

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

MARCELO POOTER

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS ENTRE OS SISTEMAS
CONSTRUTIVOS PARA FINS HABITACIONAIS: ALVENARIA
CONVENCIONAL X CONTAINER**

CAXIAS DO SUL

2022

MARCELO POOTER

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS ENTRE OS SISTEMAS
CONSTRUTIVOS PARA FINS HABITACIONAIS: ALVENARIA
CONVENCIONAL X CONTAINER**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado ao curso de Engenharia
Civil da Universidade de Caxias do Sul,
como parte dos requisitos para à
obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Me. Vinicio Ceconello

CAXIAS DO SUL

2022

MARCELO POOTER

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS ENTRE OS SISTEMAS
CONSTRUTIVOS PARA FINS HABITACIONAIS: ALVENARIA
CONVENCIONAL X CONTAINER**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado ao curso de Engenharia
Civil da Universidade de Caxias do Sul,
como parte dos requisitos para à
obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Me. Vinicio Cecconello

Aprovado em:

Banca Examinadora:

Prof. Me. Vinicio Cecconello
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Me. Adriano Luis Costa
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Me. Maurício Schäfer
Universidade de Caxias do Sul – UCS

2022

MARCELO POOTER

Pooter, Marcelo.

Análise comparativa de custos entre os sistemas construtivos para fins habitacionais: alvenaria convencional x container / Marcelo Pooter – Rio Grande do Sul: UCS / Universidade de Caxias do Sul, 2022.

p. (161)

Orientador: Prof. Me. Vinicio Cecconello

Monografia de Graduação – UCS / Universidade de Caxias do Sul / Curso de Engenharia Civil, 2022.

Referências Bibliográficas: p. (120-131).

1. Introdução, 2. Fundamentação Teórica, 3. Método de Pesquisa, 4. Análise Comparativa – Alvenaria convencional x Construção em container, 5. Conclusões, 6. Referências. Universidade de Caxias do Sul, Graduação Curso de Engenharia Civil.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por tudo que já me proporcionou na vida.

A minha esposa, Fernanda Macedo Comin, que sempre esteve ao meu lado e me apoiou em todas as minhas decisões, me incentivou a concluir a graduação, apoiando-me incondicionalmente em toda minha vida acadêmica, sempre acreditou em mim, teve paciência e ficou ao meu lado em todos os momentos.

Também gostaria de agradecer a minha família, em especial meus pais que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões, me incentivaram a estudar desde sempre, acreditaram em mim, estando ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus sogros por sempre prestarem toda ajuda possível, por me apoiarem em minhas decisões, me incentivarem nos estudos, e estarem ao meu lado em todos os momentos da minha graduação.

Aos colegas de trabalho e diretoria, por toda a ajuda oferecida, pelas conversas e ideias trocadas que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos do grupo The Seven's Bikers, que, mesmo não participando diretamente, estiveram ao meu lado, dando-me apoio e expressando companheirismo para que eu finalizasse minha graduação.

Ao meu orientador, Prof. Me. Vinicio Cecconello, por me auxiliar durante todos os momentos, sempre me conduzindo a seguir o melhor caminho para este trabalho, por me ensinar e, principalmente, pelo incentivo, pelo apoio e pela confiança.

A todos os professores da graduação, por todo conhecimento repassado, em especial aos professores Me. Adriano Luis Costa e Me. Maurício Schäfer participantes das bancas examinadoras, por contribuírem ao longo de todo o desenvolvimento da pesquisa.

À Universidade de Caxias do Sul e ao Programa Graduação em Engenharia Civil, pela infraestrutura disponibilizada.

Fica aqui o meu profundo agradecimento a todos que de alguma forma fizeram parte desta conquista.

RESUMO

Diante do déficit habitacional em que o país se encontra, há a necessidade dos governos de encontrarem um novo método ou modelo construtivo, do qual é possível sanar o problema e ainda diminuir os impactos ambientais. Nota-se a importância do estudo e análise da possibilidade de implementação de habitações unifamiliares em containers.

Esta pesquisa tem como objetivo a análise de custo de construção, prazo construtivo e custo de vida útil de projetos para fins habitacionais construídas a partir de um container marítimo comparado a construção de alvenaria convencional. Para isso foram desenvolvidos projetos arquitetônicos, estruturais, elétricos e hidrossanitários com a finalidade de obter o levantamento de serviços e materiais para concluir os orçamentos, custos e prazos. Na análise da Vida útil de Projeto é considerado os prazos de manutenção conforme NBR 15575 (ABNT, 2013) e NBR 5674 (ABNT, 2012).

Ao comparar custo de construção e o custo de manutenção da VUP, nota-se que a casa convencional apresenta maior custo de construção e menor custo de manutenção, porém a casa em container apresenta ganhos em, agilidade construtiva, manutenibilidade e redução de impactos ambientais justamente por estar reutilizando um container que não serve mais para transporte marítimo de mercadorias.

Palavras chave: Análise de custos. Análise de VUP. Análise econômica. Casa container para fins habitacionais. Construção civil.

ABSTRACT

Faced with the housing deficit in which the country finds itself, there is a need for governments to find a new method or constructive model, from which it is possible to solve the problem and still reduce the environmental impacts. Note the importance of studying and analyzing the possibility of implementing single-family housing in containers.

This research aims to analyze the construction cost, construction time and lifetime cost of a project for housing purposes built from a maritime container compared to conventional masonry construction. For this, architectural, structural, electrical and plumbing projects were developed in order to obtain a survey of services and materials to complete the budgets, costs and deadlines. In the analysis of the Project Lifetime, the maintenance deadlines according to NBR 15575 (ABNT, 2013) and NBR 5674 (ABNT, 2012) are considered.

When comparing the construction cost and the maintenance cost of the VUP, it is noted that the conventional house has a higher construction cost and lower maintenance cost, but the container house presents gains in constructive agility, maintainability and reduction of environmental impacts precisely for reusing a container that is no longer used for maritime transport of goods.

Keywords: Cost analysis. Project lifespan analysis. Economic analysis. Container house for housing purposes. Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Componentes do Container.....	30
Figura 2 - Evolução do Déficit Habitacional Brasileiro.....	35
Figura 3 - Malcom McLean.	39
Figura 4 - Container City no Reino Unido	40
Figura 5 - Medidas internas dos containers (m).....	42
Figura 6 - Imagem container 40 pés	42
Figura 7 - Composições de um container	43
Figura 8 - Container casa / escritório localizada em São Paulo.....	44
Figura 9 - Casa container localizada em Belo Horizonte	44
Figura 10 - Ecco hotel em container localizado na Paraíba	45
Figura 11 - 17 Objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU BR	47
Figura 12 - Fluxograma Etapas de Trabalho.....	55
Figura 13 - Planta situação e localização.....	56
Figura 14 - Planta Arquitetônica alvenaria convencional	58
Figura 15 - Imagem fachada casa Alvenaria.....	58
Figura 16 - Planta arquitetônica da casa container.....	59
Figura 17 - Imagem fachada casa container.....	60
Figura 18 - Planta baixa fundações casa convencional	62
Figura 19 - Detalhamento sapatas e pilares convencional.....	62
Figura 20 - Detalhamento vigas baldrame convencional.....	63
Figura 21 – Alvenaria de tijolo cerâmico	64
Figura 22 - Telha TP 40 com EPS	67
Figura 23 - Planta baixa elétrica sistema convencional	68
Figura 24 - Planta baixa de água fria sistema convencional.....	69

Figura 25 - Planta baixa de esgoto sistema convencional	69
Figura 26 - Planta baixa fundações casa container	72
Figura 27 - Detalhamento sapatas e pilares container.....	73
Figura 28 - Detalhamento vigas da garagem da casa em container.....	73
Figura 29 - Revestimento interno.....	75
Figura 30 - Instalações elétricas e hidrossanitárias.	78
Figura 31 - Planta baixa elétrica container.....	79
Figura 32 - Projeto de água fria em container.....	80
Figura 33 - Projeto de esgoto em container	81
Figura 34 - Composição estrutura casa de alvenaria convencional.....	86
Figura 35 - Composição estrutura casa em container.....	87
Figura 36 - Custo x Etapa projeto convencional	91
Figura 37 - Percentual por etapa do valor total correspondente a cada etapa do projeto convencional	92
Figura 38 - Curva ABC do projeto convencional	93
Figura 39 - Custo x Etapa projeto container.....	95
Figura 40 - Percentual do valor total correspondente a cada etapa do projeto container	96
Figura 41 - Curva ABC do projeto container	97
Figura 42 - Evolução físico-financeiro do projeto convencional	103
Figura 43 - Físico-financeiro projeto em container	104
Figura 44 - Custo de manutenção da VUP convencional.....	107
Figura 45 - Custo de manutenção da VUP container.....	110
Figura 46 - Custo por etapa Convencional X Container.....	112
Figura 47 - Porcentagem Equivalente do custo total por etapa Convencional X Container	113
Figura 48 - Porcentagem de obra concluída Convencional X Container.....	114

Figura 49 - Cronograma físico-financeiro Convencional X Container 115

Figura 50 - Custo de manutenção da VUP Convencional X Container 117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Medidas externas dos containers (m)	41
Tabela 2 – Medidas internas dos containers (m)	41
Tabela 3 - Vida útil de projeto mínima e superior (VUP).....	49
Tabela 4 – Dimensionamento hidrossanitário sistema convencional.....	70
Tabela 5 – Dimensionamento hidrossanitário em container	81
Tabela 6 – Resumo do orçamento projeto convencional	90
Tabela 7 – Resumo do orçamento projeto container	94
Tabela 8 – Resumo semanal do cronograma do projeto convencional.....	98
Tabela 9 – Resumo semanal do cronograma do projeto em container.....	100
Tabela 10 – Custo da manutenção da VUP intermediário casa convencional...	106
Tabela 11 – Resumo de custos com manutenção intermediária do projeto convencional	107
Tabela 12– Custo da manutenção da vida útil intermediário do projeto container	109
Tabela 13– Resumo de custos com manutenção intermediário do projeto container	110
Tabela 14– Resumo de custos entre construção convencional e container	116

SIGLAS, TERMOS E ABREVIACOES

ABNT:	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
IBGE:	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CV:	Ciclo de Vida
EAP:	Estrutura Analítica de Projeto
EPS:	Expanded Polystyrene (Poliestireno expandido)
GBC:	Green Building Council
INCC:	Índice nacional de custo da construção
LEED:	Leadership in Energy and Environmental Design
NBR:	Norma Brasileira.
ODS:	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PMCMV:	Programa minha casa minha vida
PMBOK:	Project Management Body of Knowledge
PMI:	Project Management Institute
PNRS:	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SIRB:	Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos
VUP:	Vida útil de projeto.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	OBJETIVOS.....	18
1.1.1	Objetivo Geral.....	18
1.1.2	Objetivos Específicos.....	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1	PROJETOS E SUAS RACIONALIZAÇÕES.....	19
2.1.1	Planejamento e Gerenciamento na construção civil.....	20
2.1.1.1	Gerenciamento de tempo e recursos humanos.....	21
2.1.1.2	Planejamento de projetos na construção civil.....	23
2.1.1.3	Gerenciamento de projetos na construção civil.....	24
2.1.2	Caracterização das etapas construtivas do modelo convencional.....	25
2.1.3	Caracterização das etapas construtivas do container marítimo.....	29
2.2	DÉFICIT HABITACIONAL.....	33
2.2.1	Programas de financiamento habitacionais.....	36
2.3	RESPONSABILIDADES SOCIAIS E AMBIENTAIS NA CONTRUÇÃO CIVIL.....	37
2.3.1	Responsabilidades Sociais.....	37
2.3.2	Responsabilidades ambientais.....	37
2.4	REUSO DE CONTAINERS MARÍTIMOS EM HABITAÇÕES.....	38
2.4.1	A história do container.....	39
2.4.2	Modelos de containers existentes.....	41
2.4.3	Projetos com utilização de containers para habitação.....	43
2.5	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	45
2.6	NORMA DE DESEMPENHO 15.575.....	47

2.7	VIDA ÚTIL DE PROJETO	49
2.8	CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	51
2.8.1	Levantamento dos quantitativos.....	52
2.8.2	Planilha de custos.....	52
2.8.3	Custos da manutenção de VUP	53
3	MÉTODO DE PESQUISA	55
3.1	SELEÇÃO DO TERRENO	56
3.2	SELEÇÃO DE PROJETOS.....	57
3.2.1	Caracterização dos projetos aplicados	57
3.2.1.1	Projeto em alvenaria convencional	57
3.2.1.2	Projeto em Container	59
3.3	LEVANTAMENTO E UTILIZAÇÃO DOS DADOS	60
3.3.1	Sistema construtivo convencional.....	61
3.3.1.1	Fundações e Estruturas de concreto armado	61
3.3.1.2	Alvenaria	63
3.3.1.3	Revestimentos Internos	65
3.3.1.4	Revestimento Paredes Externas.....	66
3.3.1.5	Esquadrias	66
3.3.1.6	Cobertura	67
3.3.1.7	Instalações Elétricas	67
3.3.1.8	Instalações Hidrossanitárias	68
3.3.2	Sistema construtivo em container marítimo	70
3.3.2.1	Fundações	72
3.3.2.2	Estrutura	74
3.3.2.3	Revestimentos Internos	74
3.3.2.4	Revestimento Paredes Externas.....	76

3.3.2.5	Esquadrias	76
3.3.2.6	Cobertura	77
3.3.2.7	Instalações elétricas e hidrossanitárias	77
3.3.3	Softwares	82
3.3.3.1	PLEO FRANARIN	82
3.3.3.2	Project Libre	83
3.3.3.3	Autocad	83
3.3.3.4	Archicad	83
3.3.3.5	Excel	83
3.3.4	Análise de custos e prazos construtivos	84
3.3.4.1	Custos e prazos de construção	84
3.3.4.2	Custo de manutenção conforme vida útil de projeto	84
4	RESULTADOS E ANÁLISES	88
4.1	CONSIDERAÇÕES DOS PROJETOS.....	88
4.1.1	Projeto convencional.....	88
4.1.2	Projeto em container	88
4.2	ORÇAMENTO DOS PROJETOS.....	89
4.2.1	Estimativa de custos da construção em alvenaria convencional.....	89
4.2.2	Estimativa de custos da construção em container	93
4.3	CRONOGRAMA DE OBRA.....	97
4.3.1	Cronograma do projeto de alvenaria convencional.....	98
4.3.2	Cronograma projeto em container.....	100
4.4	PLANILHA FÍSICO-FINANCEIRO.....	102
4.4.1	Planilha físico-financeiro do projeto em alvenaria convencional	102
4.4.2	Planilha físico-financeiro do projeto em container.....	103
4.5	CUSTO DE MANUTENÇÃO DA VIDA ÚTIL DE PROJETO	104

4.5.1	Custo da manutenção da vida útil de projeto (VUP) edificação convencional	105
4.5.2	Custo da manutenção da vida útil do projeto em container	108
4.6	COMPARATIVO DE RESULTADOS CONVENCIONAL X CONTAINER	111
4.6.1	Orçamento Convencional x Container	111
4.6.2	Cronograma de obra Convencional x Container	113
4.6.3	Cronograma físico-financeiro Convencional x Container	114
4.6.4	Custo VUP Convencional x Container	115
5	CONCLUSÕES	118
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120
7	APÊNDICES	132
8	ANEXOS	154

1 INTRODUÇÃO

A utilização do sistema construtivo em container é uma nova forma de pensar em habitação para a construção civil, em contraposição à construção convencional que hoje é utilizada no mundo e no Brasil. Tendo em conta algumas iniciativas em curso que visam à utilização sustentável deste material, é fundamental a realização de estudos que analisem as vantagens que o novo sistema construtivo pode proporcionar como a redução do tempo de construção, redução dos custos de construção e diminuição na produção de resíduos de construção.

Segundo Nunes e Junior (2017), a construção civil atualmente é uma das maiores indústrias geradoras de resíduos, no qual contribui para a poluição ambiental, tendo isso em mente a comunidade científica trabalha constantemente para criar e trazer inovações tecnológicas que possam diminuir estes impactos. Problemas como aquecimento global, poluição ambiental e grande consumo de água podem ser amenizados. Contudo para Silva (2003) as organizações mais tradicionais que eram resistentes a novos métodos construtivos, são pressionadas a se atualizar, assim como materiais de melhor qualidade, para que com isso possam competir no mercado atual.

Conforme Pinheiro (2014) um dos fatores mais importantes dentro de uma empresa é o planejamento de obra, nesta etapa há um departamento responsável que se dedica a estas atividades. Para que o planejamento seja bem sucedido é necessário que haja um contato com todos setores da empresa, onde é incluso no plano completo os recursos financeiros, humanos e materiais.

De acordo com a NBR 5674 (ABNT, 2012) - “Manutenção de edifícios: Requisitos para o sistema de gestão de manutenção” esta norma explica sobre a manutenção dos edifícios e o que isso implica. A Norma fala que manutenção é definida como o conjunto de tarefas que devem ser realizadas ao longo de toda a vida de um edifício para preservar ou restaurar sua capacidade funcional e seus sistemas constituintes, com finalidade de atender às necessidades de segurança e outras necessidades.

Nesse contexto esta pesquisa visa à viabilidade de implantar um sistema construtivo em container, atentando-se a construção de residências de baixo custo comparando com construções convencionais que hoje são o carro chefe do país.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Análise comparativa de custos e prazos construtivos entre construções habitacionais unifamiliares convencionais e construções em containers marítimos.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Avaliar as diferenças orçamentárias entre projetos de habitações unifamiliares convencional e em container marítimo modificado;
- b) Avaliar custo e tempo de ambas habitações;
- c) Avaliar o custo de manutenção para ambos os modos construtivos;
- d) Análise comparativa entre os dois modelos construtivos quanto ao custo, prazo construtivo, desembolso financeiro e custo de manutenção durante a VUP.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O tema proposto na presente pesquisa foi o planejamento e análise comparativa entre dois modelos construtivos de habitação popular com a utilização de alvenaria convencional para cidade de Caxias do Sul-RS, e a proposta de levantamento de custos e tempo de execução, comparada a uma obra de container marítimo nas mesmas proporções.

