

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**FELIPE DANNEBROCK**  
**GUSTAVO HENRIQUE LIBERO**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE *CONTAINERS* NAS  
ÁREAS DE VIVÊNCIA DOS CANTEIROS DE OBRAS**

**PATO BRANCO**

**2015**

**FELIPE DANNEBROCK**  
**GUSTAVO HENRIQUE LIBERO**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE *CONTAINERS* NAS  
ÁREAS DE VIVÊNCIA DOS CANTEIROS DE OBRAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco.

Orientador: Prof. MSc. Rayana Carolina Conterno.

Co-orientador: Prof MSc. Cleovir José Milani.

**PATO BRANCO**

**2015**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL



## TERMO DE APROVAÇÃO

### ANÁLISE DA VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE *CONTAINERS* NAS ÁREAS DE VIVÊNCIA DOS CANTEIROS DE OBRAS

GUSTAVO HENRIQUE LIBERO

e

FELIPE DANNEBROCK

No dia 16 de junho de 2015, às 14h45min, na Sala de Treinamento da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, este trabalho de conclusão de curso foi julgado e após arguição pelos membros da Comissão Examinadora abaixo identificados, foi aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, conforme Ata de Defesa Pública nº05-TCC/2015.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Msc. RAYANA CAROLINA CONTERNO (DACOC/UTFPR-PB)

Co-orientador: Prof. Msc. CLEOVIR JOSÉ MILANI (DACOC/UTFPR-PB)

Membro 1 da Banca: Prof. Dr. JOSÉ ILO PEREIRA FILHO (DACOC/UTFPR-PB)

Membro 2 da Banca: Prof. Msc. NORMELIO VITOR FRACARO (DACOC/UTFPRPB)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente à Deus, por nos proporcionar as oportunidades necessárias para a realização deste trabalho, e também por nos amparar nos momentos de dificuldade, sempre nos guiando pelos melhores caminhos.

Agradecemos às nossas famílias, por nos fornecerem as condições necessárias para que pudéssemos concluir a graduação, compreendendo as noites mal dormidas, os longos períodos de ausência, nos apoiando nos momentos de indecisão, e nos fortalecendo a cada novo passo, obrigado Perci e Stael, Omar e Silene e Êmili, sem vocês, nada disso seria possível.

A nossa orientadora Prof. MSc. Rayana Carolina Conterno e co-orientador Prof MSc. Cleovir José Milani, pela sabedoria repassada, pelo apoio e compreensão, e pelo tempo dedicado à nós.

Aos amigos e colegas, de classe ou não, de perto e de longe, que de uma forma ou outra nos motivaram, nos apoiaram durante toda esta caminhada, nos alegrando nos momentos de tristeza, sendo o ombro amigo quando a família apresentava-se longe, nossos sinceros agradecimentos.

## RESUMO

DANNEBROCK, Felipe, LIBERO, Gustavo Henrique. **Análise da viabilidade de utilização de containers nas áreas de vivência dos canteiros de obra.** 2015. 93 f. TCC – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015

O presente trabalho tem por objetivo o estudo da viabilidade da incorporação do uso de *containers* marítimos na construção civil. Considerando, após seu descarte do meio de transporte naval, as normas brasileiras regulamentadoras para substituir nos canteiros de obras os métodos convencionais de organização das áreas de vivência por uma de um padrão de qualidade superior. Buscou elaborar uma modulação para os *containers* que melhor atenda as empresas de pequeno e médio porte da região, facilitando a logística aplicada aos canteiros de obras. Para projetar essa modulação, foi necessário conhecer a realidade atual da região quanto ao assunto tratado, isso se deu através de visitas a obras e a aplicação de questionários junto aos envolvidos no processo. Assim, elaborou a modulação juntamente a um levantamento quantitativo financeiro dos materiais envolvidos para a adequação dos containers, e assim, foi possível fazer uma comparativa ao método tradicional de concepção das áreas de vivência nos canteiros de obras. Por fim, conclui que embora o valor inicial para inserção dos *containers* em canteiros de obra seja elevado, a longo prazo se torna uma alternativa interessante tanto na questão financeira, ecológica e técnica, vistas as facilidades frente a sua utilização.

**Palavras-chave:** *containers*, áreas de vivência, canteiro de obras.

## ABSTRACT

DANNEBROCK, Felipe, LIBERO, Gustavo Henrique. **Analysis of the feasibility of using containers in living areas at the construction site.** 2015. 93f. TCC – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

The following paper intends the study of the feasibility of using sea containers in civil construction. It was sought to elaborate a model based on its disposal and in the Brazilian regulatory standards to replace the traditional methods in the field of work by the containers. This model aims to better serve small and medium-sized business, with elevated quality, and speeding up the logistics. To develop the project, it was needed to meet the actual reality of the area using field trips and applying surveys to the people involved. Then, it was prepared the model as well as the quantitative and financial study of the materials involved to the containers' adaptation. Therefore, it was possible to compare the traditional design method for living areas in the field of work. Even though the initial value to insert containers in the construction site is high, it is an interesting long-term alternative, based on the financial, ecological and technical aspects, and the ease of use as well.

**Keywords:** *containers*, living areas, construction site.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma .....	19
Figura 2 – Fossa Séptica Intermediária em planta. ....	25
Figura 3 – Fossa séptica Intermediária em corte. ....	25
Figura 4 – Instalações provisórias canteiro de obras. ....	33
Figura 5 – Câmara fria utilizada no canteiro de obras. ....	34
Figura 6 – Carroceria de caminhão baú no canteiro de obras. ....	34
Figura 7 – Banheiro no canteiro de obras. ....	35
Figura 8 – Banheiro no canteiro de obras. ....	36
Figura 9 – Banheiro em container. ....	37
Figura 10 – Chuveiro. ....	38
Figura 11 – Áreas de vivência junto à obra concluída. ....	39
Figura 12 – Refeitório interno. ....	40
Figura 13 - Container 1 - Instalações Hidrossanitárias e Vestiário. ....	43
Figura 14 - Vista lateral superior esquerda <i>container</i> 1. ....	44
Figura 15 - Vista superior lateral direita <i>container</i> 1. ....	44
Figura 16 - <i>Container</i> 2 - Escritório e Local para refeições. ....	45
Figura 17 - Sugestão de instalação dos containers. ....	46
Figura 18 – Vista externa da sugestão de aplicação dos containers. ....	46
Figura 19 - Painel de Lã de vidro com papel kraft. ....	49
Figura 20– Rolo de manta de fibra de vidro. ....	49
Figura 21– Jateamento de Espuma de poliuretano. ....	50
Figura 22– Instalações provisórias canteiro de obras. ....	53
Figura 23 - Piso emborrachado. ....	55

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Custo Container Seco.....	59
Gráfico 2 - Custo Adequação Térmica. ....	60
Gráfico 3 - Custo Pintura. ....	60
Gráfico 4 - Custo Revestimento Interno em PVC - Paredes e Teto. ....	61
Gráfico 5 - Custo Piso. ....	62
Gráfico 6 - Custo Instalações Hidrossanitárias.....	62
Gráfico 7 – Custo Instalações Elétricas – Container 1. ....	63
Gráfico 8 – Custo Instalações Elétricas – Container 2. ....	64
Gráfico 9 – Custo das divisórias.....	65
Gráfico 10 – Custos aberturas – Container 1. ....	65
Gráfico 11 – Custos aberturas – Container 2. ....	66
Gráfico 12 – Custos Container 1. ....	67
Gráfico 13 – Custos em % - Container 1. ....	68
Gráfico 14 – Custos Container 2. ....	69
Gráfico 15 - Custos em % - Container 2.....	70
Gráfico 16 - Custos de manutenção dos containers por ano/obra. ....	73
Gráfico 17 - Custos da utilização de containers por ano/obra. ....	74
Gráfico 18 - Custos da utilização de instalações convencionais por ano/obra. ....	75
Gráfico 19 - Custos do aluguel de containers por ano/obra. ....	76
Gráfico 20 – Comparativo de Custo: Container x Convencionais x Aluguel.....	77
Gráfico 21 – Comparativo de custos para o ano/obra 5 e 6. ....	78



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões <i>Containers</i> segundo parâmetros da ISO.....	20
Tabela 2 - Unidades com custos a serem comparados. ....	71
Tabela 3 - Acréscimo de Custo por <i>Container</i> para manutenção.....	73

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
PVC	Policloreto de Vinil
PRFV	Polímero reforçado com fibra de vidro
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	JUSTIFICATIVA .....	14
1.2	OBJETIVOS .....	16
1.2.1	Objetivo Geral .....	16
1.2.2	Objetivos Específicos .....	16
1.3	METODOLOGIA.....	16
1.3.1	Levantamento das necessidades das empresas .....	17
1.3.2	Modulação dos <i>containers</i> .....	17
1.3.3	Levantamento de custos .....	18
1.4	FLUXOGRAMA .....	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	20
2.1	<i>CONTAINERS</i> : HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS.....	20
2.2	ÁREAS DE VIVÊNCIA NO CANTEIRO DE OBRAS .....	22
2.2.1	Instalações Sanitárias .....	23
2.2.1.1	Lavatórios .....	26
2.2.1.2	Vasos Sanitários .....	26
2.2.1.3	Mictórios.....	26
2.2.1.4	Chuveiros.....	27
2.2.1.5	Vestiário .....	27
2.2.1.6	Alojamento .....	28
2.2.1.7	Local para Refeições .....	29
2.2.1.8	Cozinha.....	30
2.2.1.9	Lavanderia .....	30
2.2.1.10	Áreas de Lazer.....	31
3	LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DAS EMPRESAS .....	32
4	MODULAÇÃO DOS <i>CONTAINERS</i> .....	42
5	MATERIAIS PARA ADEQUAÇÃO DOS <i>CONTAINERS</i> .....	48
6.1	Isolamento térmico .....	48
6.1.1	Fibra de Vidro.....	48
6.1.2	Espuma de poliuretano .....	50
6.1.3	Lã mineral .....	51
6.1.4	Manta térmica .....	52
6.2	Instalações Hidrossanitárias.....	53

6.3	Instalações Elétricas.....	54
6.4	Divisórias .....	54
6.5	Pisos.....	55
6.6	Forro .....	56
6.7	Pintura .....	56
6	LEVANTAMENTO DE CUSTOS.....	58
6.1	<i>Container</i> .....	58
6.2	Adequação Térmica .....	59
6.3	Pintura .....	60
6.4	Revestimento Interno .....	61
6.5	Piso .....	61
6.6	Instalações Hidrossanitárias.....	62
6.7	Instalações Elétricas.....	63
6.8	Divisórias .....	64
6.9	Aberturas .....	65
6.10	Custo Final .....	66
6.11	Comparativo de Custo.....	70
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
	APÊNDICE A – Planta Técnica <i>Container 1</i> .....	86
	APÊNDICE B – Planta Técnica <i>Container 2</i> .....	87
	APÊNDICE C – Composição de custos para adequação dos <i>containers</i> . .....	88
	APÊNDICE D – Progressão de Custos em número de Obras/Anos .....	93

## 1 INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda que o ramo da construção civil vem sofrendo, com os empreendimentos sendo projetados e executados tanto em grandes espaços, afastados do meio urbano, ou até mesmo em pequenos lotes dentro das cidades, um fator de influência no andamento e bom desenvolvimento da edificação é a organização e alocação do canteiro de obras e das áreas de vivência destinadas aos colaboradores do processo executivo. Porém percebe-se que não há uma preocupação evidente com os fatores relacionados a esse meio que engloba o canteiro de obras, pois financeiramente, representam uma quantia substancial do montante total da edificação.

Muito se ouve falar que uma boa organização e limpeza em um canteiro de obras representa um indicativo da seriedade e do modo com que o processo se dá. Em tempos de avanços tecnológicos, com esse trabalho busca-se aprimorar este quesito, substituindo aquela aparência ultrapassada de construções utilizando material não reutilizável, com aparência e qualidade habitacional questionável.

É possível observar ao passar por construções, certa desorganização, um trabalho que deixa abertas as dúvidas sobre a importância que o canteiro de obras tem no desenvolvimento da execução da obra. Estes tipos de obras costumam ter um índice de acidentes superior e um índice de produtividade inferior comparados aos canteiros mais organizados.

Tendo em vista isso, pode-se falar sobre a logística de um canteiro de obras e sua influência no decorrer do processo. Um canteiro de obras planejado pode economizar tempo e gastos ao final da construção. Quando se planeja esse espaço, pode-se encurtar distâncias, o qual para uns funcionários, resulta em menos tempo de deslocamento, logo, maior produtividade.

A implementação de *containers* nos canteiros de obras pode ajudar a aumentar esta produtividade. A partir do momento em que se têm possibilidades de modulações nos ambientes, pode-se estudar as alocações dentro deste espaço com maior facilidade, sem contar o fato de durante o decorrer da execução do empreendimento, poder, com rapidez, reorganizar o canteiro conforme as necessidades, sem precisar perder tempo desmontando e

remontando os ambientes do canteiro, simplesmente transferindo uma estrutura inteira.

Essa praticidade consegue economizar o tempo de montagem e desmontagem dos ambientes, assim como pode reduzir até a 0 (zero) a perda de materiais neste processo, sem contar que pode ser reutilizado em mais obras.

Diante dessa explanação, busca-se com este trabalho, benefícios quanto à elaboração destes espaços, de modo que possa haver tanto uma economia de recursos financeiros ao final das obras, como uma melhoria qualitativa para com os que irão usufruir destas dependências. Assim, se visualiza a necessidade de um estudo em torno da elaboração e modulação de *containers* para a habitação e alocação em canteiros de obra, o que será possível através da ajuda de normas de habitação, qualidade de vida e necessidades processuais da obra, para que assim, possa ser desenvolvido um produto que proporcione condições de logística, economia e ambientalmente favorável ao sucesso da execução de futuros empreendimentos.

## **1.1 JUSTIFICATIVA**

Atualmente, a construção civil se apresenta em um constante crescimento em termos de desenvolvimento tecnológico, porém ainda se percebe uma discrepância significativa ao se analisar os patamares nacionais e globais.

Percebe-se que há uma reduzida preocupação com os setores indiretos e da pré-execução, principalmente os ligados com a organização e o planejamento do canteiro de obras. Focando neste tópico, nota-se que há uma diferenciação ainda maior, onde o Brasil aparenta estar estagnado em um período marcado pelo desinteresse com esses fatores indiretos, e praticamente desconsidera-se o fato destes contribuírem significativamente para o melhor andamento e desenvolvimento do processo executivo. Dessa forma, ressalta-se a importância de se abordar esse tema na atualidade, pois torna-se de suma importância para o pleno desenvolvimento das atividades realizadas na construção civil.

Portanto, decidiu-se por elaborar o presente trabalho, buscando soluções alternativas para a organização dos sistemas pré-executivos, em especial, para as áreas de vivência dos colaboradores e armazenamento de materiais, com o intuito de reduzir a distância entre esses dois patamares tão distintos.

Pode-se dizer, que um dos principais fatores que contribuem para essa divergência são as técnicas rudimentares de organização e de execução. Havendo possibilidades técnicas e financeiras diferenciadas, torna-se inadmissível a perda de tempo ao se construir a cada nova obra, uma nova estrutura de alojamento, vivência ou mesmo de armazenamento. Deste modo, fazendo-se uma análise simples, percebe-se que optando por sistemas reaproveitáveis como a utilização de estruturas de *containers*, haveria um ganho de tempo considerável na montagem e desmontagem desses sistemas, tanto em alojamentos, escritórios, refeitórios e até mesmo em depósitos.

Não somente analisando o tempo gasto, percebe-se também que essa etapa da construção fica abaixo das condições mínimas para se ter uma vivência com uma qualidade aceitável. E como o foco são os indivíduos, essa qualidade no espaço de trabalho e descanso, tem grande influência na produtividade que resultará de cada colaborador, sendo assim, esta poderia ser melhorada consideravelmente utilizando estruturas reaproveitáveis, de modo que passariam a ser padronizadas, atendendo os padrões de qualidade exigidos.

Outro ponto de grande relevância para o desenvolvimento desse trabalho é a análise da questão sustentável da reutilização das estruturas destinadas a essas funções. Ao invés de a cada obra todo o material, ou grande parte dele, ser descartado, essa padronização pode reduzir os impactos ambientais através dessa reutilização e ainda neste ponto, ter uma eficiência ainda maior por não necessitar novos materiais a cada nova obra iniciada, e assim, o principal enfoque é a viabilidade econômica dessa utilização, levando em consideração as necessidades do mercado juntamente com os fatores: facilidade e agilidade de execução.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade econômica da utilização de *containers* no canteiro de obras.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Pesquisar uma modulação que melhor atenda empresas de pequeno e médio porte, facilitando a logística aplicada ao canteiro de obras;

Levantar custos envolvidos na adequação dos *containers*;

Levantar pontos positivos e negativos da utilização de *container*, ligados à sustentabilidade, ao conforto proporcionado e as facilidades e ou dificuldades advindas do seu uso;

## 1.3 METODOLOGIA

O seguinte trabalho consiste em uma pesquisa exploratória, como define Gil (2002), tendo o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema em questão, e torná-lo mais explícito. Para a realização desta pesquisa exploratória, tomou-se mão de pesquisas bibliográficas realizadas através de material disponível na internet, em páginas de empresas que já utilizam de *containers* aplicados a canteiros de obras.

A presente pesquisa é de caráter quali-quantitativo tendo em vista que se realizou um trabalho com o intuito de desenvolver um produto que atenda as condições normatizadas de conforto e vivência, ao mesmo tempo que efetuou-se um levantamento financeiro quanto à sua concretização a fim de conseguir um comparativo sobre a viabilidade de aplicação dos *containers* em canteiros de obras, substituindo o método que vem sendo utilizado.



### **1.3.1 Levantamento das necessidades das empresas**

Para ser realizado o trabalho com enfoque em empresas de pequeno médio porte, fez-se um levantamento das mesmas presentes na cidade, para que se tenha uma ideia das reais necessidades destas em seu canteiro de obras na execução das edificações, referentes aos diversos tipos de obras em que atuam.

Para as empresas que aceitaram colaborar com o trabalho, foi efetuado um questionário para levantamento de dados, os quais serviram como base para identificar quais eram estas necessidades as quais foram abordadas e buscadas uma solução.

O questionário começou com uma abordagem sobre as características da empresa, buscando informações como quantidade de funcionários atuantes, quantidade de funcionários que ficam alojados em uma mesma obra, quais serviços são disponibilidades aos funcionários quanto às áreas de vivência, e de que forma eram disponibilidades, bem como sua localização dentro do canteiro de obras. Outras informações necessárias que foram levantadas são os tipos de obra em que atuam, se eram residenciais, edificações de pequeno ou médio porte, obras públicas, participantes de licitação, e entre meio a isso, se havia exigência e fiscalização quanto à presença dessas áreas de vivência.

### **1.3.2 Modulação dos *containers***

Como nas construções em alvenaria, madeira ou outro material, foram verificados as condições de conforto mínimas, tomando por base a NR 18 (2013), para utilização dos *containers*. Tendo em mãos estas necessidades de conforto, e tendo também em mãos, dados relativos à qualidade mínima de aceitação dos *containers* para a realização deste trabalho, realizou-se uma pesquisa quanto aos materiais disponíveis no mercado para a adequação destes. Como na aquisição do *container* em si, ele se apresenta em sua forma bruta, sem qualquer melhoria, tornaram-se necessárias adequações como de conforto térmico, piso para circulação, aberturas para ventilação.

Nesta parte do trabalho, realizou-se o levantamento de materiais para deixar o *container* em situação utilizável sem implicar em possíveis problemas para a saúde de quem irá estar dentro dele, independente da destinação final que terá, como escritório, dormitório, vestiário, refeitório, ou até mesmo outras.

Referente aos materiais e à nova forma organizacional, entrou em questão a destinação final dos resíduos após seu descarte. Com este método organizacional busca-se também melhorar o quesito quanto a sustentabilidade, gerando menos resíduos que seriam emitidos ao meio ambiente. Buscou-se também desenvolver um método de criar menos impactos ao ambiente e aproveitar melhor as condições ambientais já disponíveis.