Neste sentido e a partir dessa temática, é importante entender e fundamentar alguns conceitos a fim de, teoricamente, entender o objeto que será estudado.

2.1 PROJETOS E SUAS RACIONALIZAÇÕES

Os projetos fazem parte do cotidiano de diversas organizações, públicas e privadas, dos mais diversos segmentos e ramos de atuação, assim necessitamos deles para praticamente tudo o que formos implantar.

“Um projeto é um empreendimento único, com início e fim definidos, que utiliza recursos limitados, conduzido por pessoas, visando atingir metas e objetivos pré-definidos e estabelecidos dentro de parâmetros de prazo, custo e qualidade” (PMI, 2008).

Ainda assim, é necessário o uso de projeto para se obter um resultado e segundo Neto (2009, p.1), o projeto é o que gera a tomada de decisão sobre um determinado empreendimento. Nele consta um conjunto de informações relevantes sobre a obra, em que permitem a chegada a tais resultados, principalmente quando se trata de avaliar mais do que um ou dois projetos ao mesmo tempo.

Geralmente todos os projetos são temporários e devem possuir objetivos, contendo a ideia inicial, seu meio e fim, conforme (PMI 2008) o projeto pode ser definido como temporário, único e progressivo. Assim sendo um projeto temporário tem grande importância, pois ele deve possuir início e fim já definido. Então os projetos só são finalizados quando são atingidas suas metas e os objetivos pelo qual foram criados.

No entanto, é preciso que sejam definidos alguns conceitos para inicializar-se um projeto. E conforme Mattos (2010, p.15), “o primeiro passo em qualquer projeto é o estabelecimento das necessidades e a definição conceitual e o refinamento das instalações que atenderão essas necessidades. ”

“Muito se tem dito, no mundo da construção, sobre a definição da industrialização. Porém não existe mais que uma definição: a industrialização é a utilização de tecnologias que substituem a habilidade do artesanato pelo uso da máquina. ” (ROSSO, 1980).

É ligada ao conceito de racionalização de uma empresa a importância de um projeto bem elaborado, então segundo Larson (2016), como estes são os *modus operandi*, o alinhamento e a estratégia são de suma importância para se conservar e utilizar os recursos da empresa com eficiência. Assim é de suma importância que cada plano seja priorizado e contribua para as metas estratégicas, assim reduzindo o custo final do empreendimento.

Sendo assim, quando um projeto é pensado e elaborado devidamente, a racionalização se torna coerente, segundo Adorna e Júlia (2019) a gestão de perdas construtivas tem como objetivo a redução de recursos consumidos (tanto físicos, como financeiros), a melhoria da qualidade da obra e a redução de impactos ambientais.

Neste sentido, a busca pela racionalização de materiais é incentivada, entre vários fatores para amenizar custos de produção, e conforme Junior (2000) é indispensável na industrialização, além de se identificar com a mesma. Então racionalizar a produção significa estudar métodos que tem como objetivo a redução do tempo de trabalho e de máquina nos canteiros de obra, para assim se obter melhor produtividade e a melhor rentabilidade.

2.1.1 Planejamento e Gerenciamento na construção civil

Em geral, conforme Kerzner (2015) o planejamento pode ser definido como o processo de selecionar objetivos de negócios e estabelecer as políticas, procedimentos e programas necessários para alcançá-los. O estabelecimento de um

curso de ação pré-determinada em um ambiente pré-determinado pode ser descrito como planejamento de projeto. Os requisitos do projeto definem as diretrizes fundamentais. Se os gerentes de linha não chegarem a um acordo porque as linhas são vistas como irreversíveis, o gerente de projeto pode ser forçado a desenvolver alternativas, uma das quais pode ser o deslocamento das linhas. A gestão de alto nível deve estar envolvida na seleção de alternativas.

Para Mattos (2010, p.21) “ao planejar uma obra, o gestor adquire alto grau de conhecimento do empreendimento, o que lhe permite ser mais eficiente na condução dos trabalhos”. Vargas (2005), também coloca que o gerenciamento de projetos é um montante de gerencias que permite a empresa desenvolver um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, singulares e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade pré-determinados.

Para se entender o que é gerenciamento de projetos de uma melhor maneira é muito importante que se saiba com clareza que um projeto é um empreendimento que não se repete, no qual tem suas etapas definidas, como início, meio e fim. Este por sua vez tem a colaboração de pessoas, de prazo construtivo, de valores e qualidade (VARGAS, 2005, p.7). Contudo, para se obter um bom resultado final, é de suma importância um bom planejamento e gerenciamento.

2.1.1.1 Gerenciamento de tempo e recursos humanos

Para Keeling (2002) há pouco tempo, o projeto foi considerado um sucesso apenas porque atingiu seu objetivo final. Não lhe importava que estivesse à beira de ficar sem recursos e tempo. O valor do tempo, agora indissociavelmente ligado ao custo do projeto, era de importância secundária. Mas nos dias atuais, a gestão do tempo é uma ferramenta essencial, pois corremos o risco de que, mesmo que um projeto pareça interessante e viável à primeira vista, a velocidade com que as cidades estão se desenvolvendo e o volume de obras que estão ocorrendo, o atraso de um projeto poderia fazer com que perdesse valor de mercado e interesse de compradores e investidores.

Segundo Kerzner (2015), para a grande maioria das pessoas, o tempo é um recurso que se uma vez perdido ou mal utilizado, não se tem volta. O prazo, por outro lado, é uma restrição para um gerente de projeto, e os princípios de gerenciamento de tempo eficiente devem ser empregados para transformá-lo em um recurso.

Mas na maioria das empresas os proprietários decidem enviar menos mão de obra a fim de conseguir baixar custo e por fim acabam descarregando o trabalho extra para o gerente, assim afirmado por Kerzner (2015) que os executivos na maioria das vezes colocam menos funcionários para um projeto a fim de diminuir custos, mas com isso acabam carregando o gerente de projeto que por sua vez deve assumir estes furos. Por fim, a maioria dos gerentes de alguma forma dão um jeito para que seus trabalhos sejam finalizados.

Os projetos devem ser subdivididos entre várias equipes de gerenciamento, onde cada uma deve suprir e sanar seus deveres para que ao final sejam cumpridos todos os critérios necessários, para isso é necessário que o gerente do projeto faça corretamente essas divisões (KEELING, 2022).

Conforme PMBOK (2017), a equipe de gerenciamento de custos do projeto está principalmente preocupada com o custo dos recursos necessários para concluir as atividades do projeto. O Escritório de Gerenciamento de Projetos deve levar em conta o impacto das decisões do projeto no custo de uso, manutenção e suporte do produto, serviço ou resultado do projeto. Limitar o número de revisões de projeto, por exemplo, pode reduzir o custo do projeto, mas pode aumentar os custos operacionais do produto.

Para o bom andamento do planejamento é necessário que a gestão operacional sobre materiais, mão de obra, componentes, entre outros, esteja funcionando com sua total competência, segundo afirma o Guia PMBOK (2017), o gerenciamento de operações é a área que se preocupa com a fabricação de mercadorias e produção de serviços. Tem como objetivo operacionalizar de forma correta os negócios com a utilização de novas tecnologias que possam atender as demandas. Preocupa-se em gerenciar e transformar as entradas (por exemplo materiais) em saídas (produtos e mercadorias).

Sendo assim Kerzner (2015), coloca que como resultado, ao analisar os recursos humanos (mão de obra), os problemas entram em um tipo diferente de esfera, pois, embora essenciais, muitas vezes são mais difíceis, porque as pessoas em alguns casos são pouco instruídas, capitalizadas e especializadas. Nesse sentido, o empreendedor deve encontrar formas de gerenciar e dimensionar todos esses requisitos profissionais para concluir uma obra com excelência.

Ao compararmos a construção convencional de alvenaria seja ela de vedação ou estrutural, com a construção a seco no caso de obras com a reutilização de containers, nota-se que o tempo construtivo é mais elevado na alvenaria em comparação a uma construção em container. Pois cada etapa da alvenaria depende de um tempo de cura do material, como por exemplo, o assentamento de blocos ou reboco (COMPASS CONTAINERS, 2022).

Ainda conforme Compass Containers (2022) estruturas construídas com contêineres marítimos, podem gerar uma redução de até 35% no custo total do projeto devido à agilidade do modelo construtivo quando comparado ao sistema convencional utilizado no Brasil, pois para isto não é preciso água, cimento, areia, tijolo, ferro, e outras matérias primas. E além da diminuição do custo há uma considerável queda no tempo de execução que pode ir de 2 a 5 meses numa construção em container para 10 a 12 meses em uma construção de alvenaria convencional.

2.1.1.2 Planejamento de projetos na construção civil

O planejamento é recomendado para projetar uma série de ações a fim de alcançar o resultado desejado. E um plano é necessário para isso. Nessa fase, detalham-se os objetivos do projeto e busca-se o melhor caminho a seguir. Uma estratégia bem elaborada e implementada é essencial para o sucesso do projeto (MORAES, 2012).

Em sua monografia, Carvalho S. (2011) nos diz que planejamento é vital porque, embora não haja como garantir a perfeição em nenhuma atividade humana, há um risco inerente em todas as áreas. Fornece às pessoas e organizações um nível

razoável de alcance de metas, que se traduz em confiança e uma compreensão clara do que deve ser feito e para onde ir. Isso abre as portas para uma maior eficiência nas ações e mais eficiência nos resultados.

Na fase do planejamento o guia PMI (2017) leva em consideração e antecipadamente todas as maneiras de gerenciar e controlar um projeto, mas também direciona a documentação de tudo o que é proposto. Assim propõem a pensar em tudo o que será envolvido no projeto como pessoas, materiais, serviços, despesas, custos, riscos e todo restante que envolve um projeto, fazendo passar por todas as necessidades do projeto em estudo.

2.1.1.3 Gerenciamento de projetos na construção civil

Segundo Uchoa (2017) uma obra bem estruturada precisa de um sistema de gestão eficiente, de fácil leitura e com recursos de análise instantânea que mostrem o andamento dos serviços, seus estágios, atrasos, custos e oportunidades de avanço em tempo real. É necessário identificar as peculiaridades de cada etapa para concluir esta análise. Ainda para um excelente gerenciamento de obra não é necessário apenas ter conhecimento na área civil, é necessário também ter conhecimento nas áreas de administração, financeira, recursos humanos, direito, meio ambientes, entre outras que influenciam o âmbito da construção civil.

Conforme Albertin e Albertin (2009) a informação é fundamental dentro do canteiro de obras, sem ela, o uso e a aplicação de cada sistema se tornam ineficientes. O uso da TI tornou-se indispensável na evolução da gestão de projetos nas esferas operacional e estratégica. A infraestrutura tecnológica está se tornando cada vez mais importante e necessária para o desempenho e enriquecimento dos benefícios obtidos com a confiabilidade do sistema. Como resultado, incentiva a quebra de barreiras para obter controle sobre os serviços desenvolvidos nos quais as organizações estão se tornando cada vez mais dependentes.

2.1.2 Caracterização das etapas construtivas do modelo convencional

Segundo Nascimento (2007), a alvenaria é um sistema construtivo milenar que começou com o simples empilhamento de tijolos, com o objetivo de atingir um fim desejado. De certo, este método teve sucesso graças aos impulsos sofridos, possivelmente graças a uma economia mais instável com o tempo, e a maior preocupação com o aumento da competitividade do mercado. Como resultado, surgiu uma demanda por elementos e estratégias distintas, incluindo todas as capacidades que a alvenaria carecia na época.

De acordo com Coelho (2009), em um processo construtivo convencional, a execução de paredes é um processo artesanal que requer preparação prévia do material e desenvolvimento intensivo de atividades de apoio devido ao grande número de operações que devem ser concluídas.

A primeira etapa a ser executada para edificações tradicionais é a limpeza do terreno e a locação de obra. Na sequência vem as fundações que são elementos estruturais próprios para suportar cargas provenientes dos carregamentos de esforços que estão sobre as fundações, mais seu peso próprio, e por fim das cargas provenientes de uso. Este elemento tem finalidade de receber as cargas e distribuídas ao solo, dando assim à estabilidade necessária a obra. Também afirma que não é só importante as cargas que serão distribuídas ao solo, mas que é muito importante fazer o estudo do solo através de uma sondagem para que assim seja definido o melhor tipo de fundação (SALGADO, 2018).

Após as fundações são realizadas as estruturas de concreto armado (vigas), estas possuem armaduras que são elementos destinados a dar resistência à estrutura de concreto na fase de sua execução, principalmente quanto aos esforços de tração e flexão. Elas devem obedecer a certos critérios de execução, pois podem interferir de maneira significativa na estabilidade estrutural do elemento a ser concretado. No mercado existem vários modelos de aço a venda com diferentes resistências, sendo eles lisos ou corrugados a fim de evitar escorregarem dentro do concreto e com as respectivas resistências como CA-25 (2.500 kg/cm²), CA-50 (5.000 kg/cm²) e CA-60 (6.000 kg/cm²) (SALGADO, 2018).

Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), elementos de concreto armado “são aqueles cujo comportamento estrutural depende da aderência entre concreto e armadura, e nos quais não se aplicam alongamentos iniciais das armaduras antes da materialização dessa aderência”. De acordo com Cassar (2018), a interação entre concreto e aço trazem inúmeras vantagens para estrutura, além de alta resistência. Assim ao concretar o aço evita-se a sua corrosão aumentando a resistência e a durabilidade do conjunto.

Após sapatas e vigas concluídas, vem a fase das alvenarias, que conforme Salgado (2018) são as vedações verticais de um subsistema da construção que possui elementos nos quais servem para dividir os ambientes, fazer o fechamento de vãos, controlarem a ação de agentes indesejáveis como vento, chuva, animais, ruídos, poeiras, entre outros, assim dando segurança as demais instalações da edificação, proporcionando assim sua habitabilidade.

Para as vergas e contra vergas, podem-se utilizar peças pré-moldadas, fazer a concretagem diretamente na parede, utilizando formas de madeira, ou utilizando canaletas. Segundo Oliveira (2012), para as aberturas de vãos de esquadrias em alvenarias deve-se utilizar vergas e contra vergas para a melhor distribuição de cargas e evitar o colapso localizado nessas aberturas. São elementos estruturais, mais usualmente em concreto armado, que funcionam como vigas. As vergas são utilizadas na parte superior de portas e janelas, e as contra vergas são utilizadas na parte inferior de janelas.

Com as alvenarias finalizadas é a hora de cobrir a casa, ou seja, instalar a cobertura que de acordo com Cunha (2017) os principais elementos da cobertura são: a estrutura que pode ser em madeira ou metal, o beiral que faz o acabamento externo, a água que consiste no ângulo de caimento das telhas, vértice que é o ponto de encontro entre as cumeeiras, cumeeira que é o elemento que faz o acabamento no encontro de duas águas, espigão que são utilizados nos divisores de água, rufo que é a linha de intersecção da superfície de cobertura com outra superfície vertical, e por último e mais importante a telha que faz o fechamento de toda a cobertura.

Finalizada a cobertura é possível iniciar as instalações hidrossanitárias e a infraestrutura elétrica, que conforme Stein (2019), um dos itens essenciais para uma

edificação são as instalações hidrossanitárias. Sem estas o projeto não pode contemplar os requisitos mínimos habitacionais. E por fim para que o funcionamento do sistema se contemple é necessário o emprego de materiais de boa qualidade.

Conforme Creder (2018) o abastecimento com água sempre foi um item muito importante para toda humanidade em todas as épocas. Nas civilizações mais antigas os povoados eram formados sempre à beira de rios para que o abastecimento da população fosse facilitado já que na época não havia grandes modernidades como as bombas por exemplo. Já nos dias de hoje, é imprescindível ter água potável e redes de esgoto encanado que permitem melhorar os índices sanitários das coletividades.

Na totalidade é calculado que em cerca de 75% das manifestações patológicas dos edifícios originam-se de problemas ligados as instalações hidráulicas prediais, e na maioria das vezes essas falhas se originam de projetos mal elaborados (CARVALHO JÚNIOR, 2014).

Após instalado a infraestrutura elétrica e hidráulica é possível executar os acabamentos, aonde na construção podem-se haver inúmeros tipos de revestimentos, como reboco, massa corrida, textura, pintura, cerâmica, gesso, madeiras, entre outros. Porém o mais importante é considerar o local no qual serão aplicados, fazendo-se a inspeção do local para saber se é um local seco ou úmido, se é frio ou quente, se é uma área seca ou molhada, entre outros (CASSAR, 2018, APUD OLIVEIRA, 2012).

Reboco interno e externo são revestimentos feitos com as argamassas em paredes de alvenaria são os mais comumente vistos, praticamente não há obras que não sejam utilizados. Geralmente é aplicada a primeira camada de chapisco, após o emboço e por último o reboco. O Chapisco tem como objetivo promover a aderência entre a alvenaria e o emboço, sendo aplicado diretamente sobre o bloco cerâmico, assim gerando aspereza nas superfícies (AZEVEDO, 2004).

Segundo Azevedo (2004) o emboço seria a segunda camada com a finalidade de dar regularidade a parede de alvenaria, e atuar como camada protetora contra umidade. Ainda conforme Azevedo (2004) o reboco e emboço são aplicados como uma única camada, este chamado de emboço paulista, ou reboco único. Este tem

finalidade de regularizar a parede para o recebimento de pintura ou colagem de cerâmicas.