### **1.3.3 Levantamento de custos**

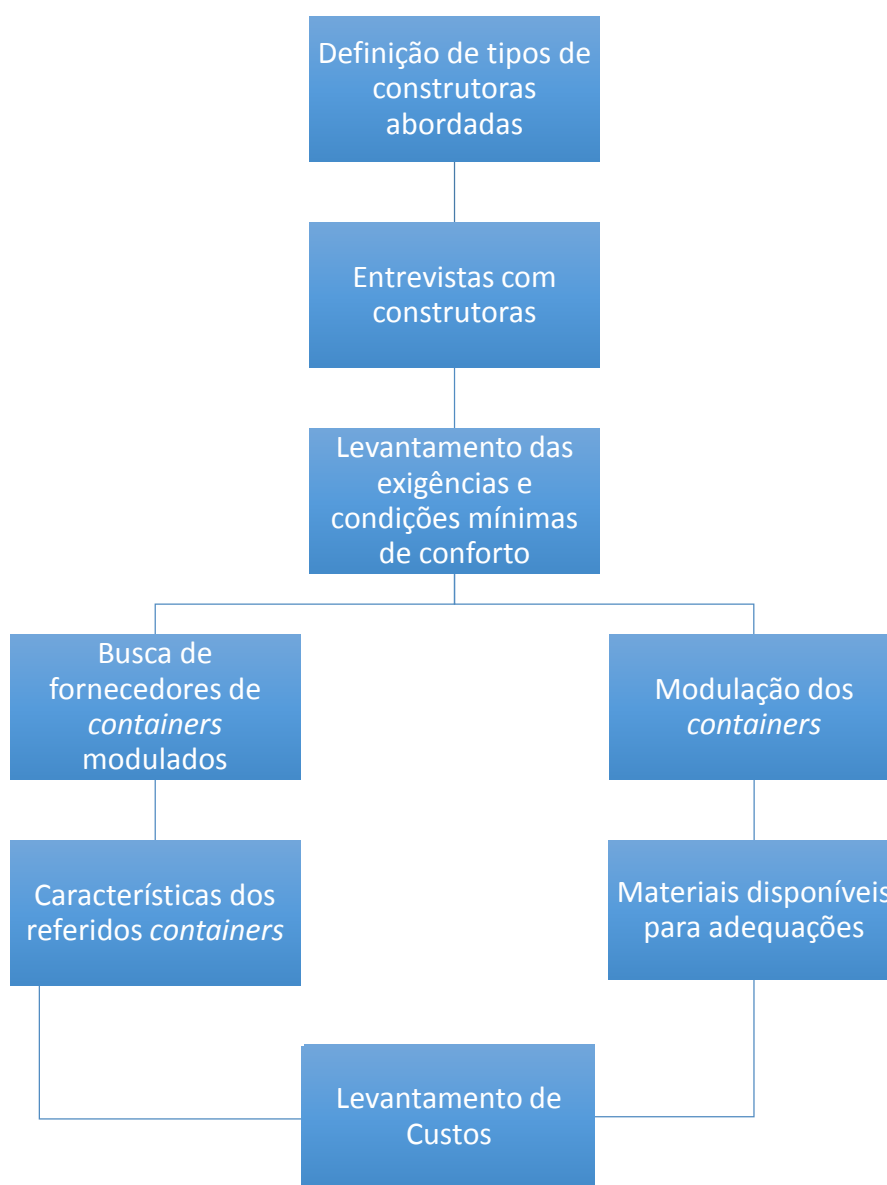
Após serem estudadas as adequações de conforto para os *containers*, foram levantados os materiais e produtos necessários para suas devidas utilizações específicas, como por exemplo, elementos para banheiro, quando necessário, divisórias para escritórios, e afins.

Com todos os dados e materiais em mãos, fez-se um levantamento financeiro para se ter um valor final do produto e poder ser realizado um comparativo com o valor destinado a estas áreas em uma obra.

Depois de realizado o comparativo, discutiu-se a viabilidade de utilização de *containers* nos canteiros de obra em substituição aos métodos convencionais de organização nos mesmos, levando em consideração tempo necessário para fabricação/adequação, facilidade no transporte e movimentação do mesmo, bem como as possibilidades de alocação dentro do canteiro de obras, otimizando espaços e os deixando mais bem organizados.

## 1.4 FLUXOGRAMA

Com o intuito de mostrar a ordem com que as atividades foram ocorrendo, criou-se o fluxograma apresentado na figura 1 abaixo, em que demonstra quais atividades se deram primeiro em uma ordem cronológica, e dessa forma simplificando o que foi apresentado anteriormente na metodologia do trabalho.



**Figura 1 – Fluxograma**  
**Fonte: Autoria Própria (2014)**

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 CONTAINERS: HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS

Como descrito por Ribeiro (2011), os contêineres surgiram em meados da segunda guerra mundial, como cofres de aço, buscando acelerar as operações de transporte rodoferroviário até os portos e navios. Menciona também que a ocorrência da 2ª Guerra Mundial, teve relativa importância na expansão do uso dos *containers* pelo mundo, pois nesse período, o exército americano passou a utilizá-los como pequenos centros médicos mantidos nas frentes de batalha, devido à sua fácil movimentação, além de auxiliar no transporte de suprimentos e para suas tropas, tornando este o mais ágil sistema de remessas de armamentos, munições, alimentos e medicamentos até ao *front*.

Com o passar dos anos, sua utilização expandiu-se por todo o mundo, e com a grande diversidade de mercadorias transportadas, passaram a ser dimensionados com vários comprimentos, alturas e capacidades, porém, sempre mantendo-se sua largura de 8 (oito) pés, que é condizente com o transporte rodoferroviário e também com o marítimo, como nos lembra Ribeiro (2011).

Ribeiro (2011) também ressalta, que no Brasil são aceitos pela Receita Federal, *containers* com as medidas de 20' (vinte pés) e 40' (quarenta pés), que correspondem a 6 metros e 12 metros respectivamente, regulamentados pela ISO (*International Organization for Standardization*), e as exigências dessa regulamentação são controlados pelos órgãos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO)

As dimensões adotadas pelos parâmetros ISO, podem ser conferidas na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Dimensões dos *Containers* - Parâmetros Gerais ISO

Comprimento	Largura	Altura	Vol. Útil (prático)	Capacidade (máx.)
10'	8'	8'-8'06"- 9'- 9'06"	15 m <sup>3</sup>	15t
20'	8'	8'-8'06"- 9'- 9'06"	30 m <sup>3</sup>	30,48t
30'	8'	8' – 8'06"	45m <sup>3</sup>	30,48t
40'	8'	8'-8'06"- 9'- 9'06"	60 m <sup>3</sup>	38t

Fonte: Jornal Eletrônico Novo Milênio (2007).

Luiz (2007, *apud* BALLOU, 1993) ainda nos esclarece a respeito da definição e dimensões dos *containers*:

Contêineres são grandes caixas que podem ser transportadas em vagões ferroviários abertos, em chassis rodoviários, em navios ou em grandes aeronaves. É a forma mais apurada de unitização alcançada em sistemas de distribuição. Geralmente, seguem as dimensões de 8 x 8 x 20 pés ou 8 x 8 x 40 pés (padrões ISO). Pelo seu tamanho, acomodam carga paletizada; são estanques, de maneira que não é necessário proteger a carga de problemas meteorológicos, além de poderem ser trancados para maior segurança. Normalmente são carregados e descarregados com o uso de guinchos especiais.

Ainda no âmbito nacional, a utilização do *container* no transporte de cargas e produtos, bem como as suas exigências quanto a movimentação e transporte estão dispostas na ABNT NBR 9500/2010, que trata de implementos rodoviários, em especial o veículo porta *container* (VPC), e na ABNT NBR 7475/2010 que também trata de implementos rodoviários, mais específico, nos dispositivos de fixação de *containers* e seus requisitos.

E segundo as normas mencionadas acima, e a definição apresentada na ABNT NBR 9762/2005, exige-se que o *container* seja projetado de acordo com os parâmetros internacionais já descritos anteriormente, além de ser durável e suportar o uso repetitivo, bem como facilitar a sua movimentação entre as diferentes modalidades de transporte.

Assim se faz necessário que os *containers* apresentem alguns requisitos, como: ser resistente para suportar o seu uso repetido, ser projetado de forma a facilitar a sua movimentação entre as diferentes modalidades de transporte, sem necessidade da descarga da mercadoria para tal, ser provido de dispositivos que facilitem essa mesma movimentação, ser projetado de modo a garantir o seu fácil enchimento e esvaziamento e também ter fácil acesso ao seu

interior, de modo a facilitar a fiscalização aduaneira, e sem a existência de locais que possam ocultar mercadorias.

Já trazendo para o lado da construção civil, Saurin e Formoso (2006), nos trazem que a utilização de *containers* nesse setor é mais comum em países desenvolvidos, onde que é uma alternativa usada principalmente em obras de montagem industrial e de grandes empreendimentos. Ressaltam também, que está havendo uma disseminação do uso de *containers* em obras residenciais e de pequeno porte, porém, em ocupando uma pequena proporção quando comparadas aos barracos de madeira.

E levando-se em consideração essa possibilidade de utilização, a norma que prevê e regulamenta a mesma, é a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, que abrange questões de segurança, comodidade, conforto e higiene neste ambiente.

## **2.2 ÁREAS DE VIVÊNCIA NO CANTEIRO DE OBRAS**

Conforme disposto na NR 18 (2013), os canteiros de obra devem dispor de instalações sanitárias, vestiário, local de refeições, cozinha, quando houver preparo das refeições, alojamento, lavanderia e área de lazer (esses três últimos apenas quando houver trabalhadores alojados), e ainda ambulatório, quando possuir mais de 50 (cinquenta) trabalhadores.

Levando-se em conta estas necessidades, e de que as áreas de vivência devem ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza, pode-se inserir perfeitamente os *containers* nesse meio, uma vez que adequados, passam a cumprir com todos esses requisitos. E prevendo-se já o uso dos *containers* nessa área, a própria NR 18 (2013) traz exigências específicas que deverão ser atendidas para aceitação dos mesmos, dentre elas estão:

- Cada módulo deverá possuir uma área de ventilação natural, correspondente a no mínimo 15% (quinze por cento) da área de seu piso,

e composta por no mínimo duas aberturas, permitindo a eficaz ventilação do ambiente;

- Garantia de condições térmicas, uma vez que o *container* é composto por matéria metálico;
- Deverá possuir pé direito de no mínimo 2,40m (dois metros e quarenta centímetros);
- Garanta os demais requisitos de conforto e higiene dispostos na mesma NR 18;
- Deve possuir proteção contra riscos de choque elétrico por contatos indiretos, e também possuir um correto aterramento elétrico;
- Quando destinados a alojamentos, se possuir camas duplas, tipo beliche, a altura livre entre as camas deverá ser de no mínimo 0,90 m (noventa centímetros);

Ainda tratando-se da utilização de *containers* no canteiro de obras, estes deverão apresentar laudo técnico elaborado por um profissional legalmente habilitado, descrevendo a ausência de riscos químicos, biológicos e físicos, principalmente por radiações, sendo que este mesmo laudo deverá ficar à disposição da fiscalização do trabalho e do sindicato profissional para eventual vistoria, e a empresa responsável pela adequação do *container* deverá manter sua identificação no produto final.

### **2.2.1 Instalações Sanitárias**

Segundo a NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO..., 1991), entende-se como instalações sanitárias, locais destinados ao asseio corporal e/ou atendimento das necessidades fisiológicas de excreção, sendo proibida sua utilização para outros fins.

E seguindo o contexto da NR 18 (2013) e da NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO..., 1991), as instalações sanitárias devem ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene, possuindo portas de acesso que impeçam a entrada de pessoas sem permissão, e também que resguardem o

usuário em sua utilização. Deve ainda possuir paredes laváveis de material resistente, apresentar pisos impermeáveis, e cobertura antiderrapante. E também por questões de conveniência, não devem ser ligadas diretamente a locais destinados às refeições.

As aberturas, de iluminação e de ventilação destas áreas devem ser adequadas e condizentes com as mesmas áreas, respeitando a taxa de 1/10 (um décimo) da área do piso destinada para iluminação natural, sendo o mínimo 0,70 m<sup>2</sup> (setenta decímetros quadrados), e para iluminação artificial, algo que garanta o iluminamento mínimo de 150 lux, e já para a ventilação, exige-se que a mesma seja feita através de aberturas para o exterior, com área mínima de 50% (cinquenta por cento) da área de iluminação, conforme disposto na NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO..., 1991), ou então, áreas equivalentes que respeitam o que determina o Código de Obras do Município em questão. O mesmo é válido para o pé direito da acomodação, com altura mínima de 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros). Também por questões de facilidade, devem ser acessíveis e seguras, onde que o deslocamento até essas áreas não pode ultrapassar os 150 m (cento e cinquenta metros) a partir de qualquer ponto de trabalho.

Segundo a NR 18 (2013), as instalações sanitárias de modo geral devem ser constituídas de lavatório, vaso sanitário e mictório, sendo necessário um conjunto para cada grupo de 20 trabalhadores, assim como 1 chuveiro para cada grupo de 10 trabalhadores, e conforme consta na NR 24 (1993), as instalações sanitárias deverão ser separadas por sexo, e a NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO..., 1991) ainda complementa que as mesmas devem ser independentes e possuir identificação nas portas.

Conforme descrito na mesma NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO..., 1991), as instalações sanitárias apresentadas no canteiro de obra, mesmo que provisórias, devem ter disposição final para as águas servidas, com exceção das pluviais, sendo ligadas à rede de esgoto, ou quando na ausência desta, devem ser construídas fossas sépticas a fim de suprir essa demanda. Em obras de curto prazo, cujo cronogramas são inferiores a 90 (noventa) dias, podem ser instaladas fossas intermediárias, conforme modelo apresentado na figura 2. No caso de utilização dessas fossas em específico, deve se tomar alguns cuidados quanto a sua localização, que deve ser 1,80 m (um metro e oitenta centímetros) acima



do lençol freático, 5,00 m (cinco metros) das outras edificações e 15,00 m (quinze metros) de qualquer fonte de água e sempre a jusante desta. Ainda, pede-se que a fossa seja revestida por alvenaria ou concreto, com acabamento impermeabilizante se o lençol freático for próximo à superfície, e que possua uma tubulação de respiro para ventilação dos gases presentes na fossa, com diâmetro mínimo de 100 mm (cem milímetros), como observado na figura 3.

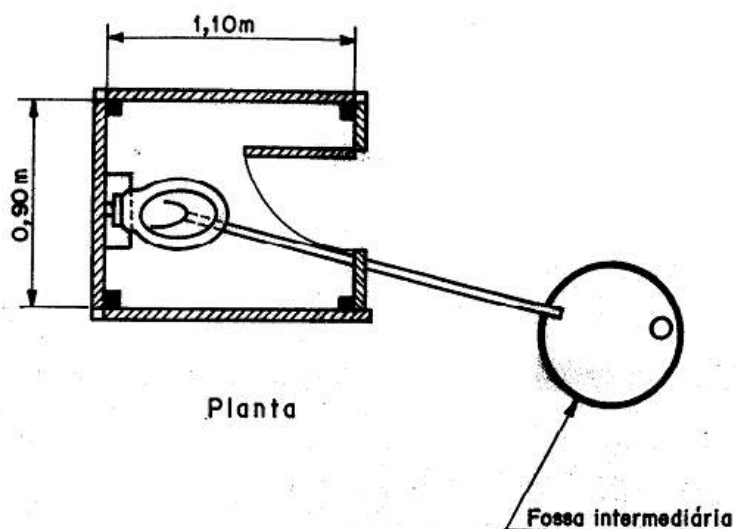


Figura 2 – Fossa Séptica Intermediária em planta.  
Fonte: ABNT NBR 12284/1991 (NB 1367, pág. 10).

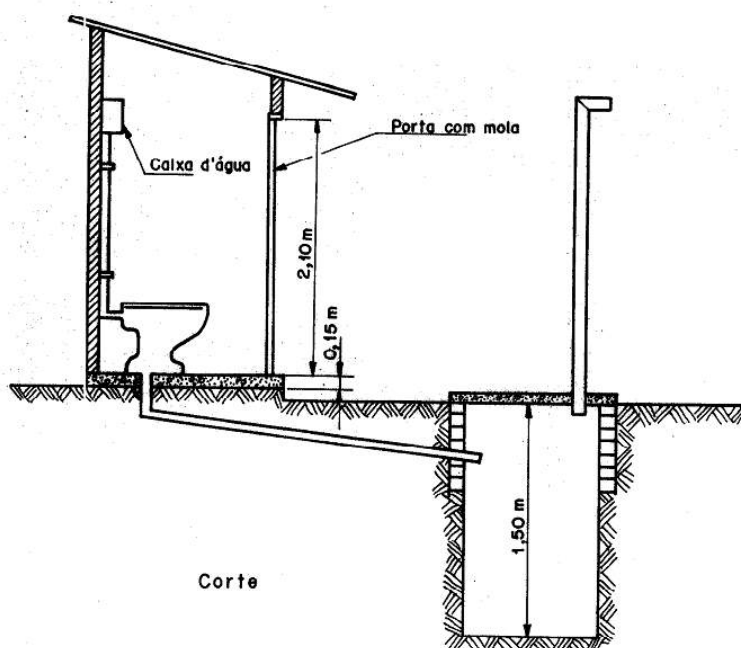


Figura 3 – Fossa séptica Intermediária em corte.  
Fonte: ABNT NBR 12284/1991 (NB 1367, pág. 10)

### **2.2.1.1 Lavatórios**

As exigências quanto aos lavatórios são de simples entendimento: devem possuir torneira de plástico ou metálica, espaçadas a cada 0,60 m (sessenta centímetros) quando forem coletivos, e ficar a uma altura de 0,90 m (noventa centímetros), ter revestimento de material liso, impermeável e lavável, a fim de proporcionar a higiene necessária para a instalação. Conforme a NR 24 (1993), deve haver disposição de 1 (uma) torneira para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores, e o mesmo deverá ser provido de material de limpeza, enxugo e secagem das mãos, onde que são proibidas o uso de toalhas coletivas, e também de recipiente para coleta de papéis usados.

### **2.2.1.2 Vasos Sanitários**

O local destinado ao vaso sanitário deve ter área mínima de 1,00 m<sup>2</sup> (um metro quadrado), possuir porta com trinco interno e ter divisórias com altura mínima de 1,80 m (um metro e oitenta centímetros), além de possuir recipiente com tampa para armazenamento de papéis usados, contando ainda com o fornecimento de papel higiênico aos colaboradores. Já os vasos sanitários devem ser do tipo turca ou sifonado, com caixa de descarga ou válvula automática, conforme conveniência do ambiente, e essencialmente ser ligado à rede geral de esgoto ou à fossa séptica.

### **2.2.1.3 Mictórios**

Os mictórios devem ser individuais ou do tipo calha quando coletivos, ser revestido com material liso, impermeável e lavável, a fim de se manter a higiene necessária no ambiente, além de serem providos com descarga automática ou provocada. A sua altura está limitada a no máximo 0,50 m

(cinquenta centímetros) do piso, e assim como os vasos sanitários, deve ter uma destinação final adequada para o esgoto gerado. Quando o mictório for coletivo e do tipo calha, conta-se que cada segmento de 0,60 m (sessenta centímetros) corresponde a um mictório padrão.

#### **2.2.1.4 Chuveiros**

A área mínima exigida para os chuveiros é de 0,80 m<sup>2</sup> (oitenta decímetros quadrados), com altura mínima de 2,10 m (dois metros e dez centímetros) a partir do piso, piso este que deve possuir acabamento antiderrapante ou com estrados de madeira, e caimento que permita o escoamento do esgoto gerado. Os chuveiros podem ser tanto individuais quanto coletivos, ambos apresentando água quente/fria para garantindo a opção do usuário, e para cada chuveiro, deve-se ter um suporte para sabonete e um para toalha.

É importante ressaltar que deve-se fazer o correto aterramento desses chuveiros quando os mesmos forem elétricos. Conforme a NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO..., 1991), seu piso deve ser rebaixado em relação à área de circulação, com caimento para ralo ou canaleta de escoamento, sendo proibido o uso de estrados de madeira como piso.

#### **2.2.1.5 Vestiário**

Todo canteiro de obras deve conter um vestiário destinado à troca de roupa dos trabalhadores, tendo sua localização mais adequada sendo próxima ao alojamento ou a entrada da obra, não possuindo ligação direta com o refeitório. Deve ser independente para homens e mulheres, possuindo identificação em suas respectivas portas, sendo que para estar em conformidade com a NR 24 (1993), um vestiário deve ser dimensionado em função de um mínimo de 1,50 m<sup>2</sup> para 1 (um) trabalhador. Além disso, devem conter parede

de alvenaria, madeira ou material equivalente, com piso de concreto, material cimentado ou madeira e também possuir uma cobertura que o proteja das intempéries.

Ainda quanto a sua estruturação, devem possuir pé direito mínimo de 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando o Código de Obras do município em que será aplicado, com iluminação natural e/ou artificial, e área de ventilação correspondente a 10% (dez por cento) da área de seu piso.

E para melhor atender as necessidades dos trabalhadores, deve haver no vestiário armários individuais, dotados de fechadura ou cadeado, a fim de garantir a segurança dos pertences de cada trabalhador, e com compartimentos duplos, permitindo a guarda em separado de roupas limpas e suja, com dimensões mínimas, conforme NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO..., 1991), de 0,50 m (cinquenta centímetros) de largura por 0,40 m (quarenta centímetros) de profundidade por 0,80 m (oitenta centímetros) de altura, e para facilitar as trocas de roupa, deve conter ainda bancos com largura mínima de 0,30 m (trinta centímetros), em quantidade suficiente a atender a demanda dos colaboradores.

#### **2.2.1.6 Alojamento**

Definido pela NR 24 (1993), como local destinado ao repouso dos funcionários. É similar aos vestiários, onde exige-se que tenham paredes de alvenaria, madeira ou material similar, com piso de concreto, material cimentado ou madeira e também possuir uma cobertura que o proteja das intempéries. As aberturas também devem ser equivalentes a 1/10 (um décimo) da área de seu piso, e deve possuir algum tipo de iluminação, natural e/ou artificial.

O que o difere dos vestiários é a área mínima por módulo, cama/armário e área de circulação, que é de 3,00 m<sup>2</sup> (três metros quadrados) e o pé direito, que deve ser maior que os usuais 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros) quando possuir camas duplas, passando a ser de 3,00 m (três metros), conforme NR 18 (2013), que é a mais atualizada em relação as essas instalações. Ainda relacionado à estruturação dos alojamentos, em seguimento à NR 24 (1993), estes deverão ser de um pavimento, podendo ter no máximo dois, porém isso só quando a área disponível para a construção for insuficiente.