Finalizada a parte de reboco, pode-se fazer as impermeabilizações necessárias que conforme Cunha (2017) a Vida útil de uma construção está ligada a uma boa impermeabilização, pois ela é quem impede a ação das intempéries, formando assim uma barreira que barra a entrada de chuva, sol, vento, entre outros. Desta maneira, evita-se de causar danos mais leves como manchas, bolores, e descolamento de cerâmicas, até os danos mais pesados como a corrosão das ferragens. Então a escolha do impermeabilizante correto é imprescindível para garantir uma boa proteção e melhorar a qualidade de vida dos usuários.

Para a finalização do revestimento da parede cabe a pintura que não possui somente a função de conferir valor estético à edificação, mas também evitar que intempéries causem danos, formando uma película resistente que auxilia na limpeza, lavagem e desinfecção. Escolhendo cores claras, por exemplo, você pode ter um bom conforto térmico, pois o sol reflete na sua superfície, por isso é muito importante em termos de desempenho (AZEVEDO, 2004).

Conforme Moraes (2016) forro é o revestimento do lado interno da edificação, utilizado abaixo de lajes ou tesouras (estruturas de madeira ou metálica). Ele cria um vão entre a cobertura e o ambiente, atendendo a vários fatores como acústico, térmico ou até mesmo servindo somente de acabamento visual do ambiente.

Em qualquer obra, seja ela residencial ou industrial, baixo ou alto nível, é necessário promover o conforto mínimo aos seus usuários. Por isso se faz necessário que o piso seja regular e com bom acabamento para que não cause insegurança ao usuário, além de dificultar a higienização. Os materiais utilizados podem ser inúmeros, com um grande leque de opções, que vão do mais simples aos mais sofisticado (SALGADO, 2018).

Após finalizado a parte de acabamentos pode-se fazer a instalação das esquadrias que segundo Cunha (2017) as esquadrias têm um grande significado dentro da construção, pois são elas responsáveis por controlar a abertura e fechamento de vãos, também servem para entrada de ar e luminosidade para os ambientes internos da edificação. Inclusive servem para barreira contra agentes como umidade, calor, som, poeira, insetos, indivíduos indesejados, entre outros.

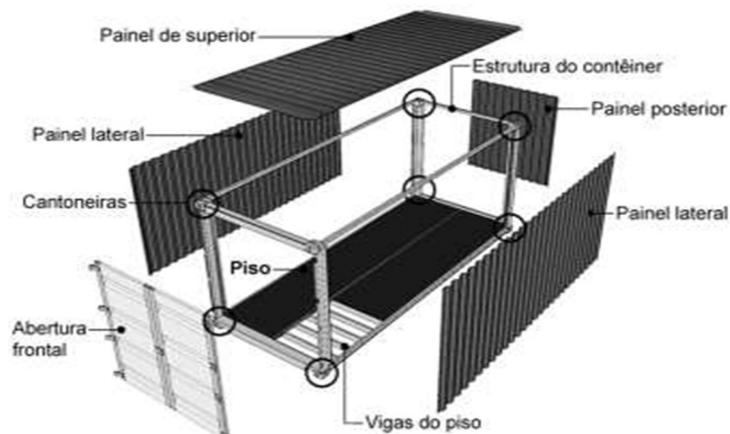
Por último pode-se finalizar as instalações elétricas como passagem dos cabos e acabamentos, onde ainda segundo Salgado (2018) a comodidade nos dias de hoje não pode deixar de ter a energia elétrica, sendo assim ao mesmo tempo em que ela passa conforto aos usuários também pode causar prejuízos que vão das menores como financeiro por uma queima de uma lâmpada, ou aparelho eletrônico, até um prejuízo maior como lesões e até mortes por instalações malfeitas. Portanto, todo cuida é pouco.

2.1.3 Caracterização das etapas construtivas do container marítimo

O container é uma alternativa sustentável, e vem aumentando sua popularidade. Geralmente o container é uma estrutura de aço, resistente a intempéries, utilizado primeiramente para transportes no qual sua vida útil seria de aproximadamente 10 anos. Mas com a utilização do container como meio habitacional, ele pode atingir até 100 anos de durabilidade se mantida as manutenções. (RANGEL, 2015).

A primeira etapa a ser executada nas edificações é a limpeza do terreno e a locação de obra. Na sequência vem as fundações que segundo GFortes (2022) para fundação do container é indicado que se faça uma fundação coerente e que deixe o fundo do mesmo afastado do solo para evitar a corrosão, então é comum a utilização de sapatas isoladas do tipo bloco, com um pilarete para que o container fique acima do solo e ao mesmo tempo afastado, fazendo que ambas estruturas fiquem de acordo com o projeto civil. Segunda Alves (2019), o container é composto por várias partes conforme Figura 1, cada uma destas partes é totalmente ligada uma na outra, dando assim resistência ao conjunto. Logo sua altura, largura e comprimento dependem das outras partes constituintes, então a remoção ou modificação do container impactam diretamente na sua estrutura e na sua resistência. Desta maneira o container quando modificado de tal maneira necessita de reforços na estrutura.

Figura 1 - Componentes do Container.



Fonte: ReserchGate¹.

Também de acordo com Alves (2019) quando forem executados os cálculos estruturais do container é necessário seguir a NBR 8800 e Eurocode 3, pois são as principais normas ligas a estruturas metálicas.

Finalizado a instalação das fundações e posicionamento do container sobre as mesmas pode ser colocado o telhado. De acordo com Calory (2015), a parte da cobertura do container é a que precisa de maior atenção. O container possui sua superfície superior a prova de água, porem com o passar do tempo podem surgir pontos de corrosão por ele ser plaino e acumular água. Visto isso surge a necessidade da instalação de telhado para evitar que isso ocorra, contudo, este telhado pode acarretar no aumento do peso próprio e talvez o acréscimo de estruturas adicionais.

Para enquadrar as esquadrias externas é necessário a utilização de tubos de aço soldados a estrutura do container, a fim de formar um quadro para possível fixação dos contra marco das esquadrias. Geralmente os containers são construídos com aço cor-ten, sendo assim alguns metais como alumínio podem reagir de maneira diferente quando em contato com o mesmo, por isso é necessário que haja pintura nas duas estruturas antes do contato para evitar a corrosão e também que os parafusos de fixação sejam de aço inox (FLORIPA CONTAINERS, 2022).

¹ https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Componentes-de-um-container-ISO_fig1_301791604. Acesso em: 05 jun. 2022

Na sequência pode ser trocado o piso do container. Para Romano (2014) o piso original do container é composto por chapa de madeira de 3 cm, do qual pode ser substituído por um novo caso ele possua cheiro forte devido a produtos químicos aplicados como pesticidas tipo arsênio e cromo que vem aplicado no mesmo.

Após o piso concluído pode-se começar a execução das paredes internas que segundo Alves (2019) o espaço interno do container é limitado, então é necessário que as paredes não fiquem muito espessas a fim de não ocupar muito espaço, mas ao mesmo tempo é necessário se fazer o isolamento térmico e acústico.

Conforme Zavatin e Nascimento (2018) os revestimentos internos utilizados para o melhor conforto térmico são: lã de vidro, lã de pet e lã de rocha. Sendo assim quando utilizados como revestimento térmico de container, os estudos e testes apontaram que o melhor resultado dos exercidos em laboratório foi para a lã de fibra de vidro, no qual seria a mais indicada para o desempenho térmico em containers, pois a mesma obteve maiores temperaturas interna quando submetida ao frio pelo lado externo do container e também obteve menor temperatura quando o container foi submetido a maior incidência de calor pelo seu lado externo.

Finalizado ao menos 1 face das paredes divisórias é possível a iniciação da infraestrutura elétrica e hidrossanitária. As instalações elétricas são de suma importância, pois precisam ser executadas de forma extremamente correta a fim de evitarem riscos aos usuários. Diante disso tense a importância da abordagem do assunto, pois os incêndios por sobrecargas e curtos circuitos cresceram 49% em um ano de acordo com Associação Brasileira de Conscientização para Perigos da Eletricidade (ABRACOPEL, 2017), onde causaram vítimas fatais. Por isso é necessário que todo projeto quando elaborado precisa de um planejamento adequado dentro de normas e especificações, sendo realizado dentro da Norma Brasileira de Instalações elétricas (MATTEDE, 2022).

As instalações hidrossanitárias são responsáveis diretas pelas condições de saúde e higiene requeridas para a habitação, além de ser a principal condutora de água para uso na alimentação, banho, condução de esgoto, higiene pessoal, entre outras. As instalações dever ser executadas na habitação a fim de garantir ao usuário segurança no caso de água quente) e dignidade. Devem se adaptar a

estrutura da edificação, solo e demais materiais de construção (NBR 15575-6, ABNT, 2013).

Concluída a parte de instalações, é necessário que se faça as impermeabilizações, o objetivo destas na construção civil é bloquear a passagem de fluídos como água e vapores entre os materiais e seus componentes. Assim a finalidade é direcionar estes elementos ao local correto (BAUER et. al., 2007).

A norma NBR 15575-1 (ABNT, 2013), “Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais”, fala que “Devem ser previstos no projeto detalhes que assegurem a estanqueidade de partes do edifício que tenham a possibilidade de ficar em contato com a água gerada na ocupação ou manutenção do imóvel, devendo ser verificada a adequação das vinculações entre instalações de água, esgotos ou águas pluviais e estrutura, pisos e paredes, de forma que as tubulações não venham a ser rompidas ou desencaixadas por deformações impostas” e cita que os critérios de avaliação para os sistemas de piso estão na terceira parte da mesma norma.

A NBR 15575-3 (ABNT, 2013) “Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos”, traz a seguinte definição para sistemas de impermeabilização de pisos “Conjunto de operações e técnicas construtivas (serviços), composto por uma ou mais camadas que tem por finalidade proteger as construções contra a ação destrutiva por fluidos, vapores e umidade”.

Após iniciasse a fase de acabamentos. O container por possuir uma estrutura toda metálica e que não fornece desempenho e conforto térmico ao usuário necessita de um bom revestimento interno. O conforto termo acústico se faz por essencial para esta habitação, neste caso utilizamos de materiais propícios para que atendam as normas e contribuam para um bom funcionamento da edificação. O forro pode definir qual é a concepção do ambiente pelo que está sendo instalado, de tal maneira a criar um conforto aos usuários. Sendo assim o forro deve ter como finalidade uma boa adequação e funcionalidade para a construção, mas também deve se levar em conta se a iluminação deverá ser executada embutida ou sobreposta, e se sua utilização melhora o conforto do ambiente no que se diz respeito a termo acústica (AZEVEDO, 2004).

Segundo Salgado (2018) uma das principais funções da pintura é impedir que a umidade proveniente de chuvas, condensações e limpeza se infiltrem nos elementos construtivos, evitando condições de proliferação de fungos e bactérias no interior das edificações devido à formação de mofo, principalmente em ambientes de pouca ventilação e insolação.

Após finalizado a parte de acabamentos pode-se fazer a instalação das esquadrias que segundo Cunha (2017) as esquadrias têm um grande significado dentro da construção, pois são elas responsáveis por controlar a abertura e fechamento de vãos, também servem para entrada de ar e luminosidade para os ambientes internos da edificação. Inclusive servem para barreira contra agentes como umidade, calor, som, poeira, insetos, indivíduos indesejados, entre outros.

E por fim, segundo Alves (2019), apud Oliveira (2016) é inevitável o tratamento das superfícies do container a fim de prevenir futuras oxidações, ferrugens, corrosão, entre outros, assim garantindo a maior durabilidade e aumento da vida útil do container.

Ainda conforme Alves (2019) o primeiro passo para o tratamento das paredes externas é necessário o lixamento, que pode ser feito com lixa e escova de aço para eliminar pontos de ferrugem, após é feito a lavagem com finalidade de eliminar o pó e óleos que estão na superfície, e por último é feita a aplicação do tratamento com material anticorrosivo específico para metais, podendo ser aplicado já na cor definida.

2.2 DÉFICIT HABITACIONAL

De acordo com IBGE (2010), domicílios são locais estruturalmente separados e independentes com paredes, cercas, muros, tetos e que se destinam a servir de habitação a uma ou mais pessoas, onde possam dormir e fazer seus alimentos, arcando com parcial ou totalmente com as despesas ali desprovidas, ou que estejam sendo utilizado como tal. Ainda segundo IBGE (2010), os mesmos podem ser subdivididos dentre os grupos de domicílios particulares e coletivos (asilos, hospitais, orfanatos, conventos, entre outros).

Conforme Ramos e Nóia (2016), a partir da década de 30 do século 20 o Brasil começou a investir no processo de industrialização com o intuito de diminuir as importações e almejar o desenvolvimento e a modernização da sociedade brasileira. A agricultura e a manufatura gradualmente deram lugar à produção industrial. Com isso, o estado passou a investir em infraestrutura urbana e regional para dar suporte à atividade industrial. Essas mudanças resultaram na regulamentação do trabalho urbano, o que impulsionou a migração do campo para cidade.

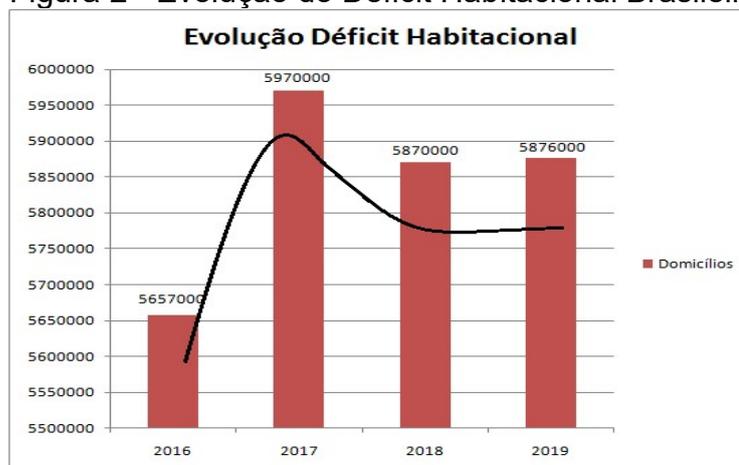
Então essa massa de pessoas inicia um processo de migração dentro da própria cidade, deslocando-se para as zonas periféricas ou áreas ambientalmente frágeis, tornando-se provedora de suas próprias moradias, mesmo sem possuir acesso a informação técnica ou a materiais de qualidade para a construção (RAMOS E NÓIA, 2016).

Desta forma, Villaça (2001, p.232), destaca uma grande produção de “casa, casinhas, casebres, barracões”, no qual estas construções são feitas de qualquer maneira, sendo as mesmas executadas com qualquer tipo de material, como exemplo latas velhas, telhas velhas, zinco usado, bambu nas paredes, chapas e madeira velha.

De acordo com Santos (1996) esse processo provocou o agravamento das condições de vida da população nas cidades, pois o processo de urbanização no Brasil cresceu juntamente com o aumento da pobreza, ainda mais se comparado as grandes cidades. O pessoal do campo foi cada vez mais afastado da agricultura para as cidades. As empresas crescem com um pequeno número de empregados, e os terciários utilizaram-se de modelos dos tempos antepassados e uniram aos modelos modernos aonde a remuneração é ruim e não garantem a ocupação.

A Figura 2 apresenta a evolução do déficit habitacional brasileiro dos anos de 2016 a 2019, e conforme últimos levantamentos de dados da Fundação João Pinheiro (2019, p. 113), “em 2019, o déficit habitacional estimado para o Brasil foi de 5,876 milhões de domicílios, dos quais 5,044 milhões estão localizados em área urbana e 832 mil, em área rural. Em termos relativos, o número total representa 8,0% do estoque total de domicílios particulares permanentes e improvisados do país”.

Figura 2 - Evolução do Déficit Habitacional Brasileiro



Fonte: Dados Fundação João Pinheiro, 2019.

No Brasil, tem sido usual uma metodologia de cálculo, utilizando o conceito de habitação familiar como componente fundamental, onde o déficit habitacional é calculado com a soma de quatro componentes: (a) domicílios precários; (b) coabitação familiar; (c) adensamento excessivo de alugados; e (d) adensamento excessivo de alugados. Os componentes são calculados de forma sequencial, sendo a verificação de cada critério condicionada à ausência dos anteriores. O método de cálculo garante que não haja dupla contagem de residências, salvo no caso de coexistência de um ou mais dos critérios e uma ou mais famílias secundárias que pretendam estabelecer uma nova residência. Com base nisso, o déficit habitacional no Brasil é estimado em 5,5 milhões de unidades, sendo que cerca de 30% da população brasileira aluga casa para morar e aproximadamente 11% do total dos imóveis permanece desocupado (BID, 2014)

Há uma clara falta de articulação entre prefeituras, governos estaduais e governo federal na implementação de políticas públicas com foco naqueles mais afetados pelo déficit habitacional. Neste sentido, cabe aos governos trabalharem de forma conjunta com o crescimento habitacional ligando o desenvolvimento com a oferta de moradias, infraestrutura, e programas de financiamento para que seja possível uma política abrangente juntamente com o plano diretor de cada cidade (MAXIMO, 2017).

De acordo com Caixa, apud Cassar (2018), o PMCMV era um programa do Governo Federal, operacionalizado pela Caixa Econômica Federal, ao qual tem por propósito a compra de terrenos e construções de empreendimentos habitacionais,

que se encaixam dentro de todas as normas construtivas, após a finalização destas obras, estes imóveis são alienados a famílias renda familiar mensal de até R\$ 1.600,00, para uma classificação de empreendimento, ou até uma renda de R\$ 5.000,00 para outra classificação de empreendimento.