### **2.2.1.7 Local para Refeições**

Segundo a NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO..., 1991), as áreas de vivência devem possuir refeitórios, independentemente do número de trabalhadores. Além de simplesmente possuir o local, se faz necessário que ele seja adequado para que os funcionários possam realizar suas refeições. Esse local deve atender à algumas recomendações, a fim de proporcionar maior conforto aos que o utilizarão, como por exemplo possuir paredes que permitem o isolamento durante as refeições, a fim de separá-los das outras acomodações presentes na obra, além de serem revestidas com material liso, resistente e impermeável, até a altura de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros), conforme apresentado na NR 24 (1993). Devem possuir piso de concreto, cimentado ou de outro material que seja lavável, para que se mantenha as condições de higiene necessárias para o funcionamento do mesmo e um pé direito mínimo de 2,80 m (dois metros e oitenta centímetros), ou conforme disposto no Código de Obras do Município. Além disso, exige-se que o local seja coberto, para proteção das intempéries, e que possua ventilação e iluminação natural e/ou artificial.

A NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO..., 1991), nos esclarece ainda a respeito das dimensões dos refeitórios, cujos devem “ter capacidade de acomodação para atender, de cada vez, no mínimo a metade do total de usuários e ser dimensionado a proporção de 1,00m<sup>2</sup> por trabalhador ou fração”.

Quanto à estrutura a ser utilizada pelos colaboradores nesse local, pede-se que tenha mesas com tampos lisos e laváveis, e com assentos suficientes para atender a todos os usuários que a desfrutarão, e apresentando recipiente com tampa para coleta dos detritos.

Já se tratando de sua localização, estes não devem estar situados em subsolos ou em porões das edificações, e nem ter comunicação direta com as instalações sanitárias, porém, devem estar próximos a um lavatório, ou o ter instalado em seu interior.

### **2.2.1.8 Cozinha**

Quando estiver disponível no canteiro de obras, esta deve possuir ventilação natural e/ou artificial, a fim de proporcionar uma boa exaustão dos gases além de iluminação, também, natural e/ou artificial. Exige-se que tenha pé-direito mínimo de 2,80 m (dois metros e oitenta centímetros), ou então, respeitando o Código de Obras do município em que ficará instalada. Pede-se que tenha paredes de alvenaria, concreto, madeira ou material equivalente, bem como o seu piso, a fim de proporcionar uma fácil limpeza ao local, e por se tratar de um local exposto ao fogo, sua cobertura deve ser em material resistente ao mesmo.

É importante ressaltar, que independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, deve haver no canteiro de obras um local disponibilizado para o aquecimento das refeições, contando com equipamento adequado e seguro para efetuar esse aquecimento, e que é proibido preparar, aquecer e tomar as refeições fora dos lugares especificados para as mesmas.

### **2.2.1.9 Lavanderia**

No caso de possuir alojamento, as instalações das áreas de vivência devem contar também com a instalação da lavanderia, para que o colaborador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal. O local deve ser coberto, ventilado e iluminado, dotado de tanques individuais ou coletivos para uso. Há também a possibilidade da empresa contratar serviços terceirizados para a realização deste, porém, não poderá acarretar ônus aos trabalhadores que a usufruírem.

#### **2.2.1.10 Áreas de Lazer**

Nas áreas de vivência devem ser previstos locais de uso exclusivo para recreação dos trabalhadores alojados, sendo que o local destinado as refeições pode ser utilizado para este fim.

### 3 LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DAS EMPRESAS

Com o intuito de analisar em campo as reais necessidades vistas por pessoas que atuam diretamente nas obras, foram realizadas entrevistas com colaboradores de construtoras de porte condizentes com as propostas previamente determinadas e assim obter um parâmetro de avaliação.

Com um roteiro de entrevistas pré-elaborado, pediu-se autorização aos responsáveis pelas obras de interesse a se fazer a pesquisa e após concedida a permissão, foi realizada a conversa com os colaboradores. O questionário elaborado foi utilizado como norteador da conversa o qual possibilitou que as entrevistas fluíssem com o passar das perguntas.

As empresas selecionadas para a referida entrevista, tem em seu campo de atuação tanto obras públicas, no caso, disputadas por licitações, com projetos padronizados, como também obras particulares, ou seja, executadas a partir de projetos desenvolvidos pela própria empresa e com recursos próprios.

Primeiramente o questionário foi elaborado buscando uma visão quanto às áreas de vivência presentes no canteiro de obras, e a quantia de funcionários que as usufruem, bem como as condições físicas em que as mesmas se apresentam.

Em seguida, baseado nas atuais condições do canteiro de obras, as perguntas são no âmbito de ter uma opinião do colaborador que as usufrui diariamente, quanto a melhorias que poderiam ser aplicadas, necessidades não atendidas atualmente e espaços supérfluos. Também buscou-se nesse momento do questionário uma opinião, sobre as diferenças que poderiam ocorrer com a implementação de *containers* em substituição às áreas de vivência convencionais.

As entrevistas foram realizadas na cidade de Pato Branco – Paraná, onde visou-se sempre a conversa com o mestre de obras, ou com o encarregado da referida obra. Quanto aos entrevistados, todos possuem experiência na área da construção civil, com tempo de serviço variando de 10 a 35 anos de atuação, contando desde os cargos iniciais, até chegar ao posto atual. As obras em questão, eram de médio porte, apresentando em média de 10 a 40 funcionários,



onde todos têm livre acesso e passagem pelo canteiro de obras, usufruindo de todos os espaços.

A partir das conversas, constatou-se que em sua maioria, as instalações das áreas de vivência presentes na obra são construídas com tábuas de madeira, chapas de madeira compensada, cobertura com telhas de fibrocimento, e em alguns casos, estas apresentam contrapiso em concreto. Há constatação de que em alguns casos essas estruturas são reaproveitadas em mais do que uma obra, havendo apenas substituição dos materiais danificados.

A partir dessas instalações provisórias, percebe-se que não há uma preocupação muito grande quanto à questão estética, nem quanto ao conforto apresentado aos colaboradores, pois ainda trata-se essa questão como um ponto substancial da obra em geral, e essa defasada importância que é atribuída às instalações provisórias reflete-se na forma como as mesmas são executadas, como pode ser observado na figura 4 apresentada abaixo.



**Figura 4 – Instalações provisórias canteiro de obras.  
Fonte: Autoria Própria (2015).**

De modo geral, as obras visitadas, apresentavam dentre as instalações provisórias, um pequeno escritório, construído junto ao almoxarifado, utilizado

apenas para análise mais detalhada dos projetos. Apresentavam também um almoxarifado, este, algumas vezes sendo em estrutura metálica, usualmente fazendo o reaproveitamento da carroceria de caminhões baú ou câmaras frigoríficas, como pode ser visto nas figuras 5 e 6, uma vez que estes trazem maior segurança, protegendo os materiais que ali ficam armazenados.



**Figura 5 – Câmaras frigoríficas utilizadas no canteiro de obras.  
Fonte: Autoria Própria (2015).**



**Figura 6 – Carroceria de caminhão baú no canteiro de obras.  
Fonte: Autoria Própria (2015).**

Seguindo a mesma linha da conversa, observou-se que em todas as entrevistas realizadas, o ponto principal levantado era a questão do banheiro, tida como essencial em qualquer obra. Segundo os relatos, é uma área que requer maiores cuidados em relação as outras, desde a sua instalação até a sua posterior manutenção, que exige uma limpeza contínua para que se mantenha em condições de uso. Usualmente são executadas com um baixo padrão de acabamento, isso quando ele existe, e não há muita preocupação com a privacidade proporcionada aos colaboradores que a utilizam, como observado na figura 7. Além disso, muitas vezes essas mesmas instalações sanitárias são construídas a partir da adequação de materiais, vulgo improviso, e também constata-se a desconformidade com a Norma Regulamentadora 18 (NR 18), por não possuir instalação de um lavatório próximo ao local, não possuir ventilação e nem tamanho adequado, como apresentado na figura 8.



**Figura 7 – Banheiro no canteiro de obras.  
Fonte: Autoria própria (2015).**





**Figura 8 – Banheiro no canteiro de obras.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

Devido ao tipo e porte de obras às quais foram feitas as entrevistas, alguns itens presentes no roteiro de entrevista, como alojamento, lavanderia e áreas de lazer não foram citados. As obras visitadas são de médio porte com mão de obra terceirizada ou local, tornando essas áreas de vivência citadas como supérfluas e inviáveis.

Quanto às instalações apresentadas nas obras visitadas, não houve nenhuma queixa por parte dos funcionários, sendo as apresentadas, julgadas na maioria como suficientes para os referidos padrões de obras. Porém, entende-se que é necessária uma melhor organização das mesmas, e até mesmo um melhor acabamento, trazendo um melhor conforto estético e visual, bem como funcional. Mas mesmo em meio a isso, os colaboradores estão cientes dos custos que envolvem essa organização e melhor acabamento, o que os remete a um julgamento de futilidade quanto a isso, porém, reconhecem que o rendimento aumentaria se essas áreas recebessem uma maior atenção, pois

representariam a preocupação da empresa para com os colaboradores, e estes retribuiriam essa atenção com um maior rendimento no trabalho.

Quando perguntados sobre como poderia ser visto o uso de *containers* modulados em substituição ao atual, alguns deixaram transparecer uma certa incredibilidade quanto à sua viabilidade devido principalmente à fatores financeiros, pelo alto custo inicial de implantação, problema presente em vários setores brasileiros, a prioridade em investimentos menores de curto prazo e custo menor.

A entrevista realizada em outra obra no município de Pato Branco sucedeu-se com o intuito de ter uma opinião sobre como é a visão de quem está em uma obra com canteiro de obras estruturado em *container*. Essa entrevista foi realizada com o coordenador de obras, o qual trabalha a 5 anos nesta função. Nesta obra, atuam simultaneamente de 40 a 50 colaboradores, sendo 4 deles registrados pela empresa, e o restante é serviço terceirizado.

As estruturas iniciais no canteiro de obras são executadas em *containers* metálicos fabricados sob medida, utilizados principalmente para depósito, escritório e banheiro. Segundo informações do coordenador, como são obras rápidas, não há muita preocupação com estruturas mais elaboradas e fixas. As obras tendem a durar de 4 a 5 meses. Estruturas como banheiros com chuveiros são alugadas a parte, possível de ser visualizada na figura 9 abaixo.



**Figura 9 – Banheiro em container.**  
Fonte: Autoria própria (2015).

O sistema de banheiros desta obra foi realizado em um *container* feito e dimensionado sob encomenda, não o *container* marítimo utilizado como objeto de pesquisa neste trabalho. Porém, já é possível visualizar uma maior qualidade e melhor acabamento. Em contrapartida ao sistema habitual de alojamento em madeira, este já apresenta um chão com melhor acabamento, possibilitando melhor higiene, destinação adequada aos resíduos e chuveiro elétrico, como possível de se analisar na figura 10.



**Figura 10 – Chuveiro.**  
**Fonte: Aatoria própria (2015).**

Além da entrevista com o coordenador de obras, algumas perguntas foram realizadas com os colaboradores que usam diariamente essas instalações para se ter uma opinião, os quais relataram satisfação com esse tipo de instalação, vendo uma significativa melhora comparado às obras anteriores as quais apresentavam padrão de qualidade condizente com o anteriormente.

Após a estrutura ir se desenvolvendo, as áreas de vivência do canteiro de obras vão sendo realocadas para dentro da obra concluída. Utilizando chapas de madeira compensada, é fechada uma estrutura de paredes. Essas novas áreas são usadas como refeitório, depósito e área de descanso, conforme apresentado na figura 11.



**Figura 11 – Áreas de vivência junto à obra concluída.**  
**Fonte: Autoria própria (2015).**

Além de proporcionar maior conforto pelo fato de apresentar piso acabado, maior segurança contra intempéries, o tempo de montagem e desmontagem é muito reduzido e o espaço pode ser mais amplo, como visível na figura 12.





**Figura 12 – Refeitório interno.**  
**Fonte: Autoria própria (2015).**

Segundo o coordenador de obras, as principais necessidades de obras são: refeitório, almoxarifado, escritório e banheiro com chuveiro. Dentro de suas experiências com *containers*, os mesmos veem como sua principal necessidade de adequação, a melhoria quanto ao conforto térmico, e como principal vantagem em relação aos métodos convencionais, a sua praticidade, que visa a mobilidade e possibilidade de alterar seu layout conforme o decorrer da obra.

A partir dos dados levantados na entrevista em questão, pode-se observar que mesmo os colaboradores dos níveis hierárquicos mais baixos da obra, julgam as instalações das áreas de vivência como de suma importância na obra, uma vez que produzem as condições necessárias para a realização de todos os serviços, sem que se precise improvisar, como no caso do local para refeições, na cozinha ou no banheiro a ser disponibilizado, por exemplo.

Mas muito além de apenas disponibilizar essas instalações, deve-se pensar na comodidade apresentada aos colaboradores, e nessa questão, a utilização de *containers* toma a frente quanto ao método tradicional, pois possibilita diferentes modulações, com adequações e acabamentos que prezem pela sua qualidade e conforto, proporcionando aos funcionários um ambiente mais limpo, organizado, demonstrando dessa forma um zelo por parte da empresa



para com os mesmo, zelo este, retribuído com um maior rendimento e dedicação dos funcionários.

#### 4 MODULAÇÃO DOS CONTAINERS

Analisando todos os pontos levantados durante as entrevistas, parte-se para a realização da modulação interna dos *containers* que visem melhor atender as necessidades das obras e das empresas do porte acima citado, levando em consideração os requisitos e exigências da NR 18, (2003), NR 24 (1993) e NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO..., 1991). Como uma das principais preocupações dos encarregados de obra, e dos próprios colaboradores é a questão das instalações sanitárias, principalmente os vasos sanitários, torna-se essencial a presença destes na modulação, a fim de que os mesmos possam realizar suas necessidades fisiológicas com privacidade e conforto.

Pensando nisso, optou-se por desenvolver um ambiente contemplando um banheiro, contendo um vaso sanitário, um mictório tipo calha, um chuveiro e um lavatório, constituindo desta forma um conjunto de instalações sanitárias capaz de atender um grupo de até 20 funcionários. E no restante do *container*, um vestiário, conforme exige o item 18.4.2.9.1 da NR 18, (2013), capaz de atender a demanda dos funcionários, e ficando melhor alocado neste ambiente, já que se trata de um local com uma maior privacidade.

Embora o chuveiro e o vestiário, nas entrevistas realizadas, não foram considerados de elevada importância nas instalações do canteiro de obra, tanto a NR 18, (2013), quanto a NR 24 (1993) e a NBR 12284 (1991), citam em seu corpo a necessidade do mesmo, fazendo com que estes sejam apresentados dentre as áreas de vivência do canteiro de obras.

Dessa forma, optou-se pela modulação conforme figura 13 abaixo, onde se pode visualizar as acomodações descritas acima, e para melhor entendimento, a planta técnica deste *container* é apresentada no APÊNDICE A – Planta Técnica *Container* 1.

Para a modulação do referido *container*, optou-se por colocar as instalações sanitárias em um de seus lados, deixando de certa forma, isolada em relação ao vestiário, presente na outra ponta do mesmo. Para o vaso sanitário, separou-se uma área de 1,03 m<sup>2</sup>, sendo estes superiores ao exigido pela norma que o regulamenta, e com uma janela basculante de 0,25m<sup>2</sup>, permitindo a iluminação e ventilação do local, sendo está superior aos 15% da

área do piso, conforme exigido. Já a área para instalação do chuveiro, ficou com seus 0,83 m<sup>2</sup>, também superiores ao exigido pela norma. Em ambos os casos, optou-se por uma porta sanfonada em PVC, a fim de se reduzir custos, e principalmente, reduzir o espaço tomado pela mesma, deixando desta forma, um maior espaço disponível para a circulação dos trabalhadores.



**Figura 13 - Container 1 - Instalações Hidrossanitárias e Vestiário.**  
Fonte: A autoria própria (2015).

Ainda se tratando das instalações hidrossanitárias deste primeiro *container*, reservou-se uma área de 4,23 m<sup>2</sup>, onde ficarão instalados o mictório tipo calha, com seu comprimento de 180 cm, correspondente a 3 mictórios individuais, podendo ser visualizado na figura 15, e também o lavatório com uma torneira, para uso de todos os funcionários, com uma janela basculante com área de 0,66m<sup>2</sup>, o que segundo a NR 18, (2013), é suficiente para o arejamento e iluminação natural do local.

Já para a construção do vestiário, destinou-se 7,61 m<sup>2</sup>, com bancos dispostos ao longo de seu perímetro, bem como os armários necessários para guarda dos pertences dos colaboradores, como pode ser visto nas figuras 14 e 15, mostrando o *container* em vista lateral superior, onde se pode ver também janela com 1,44 m<sup>2</sup>, responsável pela ventilação do local e por parte da iluminação natural do mesmo.

Com o intuito de otimizar o deslocamento dentro do *container*, optou-se pela colocação de 2 (duas) portas que dão acesso ao interior do mesmo, uma, que liga o exterior diretamente com as instalações sanitárias, e outra, que dá

acesso ao vestiário, sendo que as duas áreas internas possuem comunicação por meio de uma abertura nas divisórias.



**Figura 14 - Vista lateral superior esquerda *container* 1.**  
Fonte: Autoria própria (2015).



**Figura 15 - Vista superior lateral direita *container* 1.**  
Fonte: Autoria própria (2015).

Como um único *container* de 6 m não foi suficiente para comportar todas as instalações necessárias para o canteiro de obras, houve a necessidade de se fazer a modulação de um segundo *container*, disposto na figura 16, contando com um pequeno escritório, que mesmo não sendo exigido pelas normas em vigência, conforme a realização das entrevistas, considerou-se indispensável, pois possibilita uma melhor análise dos projetos e tomada de decisões pelo corpo

técnico da empresa, e também, contando com uma área destinada ao aquecimento e realização das refeições.



**Figura 16 - Container 2 - Escritório e Local para refeições.**  
**Fonte: Aatoria própria (2015).**

Para a instalação do escritório, separou-se uma área de 3,53 m<sup>2</sup>, e o mesmo conta com a instalação de uma porta que o liga com o exterior do *container*, outra porta sanfonada em PVC, que o interliga com o local das refeições, e também com uma janela, de 1,20 m<sup>2</sup>, responsável pela ventilação e por parte da iluminação do local.

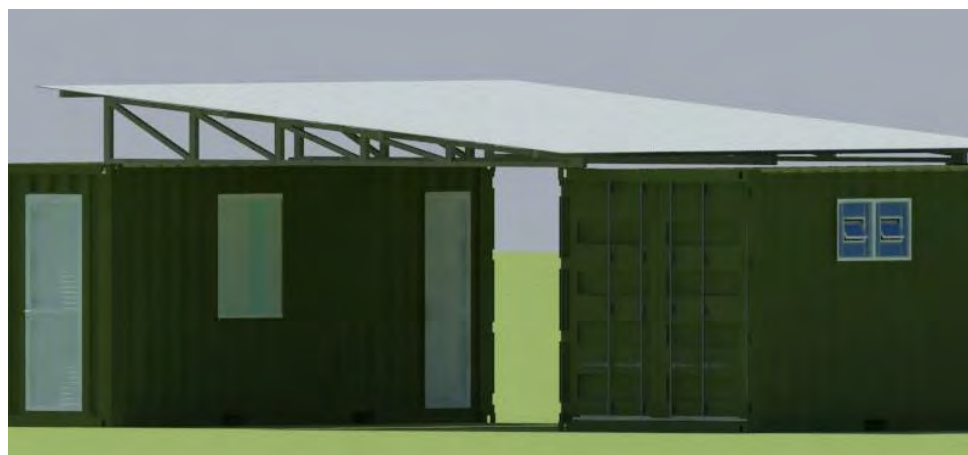
Pensando em melhor atender os funcionários que utilizarão o local para realização das refeições, faz-se a sugestão de instalação de uma geladeira e de um fogão, possibilitando o armazenamento e aquecimento das refeições, respectivamente, tudo isso dentro dos 10,27 m<sup>2</sup> destinados a essa instalação. Ainda se tratando do refeitório, este possui duas janelas de 1,20 m<sup>2</sup> cada, dispostas em lados opostos do *container* possibilitando uma maior circulação de ar pelo mesmo e uma melhor iluminação natural do local. Além disso, dispôs-se uma porta que o liga diretamente com o exterior, facilitando o seu acesso, como pode ser melhor visualizado em planta técnica apresentada no APÊNDICE B – Planta Técnica *Container 2*.

Como o mesmo não possui lavatório, conforme a NR 18, (2013), necessita-se que o mesmo seja instalado próximo ao *container 1* citado anteriormente, que dispõe desta instalação. E visando ainda mais a comodidade, planejamento e facilidade no canteiro de obras, sugere-se a instalação dos 2

*containers* paralelamente um ao lado do outro, possibilitando que estes sirvam de suporte para uma estrutura de telhado, interligando os mesmos, e gerando desta forma uma área coberta, com um custo de implantação inferior do que se fosse construir uma estrutura específica para isso, gerando desta forma uma proteção a intempéries, possibilitando que os colaboradores exerçam trabalhos sob uma proteção, tanto para questão da chuva, como para o sol, como consegue-se analisar pelas figuras 17 e 18 apresentadas a seguir.



**Figura 17 - Sugestão de instalação dos *containers*.**  
Fonte: Autoria própria (2015).



**Figura 18 – Vista externa da sugestão de aplicação dos *containers*.**  
Fonte: Autoria própria (2015).

E para a utilização nesse caso, necessita-se de um maior estudo, com propriedades de resistência à esforços dos *containers*, e também dimensionamento da própria estrutura de cobertura, bem como melhores maneiras de se alocar o *container* no canteiro de obras, visando o melhor

aproveitamento para este fim, e dessa maneira, segue-se como sugestão para trabalhos futuros.

## **5 MATERIAIS PARA ADEQUAÇÃO DOS CONTAINERS**

### **5.1 Isolamento térmico**

#### **5.1.1 Fibra de Vidro**

Baseando-se na empresa de soluções em isolamentos, Metalica, a fibra de vidro, ou também conhecida como PRFV (Polímero reforçado com fibra de vidro) é resultado da aglomeração de filamentos de vidro finíssimos, os quais possuem baixa rigidez e alta flexibilidade. A união desses materiais é feita através do uso de resina poliéster ou outro tipo de resina.

Segundo a mesma empresa, este composto apresenta alta resistência ao impacto, tração e flexão. Além dessas propriedades, tem grande aplicação estrutural por ser leve e não conduzir eletricidade. Uma de suas aplicações é como isolante estrutural, principalmente térmica e sonora. Apresenta flexibilidade de projeto podendo ser realizada a moldagem de peças complexas, tendo grande valor funcional e estrutural.

Também citado pelo representante, além de suas funções, tem grande valor e utilização por não enferrujar, resistir bem à ambientes agressivos à materiais convencionais. A resistência da fibra de vidro se deve à resina e à construção do laminado. Pode ser moldado em moldes baratos, proporcionando fácil moldagem e estruturação mais complexa com baixo custo. Seu custo de manutenção é baixo devido à inércia química e por resistir bem aos fatores climáticos e intempéries.

Sua aplicação se dá em camadas, podendo ser aplicada de 2 a 4 centímetros de espessura, sendo a espessura do rolo comprado de 1 cm. Também são vendidas em placas já tratadas com resina e material colante.





**Figura 19 - Painel de Lã de vidro com papel kraft.**  
**Fonte: Site da loja Leroy Merlin.<sup>1</sup>**



**Figura 20– Rolo de manta de fibra de vidro.**  
**Fonte: Site da loja Rede Lease.<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Disponível em: [http://www.leroymerlin.com.br/painel-la-de-vidro-com-papel-kraft-120x60cm-espessura-de-50mm-heme-isolantes\\_89096385](http://www.leroymerlin.com.br/painel-la-de-vidro-com-papel-kraft-120x60cm-espessura-de-50mm-heme-isolantes_89096385). Acesso em maio de 2015.

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.redelease.com.br/lojavirtual/produtos/fibras/manta-de-fibra-de-vidro-300-17m.html>. Acesso em maio de 2015.

### 5.1.2 Espuma de poliuretano

As espumas de poliuretano têm ganhado expressivo espaço na construção civil devido à sua utilização na indústria de aberturas como portas e janelas na vedação e fixação destes, como observado pela empresa Stier.

Outro mercado em que já ganhou espaço é o de absorção acústica, utilizado em locais como casas noturnas, estúdios de gravação e outros onde não se pode haver dissipação sonora.

Isaia (2010), cita também que seu desempenho como absorvente sonoro é significativo, porém suas características não o tornam um ótimo isolante térmico, neste assunto entrando em suas desvantagens de utilização. Ressalta também que espumas de poliuretano têm seu desempenho reduzido quando expostas à altas temperaturas em decorrência de sua termoplasticidade, não sendo recomendado para utilizar em locais onde a temperatura será superior a 100°C.

Outros dois motivos que limitam sua utilização são a presença de água e de fogo. Quando em contato com a água e altas temperaturas, a espuma sofre hidrólise diminuindo significativamente sua vida útil. E quanto ao fogo, as espumas de poliuretano são inflamáveis, causando fumaça tóxica que pode resultar em óbito, como destaca Isaia (2010).



**Figura 21– Jateamento de Espuma de poliuretano.**  
**Fonte: Site da empresa Celbar.**<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Disponível em <http://es.stier-acustica.com/Celbar>. Acesso em maio de 2015

Assim como demonstrada na imagem, sua aplicação acontece por jateamento, sendo utilizada com maior escala em países como os Estados Unidos e em construções de *wood-frame* ou *steel-frame*.

### 5.1.3 Lã mineral

Segundo informações adquiridas através do site da Rockfibras, a lã mineral, também conhecida como lã de rocha é produzida através da fusão de materiais naturais, como rocha basáltica e outros minerais disponíveis na natureza e também através da reciclagem de escórias metálicas. Após a fusão destes materiais, através do processo de centrifugação, obtém-se as fibras.

Utilizando do mesmo processo de produção das fibras de vidro, as fibras produzidas por centrifugação são aglomeradas com o uso de resinas especiais e aditivos os quais tem função de controlar a espessura e proporcionar propriedades tais como repelência à água e não acontecer a possibilidade de acúmulo de poeira, fatores que a Rockfibras destaca.

A Rockfibras também fala que estes processos proporcionam ao material características que o fazem ser utilizados em obras de construção civil com a função principalmente de isolamento térmico e acústico, assim como para proteção contra o fogo. Algumas propriedades da lã mineral que a fazem ser de boa utilização são a baixa condutividade térmica, devido ao material utilizado e as resinas incorporadas à mistura, podendo ser utilizada até temperatura de 750°C. É utilizado na proteção contra o fogo por ser um material incombustível, não queimando e nem liberando gases tóxicos à atmosfera e ao ambiente.

Sua utilização como isolante sonoro se deve à testes realizados comprovando a eficiência em absorção sonora de várias frequências em até 100%, além de poder ser aderida a vários revestimentos. O material é quimicamente inerte, podendo entrar em contato com todos os tipos de materiais sem causar corrosão ou danos estéticos ou estruturais, como cita a Rockfibras.

Isaia (2010) nos apresenta que sua densidade que varia de 32 kg/m<sup>3</sup> a 200 kg/m<sup>3</sup>, não acrescentando em muito o peso para o *container* acabado. Sua aplicação é realizada em camadas de 60 a 80mm de espessura. A compra deste

material se dá em rolos com espessura definida ou em placas de diversos tamanhos, sendo aplicado diretamente à superfície desejada.

#### 5.1.4 Manta térmica

Segundo fabricante Ciplak Impermeabilizantes, a manta térmica é uma membrana composta por espuma de polietileno expandido e filme de poliéster metalizado, que proporciona maior conforto térmico no ambiente, deixando a temperatura mais agradável no verão e no inverno.

O fabricante frisa que não tem utilização para isolamento acústico, porém, é um ótimo isolante térmico. Sua aplicação em geral se dá em coberturas de todos os tipos, tanto lajes, telhados com telhas cerâmicas, metálicas, de fibrocimento e de concreto.

O material não é impermeabilizante, mas como cita a Ciplak, sua aplicação ajuda a diminuir possíveis infiltrações. Outra vantagem do uso da manta térmica é o fato de apresentar espessura de 5mm, não necessitando de grande área para aplicação e não perdendo espaço interno no ambiente. Seu consumo é de  $1,15\text{m}^2/\text{m}^2$  devido ao transpasse utilizado em cada camada.

Sua aplicação pode ser realizada além de coberturas, em paredes e pisos reduzindo a perda de calor para o ambiente e também o aumento excessivo em dias de calor para ambientes fechados, como em *containers* ou estruturas metálicas, como apresentado na imagem seguinte:



Figura 22– Instalações provisórias canteiro de obras.  
Fonte: Site da empresa Clasif.<sup>4</sup>

## 5.2 Instalações Hidrossanitárias

Instalações hidrossanitárias, necessárias no *container* banheiro/vestiário, apresentam-se bem como em uma estrutura convencional, usando quase que exclusivamente tubulação de PVC rígido soldável, será aplicado na parte de esgoto e água fria. Será utilizado de uma entrada externa para fornecimento de água fria à estrutura, que pode ser uma ligação direta de algum hidrômetro, ou de uma caixa de água já presente nas instalações, a qual será destinada ao chuveiro, mictório, vaso sanitário e pia.

A fixação da tubulação de água fria será aparente, quando disposta nas paredes, pelo foco na funcionalidade e no corte de gastos e sob o piso quando tiver que se deslocar de um lado a outro do *container*. A tubulação de esgoto se dará também sob o piso e com destinação final dependente do local onde será utilizado o *container*. Caso haja rede de esgoto, busca-se utilizá-la para não ser necessária a construção de fossas sépticas ou valas de infiltração.

---

<sup>4</sup> Disponível em: <http://www.clasf.com.br/q/manta-isolante-t%C3%A9rmica-alum%C3%ADnio-telhado-pre%C3%A7o/>. Acesso em maio de 2015.

### 5.3 Instalações Elétricas

Uma preocupação quanto a aplicação de estruturas elétricas em *containers* é o fato de este ser constituído por estrutura metálica que é condutora de eletricidade. As instalações elétricas serão necessárias em ambas as modulações, sendo pensada a utilização de eletrodutos de PVC rígido roscável, pelo fato de apresentarem custo inferior aos eletrodutos metálicos, e por serem isolantes elétricos, e proporcionar um bom acabamento.

Assim como as instalações hidrossanitárias, a tubulação elétrica se dará sobre a estrutura, de forma aparente, facilitando a instalação, diminuindo a perda de material no corte e pelo acréscimo de caminho, e também pela praticidade caso haja a necessidade de manutenção.

É necessário extremo cuidado na entrada de energia da instalação para a fiação não tocar a estrutura metálica podendo causar descargas elétricas no *container*, podendo acarretar em queima de equipamentos e danos físicos aos colaboradores.

Torna-se importante salientar que a NR 18, (2013), ressalta a importância de se manter as instalações elétricas protegidas em todas as áreas de vivência, mesmo quando não executadas em *container*, a fim de preservar a vida dos colaboradores que as utilizarem, bem como, o correto aterramento elétrico.

### 5.4 Divisórias

Para ser aplicável como divisória, segundo a NR18, o material nas áreas úmidas deve ser lavável, de fácil higienização e com a possibilidade de molhar. Com estas características foram levantados materiais de aplicação mais comum, como chapas metálicas e forros de PVC.

Para a realização das divisórias em ambientes onde não haverá presença de água, além dos materiais citados anteriormente, pode-se utilizar partições de chapas de madeirite ou mesmo divisórias usadas usualmente na construção do tipo MSO (miolo semi oco), também conhecidas como colméia.

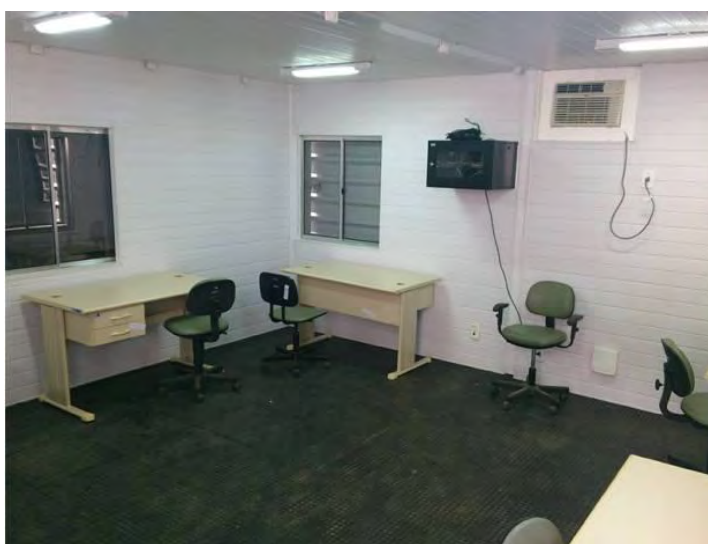
Optou-se pela padronização em utilizar tanto nos ambientes molhados quanto nos secos, divisórias feitas de PVC, com estrutura de madeira.

## 5.5 Pisos

Seguindo as orientações Norma Regulamentadora NR18, (2003), foi adotado para ambos os *containers* um piso necessário para áreas sanitárias. Segundo esta norma, no artigo 18.4.2.3 item d, fala sobre a necessidade de um piso lavável, antiderrapante e impermeável.

Pisos comumente utilizados em construções convencionais aplicam-se nestes quesitos, como pisos emborrachados, vinílicos, inclusive pisos cerâmicos.

Este piso escolhido para áreas sanitárias é do tipo emborrachado, pastilhado com 3,5mm de espessura, como apresentado na imagem seguinte. Além das especificações de norma, foi adotado este piso por questões financeiras e de facilidade de instalação, pois aplica-se diretamente sobre o piso existente no *container*.



**Figura 23 - Piso emborrachado.**  
Fonte: Anúncios Viva Local.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Disponível em: <http://www.clasf.com.br/q/manta-isolante-t%C3%A9mica-alum%C3%ADnio-telhado-pre%C3%A7o/>. Acesso em maio de 2015.

## 5.6 Forro

Assim como para as paredes, segundo a NR 18, (2003), a qual requisita paredes e forros laváveis, foi adotado um revestimento interno de PVC, o qual aplicar-se-á que será efetuado sobre a camada de tratamento termo acústico, no caso, a manta dupla face, impedindo que a mesma seja danificada por impactos mecânicos ou por abrasão.

Mas além deste, há a possibilidade de serem aplicados outros tipos de forramento. Adentrando nas possibilidades por norma, pode-se utilizar materiais como madeira, madeirite, materiais vinílicos e emborrachados, e neste caso, analisando-se o custo/benefício optou-se pelo tradicional forro de PVC.

## 5.7 Pintura

Internamente, por se fazer a utilização de um forro de PVC como revestimento da parede e do teto, não haverá a utilização de pintura.

Externamente optou-se por uma pintura a óleo com aplicação de fundo anticorrosivo. O *container* marítimo já apresenta resistência contra corrosão, uma vez que este era utilizado em um meio agressivo, porém foi adotada a aplicação de mais uma demão de anticorrosivo destinada à garantir a vida útil tanto da pintura quanto da estrutura.

A vida útil para o *container* quanto sua utilização no transporte marítimo varia de 10 a 15 anos, dependendo de aplicações de cada fornecedor, porém, quando utilizados em ambientes com agressão menor, onde não haja exposição a cargas excessivas e água salgada, pode-se elevar sua expectativa de uso e período entre manutenções. Pode-se estimar, segundo relatos de já usuários, que o tempo de utilização dos *containers* possa passar dos 90 anos, desde que realizada a correta manutenção dele, manutenção esta não só corretiva, mas também preventiva.

Seguindo os usos destinados neste trabalho, a manutenção planejada e necessária para os referidos *containers* restringe-se inicialmente somente a de pintura, salvo casos de danos internos, como quebra ou mau funcionamento de equipamentos instalados, desgastes e descolamentos do piso, troca de



lâmpadas, entre outros, cujas manutenções ocorreriam em instalações convencionais também, os quais ocorreriam em outros locais, como quebra de materiais, descolamento de piso ou outros problemas em geral.

## 6 LEVANTAMENTO DE CUSTOS

Visando um melhor entendimento do procedimento de adequação e seus respectivos custos, os mesmos serão apresentados por etapas, no caso, *container* seco, adequação térmica, pintura, revestimento interno das paredes e do teto e o piso, que são iguais para as duas modulações, e aberturas, divisórias, hidrossanitário e elétrico, que divergem, devido à diferença de ambientes e necessidades.

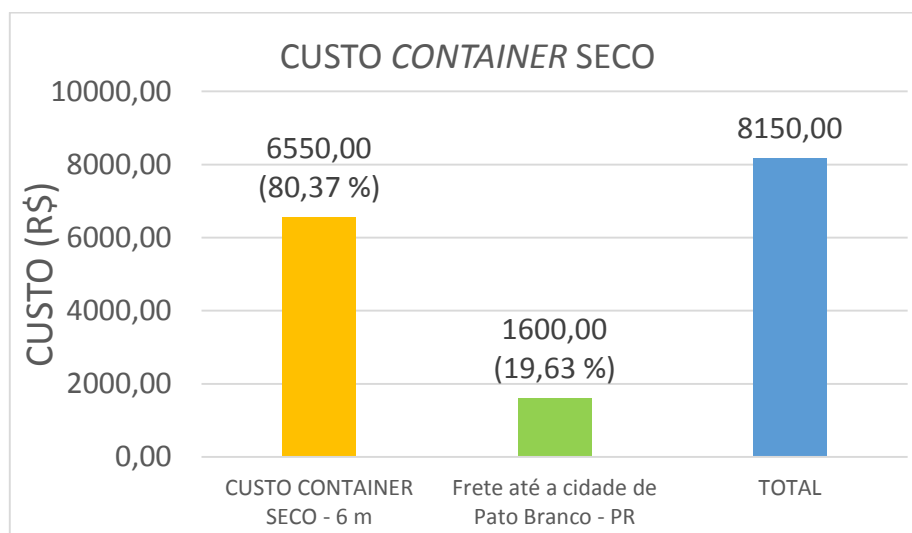
Os valores utilizados para os levantamentos de custos foram obtidos em sua maioria em tabelas e composições utilizadas para se orçar licitações e obras públicas tanto à nível nacional, o qual é o caso dos dados retirados das planilhas da Caixa Econômica Federal, e outras a nível estadual, extraídos dos valores apresentados pelo Paraná Edificações.

Algumas composições não foram encontradas em nenhuma planilha já elaborada, bem como alguns custos de mão-de-obra e de transporte, dessa forma, os mesmos foram desenvolvidos a partir de estimativas dos acadêmicos, uma vez que se teve contato com esses serviços e produtos no cotidiano da universidade. As composições utilizadas para montar o custo de cada etapa, apresentam-se no Apêndice C – Composição de custos para adequação dos *containers*.

### 6.1 *Container*

Inicialmente, para se fazer o levantamento dos custos, coletou-se informações sobre a custo, deslocamento e aquisição do *container* marítimo. Buscou-se valores no Paraná Edificações, e também entrou em contato com empresas nacionais as quais trabalham com este material. O custo apresentado pela entidade paranaense continha valores muito superiores em relação as empresas que fazem o seu repasse, já incluindo custo de nacionalização, laudo de descontaminação, e limpeza prévia do container, bem como o seu transporte até a cidade de Pato Branco – PR, considerando saída no litoral paranaense.

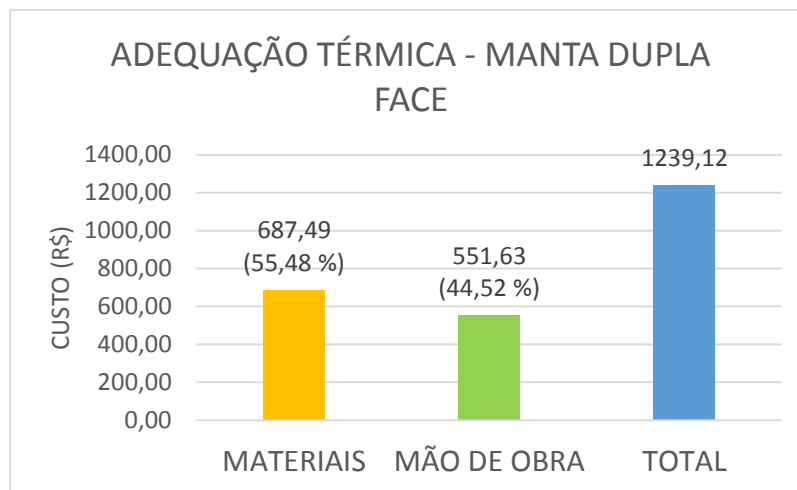
Como apresentado no gráfico 1 abaixo, o custo do *container* propriamente dito, fazendo-se uma média entre os orçamentos recebidos, fica em torno de R\$ 6550,00, a somar-se o frete até a cidade em questão, cotado com as mesmas empresas, ficando na casa dos R\$ 1600,00, totalizando desta forma, R\$ 8150,00. Este custo aplica-se para os dois *containers* citados anteriormente na modulação.



**Gráfico 1 - Custo Container Seco.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

## 6.2 Adequação Térmica

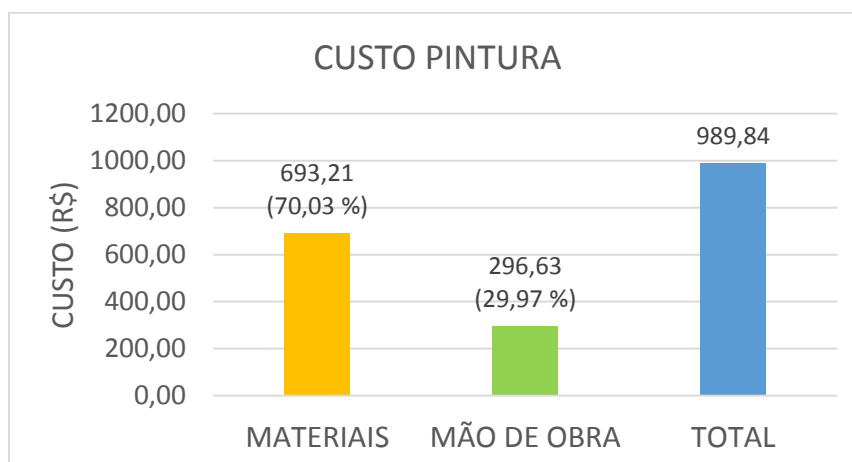
No quesito adequação térmica, buscando-se um melhor custo benefício, optou-se pela utilização de manta térmica dupla face, aplicada sobre estrutura de madeira fixada no próprio *container*, por meio de montantes verticais e horizontais, que posteriormente servirão também para suporte do revestimento interno, sendo desta forma, contabilizados apenas nessa seção, conforme apresentam-se os custos no gráfico 2. Lembrando que esta mesma estrutura é efetuada para a aplicação no teto.