Apesar dos grandes investimentos em habitação, o déficit habitacional continua sendo uma preocupação genuína no Brasil, mas que movimenta a economia, principalmente o setor da construção civil, e tem significativo significado socioeconômico.

2.2.1 Programas de financiamento habitacionais

Conforme site da CAIXA (2020) acredita-se que toda habitação é de interesse social, então, pensando nisso nos últimos anos foram criados alguns programas de financiamento habitacional para impulsionar a venda, e dar condição a toda população para que tivesse condição de ter sua própria moradia, sendo assim pode-se citar como os mais importantes dos últimos anos, o programa minha casa minha vida e o Programa Casa Verde e Amarela, este último lançado no início de 2020.

Segundo site da CAIXA (2020) o programa minha casa minha vida (PMCMV), foi uma iniciativa do Governo Federal que oferecia condições atrativas para o financiamento de moradias nas áreas urbanas para famílias com renda familiar bruta de até R\$ 7.000,00 por mês. Em parceria com estados, municípios, empresas e entidades sem fins lucrativos, o programa mudou a vida de milhares de famílias brasileiras. Foi uma grande oportunidade para quem necessita, bem como promoveu o desenvolvimento para o Brasil.

Ainda para o site da CAIXA (2022) o Programa Casa Verde e Amarela, é um programa do Governo Federal que tem como objetivo promover o direito à moradia a famílias residentes em áreas urbanas, com renda mensal de até R\$ 7.000,00 (sete mil reais), associado ao desenvolvimento econômico, à geração de trabalho e renda e à elevação dos padrões de habitabilidade e de qualidade de vida da população urbana.

Sendo assim, Cassar (2018), afirma que o segmento residencial é de grande importância socioeconômica para o Brasil e desempenha um papel importante no desenvolvimento econômico do país. Está diretamente ligada ao segmento de investimento imobiliário, que inclui atividades como comercialização e construção de edifícios comerciais. Também está diretamente ligada aos problemas associados à demanda por moradia no Brasil.

2.3 RESPONSABILIDADES SOCIAIS E AMBIENTAIS NA CONTRUÇÃO CIVIL

A palavra "responsabilidade" é um termo legal que descreve como usar um produto ou serviço, bem como as limitações inerentes que o acompanham. É frequentemente usado em vários âmbitos de trabalho, sendo assim indispensável para a construção civil (DAFT, 1999).

2.3.1 Responsabilidades Sociais

Conceitua Daft (1999, p. 88) que a responsabilidade social é como “a obrigação da administração de tomar decisões e ações que irão contribuir para o bem-estar e os interesses da organização e da sociedade”. Ela ocorre dentro das organizações quando líderes e colaboradores estão certos de que o auge de seus negócios e relações de trabalho depende do comportamento ético e do cumprimento da lei.

Quando o assunto é responsabilidade social, Matos (2011, p.101) explica que “é uma exigência básica para a atitude e para o comportamento ético, por meio de práticas que demonstrem que a empresa possui uma alma e compromisso social”.

2.3.2 Responsabilidades ambientais

A inclusão das preocupações ambientais entre os objetivos das organizações modernas ampliou o conceito de governança corporativa. Atualmente, os executivos estão implementando programas preventivos e de reciclagem em seus negócios,

além de medidas para reduzir o consumo de energia e água na construção e manutenção dos negócios, assim como inovações tecnológicas estão sendo desenvolvidas diariamente para apoiar a implementação dessas práticas (CÔRTEZ, FRANÇA E QUELHAS, 2011).

Segundo Côrtes, França e Quelhas (2011), também foram criados vários programas para a implementação e melhoria no âmbito da gestão ambiental, sendo eles: Campanhas de Consumo Consciente, Portal de Contratações Públicas Sustentáveis, ISE BOVESPA, Selo PROCEL, Construção Sustentável, Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos (SIRB) e de Resíduos Sólidos.

Conforme GBC (Green Building Council Brasil, 2022) transformar a indústria da construção e a sócio cultura em direção à sustentabilidade, usando as forças do mercado para construir e operar edifícios e comunidades de forma integrada. E, garantir o equilíbrio entre desenvolvimento econômico, impactos ambientais e sociais e uso dos recursos naturais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e felicidade das gerações presentes e futuras.

Contudo a necessidade da responsabilidade ambiental se faz necessário principalmente na área da construção civil, pois se a construção é feita de forma a respeitar o meio ambiente, as gerações futuras continuarão com o engajamento e cada vez ficará mais fortalecido o mercado e a proteção ambiental no que se refere a construção sustentável (GBC, 2022).

2.4 REUSO DE CONTAINERS MARÍTIMOS EM HABITAÇÕES

A população cresceu muito nestes últimos tempos, fazendo assim que aumentassem a procura de novos locais para moradias, e como consequência devido a esta rapidez no processo de urbanização e o mau controle da infraestrutura, as cidades tiveram um grande volume no seu crescimento. Sendo assim, se fez necessário a implementação de novos modelos de moradias, como casas em containers (MIRANDA CONTAINER, 2016, apud VIEIRA, 2019).

2.4.1 A história do container

Em relação ao histórico que marca o início do uso do container em tais processos, evencia-se, que em 1937, na cidade de Nova Iorque nos Estados Unidos, o americano Malcom McLean (Figura 3), motorista e dono de uma pequena empresa de caminhões, ao observar o lento embarque e desembarque, teve a idéia de construir grandes caixas de aço buscando uma forma mais rápida e segura para o transporte. Certo de que a sua ideia com os containers daria certo, vendeu a sua empresa de caminhões em 1955 e comprou uma nova empresa, no ramo de navegação (MIRANDA CONTAINER, 2016, apud VIEIRA, 2019).

Figura 3 - Malcom McLean.



Fonte: VIEIRA, 2019.

A definição que temos de container - palavra do vocábulo inglês container, também é comumente usada e aceita na língua portuguesa, assim como "container" que significa embalagem. No Artigo 4º do Decreto nº80.145 de 15 de agosto de 1977, o contêiner é "Um recipiente construído de material resistente destinado a propiciar o transporte de mercadorias com segurança, inviolabilidade e rapidez, dotados de dispositivo de segurança aduaneira e devendo atender às condições técnicas e de segurança previstas pela legislação nacional e pelas convenções

internacionais ratificadas pelo Brasil” (ALMEIDA, 2010, apud JUNIOR E NUNES, 2017, p.133).

De acordo com Viana (2019) de lá para cá, os contêineres estão sendo utilizados como solução para promover o acondicionamento e facilitar o transporte de cargas. Ter que escolher um destino final adequado aos riscos ambientais de um descarte incorreto desses contêineres também causa preocupação.

Segundo Nunes (2017) a utilização de contêineres para abrigo começou na década de 60, onde seriam usados como abrigos temporários na guerra, mas foi só nos anos 2000 que o Container City no Reino Unido conforme Figura 4, foi considerado um dos primeiros edifícios a usar o container com sentido de moradia.

Figura 4 - Container City no Reino Unido



Fonte: Wiki Arquitetura².

Para Alves, Cavalcante e Ferreira (2019, p.20), “devido à grande utilização e descarte dos containers marítimos, iniciou-se uma grande ação expansionista em

² <https://pt.wikiarquitectura.com/constru%C3%A7%C3%A3o/container-city/>. Acesso em: 12 mai. 2022

relação a esse material, já que sua manutenção fica economicamente inviável depois de passado o seu tempo de utilização”.

Então a sociedade atual busca novas tecnologias para atender as necessidades globais e regionais. Para isto a nova abordagem construtiva com container foi uma das soluções para resolver ou diminuir estes impasses sócios ambiental, pois diminuem o impacto ambiental e contribuem com sua preservação.

2.4.2 Modelos de containers existentes

Conforme site Fazcomex (2022) existe vários modelos de containers no mercado, porém os mais utilizados para construção civil são: Container Dry Box 20 pés, Dry Box 40 pés e o Dry High Cube 40 pés. As medidas respectivas de cada modelo se encontram nas Tabelas 1 e 2 e suas imagens encontram-se nas Figuras 5 e 6.

Tabela 1 – Medidas externas dos containers (m)

Contêiner	Largura	Comprimento	Altura
Standard 20 pés	2,44	6,06	2,59
Standard 40 pés	2,44	12,19	2,59
High Cube	2,44	12,19	2,89

Fonte: Adaptado do site Fazcomex (2022).

Tabela 2 – Medidas internas dos containers (m)

Contêiner	Largura	Comprimento	Altura
Standard 20 pés	2,35	5,90	2,39
Standard 40 pés	2,35	12,03	2,39
High Cube	2,35	12,03	2,70

Fonte: Adaptado do site Fazcomex (2022).

Figura 5 - Medidas internas dos containers (m)



Fonte: Fazcomex³.

Figura 6 - Imagem container 40 pés



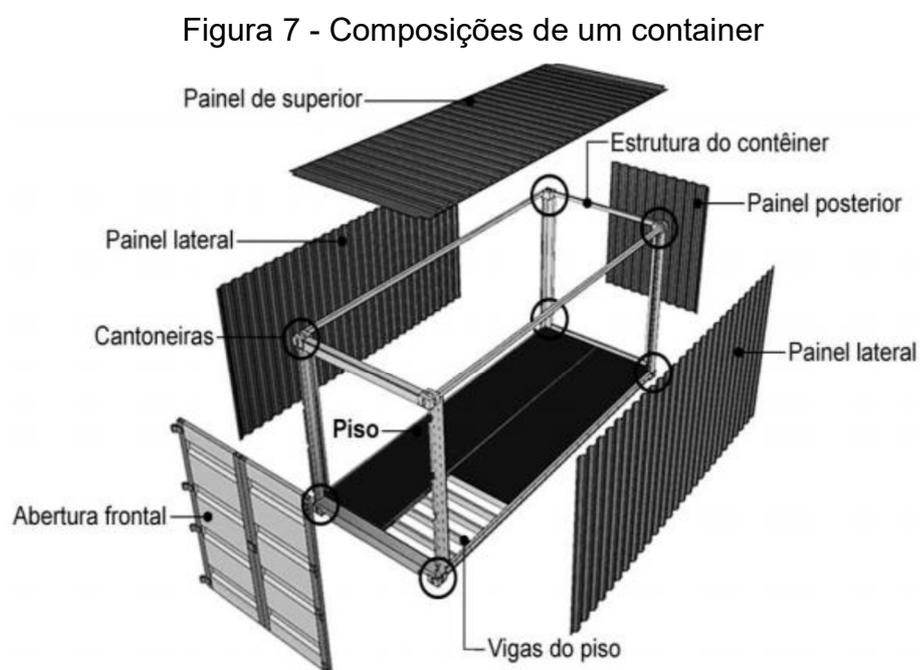
Fonte: Fazcomex⁴.

Conforme Abreu, Paula Neves (2018) os contêineres são estruturas metálicas pré-fabricadas formadas por seis lados com perfis e chapas de aço que apresenta em sua composição elementos que melhoram suas propriedades anticorrosivas, usualmente conhecido como aço Corten. Os containers possuem praticamente três elementos

³ <https://www.fazcomex.com.br/blog/conheca-os-tipos-de-container/>. Acesso em: 17 mai. 2022

⁴ <https://www.fazcomex.com.br/blog/conheca-os-tipos-de-container/>. Acesso em: 17 mai. 2022

principais em sua composição como: piso, painel frontal e os painéis laterais, superior e posterior, como mostra a Figura 7.



Fonte: Monografia de Paola Neves de Abreu (2018).

2.4.3 Projetos com utilização de containers para habitação

Os projetos de casas containers podem ser modelados com diversos tipos de container como citados no tópico superior, e abaixo seguem alguns exemplos de utilização de containers como moradia espalhados pelo Brasil:

O projeto da Figura 8 da arquiteta Carla Dadazio construído na cidade de Valinhos em São Paulo sua casa/escritório tinha como objetivo criar um ambiente onde ela pudesse morar e trabalhar ao mesmo tempo, sendo assim, ela optou por fazer seu escritório no pavimento térreo e no pavimento superior ela criou um ambiente focado para moradia (LAFATE, 2022).

Figura 8 - Container casa / escritório localizada em São Paulo



Fonte: Lafaete⁵.

No projeto da Figura 9 Localizada em Belo Horizonte, a arquiteta Cristina Menezes desenvolveu um espaço de 30m² divididos em cozinha, sala de estar, banheiro, quarto, sala de jantar e escritório. Para deixar o espaço mais bonito arquitetonicamente atribuiu madeiras do tipo Ipê para os acabamentos e iluminação LED, modernizando a smart-house (LAFIETE, 2022).

Figura 9 - Casa container localizada em Belo Horizonte



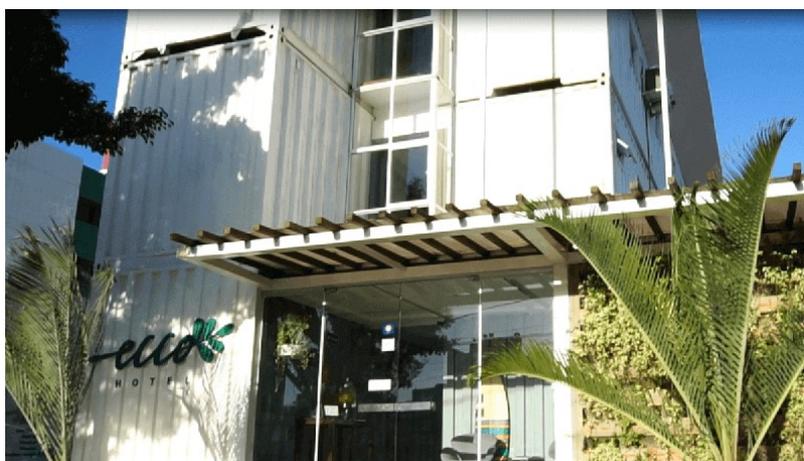
Fonte: Lafaete⁶.

⁵ <https://www.lafaetelocacao.com.br/artigos/projetos-de-containers/>. Acesso em: 16 mai. 2022

⁶ <https://www.lafaetelocacao.com.br/artigos/projetos-de-containers/>. Acesso em: 16 mai. 2022

Um belo projeto também visto conforme Figura 10 localizada na Paraíba em João pessoa, o Ecco Hotel sustentável executado com containers marítimos. Construído a partir de uma casa, o espaço possui 37 quartos, sendo seis em alvenaria e 31 em container. Mesmo com a disponibilidade de alguns quartos em alvenaria, os hóspedes, em sua maioria fazem questão de vivenciar a experiência de se hospedar em um container (PORTAL T5, 2018).

Figura 10 - Ecco hotel em container localizado na Paraíba



Fonte: Prime⁷.

2.5 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Nos últimos anos notaram-se o aumento considerável na quantidade de containers marítimos utilizados para transporte de mercadorias descartado em portos nacionais e internacionais. Entretanto estimasse que haja aproximadamente 20 milhões de containers, mas que em torno de 1 milhão de unidades destes estão abandonados em portos. Estes abandonados acabam por criar grandes volumes, no qual existem muitos containers em condição de uso (ALVES, CAVALCANTE E FERREIRA 2019, p.20, *apud* MUSSNICH, 2015).

⁷ <https://www.portalt5.com.br/noticias/single/nid/hotel-em-container-inspira-tendencia-sustentavel-em-estabelecimentos-comerciais-de-joao-pessoa/>. Acesso em: 20 jul. 2022

Para Kibert (2020, p.9) “o termo construção sustentável aborda de modo mais abrangente as questões ecológicas, sociais e econômicas de uma edificação no contexto de sua comunidade”. Então se considerarmos uma construção executada em um container, podemos afirmar que estamos partindo do princípio de construção sustentável e ecológica, já que o container é um produto descartado após seu uso como transporte de cargas marítimas.

Apesar do desejo de aplicar altos ideais ecológicos no ambiente construtivo, a grande maioria dos arquitetos, engenheiros e construtoras não possui o conhecimento ecológico suficiente. A grande maioria dos chamados “projeto sustentável” de edifícios não é, e há uma necessidade urgente de envolver parâmetros para corrigir estes erros, e assim ajudar a introduzir o real desempenho de projetos ecologicamente corretos. E conforme Kibert (2020, p.38) “para isso, os sistemas de certificação LEED e Green Globes provavelmente sejam o primeiro passo a ser dado para que alcancemos edificações verdadeiramente ecológicas”.

Conforme GBC BRASIL (2022) “O Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) é um sistema internacional de certificação e orientação ambiental para edificações utilizado em mais de 160 países.” Sendo assim, o objetivo principal da LEED é ajudar e incentivar que todos os tipos de obras e construções sigam um padrão de sustentabilidade.

“O World Green Building Council, WGBC, é a maior organização mundial que direciona o mercado da construção civil em prol da sustentabilidade”. (GBC BRASIL, 2022). Esta organização tem como sua função principal incentivar o mercado das construções “verdes”, ou seja, sustentáveis, assim auxiliando, indicando e conectando seus participantes a mais de 100 GBCs espalhadas pelo mundo.

Além dos sistemas citados acima temos também os 17 objetivos conforme a Figura 11, que fazem parte dos ODS, ou seja, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que são um apelo internacional à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que a humanidade em qualquer lugar do mundo possa desfrutar de paz e prosperidade. Essas são as metas para as quais as Nações Unidas estão trabalhando para que seja possível atingir a agenda 2030 no Brasil (ONU BR, 2022)

Figura 11 - 17 Objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU BR



Fonte: ONU BR⁸.

Respondendo à pergunta do início deste capítulo visto tais preocupações com a sustentabilidade Keeler e Vaidya (2000) apontam que a tendência parece indicar que um projeto sustentável irá além de medir os benefícios econômicos, alcançando uma definição mais ampla do ambiente construído. Essa definição levará a futuros recintos sustentáveis, bem como a um sistema de pontuação ecológica para fins de certificação, tornando o projeto integrado uma exigência.