**Gráfico 2 - Custo Adequação Térmica.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

### 6.3 Pintura

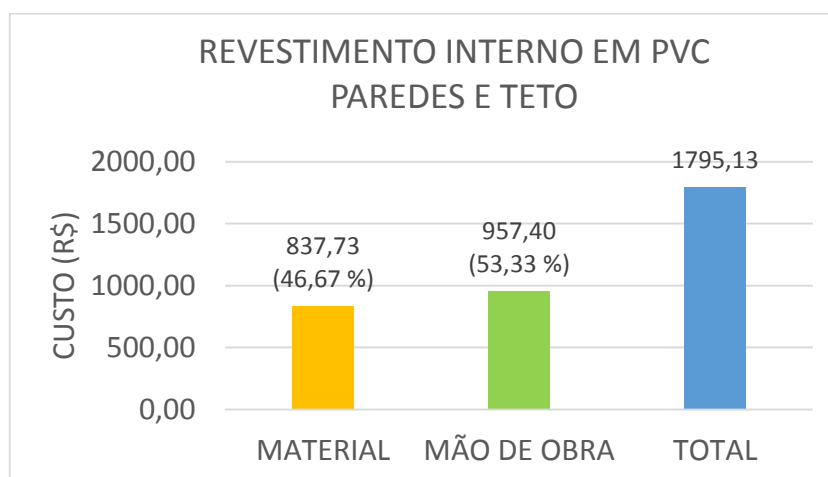
Para as modulações em questão, a pintura aplica-se apenas para a parte externa da estrutura, uma vez que internamente será todo revestido por materiais que já possuem acabamento, como no caso do forro de PVC. Sendo assim, optou-se por uma pintura com tinta óleo, por se tratar de uma estrutura metálica, e também pela preparação da base do *container* com uma demão de fundo anticorrosivo, visando uma maior durabilidade da pintura e da estrutura em si. O custo geral da aplicação é apresentado do gráfico 3.



**Gráfico 3 - Custo Pintura.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

## 6.4 Revestimento Interno

No revestimento interno, como citado anteriormente, optou-se pelas chapas em PVC, aplicadas tanto no teto quanto nas paredes, pois tem a finalidade estética de cobrir a manta e dar melhor acabamento ao *container*, além de vedar o ambiente, como no caso dos banheiros, impedindo a passagem de água. Este, por sua vez será aplicado sobre a estrutura que serve de suporte para a manta térmica, como mencionado acima. Seguindo a tabela utilizada para retirada dos custos, não encontrou-se o custo da mão de obra em separado, dessa forma, procedeu-se com a estimativa da mesma, como pode ser acompanhado do gráfico 4.

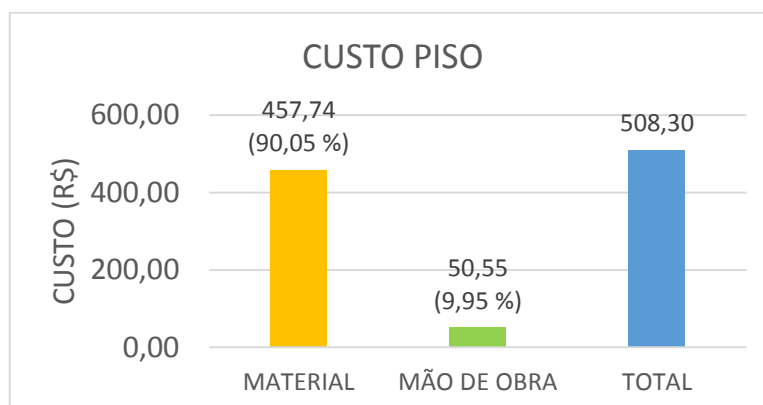


**Gráfico 4 - Custo Revestimento Interno em PVC - Paredes e Teto.**  
Fonte: Autoria Própria (2015).

## 6.5 Piso

Pela questão de praticidade e facilidade de aplicação/manutenção, optou-se por um piso, que atende aos requisitos da norma que regulamenta essas instalações, sendo lavável, impermeável e antiderrapante. Além disso, considerou-se também a já existência de um piso em madeira no *container*, e que este estaria nivelado, servindo como contrapiso para este revestimento,

otimizando desta forma a colocação do mesmo. Seus custos de adequação podem ser observados no gráfico a seguir.

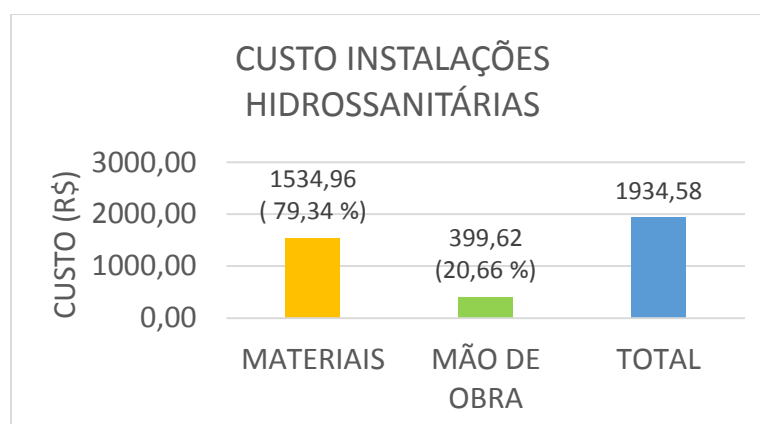


**Gráfico 5 - Custo Piso.**

Fonte: Autoria Própria (2015).

## 6.6 Instalações Hidrossanitárias

Estas por sua vez, aplicam-se apenas ao *container* 1, pois somente ele possui instalações que as exijam. Na composição dos custos, que pode ser analisada abaixo, no gráfico 6, além de toda a tubulação necessária, também se consideram as louças, no caso o vaso sanitário e o lavatório, o chuveiro, o mictório tipo calha, e todas as instalações internas do *container* deixando-o pronto para ser aplicado em obra, e interligado à rede de abastecimento de água, no caso de ligação direta, ou a uma caixa de água já existente, caso houver preferência, e também à rede de captação de esgoto disponível no local da obra.



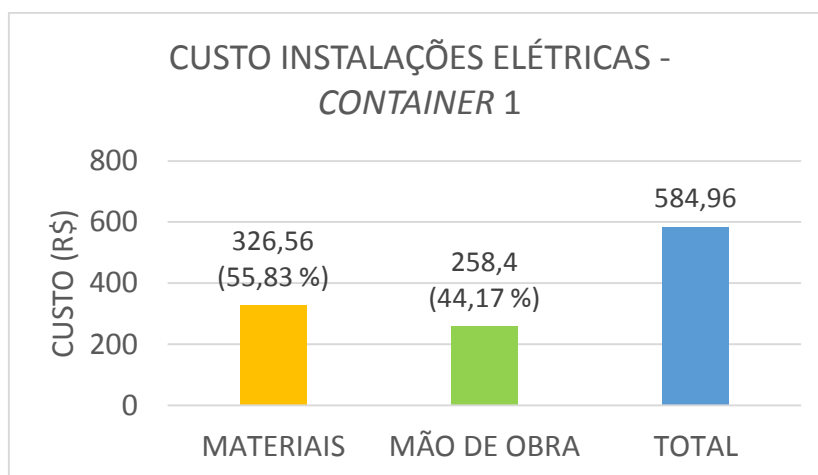
**Gráfico 6 - Custo Instalações Hidrossanitárias**

Fonte: Autoria Própria (2015).

## 6.7 Instalações Elétricas

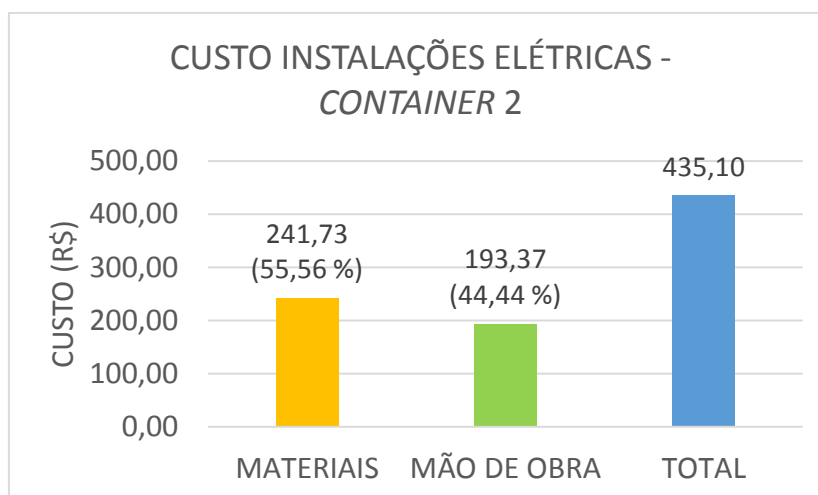
Com o intuito de sanar as necessidades apresentadas pelos entrevistados, as requisições apresentadas nas composições da Paraná Edificações e da Caixa Econômica Federal e elementos necessários para a segurança do produto, foram levantados materiais e equipamentos para cada container.

Itens de segurança como disjuntor termomagnético e caixa de distribuição, eletroduto de PVC rígido, foram aplicados em ambos os containers, requisitados por norma, uma vez que exige-se que a fiação seja protegida evitando o contato dos colaboradores com a mesma. Os materiais usados em ambos os containers foram os mesmos, tendo sua variação na quantidade, dependendo de suas aplicações. O custo foi superior no *container 1* pela necessidade de acessórios como chuveiro, mais pontos de luz pela maior divisão de ambientes e pontos de tomada.



**Gráfico 7 – Custo Instalações Elétricas – Container 1.**

Fonte: Autoria própria (2015).



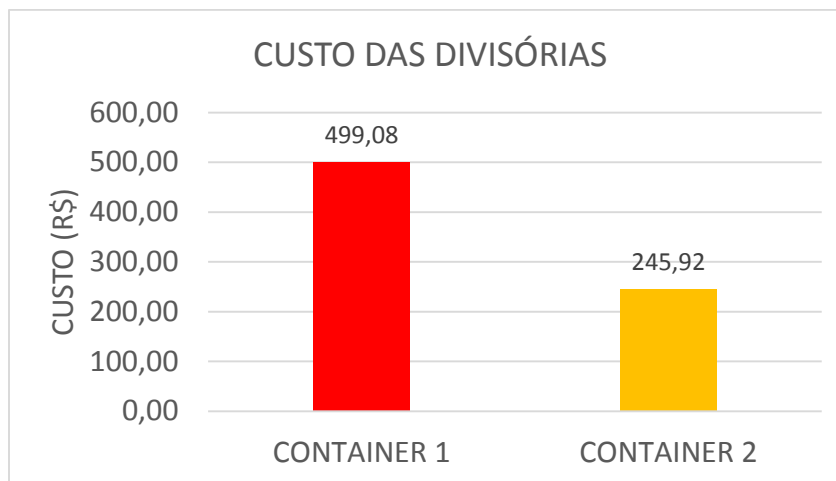
**Gráfico 8 – Custo Instalações Elétricas – Container 2.**  
Fonte: Autoria própria (2015).

## 6.8 Divisórias

As divisórias fazem parte das composições de ambos os *containers*, onde são utilizadas tanto na divisão dos banheiros, que estão sujeitos à umidade, quanto nas outras instalações. Por esse motivo, optou-se por serem constituídas também de forro de PVC, que está disposto em ambos os lados da divisória, e fixado em uma estrutura de madeira apresentada ao longo de sua extensão, e interligadas com a estrutura do revestimento interno do mesmo *container*.

O *container 1* apresenta um total de 3,45m (três metros e quarenta e cinco centímetros) lineares de divisória com altura correspondente do nível do piso até o revestimento do teto, enquanto que o *container 2* apresenta apenas 1,75m (um metro e setenta e cinco centímetros), já considerando o desconto em virtude das aberturas presentes. Dessa forma, o custo por modulação é apresentado no gráfico a seguir.

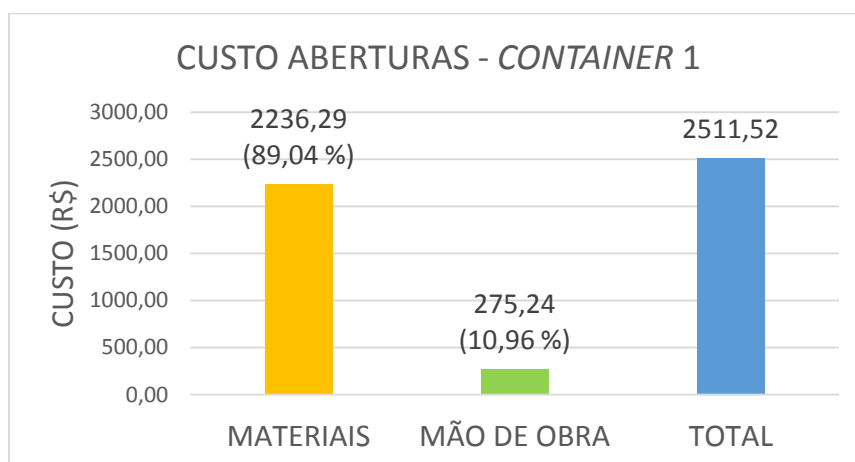




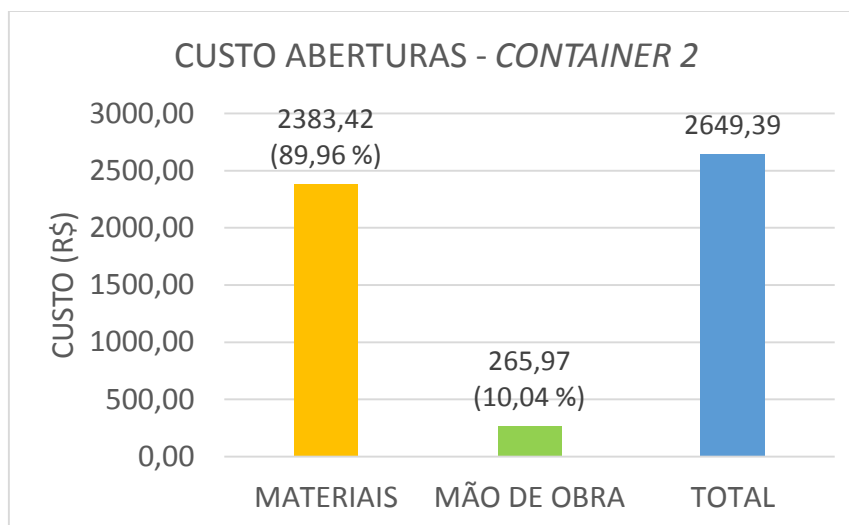
**Gráfico 9 – Custo das divisórias**  
**Fonte: Aatoria própria (2015).**

## 6.9 Aberturas

Através das considerações levantadas para as aberturas, foram levantados custos de mão de obra para recorte da estrutura metálica do container, materiais utilizados e custo de instalação das janelas e portas. Para as portas e janelas externas foi utilizado o padrão médio de venezianas metálicas e para internas, portas sanfonadas de PVC. Os valores seguem nos próximos gráficos, 10 e 11, referentes a cada *container* em específico, já que havia divergência no número e no tipo de aberturas empregadas nos mesmos.



**Gráfico 10 – Custos aberturas – Container 1.**  
**Fonte: Aatoria Própria (2015).**

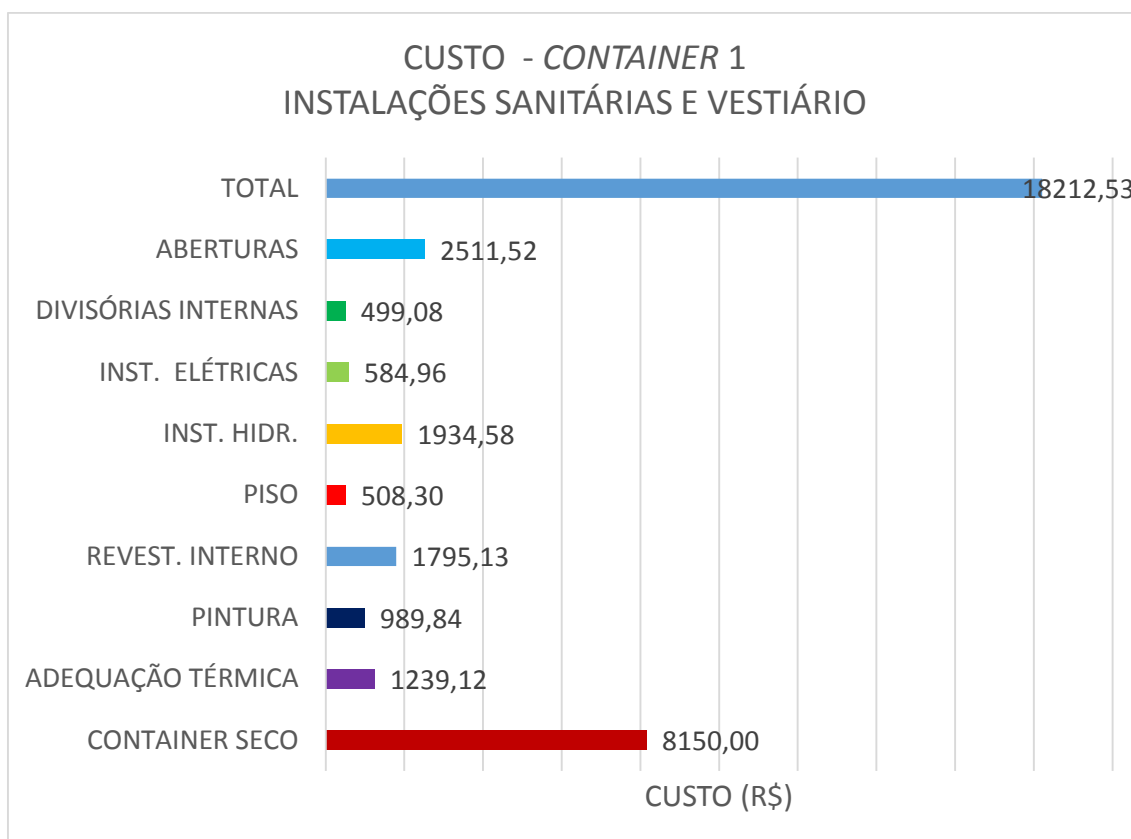


**Gráfico 11 – Custos aberturas – Container 2.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

## 6.10 Custo Final

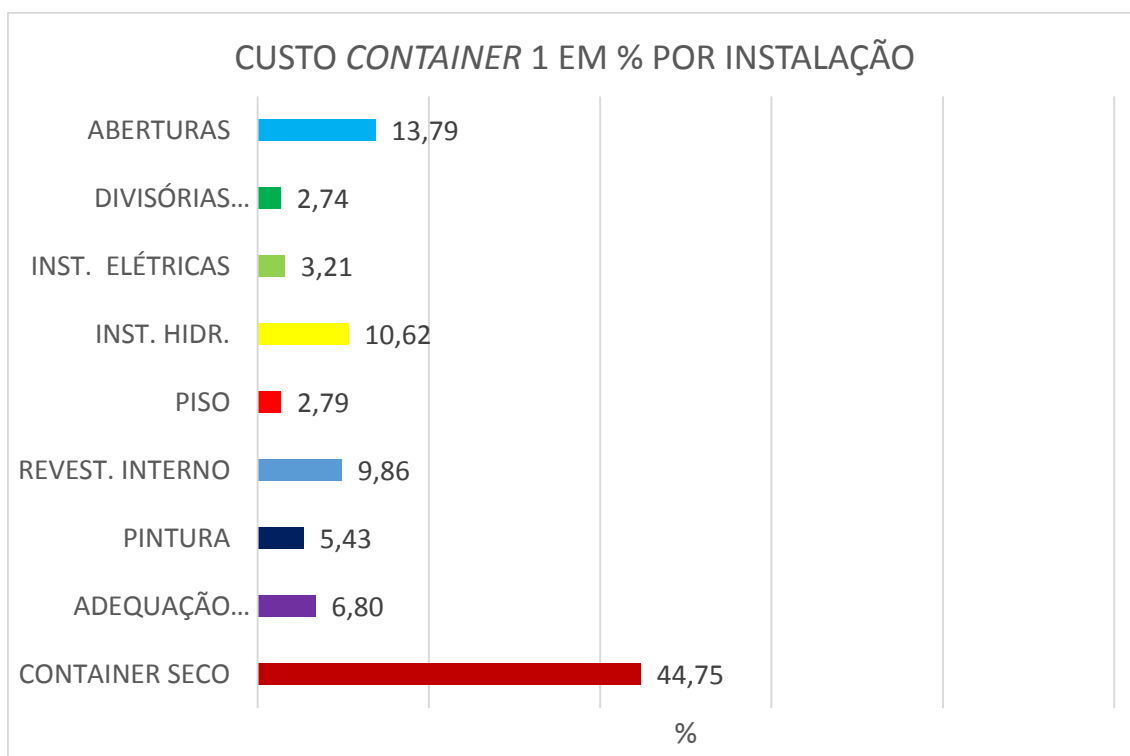
Enfim, com todos os valores de adequação e modulação elencados, consegue-se chegar ao custo final de cada container, dividido por cada parte da instalação, como pode ser visto nos gráficos 12 e 14, em que aparecem os custos envolvidos na adequação dos *containers* 1 e 2 respectivamente.