2.6 NORMA DE DESEMPENHO 15.575

A Norma de desempenho 15.575: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos, é também aplicável a qualquer edificação com qualquer quantidade de pavimentos, tendo somente ressalvas necessárias para caso exigências sejam aplicáveis a obras com somente 5 pavimentos. Foi publicada em 19 de fevereiro de 2013 e válida a partir de 19 de julho de 2013. Tal norma trata dos assuntos direcionados ao desempenho habitacional, qual seja o número de pavimentos construído, só não se aplica as obras pré-existentes ou já concluídas antes da sua validação e a reformas. Esta tem o intuito de atender aos desempenhos mínimos desejados em uma obra (BERTINI, 2013).

⁸ - <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

A Norma 15575 tem como objetivo de atender e garantir que seus usuários tenham segurança, habitabilidade e sustentabilidade em suas moradias. (BERTINI, 2013). Segundo Bertini, Martins e Thomas (2013) apud. Perfeito (2017, p.26), tais objetivos são divididos em seis partes, sendo eles: Parte 1 – Requisitos Gerais, Parte 2 – Sistemas Estruturais, Parte 3 – Sistemas de Piso, Parte 4 – Vedações Verticais, Parte 5 – Coberturas e Parte 6 – Sistemas Hidrossanitário.

Parte 1 – Requisitos Gerais: Dentro da ABNT NBR 15575 está é a parte que estabelece as normas de desempenho aplicáveis às edificações habitacionais, e também é aplicado a todos os tipos de edificações que devem ser vistas de forma isolada em todos seus sistemas específicos (ABNT NBR 15575-1, 2013).

Parte 2 – Sistemas Estruturais: Dentro da ABNT NBR 15575 está é a parte que estabelece as normas de desempenho aplicáveis somente ao sistema estrutural da edificação habitacional (ABNT NBR 15575-2, 2013).

Parte 3 – Sistemas de Piso: Dentro da ABNT NBR 15575 está é a parte que estabelece as normas de desempenho aplicáveis ao sistema de pisos da edificação habitacional (ABNT NBR 15575-3, 2013).

Parte 4 – Vedações Verticais: Dentro da ABNT NBR 15575 está é a parte que estabelece requisitos, critérios e métodos para a avaliação do desempenho de sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE) de edificações habitacionais ou de seus elementos (ABNT NBR 15575-4, 2013).

Parte 5 – Coberturas: Dentro da ABNT NBR 15575 está é a parte que estabelece as normas de desempenho aplicáveis do desempenho de coberturas de edificações (ABNT NBR 15575-5, 2013).

Parte 6 – Sistemas Hidrossanitários: Dentro da ABNT NBR 15575 está é a parte que estabelece as normas de desempenho aplicáveis ao sistema hidrossanitário da edificação habitacional (ABNT NBR 15575-6, 2013).

2.7 VIDA ÚTIL DE PROJETO

Vida útil de projeto (VUP) nada mais é do que o período de tempo estipulado para que uma obra atenda as propostas pelo qual foram projetadas e edificadas. Sendo assim estas devem seguir as regras conforme NBR 15575 estipula. A NBR 15575-1 destaca também que é importante fazer todas as manutenções, para que o projeto alcance a Vida Útil planejada. Elas são fundamentais para o desempenho da edificação (ABNT NBR 15.575-1, 2013).

A VUP é estipulada pelo projetista, onde é montado um plano de manutenção no qual o usuário possa seguir para que se concretize a vida útil planejada. Mas para que isso funcione o bem imóvel deve ser construído respeitando os critérios mínimos estabelecidos na tabela de vida útil de projeto dentro das especificações da NBR 15575-1 (ABNT NBR 15.575-1, 2013).

Ainda no que se refere a VUP além de garantir o atendimento a todas as normas, deve também seguir as ações de manutenção necessárias. Então se faz necessário que o usuário siga a estes planos para que a VUP seja atingida. Um exemplo citado pela NBR 15.575 é que se uma fachada é projetada para 25 anos de VUP, ela deva ser pintada a cada 8 anos no máximo para que atinja o critério mínimo. Na Tabela 3 e no Anexo 1 se encontram os requisitos mínimos para manutenção de cada sistema. Se o usuário não seguir este plano a VUP é comprometida, podendo aparecer patologias na construção, qual são originárias da má manutenção e não provenientes da construção do empreendimento (ABNT NBR 15575-1, 2013).

Tabela 3 - Vida útil de projeto mínima e superior (VUP)

Sistema	VUP (anos)		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥50	≥63	≥75
Pisos Internos	≥13	≥17	≥20
Vedação vertical Externa	≥40	≥50	≥60
vedação vertical Interna	≥20	≥25	≥30
Cobertura	≥20	≥25	≥30
Hidrossanitário	≥20	≥25	≥30

Considerado periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.

Fonte: NBR 15575-1 (2013).

O container por ser um modelo construtivo inovador na construção civil, onde o mesmo possui cerca de dez anos de vida útil utilizado para transporte marítimo, e então após este tempo ele é descartado pelas empresas, pois para os mesmos é mais viável a aquisição de um novo, sendo assim os containers são muitas vezes depositados em pátios e acabam gerando grandes volumes de materiais do qual podem ser vendidos parcialmente como entulhos e o restante fica à deriva contribuindo para a poluição do meio ambiente (MILANEZE ET AL., 2012, apud ROMANO, DE PARIS E NEUENFELDT, 2014).

Sendo assim estes containers não possuem somente dez anos de Vida útil e sim a quantidade de tempo que o projetista estipular em seu projeto com o novo uso do mesmo, agora para outro fim, ou seja, para construção de uma casa, e que o usuário deverá seguir para que atinja um determinado prazo de Vida. Além disto, conforme NBR 15.575-1 (ABNT, 2013) é necessário levar em conta outros aspectos, sendo alguns de responsabilidade do projetista e outros do usuário:

- a) emprego de componentes e materiais de qualidade compatível com a VUP;
 - b) execução com técnicas e métodos que possibilitem a obtenção da VUP;
 - c) atendimento em sua totalidade dos programas de manutenção corretiva e preventiva;
 - d) atendimento aos cuidados preestabelecidos para se fazer um uso correto do edifício;
 - e) utilização do edifício em concordância ao que foi previsto em projeto.
- (NBR 15575-1 - ABNT:2013 p. 56).

De acordo com NBR 15575-1 (ABNT, 2013), se faz necessário que o empreendedor entregue ao usuário materiais de boa qualidade empregados no projeto, um plano de manutenção e o manual de usuário para que seja possível o atendimento total da Norma e o alcance completo da vida útil e desempenho do imóvel estipulados em projeto. Ainda conforme NBR 15575-1 (ABNT, 2013), para que o alcance total de VUP seja efetivada deve-se levar em consideração ações de manutenção e suas periodicidades.

2.8 CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Para que todos os negócios tenham sucesso, o orçamento é um componente crucial. Ele é uma previsão de custo para uma obra. Assim, o orçamento deve quantificar gastos como mão de obra, materiais, ferramentas e equipamentos, bem como o tempo necessário para a execução de cada serviço. Esses gastos são necessários para a conclusão do projeto (PINHEIRO, 2014).

Segundo Marchiori (2019), a construção civil é abrangida por várias áreas do segmento de materiais e serviços, que começam por construções de menor porte, de grande porte, e terminando em serviços como venda aluguel e manutenções de imóveis. Então a principal parte de gerenciamento de custos fica na gestão dos projetos, pois se refere ao valor gasto para se construir e gerir o empreendimento. Senso assim, além de conhecer o valor final, se torna indispensável para que seja possível a determinação do custo final, assim desta maneira a organização pode ter seu lucro e continuar a empreender novos projetos.

Ainda para Marchiori (2019), nas fases iniciais de projetos quando não se tem a gama completa, são de suma importância o conhecimento dos custos atrelados aos projetos arquitetônicos, mesmo que sem o detalhamento completo, se faz necessário a noção de custos finais atrelados ao projeto em concepção. Com isso nota-se a importância dos custos mesmo antes de todos os projetos concluídos.

Segundo Adorna (2019), toda e qualquer obra deve ser projetada com uma estimativa de gastos com a execução. Portanto o orçamento é inevitável, pois é ele quem vai determinar os gastos e os lucros que o empreendimento vai gerar. A quantificação, o levantamento de custos e a contratação de recursos devem ser bem planejados, com objetivo de abranger todas as etapas da construção.

Segundo Sanches e Fabricio (2008), as escolhas que deixarão de causar maior impacto na vida útil de uma edificação devem ser tomadas durante a fase de projeto. Como resultante, este processo é visto como sendo de extrema importância para o desempenho futuro da qualidade do edifício e economia de custos associados ao uso, manutenção e operação.

Os autores do assunto custos demonstram diferentes modos de visão. Por exemplo, Limmer (2013), classifica em métodos de quantificação e métodos de correlação, já Mattos (2016), explica que as estimativas são calculadas usando métodos probabilísticos, enquanto o orçamento é um método fixo. Portanto para se obter um custo final e com segurança nos resultados são necessários todos os projetos completos e detalhados, mas geralmente o usual para início de projetos o orçamento é feito com a utilização de estimativas de custos.

Mirshawaka et al. (1993) coloca que a manutenção é um conjunto de serviços e recursos aplicados em materiais e equipamentos, no qual é visado a garantia de suas funções, qualidade, prazos, custos e vida útil. Segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012), no Anexo 2 está indicado um modelo de elaboração de manutenção preventiva onde há um conjunto de tarefas que devem ser realizadas para manter ou restabelecer a capacidade funcional de um objeto ou material para que ele possa atender às necessidades e segurança de seus usuários, mantendo suas condições gerais para o uso pretendido.

2.8.1 Levantamento dos quantitativos

Segundo Pinheiro (2014) o levantamento dos quantitativos tem como objetivo quantificar as quantidades de serviços que existirão na obra. Os serviços a serem executados variam conforme o tipo e o porte de cada obra. Para isso é necessário listar todas as etapas da obra e montar uma planilha com todos os quantitativos levantados do projeto.

2.8.2 Planilha de custos

Pinheiro (2014) coloca que para realização de um orçamento de obra é necessário conhecer o orçamento de cada serviço executado. O custo de cada serviço é formado pela composição unitária do material, mão de obra, ferramentas e máquinas necessárias

Conforme Adorna (2019) os valores baseados nos custos unitários dos serviços são referidos como custos diretos, já os custos indiretos de um empreendimento também devem ser levados em consideração ao orçamentá-lo. Com isso, a Receita por Diferença Orçamentária (BDI) auxilia o responsável pelo orçamento a incluir os custos indiretos no projeto. Segundo o site Sienge (BDI, 2016), os custos indiretos são aqueles que não são incorporados ao produto final, mas que, mesmo assim, impactam no custo total, como: administração central da empresa, custo financeiro do contrato, seguros, garantias e tributos sobre a receita.

2.8.3 Custos da manutenção de VUP

Antes de discutir os custos de VUP, é importante lembrar a definição de Resende (2004) dessas atividades e seus custos associados como necessários para representar a capacidade do edifício de atender às necessidades de seus usuários.

A NBR 15575 (ABNT, 2013) afirma que vida útil de projeto é o período estimado de tempo, em que um sistema é projetado para atender os requisitos de desempenho estabelecido, desde que cumprido o programa de manutenção previsto no manual de operação, uso e manutenção. Já para Lourenço Filho (2009) a vida útil de um projeto e seus elementos são influenciados pelo desempenho de seus elementos e componentes, pela qualidade do seu plano de manutenção e pelo comprometimento do usuário em cumprir esse plano.

A VUP é inicialmente estimada e utilizada como referência no desenvolvimento de projetos e especificação de sistemas, elementos e componentes. É preciso lembrar que o uso, operação e manutenção do edifício serão realizadas ao longo do tempo por diversos intervenientes. O proprietário será responsável pela preservação, mas o usuário, que pode ser a mesma pessoa, será responsável pela manutenção. (GRANDISKI, 2005).

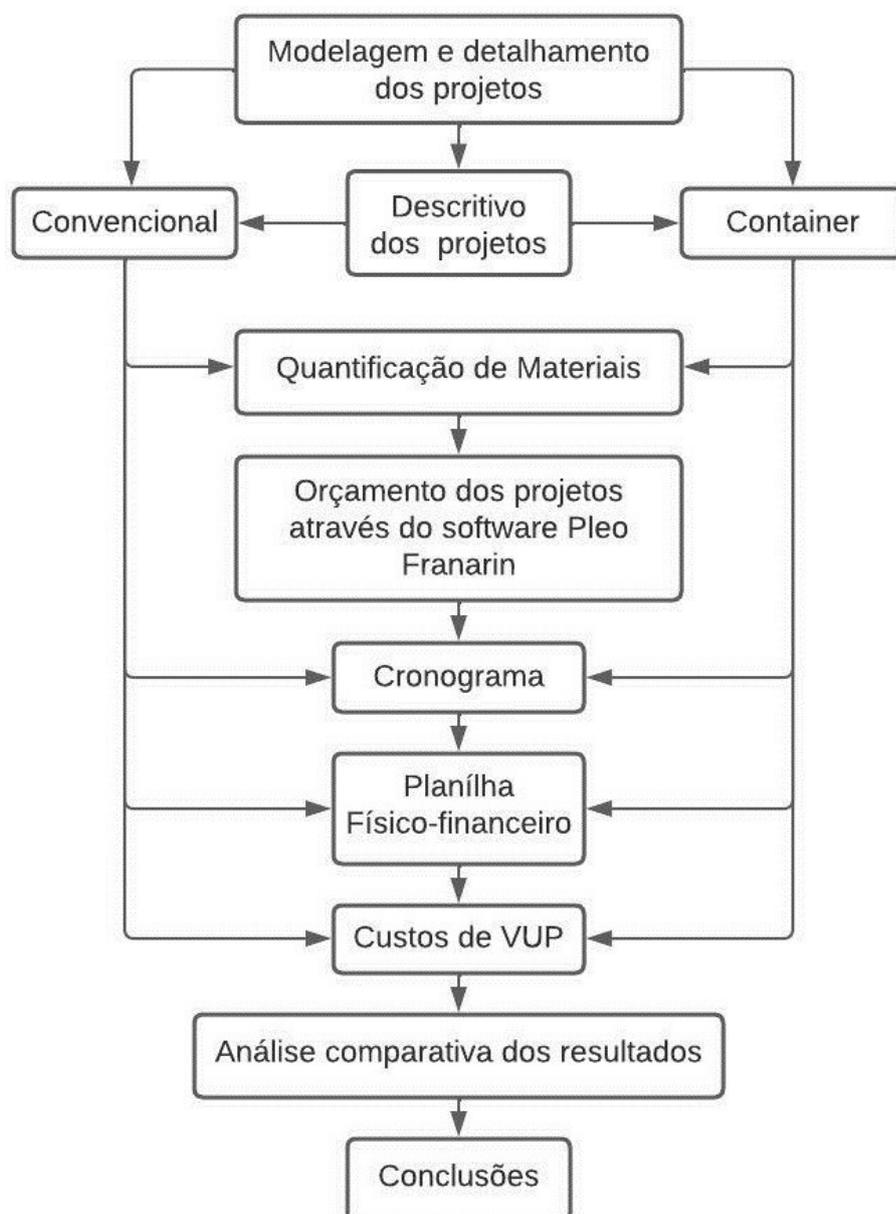
As fases que antecedem uma obra (projeto, execução, fabricação de materiais e componentes) concentram uma quantidade significativa de esforço técnico. No entanto, a fase de uso e manutenção é a mais longa, por isso é fundamental analisar todo o período de uso, segundo Meira e Padaratz (2002). Apesar de sua grande

importância, os autores afirmam que as publicações sobre manutenção são novas, com foco nas manifestações patológicas. Em termos de custos essas intervenções são caras, com um número pequeno de publicações.

3 MÉTODO DE PESQUISA

O trabalho foi desenvolvido baseado no fluxograma conforme Figura 12, onde primeiramente foram modelados os projetos, para após serem levantados quantitativos de materiais, tempo de execução, custos, entre outros subitens, para que ao fim, fosse possível uma análise comparativa entre os sistemas construtivos em container e alvenaria convencional.