Para o *container 1*, que é composto pelas instalações sanitárias e pelo vestiário, o custo final do mesmo, contando com seu transporte até Pato Branco – PR, ficaria em R\$ 18.212,53 (dezoito mil, duzentos e doze reais e cinquenta e três centavos).



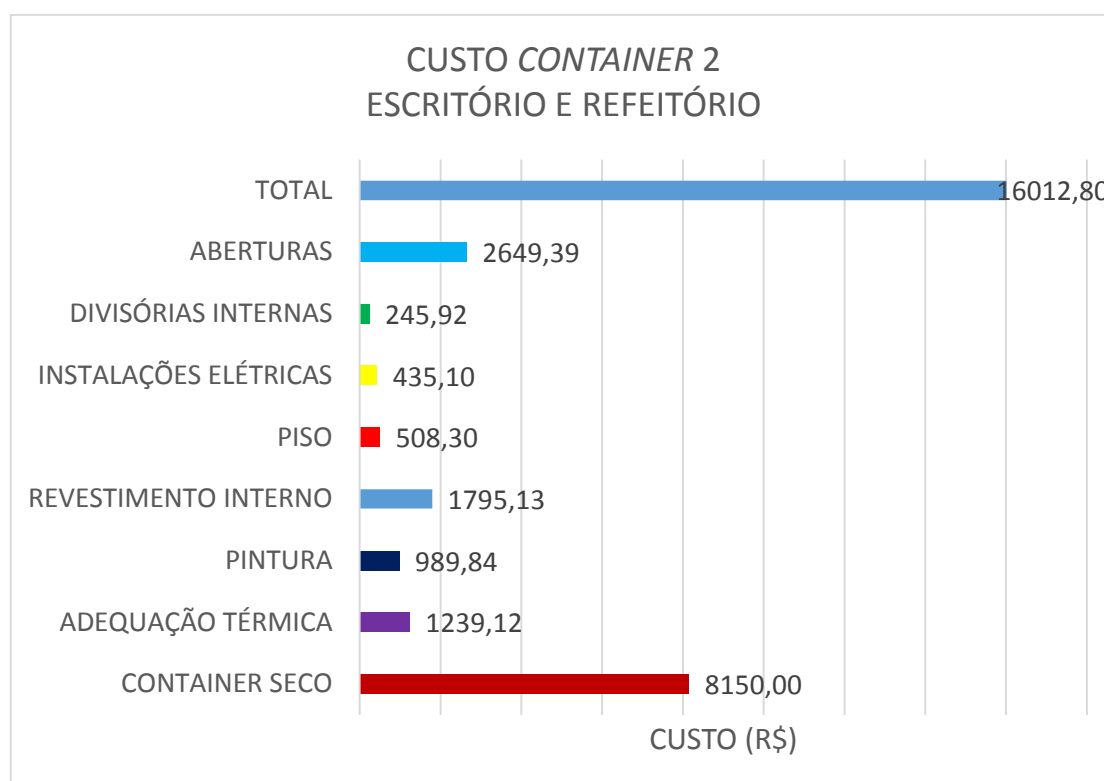
**Gráfico 12 – Custos *Container 1*.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

Os valores mais expressivos para a adequação do *container 1*, conforme porcentagens apresentadas no gráfico 13, excluindo seu valor bruto com transporte, são o das aberturas com 13,79 %, devido ao número contido e ao seu padrão de acabamento, seguido pelas instalações hidrossanitárias com 10,62 %, que já contam com as louças, o que acarreta em um custo mais elevado, e posteriormente vem o revestimento interno representado por 9,86 % do custo total, que garante um melhor acabamento estético, e uma maior garantia do isolamento térmico.



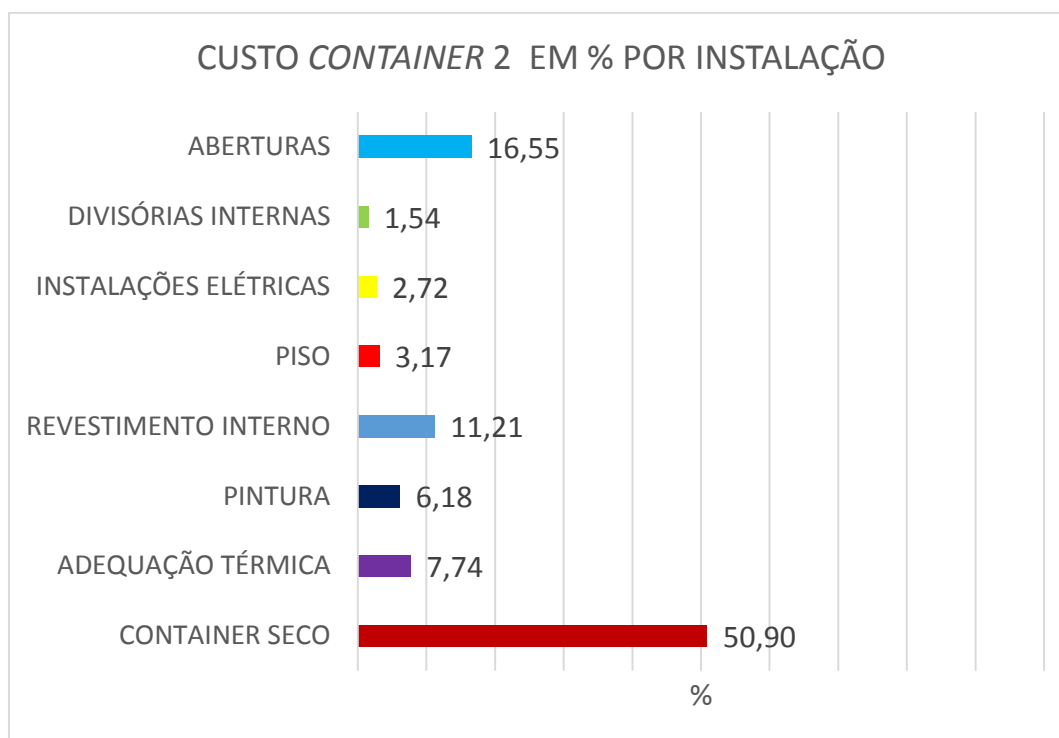
**Gráfico 13 – Custos em % - Container 1.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

Já o *container 2*, constituído pelo escritório e pelo refeitório, ficou com seu custo de modulação final de R\$ 16.012,80 (dezesesseis mil, doze reais e oitenta centavos) conforme observado no gráfico 14. Desse valor, destacam-se, como descrito no gráfico 15, as aberturas, responsáveis por 16,55% de todo o seu custo, uma vez que se apresentam em grandes quantidades, para permitir uma melhor ventilação e iluminação natural, bem como facilidade de acesso ao ambiente. Em seguida, aparece o revestimento interno como segundo maior custo de adequação, com 11,21% do valor total, considerando mão de obra e materiais para instalação. E em terceiro, aparece a adequação térmica correspondendo a 7,74 % do custo total, devido a aplicação em todas as paredes e teto do *container*, a fim de deixá-lo em condições de utilização pelos colaboradores.



**Gráfico 14 – Custos Container 2.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

Vale ressaltar que os valores levantados para a composição desta adequação e produção do material apresentado não levam em consideração móveis e equipamentos, como por exemplo mesas, balcões, geladeira e fogão, os quais apresentariam os mesmos valores tanto para o método convencional quanto para os containers.



**Gráfico 15 - Custos em % - Container 2.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

### 6.11 Comparativo de Custo

Enfim, com uma modulação realizada e com seu respectivo levantamento de custos, tendo em vista aspectos de condicionamento térmico, revestimentos, instalações elétricas e hidrossanitárias, pôde-se fechar um valor para o *container* e ser utilizado como base para comparar com valores apresentados na tabela de Composição de Serviços de Edificações, disponibilizado pela Paraná Edificações, cujas instalações são compatíveis com as apresentadas nos *containers* modulados.

Primeiramente, antes de entrar em detalhes quanto aos outros modos de execução do canteiro de obras com valores estipulados, deve-se ter em mente as unidades consideradas para os quesitos como tempo de obra, vida útil considerada para o comparativo e conjuntos de comparação. Para a unidade de medida comparativa de tempo ou número de obras, foi considerado cada obra

como tendo o período de um ano, referindo-se à média de tempo por obra nas construções do tipo empresas definidas para a elaboração deste trabalho.

Com foco em um melhor comparativo dos gráficos e para se ter uma baixa dissipação de custos de manutenção e não poder definir com precisão a situação em que o container estará estruturalmente com o passar dos anos, definiu-se como vida útil de 20 anos ou 20 obras. Mas lembrando mais uma vez que a vida útil utilizando *containers* marítimos pode chegar a 90 anos, se realizadas as corretas manutenções.

Nestes comparativos não será considerada a utilização dos containers separados, somente no conjunto, já que o somatório dos ambientes disponibilizados nos dois *containers* é o mínimo necessário para ser apresentado e disponibilizado aos colaboradores quanto ao canteiro de obras.

Os objetos de comparação financeira com os containers estão apresentados na tabela a seguir e foram extraídos das composições citadas anteriormente.

**Tabela 2 – Unidades com custos a serem comparados**

DESCRIÇÃO	UNIDADE	R\$/ UN	QUANTIDADE NECESSÁRIA
BARRACÃO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA COM BANHEIRO, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4 MM, INCLUSO INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS E ELÉTRICAS	M2	157,36	14,55
BARRACÃO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ESCRITÓRIO, PISO EM PINHO 3A, PAREDES EM COMPENSADO 10MM, COBERTURA EM TELHA AMIANTO 6MM, INCLUSO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ESQUADRIAS	M2	269,71	14,55
SANITÁRIO COM VASO E CHUVEIRO PARA PESSOAL DE OBRA, COLETIVO DE 2 MÓDULOS, INCLUSIVE INSTALAÇÃO E APARELHOS, REAPROVEITADO 2 VEZES	UN	2934,57	1
ALUGUEL CONTAINER/ESCRIT/WC C/1 VASO/1 LAV/1 MIC/4 CHUV LARG =2,20M COMPR=6,20M ALT=2,50M CHAPA AÇO NERV TRAPEZ FORROC/ ISOL TERMO-ACUST CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL INCL INST ELETR/HIDRO-SANIT COMPENS NAVAL INCL INST ELETR/HIDRO-SANIT EXCL TRANSP/CARGA/DESC	MÊS	559,57	12
ALUGUEL CONTAINER/ESCRIT INCL INST ELET LARG=2,20 COMP=6,20M ALT=2,50M CHAPA AÇO C/NERV TRAPEZ FORRO C/ISOL TERMO/ACÚSTICO CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL EXC TRANSP/CARGA/DESCARGA	MÊS	499,19	12

Fonte: Autoria própria (2015).

As composições pré-existentes apresentam seus valores referentes à unidades as quais foram adotados valores para comparação. Para ser compatível com as requisições dos entrevistados e com o que foi modulado durante este trabalho, foi considerado a utilização dos dois *containers* no canteiro de obras e dos itens 1, 2 e 3 da tabela anterior, os quais seriam Barracão de obra com banheiro, Barracão para Alojamento/Escritório e sanitário com vaso e chuveiro para pessoal da obra respectivamente.

Os valores disponíveis e pagos para estes serviços se dão por metro quadrado, no caso dos dois primeiros, havendo a necessidade de estabelecer uma quantia para poder começar a comparação, no caso do terceiro item, por unidade instalada. A área estipulada para cada uma das aplicações é a mesma apresentada pelo container marítimo de 6 metros, que é aproximadamente 14,55m<sup>2</sup>.

Também foram selecionadas duas composições, só levando em consideração o aluguel de *containers* para as devidas finalidades solucionadas neste trabalho. A primeira delas, o item 4 é o aluguel mensal de um *container* escritório com adequação térmica e banheiro. Por fim, o item de número 5 é relativo a um *container* escritório sem instalações hidrossanitárias.

Para finalizar a formação dos custos para aplicação do container já no canteiro de obras, adicionou-se um valor aplicado na movimentação do mesmo, que corresponde a R\$ 300,00 por movimentação, no referido caso, R\$ 300,00/ano/obra para cada container. E além disso, é preciso considerar-se valores de manutenção para o *container*, manutenção esta que se dará ao longo dos anos em que o mesmo será aplicado, garantindo assim o seu íntegro estado, sanando as necessidades dos colaboradores e das empresas. Segundo cada serviço apresentado na sétima seção deste trabalho foi adotado um período de reparos e um percentual do custo inicial para seu reparo. Vale ressaltar que estes valores foram estimados segundo catálogos de fornecedores no caso de produtos, e também por contato direto, no caso de serviços prestados, portanto, pode haver alguma variação, oscilando conforme as condições e cuidados aplicados ao mesmo. Estes valores e suas considerações estão dispostos na tabela 4, abaixo.

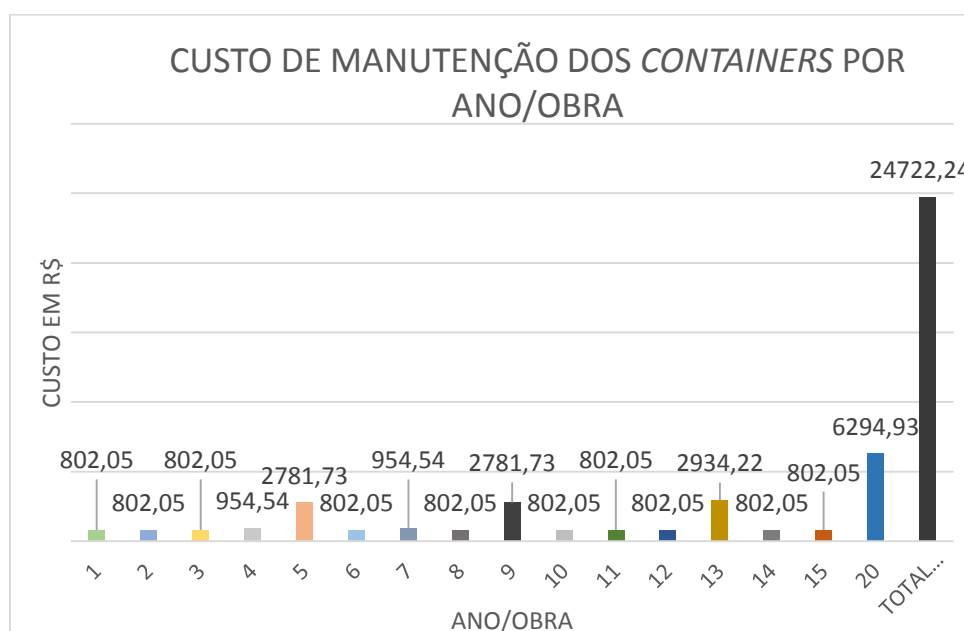


**Tabela 3 - Acréscimo de Custo por *Container* para manutenção**

Descrição	Valor a ser considerado	Período da manutenção (anos)
Pintura	100,00%	4
Elétrico	5,00%	1
Hidrossanitário	5,00%	1
Revestimento Interno	5,00%	1
Divisórias	5,00%	1
Aberturas	5,00%	1
Piso	15,00%	3
Locomoção	R\$ 300,00	1

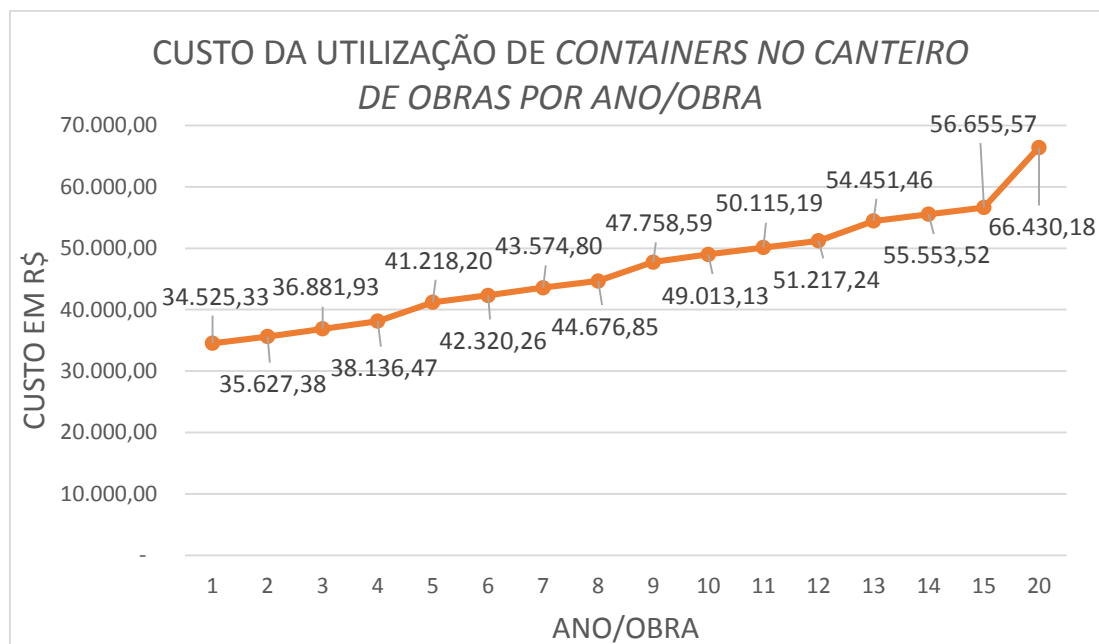
Fonte: Autoria própria (2015).

A partir da tabela 4, e dos custos já levantados e disponibilizados do item 7 do presente trabalho, pode-se levantar os custos de manutenção envolvidos na utilização de *containers*, custos estes apresentados no gráfico 16, em que apresentam-se os custos divididos por ano/obra de utilização, bem como o custo total para o prazo estipulado de 20 anos.



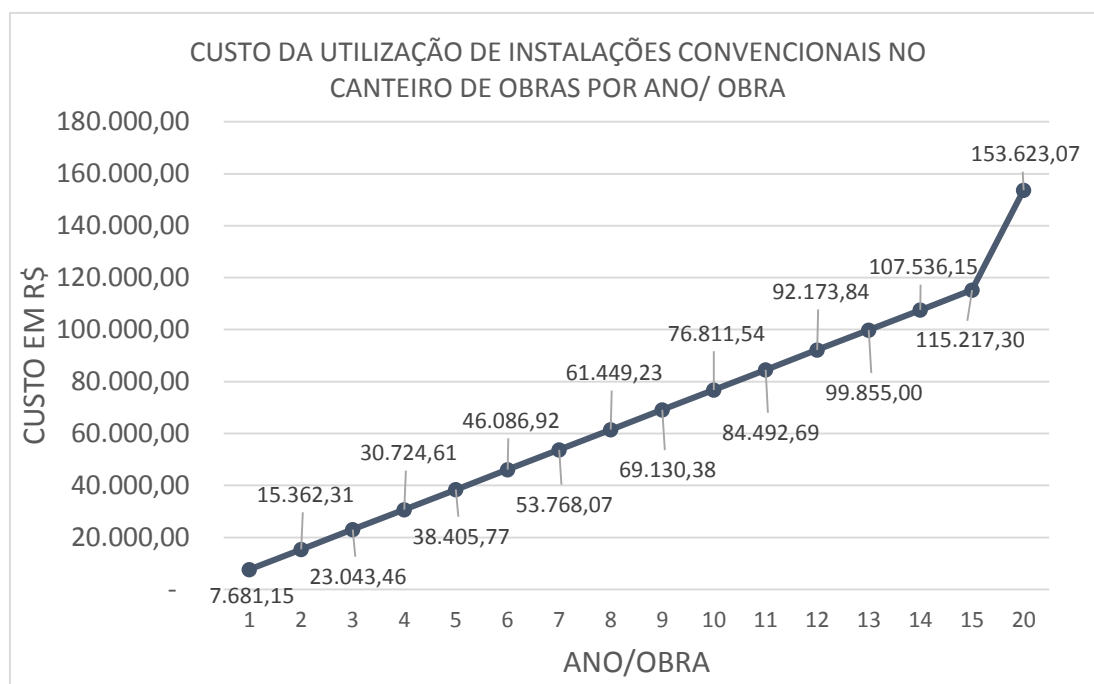
**Gráfico 16 - Custos de manutenção dos *containers* por ano/obra.**  
Fonte: Autoria Própria (2015).

Com os valores de manutenção e transporte devidamente apurados e com o valor inicial do container, elaborou-se o gráfico 17, apresentando a progressão de valores da utilização do par de *containers* no canteiro de obras durante um período estipulado de 20 anos.



**Gráfico 17 - Custos da utilização de *containers* por ano/obra.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

Com os valores do conjunto de áreas dos barracões utilizados atualmente nas obras e considerando seu custo por obra, sem haver reutilização de materiais, no caso dos dois primeiros itens da tabela 3, e para o caso de reutilização em duas obras, no caso do item 3 da mesma tabela, foi elaborado o gráfico 18, com a progressão de valores das mesmas instalações aplicadas em conjunto no canteiro de obras, de mesmo modo que ocorreu com os containers. O valor por obra fixou-se em R\$ 7681,15 sendo este considerado para cada ano/obra de utilização

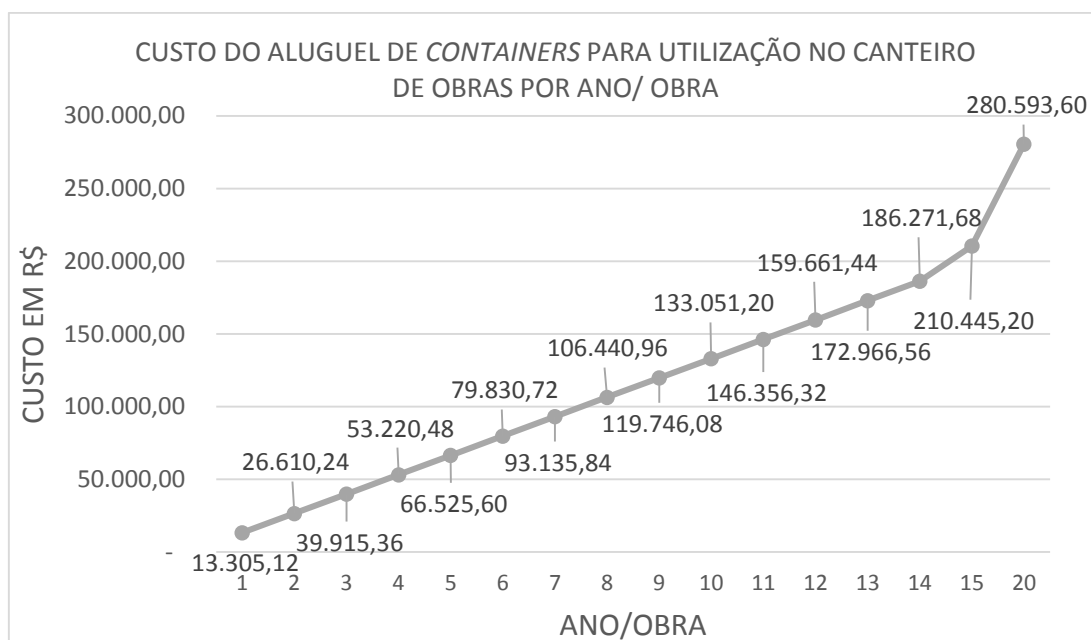


**Gráfico 18 - Custos da utilização de instalações convencionais por ano/obra.**  
Fonte: Autoria Própria (2015).

O terceiro e último elemento de comparação foi o aluguel de *containers* prontos de empresas terceiras. Os valores apresentados inicialmente estavam em reais/mês, mas lembrando, foi adotado o tempo de 1 ano por obra, e assim como na modulação apresentada, considerou-se o custo de R\$ 300,00/ano/obra para locomoção do *container*, uma vez que este não estava incluso em seu preço de locação.

Do mesmo modo que o anterior, foi utilizado do somatório de área e aluguel dos dois containers, tendo uma quantia anual de R\$ 13305,12 para a implantação destes.

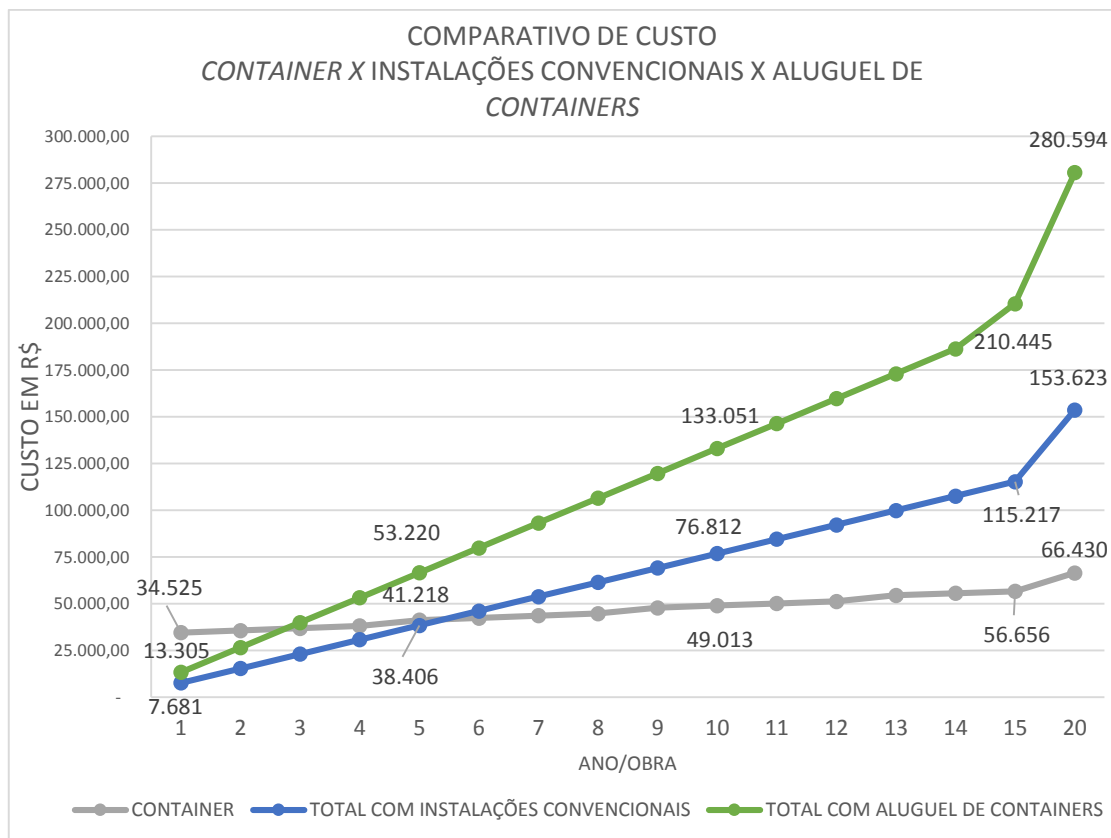
Sua progressão de valores também para o período estipulado de 20 anos está apresentada no gráfico 19.



**Gráfico 19 - Custos do aluguel de *containers* por ano/obra.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

Após a elaboração das três progressões, relativas a cada modelo de execução das áreas de vivência dos canteiros de obra, tomou-se mão de sobrepô-los para se ter um ponto sobre a viabilidade de implantação deste modelo organizacional nas obras, apresentado no gráfico 20.

Analisando inicialmente a incorporação dos *containers* modulados pela própria empresa, em um período curto de até 4 anos, não se vê vantagem imediata pelo fato das instalações tradicionais com custos por metro quadrado apresentados na tabela de Composições de Serviços de Edificações da Paraná Edificações serem inferiores.

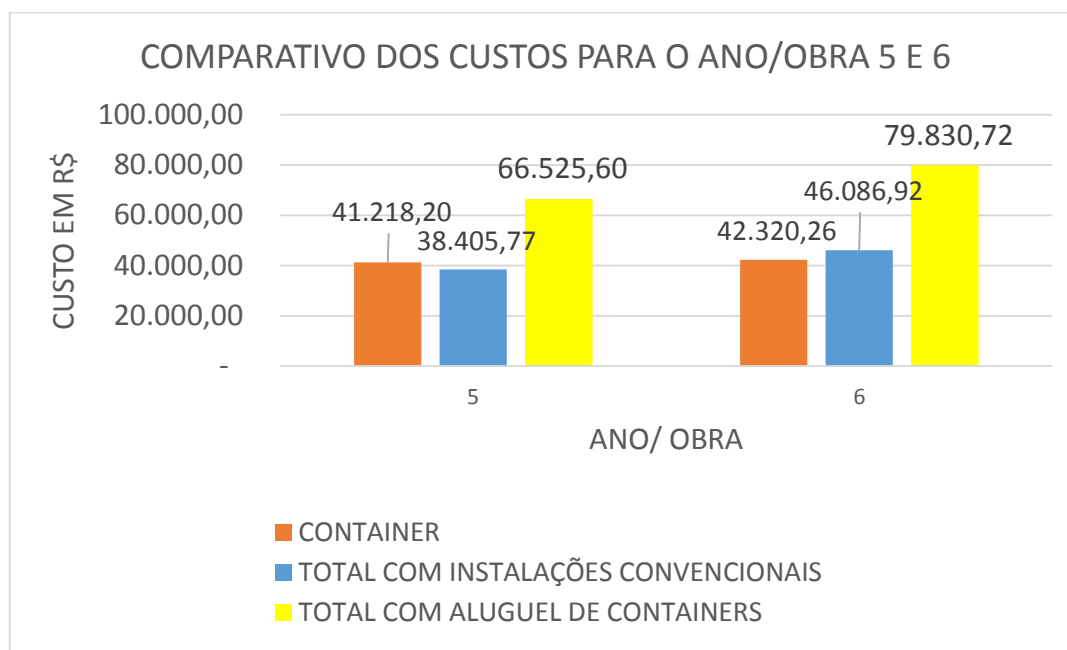


**Gráfico 20 – Comparativo de Custo: Container x Convencionais x Aluguel**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

Fazendo uma ampliação do que acontece no período de 5 e 6 anos/obras, apresentado mais detalhadamente no gráfico 21, tem-se uma aproximação e posterior inversão nos valores. Ao chegar no período de 5 anos/obras, nota-se uma aproximação de valores entre a aplicação de containers e das estruturas convencionais, tendo o aluguel sendo descartado por apresentar-se muito superior financeiramente. Porém, a partir do sexto ano o custo do uso de instalações convencionais acaba superando o da utilização dos *containers*, que apresentam respectivamente, cerca de R\$ 46 mil e R\$ 42 mil.

A partir de então, para o período de até 20 anos, a utilização de *containers* para organizar os canteiros de obras torna-se a melhor alternativa, tendo valores muito inferiores aos outros dois. Diferença esta, que quando comparada ao método tradicional, chega a um valor aproximado de R\$ 10 mil para o sétimo ano, R\$ 28 mil para o décimo ano, R\$ 58 mil para o décimo quinto ano, e para o último ano do comparativo, consegue-se uma economia de aproximadamente R\$ 87 mil, como também pode ser visualizado através do APÊNDICE D – Progressão de Custos em número de Obras/Anos. Pode-se

constatar que o principal problema para a utilização de *containers* seria o alto valor inicial necessário para incorporá-lo. Porém, o baixo custo de manutenção e a sua durabilidade, o tornam atraente e competitivo, destacando-se como melhor alternativa dentre as analisadas.



**Gráfico 21 – Comparativo de custos para o ano/obra 5 e 6.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015).**

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalizando este trabalho, podemos fazer o levantamento de pontos importantes observados durante seu desenvolvimento.

Atualmente na região, o método tradicional de organização dos canteiros de obra se dá por utilizar barracos de madeira confeccionados *in loco* pelos colaboradores que posteriormente irão usufruir dos mesmos, apresentando na maioria dos casos qualidade e condições de uso questionáveis tanto no aspecto de segurança quanto no aspecto de higiene.

Questões que levam à existência deste cenário são desde a cultura relacionada a estes ambientes da obra como também por aspectos financeiros. Culturalmente não se atribui elevada consideração e importância aos elementos do canteiro, como de influência financeira e de catalisador do avanço da execução do edifício. Financeiramente, pelo tamanho das empresas e tipo de obras não se destina uma quantia substancial para aplicação a longo prazo. Utilizando como valor apresentado neste trabalho, R\$ 34500,00 é uma quantia elevada para investimento, em pequenas empresas, tendo retorno somente a partir do sexto ano.

Analisando pontos da utilização de *containers* em canteiros de obra se tem uma superioridade em pontos positivos sobre negativos. Considerando como positivo, a qualidade do ambiente aumenta consideravelmente tanto pelos materiais utilizados, pelo tipo de acabamento resultante e pela parte psicológica incorporada ao produto, dando a entender aos colaboradores a existência de uma preocupação com o seu bem estar e sua satisfação.

A praticidade de deslocamento destas áreas, bem como a organização e logística dentro do canteiro de obras ficam facilitados pelo fato de não ser uma estrutura fixa e imóvel, não havendo a necessidade de desconstrução e retrabalho, dando a possibilidade de alterar o layout de todo o canteiro conforme o decorrer do processo construtivo. Exemplificando, em uma obra horizontal, há a possibilidade de mudança de posição dos containers constantemente, visando

melhor atender a necessidade momentânea, como no caso de escavação ou concretagem.

Desde o início, ao planejar o canteiro e começar a edificar, há ganho de tempo por, como ressaltado no parágrafo anterior, não necessitar construção, por ser um produto acabado sendo somente colocado no devido local habilitando o andamento do processo. O ganho de tempo se dá tanto no início quanto no final da execução, não sendo preciso a alocação de colaboradores para a confecção e para demolir os barracos de obra.

Voltando ao ponto de satisfação do colaborador com o ambiente em que ele estará, pode-se lembrar as condições físicas de temperatura e segurança acrescentadas ao container. Com o estudo do tamanho das aberturas para a área que os *containers* apresentam e com o condicionamento térmico utilizando, neste caso a manta térmica dupla face, pode-se proporcionar temperatura variando na faixa de 20 a 25°C, assim como determina na NR18, (2013), a temperatura requerida em ambientes fechados onde realizar-se-á trabalhos que exijam concentração e esforço mental. Levando em consideração a segurança, destaca-se novamente a qualidade do acabamento e dos materiais aplicados no container, reduzindo substancialmente tendendo a zero a chance de acidentes fatais por construção errada do ambiente, sem contar com maior resistência a fatores relacionados a intempéries.

Porém, como pontos negativos da utilização de containers dentro dos canteiros de obras se dão em questões de dimensões e custo inicial. Como é um produto padronizado no mercado de transportes, suas dimensões são fixas e com difícil alteração, devendo-se planejar a ocupação deste para as medidas disponíveis. Sobre a questão de custos, será analisada posteriormente.

Referindo-se no assunto sustentabilidade, abordado no começo do trabalho, destaca-se um aspecto da questão ecológica da sua utilização.

Desde o processo de fabricação do *container* modulado, ou seja, após o *container* bruto ser entregue para a adequação, os materiais necessários para este processo estão devidamente elencados em tipo e quantidade, resultando em um produto com perda e desperdício mínimos.



A cada obra realizada, em decorrência normal de sua utilização, alguns componentes necessitam serem repostos ou reparados, como no caso de lâmpadas, forro, piso e outros acessórios. Porém seu descarte não se dá em grande quantidade, acarretando em menor produção de resíduos ao meio ambiente.

Após realizar suas funções em uma edificação, sendo levado de uma obra para outra requer somente seu içamento e transporte para o novo destino, não há demolição, perda de materiais, produção de resíduos ou sobras deixadas, divergindo do processo de produção convencional.

No modelo atual de organizar canteiros de obras e no considerado para levantamento de dados neste trabalho, ao final de cada ano, todo o material é considerado como entulho sendo destinado ao lixo, não havendo reaproveitamento. Ressalta-se o mínimo de desperdício de materiais após cada ano utilizando containers.

Chegando ao ponto de maior relevância do desenvolvimento deste trabalho, analisamos a parte financeira em containers sendo aplicados em canteiros de obra ao invés dos métodos atuais de desenvolvimento.

Vendo inicialmente pelo valor bruto necessário para começar sua aplicação, levantado por nós o montante de R\$ 34.500,00, percebe-se de certa forma um problema, por necessitar uma quantia de dinheiro considerável dentro dos padrões de empresa definidos para o estudo. Esta quantia torna-se muito maior quando comparada com o custo necessário para se ter a mesma área contemplando os mesmos ambientes do modo tradicional, os quais ficam com valor na faixa dos R\$ 7.700,00.

Analisando-se rapidamente por estes valores, automaticamente se exclui a ideia da utilização dos *containers*, porém, tendo em mãos os gráficos de progressão de custos ao passar das obras tanto para o *container* quanto para o aluguel e para o modelo tradicional, vê-se que pelo reaproveitamento há, no período de 6 anos, uma inversão de valores, tornando os containers como mais viáveis financeiramente. A partir da sétima obra, as quais são relacionadas a um período de um ano, tem-se um aumento ainda maior na diferença, não havendo acréscimo significativo no custo dos containers além do deslocamento e

manutenção e havendo sempre o aumento integral no valor da estrutura convencional.

Quanto à manutenção, devido ao produto ser uma composição de materiais e cada um destes apresentar uma vida útil e um cuidado diferenciado, pode-se estipular uma manutenção preventiva e corretiva, porém, resultando em um gasto pouco expressivo em relação com o valor empregado inicialmente.

Outro ponto importante para se destacar foi o comparativo e viabilidade financeira do *container* para um período de somente 20 anos com manutenção. Como já apresentado no trabalho, a vida útil de um container marítimo para este tipo de função pode chegar a 90 anos com suas devidas correções. É difícil considerar este número como base para cálculo do reaproveitamento por possíveis problemas estruturais no decorrer dos anos, porém, há a possibilidade de se chegar, resultando então em uma economia ainda maior.

Por fim, conseguiu-se chegar à uma conclusão quanto à análise da viabilidade do uso de *containers* nas áreas de vivência do canteiro de obra, que com base nos dados coletados e estudos efetuados, viu-se para um período curto de tempo como uma aplicação inviável, sendo este aproveitado para períodos superiores a 6 anos, tendo a partir de então um aumento no lucro. Continuando a análise focada nesse fator, percebe-se que a aplicação do *container* é viável para empresas de médio porte, que apresentem rotatividade de obra, e obras com maiores tempos de execução.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12284: Áreas de Vivência em Canteiros de Obras**. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9762: Veículo rodoviário de carga - Terminologia**. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7475: Implementos rodoviários — Dispositivo de fixação de contêiner — Requisitos**. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9500: Implementos rodoviários — Veículo porta-contêiner (VPC) — Requisitos**. Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. NR 18 Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção**. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>  
Acesso em: 04 nov de 2014.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. NR 24 Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho**. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>  
Acesso em: 10 mar de 2015.

Casa Foz Design. **Conheça os Benefícios da Utilização de Containers na Construção Civil**. 2013. Disponível em:  
<http://www.casafozdesign.com.br/conheca-os-beneficios-da-utilizacao-de-containers-na-construcao-civil/>  
Acesso em: 25 set 2014.

Ciplak Impermeabilizantes. **Manta Subcobertura**. Disponível em:  
<http://www.ciplak.com.br/p/manta-subcobertura>. Acesso: 08 mai 2015.

Delta Containers. **Containers Modulares**. Disponível em:  
<http://www.deltacontainers.com.br/container-modular.html> . Acesso em: 14 out 2014.

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

ISAIA, Geraldo C. **Materiais de Construção Civil. Princípio de Ciência e Engenharia de materiais**. Ibracon. Vol 1 e 2, São Paulo, 2010.

Jornal Eletrônico Novo Milênio. **Contêiner, container, contentor, contenedor**. Disponível em: <http://www.novomilenio.inf.br/porto/conteim.htm> . Acesso em: 6 out 2014.

Jornal Eletrônico O Globo. **Cresce no país o uso de contêineres na construção de casas** Disponível em: <http://oglobo.globo.com/economia/imoveis/cresce-no-pais-uso-de-conteineres-na-construcao-de-casas-4071259> . Acesso em: 14 out 2014.

LUIZ, Gustavo de Carvalho. **Unitização de Cargas com ênfase em Pallets e Containers**. 2007. 80 f. Monografia de Projeto de Pesquisa - Universidade da Região da Campanha (URCAMP), Centro de Ciências da Economia e Informática, Curso de Administração – Habilitação Comércio Exterior, São Borja, 2007.

Portal Metálica, Lã de Vidro: **Isolamento Térmico e Acústico**. Disponível em: <http://www.metalica.com.br/la-de-vidro-isolamento-termico-e-acustico>. Acesso em: 08 mai 2015.

Portal e revista eletrônica Concurso de Projetos. **Estação de Pesquisas da Índia – Antártica**. Disponível em: <http://concursosdeprojeto.org/2013/08/18/estacao-pesquisas-india-antartica/> . Acesso em: 23 out 2014.

Revista Técnica - **Contêineres de navio se tornam matéria-prima para a construção de casas**. 2013. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/2013/conteineres-de-navio-se-tornam-materia-prima-para-a-construcao-de-302572-1.aspx> . Acesso em: 14 nov 2014.

RIBEIRO, Egberto Fioravanti. **Logística de container e procedimentos em importação e exportação**. Curitiba: Edição do autor, 2011

Rockfibras Isolantes térmicos e acústicos, **Lã de Rocha Thermax**. Disponível em: [http://www.rockfibras.com.br/produtos\\_la\\_de\\_rocha.html](http://www.rockfibras.com.br/produtos_la_de_rocha.html). Acesso em: 08 mai 2015.

SAURIN, Tarcisio Abreu, FORMOSO, Carlos Torres – **Planejamento de canteiro de obras e gestão de processos – Recomendações técnicas Habitaré, v. 3**. – Porto Alegre. ANTAC, 2006.