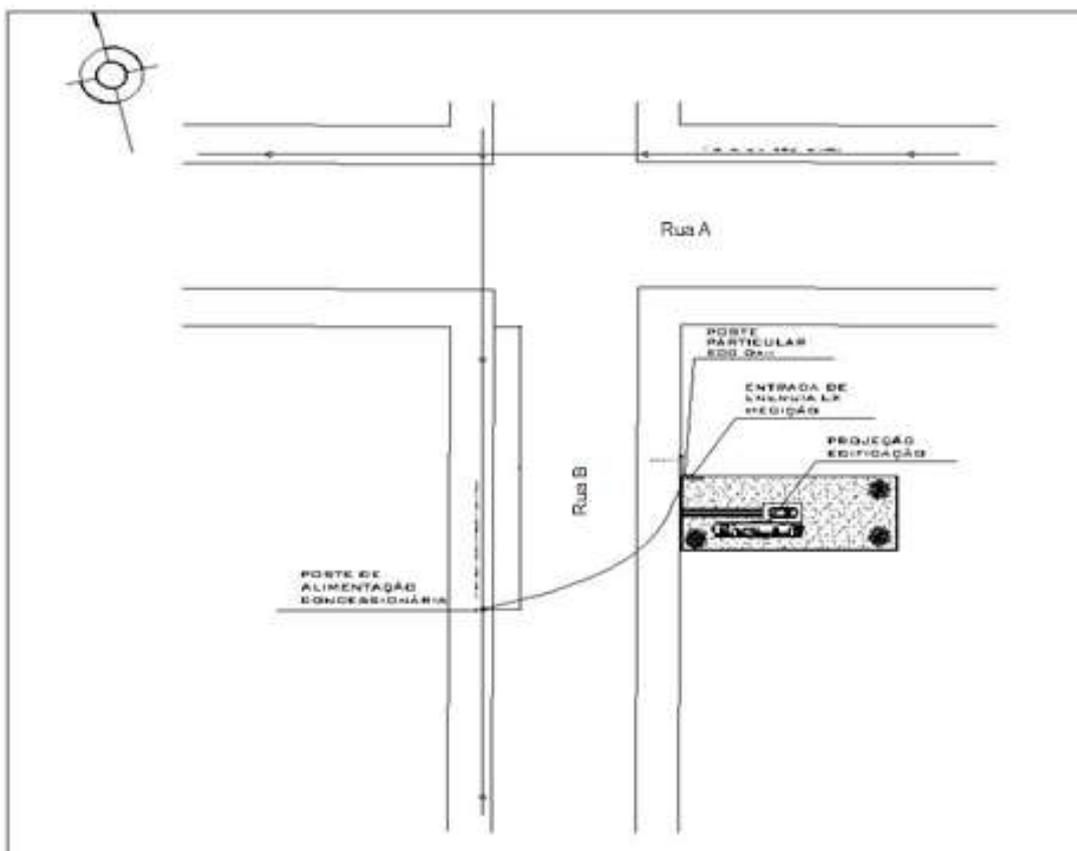
Figura 12 - Fluxograma Etapas de Trabalho



3.1 SELEÇÃO DO TERRENO

Para fins de orçamento foi considerado um terreno plano medindo 12x30m, ou seja, 360 m² de área, localizado na rua B, bairro São Caetano, Caxias do Sul – RS. O terreno possui como características um solo plano e firme com rochas a pouca profundidade. Abaixo na Figura 13 se encontra uma planta de situação e localização do mesmo.

Figura 13 - Planta situação e localização



Fonte: Autor (2022).

3.2 SELEÇÃO DE PROJETOS

Os projetos escolhidos para fins deste trabalho são duas residências unifamiliares com acabamentos de baixo a médio padrão, destinados a famílias de baixa renda formadas por um casal com no máximo um filho, para região de Caxias do Sul-RS. Os projetos servem para o levantamento de dados necessários para o possível orçamento de ambos modelos construtivos, os mesmos possuem 30 m² de área construída, mais uma garagem aberta coberta com 16,20 m².

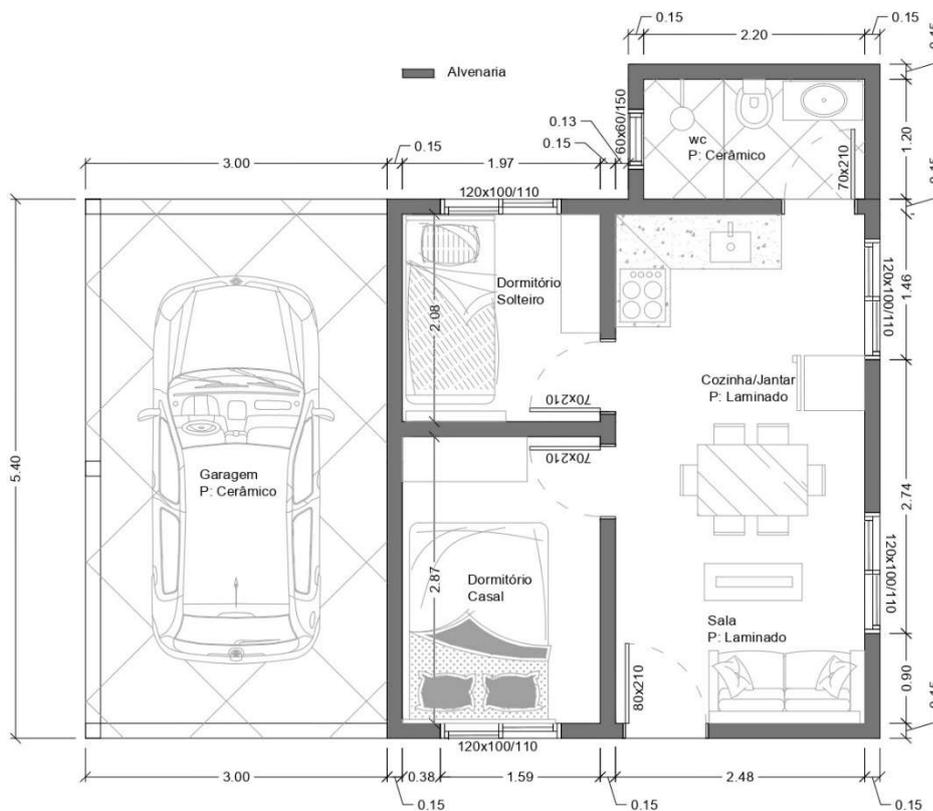
3.2.1 Caracterização dos projetos aplicados

Para a concepção dos projetos tanto da construção em alvenaria convencional, quanto em container são necessários estudos preliminares, no qual permitam que as concepções de ambos sejam possíveis. Para isso é preciso que alguns quesitos sejam bem definidos tipo, como será a habitação, quem irá habitá-la, quais medidas devem ser levadas em conta, disposição dos cômodos, entre outras.

3.2.1.1 Projeto em alvenaria convencional

Na Figura 14 está a planta arquitetônica do projeto em alvenaria, o mesmo consiste em sapatas e vigas de concreto armado, piso de concreto armado, contrapiso, acabamento cerâmico no banheiro e laminado no restante dos ambientes, alvenaria de tijolo furado com reboco nas superfícies internas e externas, forro em PVC, esquadrias externas de alumínio, portas internas de madeira, estrutura de telhado de madeira, cobertura com telhas e cumeeiras Aluzinco, caixa de água 1500 lt e calhas de Aluzinco.

Figura 14 - Planta Arquitetônica alvenaria convencional



Fonte: Autor (2022).

Abaixo na Figura 15 se encontra uma imagem em 3D demonstrando a fachada da casa de alvenaria convencional.

Figura 15 - Imagem fachada casa Alvenaria

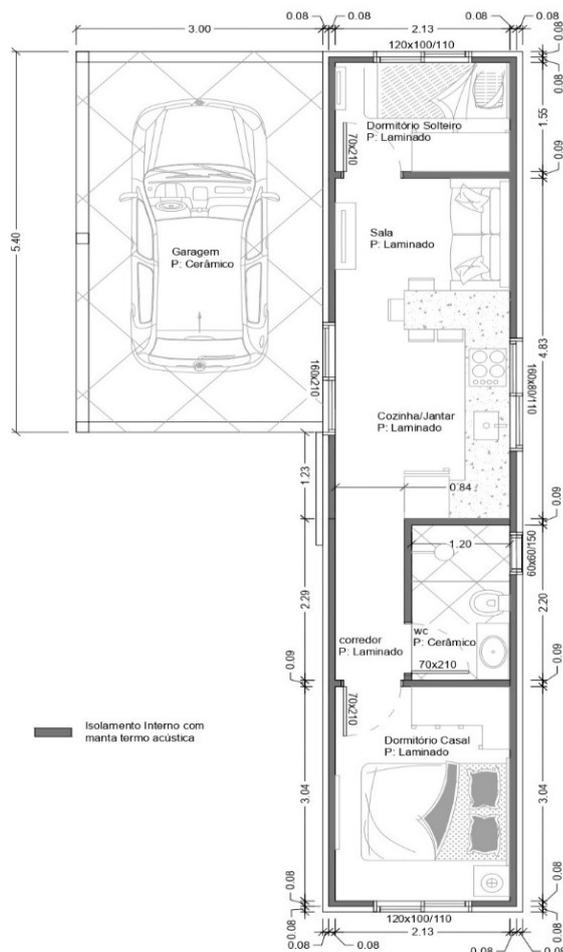


Fonte: Autor (2022).

3.2.1.2 Projeto em Container

Na Figura 16 está a planta arquitetônica do projeto em container, o mesmo consiste em sapatas rasas de concreto armado, toco de pilar em concreto armado, estrutura da casa é um container modelo 40 pés HC, piso em madeira, acabamento cerâmico no banheiro e laminado no restante dos ambientes, revestimento das paredes internas em gesso acartonado com manta de fibra de vidro, forro em PVC, esquadrias externas de alumínio, portas internas de madeira, estrutura de telhado em madeira, cobertura com telhas em Aluzinco, caixa de água 1500 litros e calhas de Aluzinco.

Figura 16 - Planta arquitetônica da casa container



Fonte: Autor (2022).

Abaixo na Figura 17 se encontra uma imagem em 3D demonstrando a fachada da casa em container.

Figura 17 - Imagem fachada casa container



Fonte: Autor (2022).

3.3 LEVANTAMENTO E UTILIZAÇÃO DOS DADOS

Tendo como objetivos principais as relações de custo e tempo entre a construção convencional e a construção em container, então foi realizado o levantamento de quantitativos a partir de plantas arquitetônicas definidas para cada modelo construtivo através dos softwares Autocad e Archicad. Assim sendo, foram levantados dados e quantitativos, com a utilização de softwares específicos como planilhas do Excel foi possível o armazenamento destes quantitativos de materiais para fase de orçamentação, onde foi utilizado o software Pleo Franarim. Já o software Project Libre foi utilizado para montagem do planejamento do tempo construtivo, chegando aos dados para as composições de custos e os resultados finais.

3.3.1 Sistema construtivo convencional

Para construção de uma casa convencional é feita a contratação de uma equipe de profissionais como pedreiro, servente, carpinteiro, ferreiro, eletricista, encanador, pintor entre outros, responsáveis pela construção desde a etapa inicial de locação da obra até etapa final de acabamentos.

A alvenaria de vedação é designada ao fechamento de vãos e divisão de ambientes, preenchendo assim os espaços entre as estruturas, sejam eles de concreto armado, aço ou outros materiais. Diante das exigências empregadas pelas normas, ressalta-se que os materiais a serem empregados devem possuir boa qualidade, e também devem seguir um processo de compra, transporte, armazenamento e uso correto em obra, para que não afetem diretamente nas características técnicas da obra.

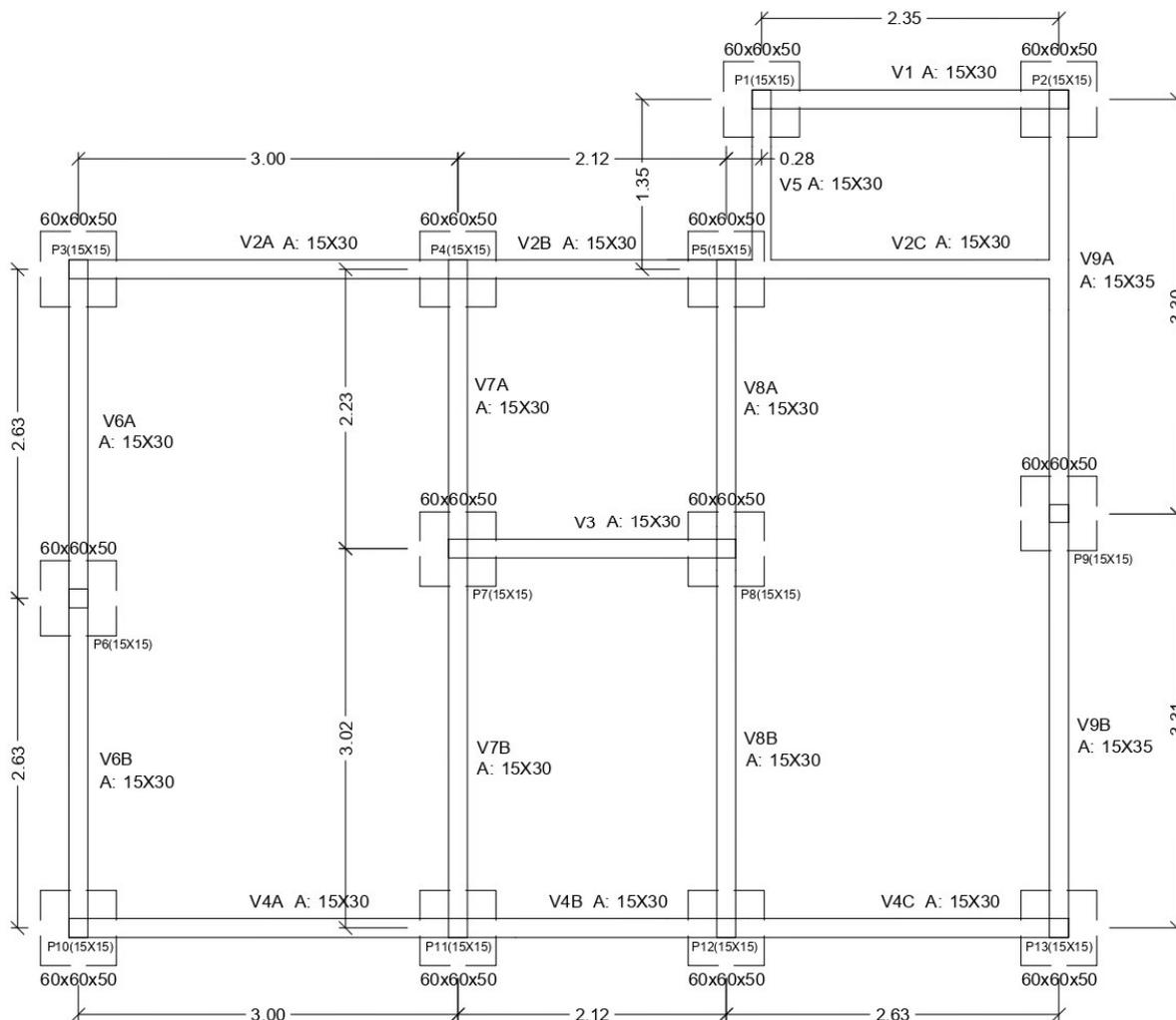
Para o desenvolvimento dos projetos foi utilizado programas computacionais como Autocad para a modelagem da planta baixa em 2D e o Archicad para modelagem das plantas em 3D.

3.3.1.1 Fundações e Estruturas de concreto armado

Para este modelo construtivo considerou-se um terreno em Caxias do Sul-RS com rochas a pouca profundidade e com solo firme. Para os dimensionamentos das fundações são necessários os cálculos estruturais, no qual é considerado concreto F_{ck} 25, cobertura mínima das armaduras, tensão admissível do solo, área de aço mínima necessária, espaçamento entre barras e o mais importante as cargas atuantes sobre as estruturas.

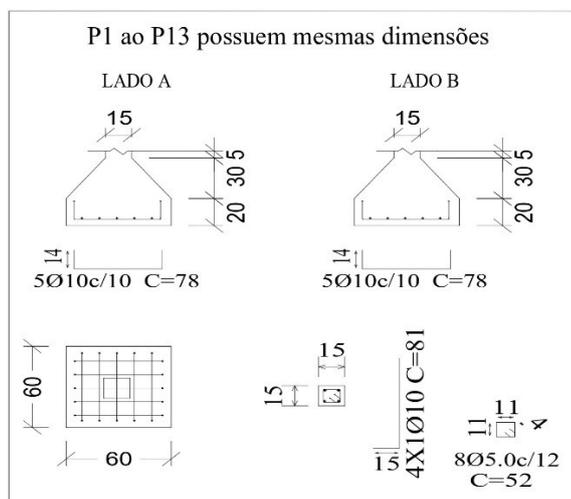
Nas Figuras 18, 19 e 20 segue a planta estrutural das fundações, ou seja, detalhamento das sapatas, pilares e vigas de fundação, onde estão descritas as dimensões e detalhamentos das armaduras.

Figura 18 - Planta baixa fundações casa convencional



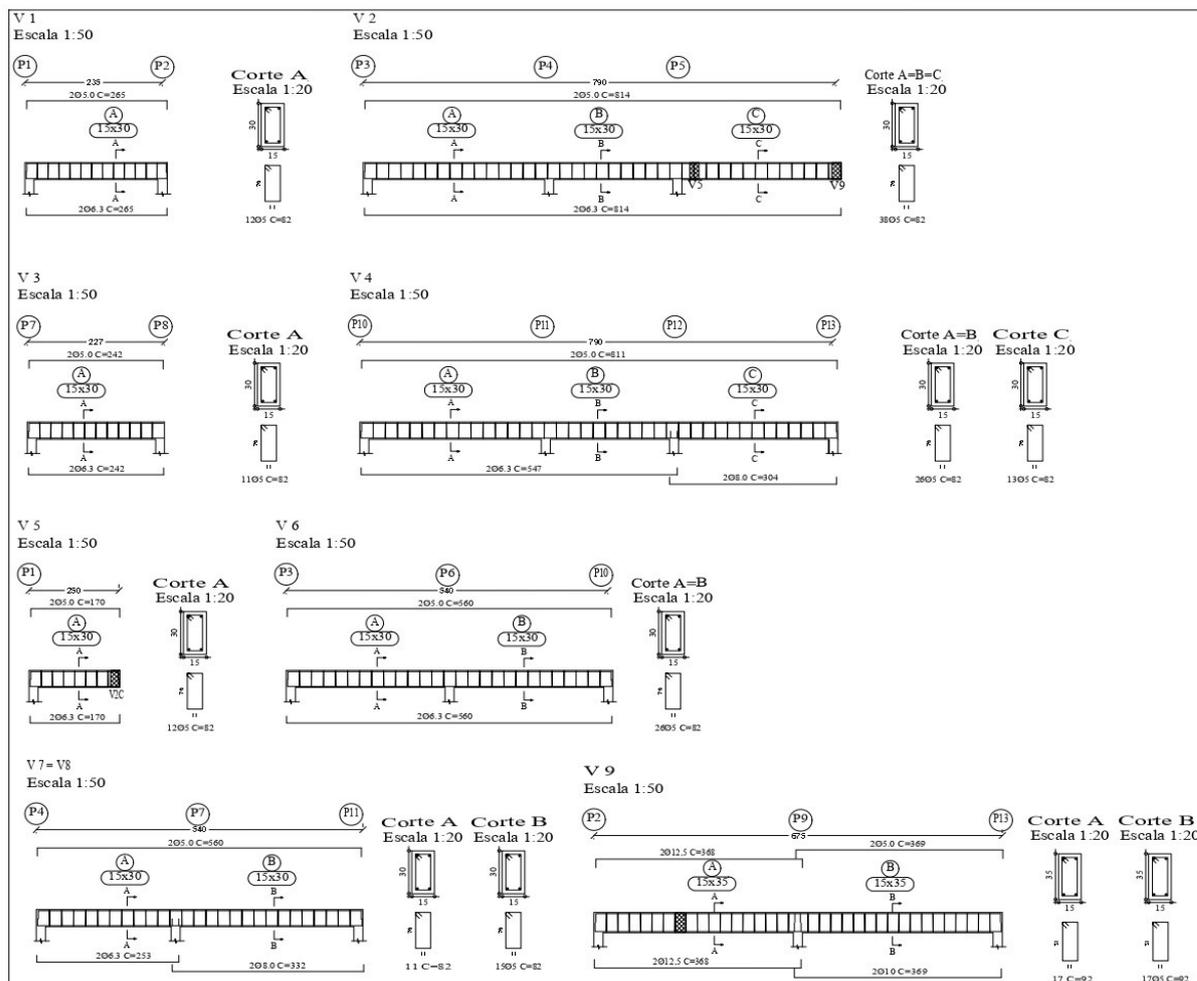
Fonte: Autor (2022).