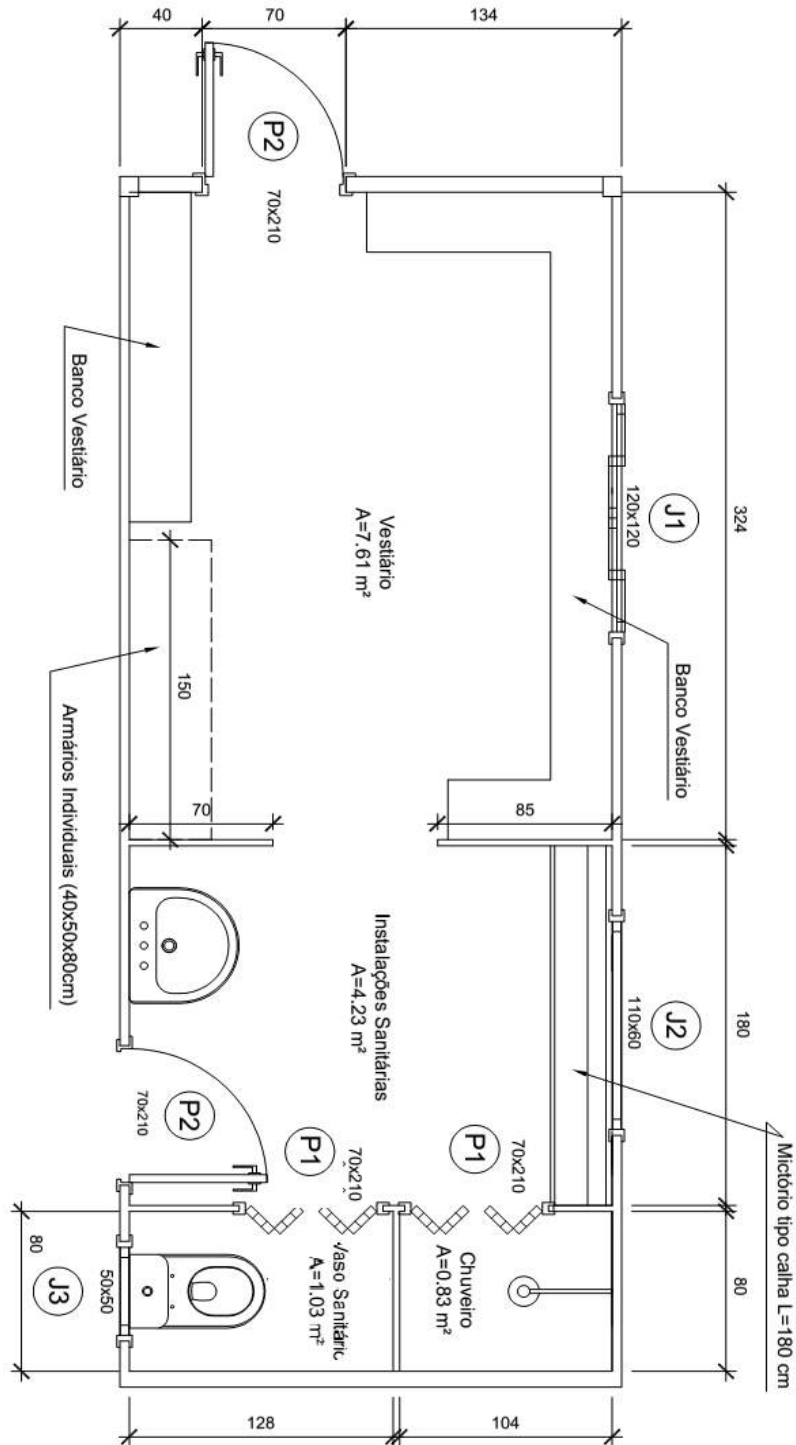
Secretaria de Infraestrutura e Logística - Paraná Edificações. **Composições de Serviços de Edificações Com Desoneração**. Agosto/2014. Disponível em: <http://www.paranaedificacoes.pr.gov.br/arquivos/File/CustosEdificacoes/CustosdeObras/ComposicoesdeServicosdeEdificacoesComDesoneracao.pdf>. Acesso em: 04 mai 2015.

Secretaria de Infraestrutura e Logística - Paraná Edificações. **Custos de Insumos de Edificações Com Desoneração**. Agosto/2014. Disponível em: <http://www.paranaedificacoes.pr.gov.br/arquivos/File/CustosEdificacoes/CustosdeObras/CustosdeInsumosdeEdificacoesComDesoneracao.pdf> Acesso em: 04 mai 2015.

Secretaria de Infraestrutura e Logística - Paraná Edificações. **Custos de Serviços de Edificações Com Desoneração**. Agosto/2014. Disponível em: <http://www.paranaedificacoes.pr.gov.br/arquivos/File/CustosEdificacoes/CustosdeObras/CustosdeServicosdeEdificacoesComDesoneracao.pdf> Acesso em: 04 mai 2015.

Stier Soluções acústicas, **Celbar**. Disponível em: <http://es.stier-acustica.com/Celbar>. Acesso em: 08 mai 2015.

## APÊNDICE A – Planta Técnica *Container 1*

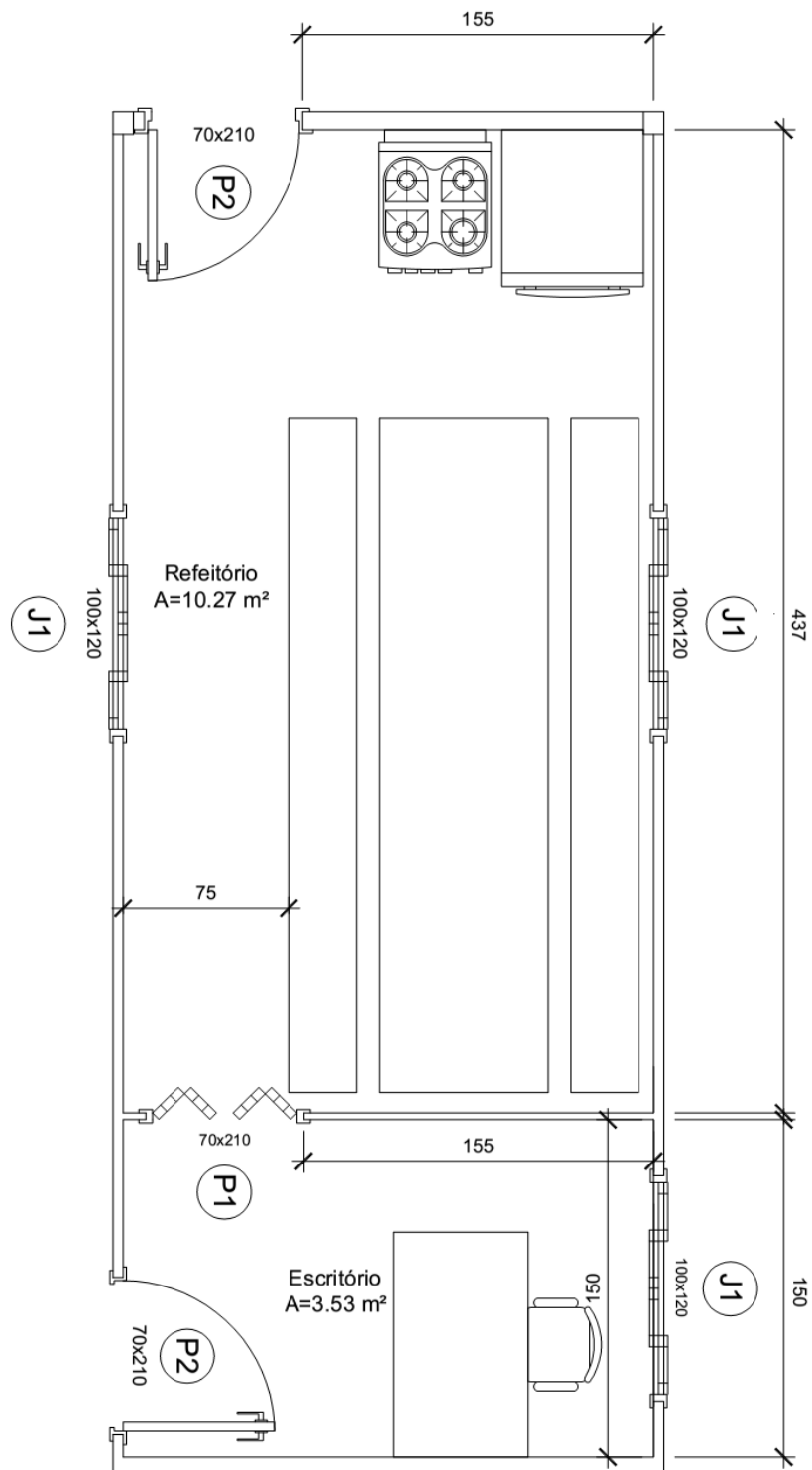


1 **Planta Técnica - Container 1**  
Escala S/E

TABELA DE ESQUADRIAS

COD	TIPO	LARGURA	ALTURA	QTD	ÁREA (m <sup>2</sup> )
J1	Janela de correr 4 folhas	120	120	1	1.44
J2	Janela basculante	110	60	1	0.66
J3	Janela basculante	50	50	1	0.25
P1	Porta sanfonada dupla	70	210	2	1.47
P2	Porta de abrir	70	210	2	1.47

## APÊNDICE B – Planta Técnica *Container 2*



**2** Planta Técnica - *Container 2*  
Escala S/E

TABELA DE ESQUADRIAS

COD	TIPO	LARGURA	ALTURA	QTD	ÁREA (m <sup>2</sup> )
J1	Janela de correr 4 folhas	100	120	3	1.20
P1	Porta sanfonada dupla	70	210	1	1.47
P2	Porta de abrir	70	210	2	1.47

**APÊNDICE C – Composição de custos para adequação dos containers.**

COMPOSIÇÃO DE CUSTOS PARA ADEQUAÇÃO DOS CONTAINERS							
ISOLAMENTO TÉRMICO (POR CONTAINER)	Unid	Quantidade	R\$/Uni	R\$ Total Mat.	R\$ M.O	R\$ M.O Total	TOTAL (R\$)
MANTA TÉRMICA DUPLA FACE	m2	47,87	7,67	367,16	3,97	190,04	
<b>ESTRUTURA PARA COLOCAÇÃO DA MANTA E REVESTIMENTO</b>							
PEÇA DE MADEIRA DE LEI *2,5 X 5* CM, NÃO APARELHADA, (RIPÃO-P/TELHADO)	m	108,91	2,68	291,88	3,32	361,59	
PREGO POLIDO COM CABECA 17 X 21	kg	4,00	7,11	28,44			
<b>TOTAL</b>							<b>1239,12</b>
DUVISÓRIAS INTERNAS - R\$/ M	Unid	Quantidade	R\$/Uni	R\$ Total Mat.	R\$ M.O	R\$ M.O Total	TOTAL (R\$)
PEÇA DE MADEIRA DE LEI *2,5 X 5* CM, NÃO APARELHADA, (RIPÃO-P/TELHADO)	m	12,00	2,68	32,16			
FORRO DE PVC EM REGUA DE 100 MM c/ Inst.	m2	4,50	25,00	112,50			
<b>TOTAL</b>							<b>144,66</b>
PINTURA (POR CONTAINER)	Unid	Quantidade	R\$/Uni	R\$ Total Mat.	R\$ M.O	R\$ M.O Total	TOTAL (R\$)
PINTURA A OLEO BRILHANTE SOBRE SUPERFICIE METALICA, UMA DEMAIO INCLUSO UMA DEMAIO DE FUNDO ANTICORROSIVO	m2	53,16	13,04	693,21	5,58	296,63	
<b>TOTAL</b>							<b>989,8392</b>
REVESTIMENTO INTERNO - PAREDES E TETO	Unid	Quantidade	R\$/Uni	R\$ Total Mat.	R\$ M.O	R\$ M.O Total	TOTAL (R\$)
FORRO DE PVC EM REGUA DE 100 MM	m2	47,87	17,50	837,73	20,00	957,40	
<b>TOTAL</b>							<b>1795,13</b>
PISO (POR CONTAINER)	Unid	Quantidade	R\$/Uni	R\$ Total Mat.	R\$ M.O	R\$ M.O Total	TOTAL (R\$)
PISO BORRACHA 500 X 500 X 3,5 MM PASTILHADO P/ COLA G.15 PLURIGOMA PRETO	m2	13,85	33,05	457,74	3,65	50,55	
<b>TOTAL</b>							<b>508,30</b>
ABERTURAS	Unid	Quantidade	R\$/Uni	R\$ Total Mat.	R\$ M.O	R\$ M.O Total	TOTAL (R\$)



<b>CONTAINER 1 - Instalações Sanitárias/ Vestiário</b>							
JANELA DE CORRER TIPO VENEZIANA	M2	1,44	315,19	453,87	19,73	28,41	
JANELA BASCULANTE	M2	0,91	482,07	438,68	40,53	36,88	
PORTA DE ALUMINIO TIPO VENEZIANA	M2	2,94	361,65	1063,25	41,96	123,36	
PORTA SANFONADA 70 X 210	UN	2,00	95,00	190,00	15,00	30,00	
FECHADURA PORTA EXTERNA PADRÃO POPULAR	UN	2,00	45,24	90,48	28,29	56,58	
<b>TOTAL</b>							<b>2511,52</b>
<b>CONTAINER 2 - Escritório/ Refeitório</b>							
JANELA DE CORRER TIPO VENEZIANA	M2	3,60	315,19	1134,68	19,73	71,03	
PORTA DE ALUMINIO TIPO VENEZIANA	M2	2,94	361,65	1063,25	41,96	123,36	
FECHADURA PORTA EXTERNA PADRÃO POPULAR	UN	2,00	45,24	90,48	28,29	56,58	
PORTA SANFONADA 70 X 210	UN	1,00	95,00	95,00	15,00	15,00	
<b>TOTAL</b>							<b>2649,39</b>
<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>Unid</b>	<b>Quantidade</b>	<b>R\$/Uni</b>	<b>R\$ Total Mat.</b>	<b>R\$ M.O</b>	<b>R\$ M.O Total</b>	<b>TOTAL (R\$)</b>
<b>CONTAINER 1 - Instalações Sanitárias/ Vestiário</b>							
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE EMBUTIR PARA 3 DISJUNTORES	UN	1,00	19,99	19,99	22,22	22,22	
DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR PADRÃO NEMA 10 A 50A 240 V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	2,00	8,65	17,30	1,57	3,14	
INTERRUPTOR SIMPLES DE EMBUTIR 2 TECLAS COM PLACA - FORN. E INSTAL.	UN	4,00	11,85	47,40	6,81	27,24	
TOMADA DE IMBUTIR 2P + T - FORN. E INST.	UN	5,00	7,48	37,40	4,44	22,20	
LUMINARIA TIPO SPOT PARA 1 LAMPADA INCANDESCENTE/FLUORESCENTE COMPACTA	UN	4,00	13,43	53,72	11,12	44,48	
LÂMPADA FLUORESCENTE 20 W - FORN. E INST.	UN	4,00	3,92	15,68	0,33	1,32	
ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCÁVEL DN 20 mm (3/4) INC.	M	14,00	5,08	71,12	6,67	93,38	



<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS</b>	<b>Unid</b>	<b>Quant idade</b>	<b>R\$/Uni</b>	<b>R\$ Total Mat.</b>	<b>R\$ M.O</b>	<b>R\$ M.O Total</b>	<b>TOTAL (R\$)</b>
<b>ÁGUA FRIA</b>							
<b>APARELHOS</b>							
CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM PLÁSTICO TP DUCHA 110/220V	UN	1,00	41,85	41,85	8,33		
MICTÓRIO COLETIVO AÇO INOX 380 X 250 MM	M	1,80	413,77	744,79	70,43		
VASO SANITÁRIO SIFONADO C/ CAIXA ACOPLADA - PADRÃO MÉDIO	UN	1,00	279,45	279,45	13,72		
LAVATÓRIO C/ COLUNA - PADRÃO MÉDIO	UN	1,00	120,71	120,71	24,27		
<b>METAIS</b>							
REGISTRO DE PRESSÃO 3/4" BRUTO	UN	2,00	19,32	38,64			
<b>ACESSÓRIOS</b>							
TORNEIRA PLÁSTICA PARA LAVATÓRIO 1/2"	UN	1,00	8,22	8,22			
FITA VEDA ROSCA 18MMX10M	UN	1,00	2,31	2,31			
ENGATE OU RABICHO FLEXÍVEL DE PLÁSTICO (PVC OU ABS) 1/2 - 30 CM	UN	3,00	2,44	7,32			
HASTE C/ CANOPLA PLÁSTICA 1/2" P/ CHUVEIRO	UN	1,00	4,55	4,55			
ADESIVO PARA PVC BISNAGA 17G	UN	1,00	2,32	2,32			
<b>PVC RÍGIDO SOLDÁVEL</b>							
ADAPTADOR SOLD. CURTO C/ BOLSA- ROSCA P/ REGISTRO 25MM - 3/4"	UN	4,00	0,55	2,20			
JOELHO 90° SOLDÁVEL 25MM	UN	4,00	0,46	1,84			
TUBOS 25 MM (MÃO DE OBRA INCLUINDO CONEXÕES)	M	9,55	3,07	29,32	8,81	84,14	
TÊ 90 SOLDÁVEL 25 MM	UN	3,00	0,66	1,98			
<b>PVC RÍGIDO SOLDÁVEL C/ BUCHA DE LATÃO</b>							
JOELHO DE REDUÇÃO 90 SOLDÁVEL C/ BUCHA DE LATÃO 25 MM - 1/2"	UN	4,00	4,00	16,00			
<b>ESGOTO</b>							
<b>PVC ACESSÓRIOS</b>							
CAIXA SIFONADA MONTADA C/ GRELHA 100X100X50 MM	UN	1,00	10,19	10,19			
CAIXA SIFONADA MONTADA C/ GRELHA 150X150X50 MM	UN	1,00	17,83	17,83			



## APÊNDICE D – Progressão de Custos em número de Obras/Anos

PROGRESSÃO DE CUSTOS EM NÚMERO DE OBRAS/ANOS										
N. DE OBRAS/ANO	CONTAINER	BARRAÇÃO DE OBRA COM BANHEIRO INC. INST. HIDR. E ELÉTRIC.	BARRAÇÃO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ ESCRITÓRIO	SANITÁRIO COM VASO E CHUVEIRO PARA PESSOAL DE OBRA	TOTAL COM INSTALAÇÕES CONVENCIONAIS	ALUGUEL CONTAINER/ESCRITÓRIO O/ WC	ALUGUEL CONTAINER/ ESCRITÓRIO	TOTAL COM ALUGUEL DE CONTAINERS		
1	R\$ 34.525,33	R\$ 2.289,59	R\$ 3.924,28	R\$ 1.467,29	R\$ 7.681,15	R\$ 7.014,84	R\$ 6.290,28	R\$ 13.305,12		
2	R\$ 35.627,38	R\$ 4.579,18	R\$ 7.848,56	R\$ 2.934,57	R\$ 15.362,31	R\$ 14.029,68	R\$ 12.580,56	R\$ 26.610,24		
3	R\$ 36.881,93	R\$ 6.868,76	R\$ 11.772,84	R\$ 4.401,86	R\$ 23.043,46	R\$ 21.044,52	R\$ 18.870,84	R\$ 39.915,36		
4	R\$ 38.136,47	R\$ 9.158,35	R\$ 15.697,12	R\$ 5.869,14	R\$ 30.724,61	R\$ 28.059,36	R\$ 25.161,12	R\$ 53.220,48		
5	R\$ 41.218,20	R\$ 11.447,94	R\$ 19.621,40	R\$ 7.336,43	R\$ 38.405,77	R\$ 35.074,20	R\$ 31.451,40	R\$ 66.525,60		
6	R\$ 42.320,26	R\$ 13.737,53	R\$ 23.545,68	R\$ 8.803,71	R\$ 46.086,92	R\$ 42.089,04	R\$ 37.741,68	R\$ 79.830,72		
7	R\$ 43.574,80	R\$ 16.027,12	R\$ 27.469,96	R\$ 10.271,00	R\$ 53.768,07	R\$ 49.103,88	R\$ 44.031,96	R\$ 93.135,84		
8	R\$ 44.676,85	R\$ 18.316,70	R\$ 31.394,24	R\$ 11.738,28	R\$ 61.449,23	R\$ 56.118,72	R\$ 50.322,24	R\$ 106.440,96		
9	R\$ 47.758,59	R\$ 20.606,29	R\$ 35.318,52	R\$ 13.205,57	R\$ 69.130,38	R\$ 63.133,56	R\$ 56.612,52	R\$ 119.746,08		
10	R\$ 49.013,13	R\$ 22.895,88	R\$ 39.242,81	R\$ 14.672,85	R\$ 76.811,54	R\$ 70.148,40	R\$ 62.902,80	R\$ 133.051,20		
11	R\$ 50.115,19	R\$ 25.185,47	R\$ 43.167,09	R\$ 16.140,14	R\$ 84.492,69	R\$ 77.163,24	R\$ 69.193,08	R\$ 146.356,32		
12	R\$ 51.217,24	R\$ 27.475,06	R\$ 47.091,37	R\$ 17.607,42	R\$ 92.173,84	R\$ 84.178,08	R\$ 75.483,36	R\$ 159.661,44		
13	R\$ 54.451,46	R\$ 29.764,64	R\$ 51.015,65	R\$ 19.074,71	R\$ 99.855,00	R\$ 91.192,92	R\$ 81.773,64	R\$ 172.966,56		
14	R\$ 55.553,52	R\$ 32.054,23	R\$ 54.939,93	R\$ 20.541,99	R\$ 107.536,15	R\$ 98.207,76	R\$ 88.063,92	R\$ 186.271,68		
15	R\$ 56.655,57	R\$ 34.343,82	R\$ 58.864,21	R\$ 22.009,28	R\$ 115.217,30	R\$ 105.222,60	R\$ 105.222,60	R\$ 210.445,20		
20	R\$ 66.430,18	R\$ 45.791,76	R\$ 78.485,61	R\$ 29.345,70	R\$ 153.623,07	R\$ 140.296,80	R\$ 140.296,80	R\$ 280.593,60		