Figura 19 - Detalhamento sapatas e pilares convencionais



Fonte: Autor (2022).

Figura 20 - Detalhamento vigas baldrame convencional



Fonte: Autor (2022).

Armaduras são elementos destinados a dar resistência à estrutura de concreto na fase de sua execução, principalmente quanto aos esforços de tração e flexão. Elas devem obedecer a certos critérios de execução, pois podem interferir de maneira significativa na estabilidade estrutural do elemento a ser concretado.

3.3.1.2 Alvenaria

Conforme Cunha (2017), a alvenaria é um conjunto de materiais rígidos (blocos e tijolos cerâmicos ou de concreto), unidos por argamassa cimentícia em forma de fiadas que se sobrepõem. Quando uma alvenaria é projetada e utilizada na construção para suportar cargas, ela é denominada alvenaria resistente ou estrutural

(auto-portante), pois , além do peso próprio, pode suportar tanto cargas verticais quanto horizontais (como o peso de lajes, telhados, etc). Quando uma alvenaria não é projetada para suportar cargas sobre seu próprio peso, ela é chamada de alvenaria de vedação.

A alvenaria se trata de um processo de sobreposições de blocos ou tijolos em forma de fiadas que são intercaladas com argamassa. Na Figura 21 é possível ver um modelo de alvenaria estrutural com o uso de tijolos cerâmicos.

Figura 21 – Alvenaria de tijolo cerâmico



Fonte: Cruz (2021).

Assim sendo para este estudo foi considerado alvenaria de estrutural de tijolos maciços cerâmicos com dimensões de 9X11,5X19 cm (altura x largura x comprimento), também foi considerado vergas e contra vergas de concreto armado para abertura de janelas e portas com dimensões de 0,15X0,12 m (largura x altura).

3.3.1.3 Revestimentos Internos

Foi considerado como revestimentos internos o reboco, pintura, cerâmica, piso laminado, forro de pvc, madeiras, entre outros. Para isso abaixo seguem as especificações adotadas.

3.3.1.3.1 Forro

Este estudo é voltado a construção de uma casa popular simples de médio padrão, então para esta etapa foi considerado o forro de PVC 8mm de espessura.

3.3.1.3.2 Revestimento Paredes

Revestimentos feitos com as argamassas em paredes de alvenaria são os mais comumente vistos, praticamente não há obras que não sejam utilizados. Comumente é utilizado a aplicação da primeira camada de chapisco e após finalizado com a chamada de massa única.

Acima do reboco é utilizada a pintura que possui como objetivo não só conferir valor estético à edificação, mas também evitar que intempéries causem danos, formando uma película resistente que auxilia na limpeza, lavagem e desinfecção. Para este estudo foi considerado a utilização de chapisco, reboco único, selador acrílico e pintura acrílica a base de água.

3.3.1.3.3 Revestimento Pisos

O piso laminado é um dos principais tipos de piso feitos a partir de madeira. É produzido com madeiras geralmente reflorestadas (pinus e eucalipto), que são fontes de matéria-prima renovável e reciclável. Este tipo de piso foi considerado na área dos dormitórios e sala.

Já os pisos cerâmicos são obtidos pelo cozimento de placas de argila em alta temperatura, com ou sem adição de minerais, o que confere ao produto final propriedades de resistência e texturas diversas e proporciona aspectos arquitetônicos diversos. Geralmente são utilizados em áreas frias e molháveis, onde neste estudo foram considerados os pisos da cozinha e do banheiro, para revestimento das paredes da cozinha e do banheiro. Já no piso da garagem foi considerado acabamento em concreto polido.

3.3.1.3.4 Impermeabilização

Para garantir a estanqueidade do ambiente foi considerado a utilização de impermeabilizante a base de argamassa polimérica no piso do banheiro, nas paredes da cozinha e do banheiro. Também foi considerado impermeabilização de todas as vigas baldrame com emulsão asfáltica.

3.3.1.4 Revestimento Paredes Externas

Este subtítulo segue mesma lógica do item 3.2.1.3.2 por se tratar de reboco seguido de pintura, então foi considerado a utilização de chapisco, reboco único, selador acrílico e pintura acrílica a base de água.

3.3.1.5 Esquadrias

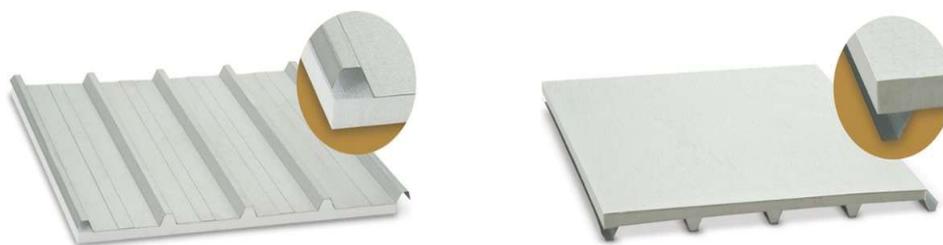
Esquadrias externas são itens importantes em um projeto, pois são elas que proporcionam a luminosidade e o controle de entrada de ar nos ambientes, para isso foi considerado a utilização de portas e janelas em alumínio de vidro simples comum com 6mm de espessura e acabamento branco na superfície das partes metálicas. Já as esquadrias internas têm função de fechamento e abertura dos acessos aos ambientes internos, no qual foi considerado a utilização de portas internas semi-ocas com ferragens, marcos e acabamento branco em sua superfície.

3.3.1.6 Cobertura

Para este estudo foi considerado a utilização da estrutura em madeira serrada de pinheiro com telha aluzinco modelo TP 40 com revestimento inferior em eps conforme Figura 22 para cobertura da casa, já para cobertura da garagem foi considerado madeiramento a vista de angelim com telhas aluzinco modelo TP 40 X 0,50mm de espessura sem eps, e por fim cumeeiras aluzinco modelo TP40.

Figura 22 - Telha TP 40 com EPS

Painel de cobertura com forro inferior em filme branco



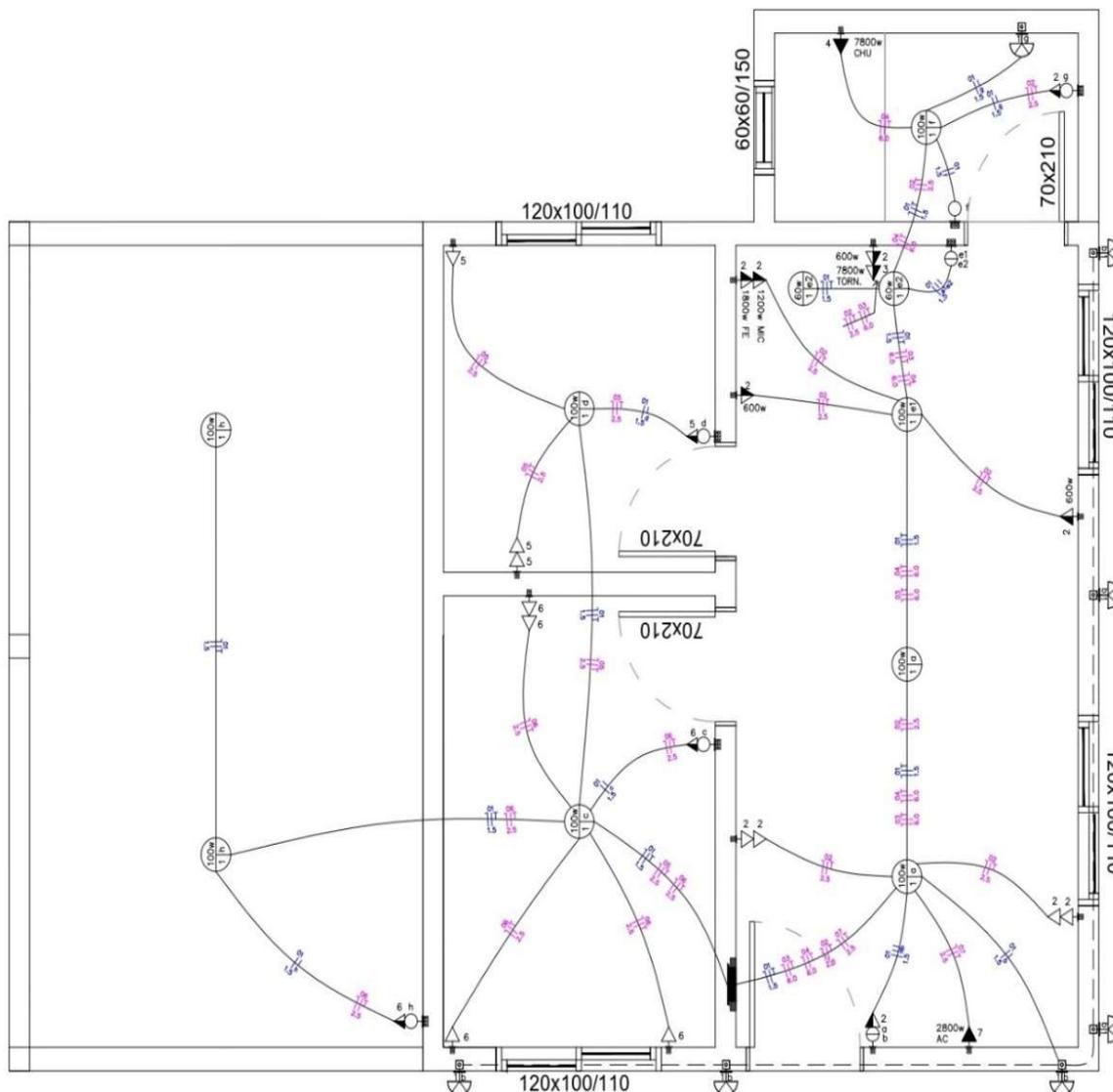
Fonte: Euro telhas⁹.

3.3.1.7 Instalações Elétricas

O projeto de instalação elétrica encontra-se na Figura 23, quanto ao quadro de cargas e diagrama elétrico do dimensionamento de cargas para a obra de alvenaria convencional, estão contemplados nos Apêndices A e B. As especificações e estudos foram necessários para fins de orçamentação, onde foram consideradas as instalações embutidas na alvenaria e no forro.

⁹ https://www.eurotelhas.com.br/produto_termoacusticas.php. Acesso em: 07 jun. 2022

Figura 23 - Planta baixa elétrica sistema convencional

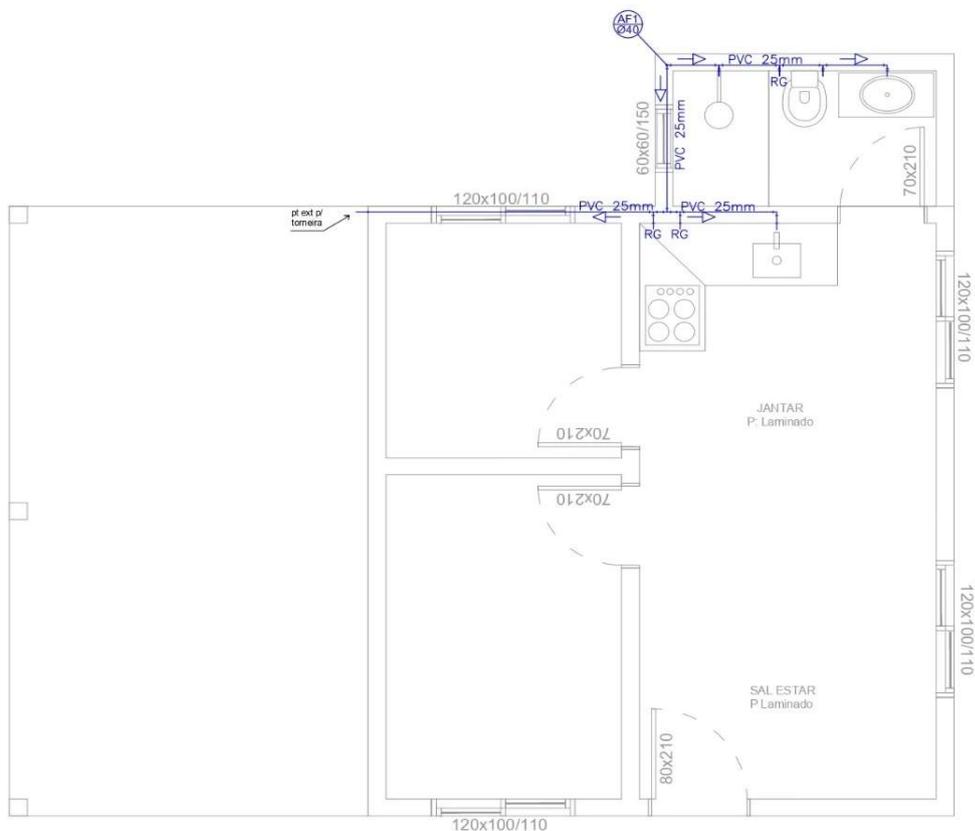


Fonte: Autor (2022).

3.3.1.8 Instalações Hidrossanitárias

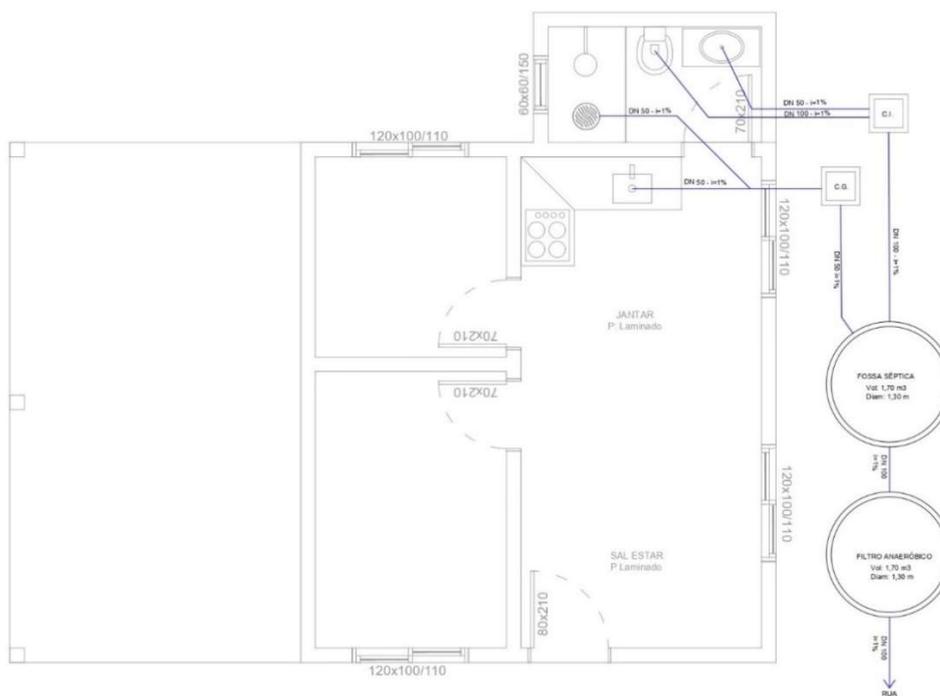
Neste tópico não se tratou de dimensionamentos específicos das instalações hidráulicas e de esgoto, neste contexto somente foram executados projetos com distribuição de pontos hidrossanitários conforme Figura 24 que se refere ao projeto de água fria e a Figura 25 sobre o projeto de esgoto. Também foram efetuados alguns dimensionamentos de reservatório, fossa e filtro conforme Tabela 4, onde foram consideradas instalações embutidas na alvenaria e no forro.

Figura 24 - Planta baixa de água fria sistema convencional



Fonte: Autor (2022).

Figura 25 - Planta baixa de esgoto sistema convencional



Fonte: Autor (2022).

Tabela 4 – Dimensionamento hidrossanitário sistema convencional

DIMENSIONAMENTO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA		
Consumo/pessoa	250	lt/dia
Qtd habitantes	3	peessoas
Dimensão reservatório	1500	litros/dia
Reservatório de água adotado	1500	litros
DIMENSIONAMENTO FOSSA		
Contribuição de despejos (c)	50	lt/pessoa/dia
Qtd habitantes (n)	3	peessoas
Contribuição diária	300	litros/dia
Temperaturas inferiores a 15°(T)	0,75	dia
Taxa de acumulação de lodo (K)	94	
Fator de contribuição de lodo fresco (Lf)	0,2	
Volume útil do tanque séptico (fossa) $V = 1000 + N \times (C T + K \times Lf)$	1168,9	litros
Volume útil do tanque séptico (fossa) $V = 1000 + N \times (C T + K \times Lf)$	1,1689	m3
Fossa adotada: diam 1,30m x altura 1,50m	1724	litros
DIMENSIONAMENTO FILTRO		
Contribuição de despejos (c)	50	lt/pessoa/dia
Qtd habitantes (n)	3	peessoas
Contribuição diária	300	litros/dia
Temperaturas inferiores a 15°(T)	0,75	dia
Volume útil do tanque (filtro) $V = 1,6 \times N \times C \times T$	180	litros
Volume útil do tanque (filtro) $V = 1,6 \times N \times C \times T$	0,18	m3
Filtro adotado: diam 1,30m x altura 1,50m (definido este modelo por não haver menor)	1724	litros

Fonte: Autor (2022).

3.3.2 Sistema construtivo em container marítimo

O uso de containers marítimos para execução de edificações tem aumentado na atualidade, pois é visada a sustentabilidade já que este método se faz através da reutilização de containers que já utilizados anteriormente para outros fins, e no qual se transformariam em sucata podendo assim contaminar o meio ambiente. Diante

disso a utilização se faz quase como uma necessidade já que ajuda o meio ambiente e reduz a geração de resíduos diferentemente da construção convencional.

O plano diretor da cidade considera a construção em container com fim residencial como moradias populares em estruturas metálicas. Com isso partimos do pressuposto projeto arquitetônico em decorrência das medidas que dispomos do modelo de container a ser utilizado.

Para construção de uma casa em container, a primeira etapa e mais importante é a escolha do container, onde deve se levar em conta uma série de fatores. Primeiro deve-se encontrar um container marítimo que se adapte ao projeto, por segundo deve-se levar em conta a sua localização e logística até o local da obra. E para este estudo foram desenvolvidos projetos que atendem a Norma de Desempenho, assim utilizando as medidas do container de 40 pés HC (12,19m de comprimento x 2,44 m de largura x 2,89m de altura).

A partir destas premissas foi pensado na maneira de dispor o container no local, obedecendo as Normas de Desempenho 15.575:2013, então foi disposto de maneira que pudesse aproveitar ao máximo a incidência solar, para que a ventilação e iluminação interna através das esquadrias atendessem a Norma.

Para que fosse possível a modificação do container, foram executados vários projetos como, arquitetônico, hidráulico, elétrico e estrutural, obedecendo a Norma de Desempenho NBR NBR 15575 (ABNT, 2013), do qual proporciona condições de habitabilidade aos usuários. Para o desenvolvimento dos projetos foram utilizados programas computacionais como Autocad para a modelagem da planta baixa em 2D e o Archicad para modelagem das plantas em 3D.

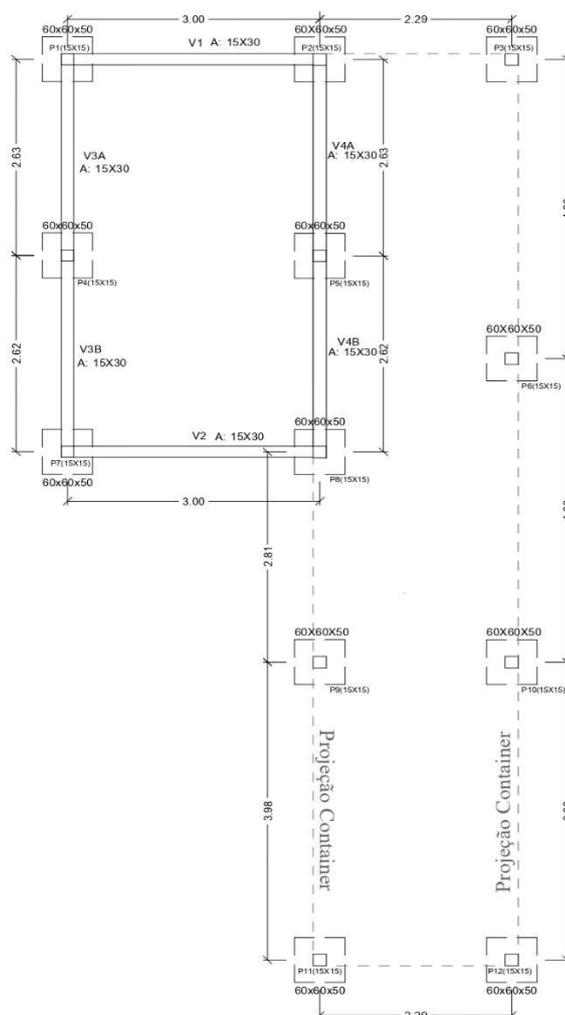
Também é de suma importância a contratação de uma equipe de profissionais especializada neste tipo de projeto como serralheiro, gesseiro, pedreiro, servente, carpinteiro, ferreiro, eletricista, encanador, pintor entre outros, responsáveis pela construção desde a etapa inicial de locação da obra e disposição do container in loco até etapa final de acabamentos.

3.3.2.1 Fundações

Para este estudo considerou-se um terreno em Caxias do Sul-RS com rochas a pouca profundidade e com solo firme. Para estes os dimensionamentos das fundações são necessários os cálculos estruturais, no qual é considerado, concreto Fck 25, cobertura mínima das armaduras, tensão admissível do solo, área de aço mínima necessária, espaçamento entre barras e o mais importante as cargas atuantes sobre as estruturas.

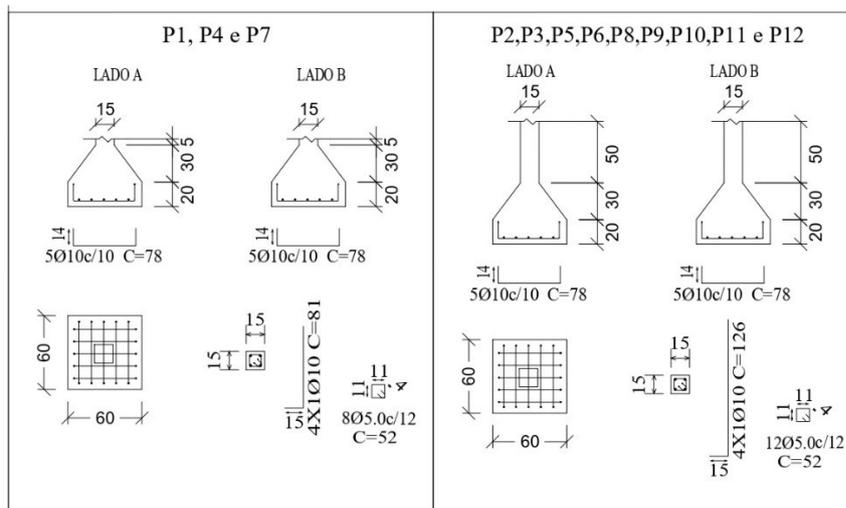
Nas Figuras 26, 27 e 28 seguem as plantas estruturais das fundações no qual estão resumidas as características das sapatas, pilares e vigas de fundação, também estão descritas as dimensões e detalhamentos das armaduras.

Figura 26 - Planta baixa fundações casa container



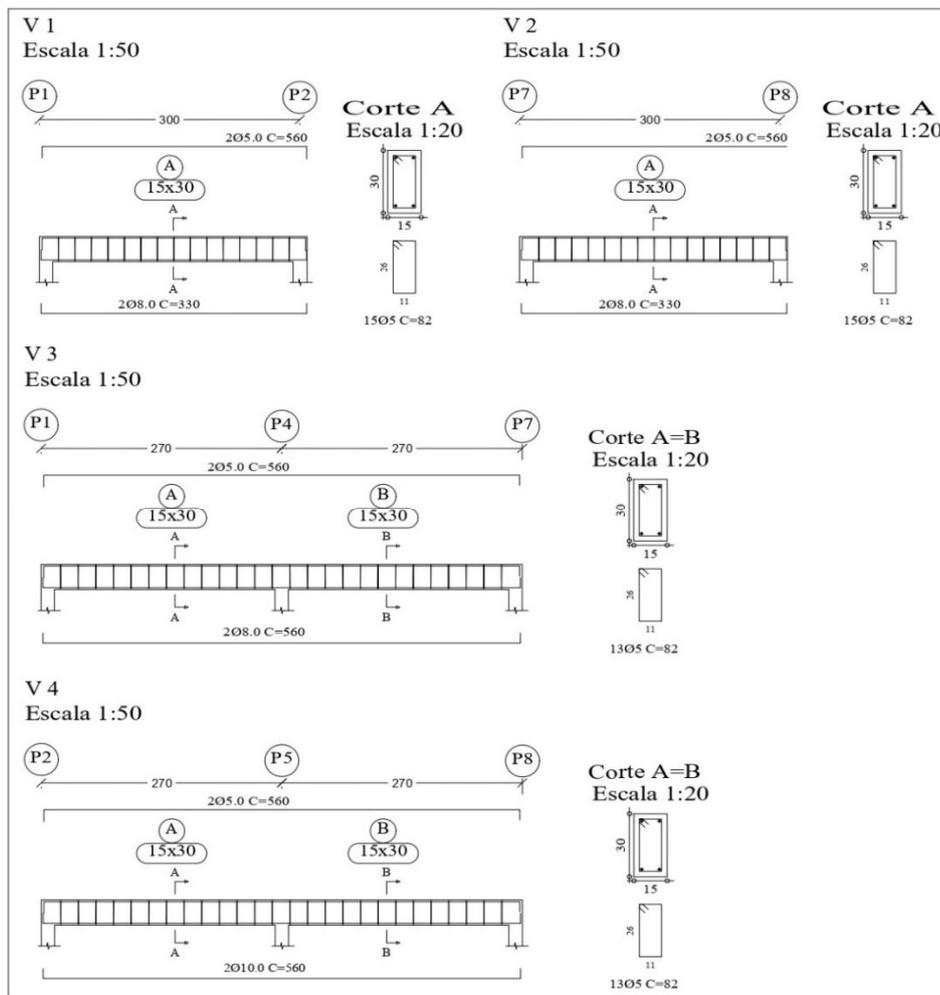
Fonte: Autor (2022).

Figura 27 - Detalhamento sapatas e pilares container



Fonte: Autor (2022).

Figura 28 - Detalhamento vigas da garagem da casa em container



Fonte: Autor (2022).

3.3.2.2 Estrutura

Por se tratar de um container que provavelmente já foi utilizado como meio de transporte marítimo de materiais, para este estudo foi adotado um container modelo 40 pés HC com medidas externas de 12,19m de comprimento x 2,44 m de largura x 2,89m de altura.

3.3.2.3 Revestimentos Internos

O container por possuir uma estrutura toda metálica e que não fornece desempenho e conforto térmico ao usuário necessita de um bom revestimento interno. O conforto termo acústico se faz por essencial para esta habitação, neste caso utilizamos de materiais propícios para que atendam as normas e contribuam para um bom funcionamento da edificação.

3.3.2.3.1 Forro

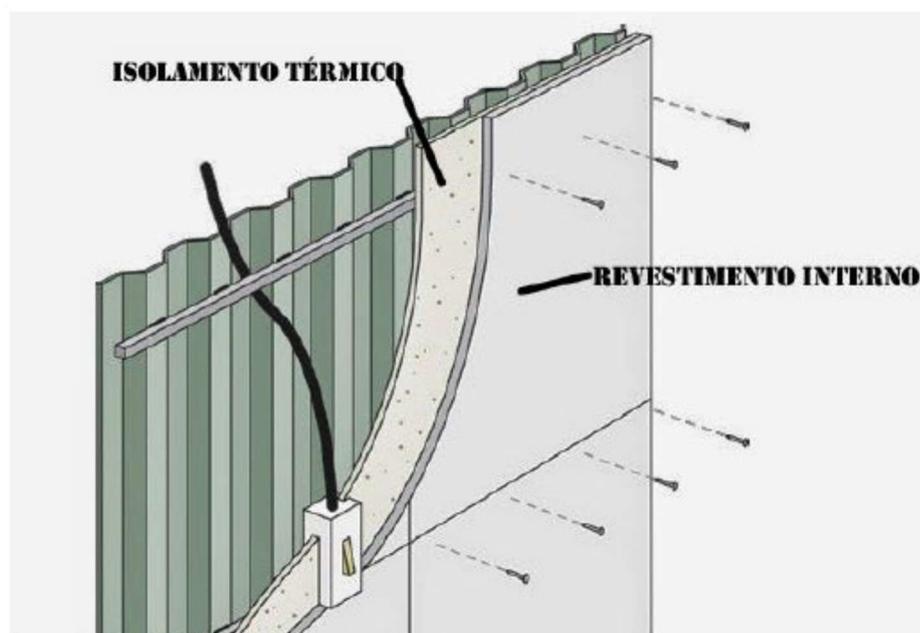
O objetivo principal do forro é dar acabamento no teto da edificação, assim o proporcionando um bom resultado visual. Os materiais utilizados para o forro podem ser em PVC, madeira, gesso, entre outros. Para esta monografia foi adotado o forro em PVC a fim de promover uma boa qualidade arquitetônica, permitindo a instalação embutida das luminárias, por possuir baixo custo e também pelo fato do container já estar coberto com uma telha termo acústica, no qual não se fez necessário este isolamento na execução forro.

3.3.2.3.2 Revestimento Paredes

Conforme mencionado anteriormente por Alves (2019), o container possui um espaço interno limitado, então neste contexto foi optado pelo uso de guias e montantes metálicos com espessura de 48 mm, lã de fibra de vidro com 50 mm de

espessura a fim de possibilitar o isolamento térmico e acústico e gesso acartonado na superfície conforme Figura 29. Tudo isso foi pensado e planejado desta maneira com intuito de embutir todos os dutos elétricos e tubos hidráulicos do container.

Figura 29 - Revestimento interno



Fonte: Souza (2017).

3.3.2.3.3 Impermeabilização

A impermeabilização do container segue o mesmo conceito mencionado no item 3.2.1.4.4. Então para este estudo foi considerado a utilização de impermeabilizante do tipo argamassa polimérica no piso do banheiro, paredes da cozinha e banheiro. Também foi considerado impermeabilização de todas as fundações com emulsão asfáltica a fim de evitar percolação da umidade do solo para estrutura metálica do container.

3.3.2.3.4 Revestimento Pisos

O assentamento do piso cerâmico se assemelha ao assentamento de azulejos, porém é obrigatório o uso de argamassa do tipo ACIII, por possuir uma melhor e

maior aderência em madeira, gesso e áreas externas. Já o assentamento do piso laminado segue o mesmo modelo do convencional, sendo utilizado a manta inferior para isolamento acústico. Para este estudo e para fins de orçamento foi considerado somente a instalação de pisos laminado, rodapés de madeira e piso cerâmico diretamente sobre o assoalho original do container. No piso da garagem foi considerado acabamento em concreto polido.

3.3.2.3.5 Pintura

Para esta etapa foi considerado fundo preparador de gesso, massa corrida e pintura acrílica a base de água sobre as paredes internas já que são compostas de gesso.

3.3.2.4 Revestimento Paredes Externas

Conforme mencionado anteriormente por Salgado (2018), o container se trata de uma estrutura metálica do qual necessita de uma boa proteção para evitar sua oxidação, portanto é inevitável o tratamento de toda sua superfície. Para este estudo e para fins de orçamento foi considerado as etapas acima descritas e pintura externa com tinta esmalte específica para metal.

3.3.2.5 Esquadrias

Para uso do container em habitações é necessário a abertura do módulo para janelas e portas externas, as esquadrias em container podem ser instaladas antes ou após a chegada do mesmo ao seu destino, porém se fixadas anteriormente além de um reforço maior, necessitam de um maior cuidado e atenção no transporte. Os requadros das esquadrias devem ser feitos com o mesmo material do container, pois assim evita corrosões nos diferentes tipos de ligas metálicas. Na orçamentação foi

considerado a utilização de portas e janelas em alumínio de vidro simples comum com 6mm de espessura e acabamento branco na superfície das partes metálicas.

Já as esquadrias internas são simples suas instalações por serem fixadas nas divisórias, onde o marco da porta é preso por meio de parafusos nos perfis que contornam o vão da porta. Para fins de orçamento foram consideradas portas internas semiocas com ferragens, marcos e acabamento branco em sua superfície.

3.3.2.6 Cobertura

Conforme mencionado anteriormente, Calory coloca que a cobertura do container precisa de atenção especial, pois a superfície superior por ser plana pode acumular água e com o tempo criar corrosões por onde a água pode passar para o interior. Visto isso se faz necessário a instalação de cobertura para evitar futuras patologias, então foi considerado para orçamento a utilização de estruturas metálicas, com telha aluzinco modelo TP 40 com 0,50mm de espessura sem EPS para cobertura do container, já para cobertura da garagem foi considerado madeiramento com acabamento a vista e telhas aluzinco modelo TP 40 com 0,50mm de espessura sem EPS.

3.3.2.7 Instalações elétricas e hidrossanitárias

As instalações executadas no container (Figura 30) seguem o mesmo padrão daquelas executadas no sistema convencional, sendo assim os materiais e projetos utilizados seguem o mesmo princípio.

Figura 30 - Instalações elétricas e hidrossanitárias.



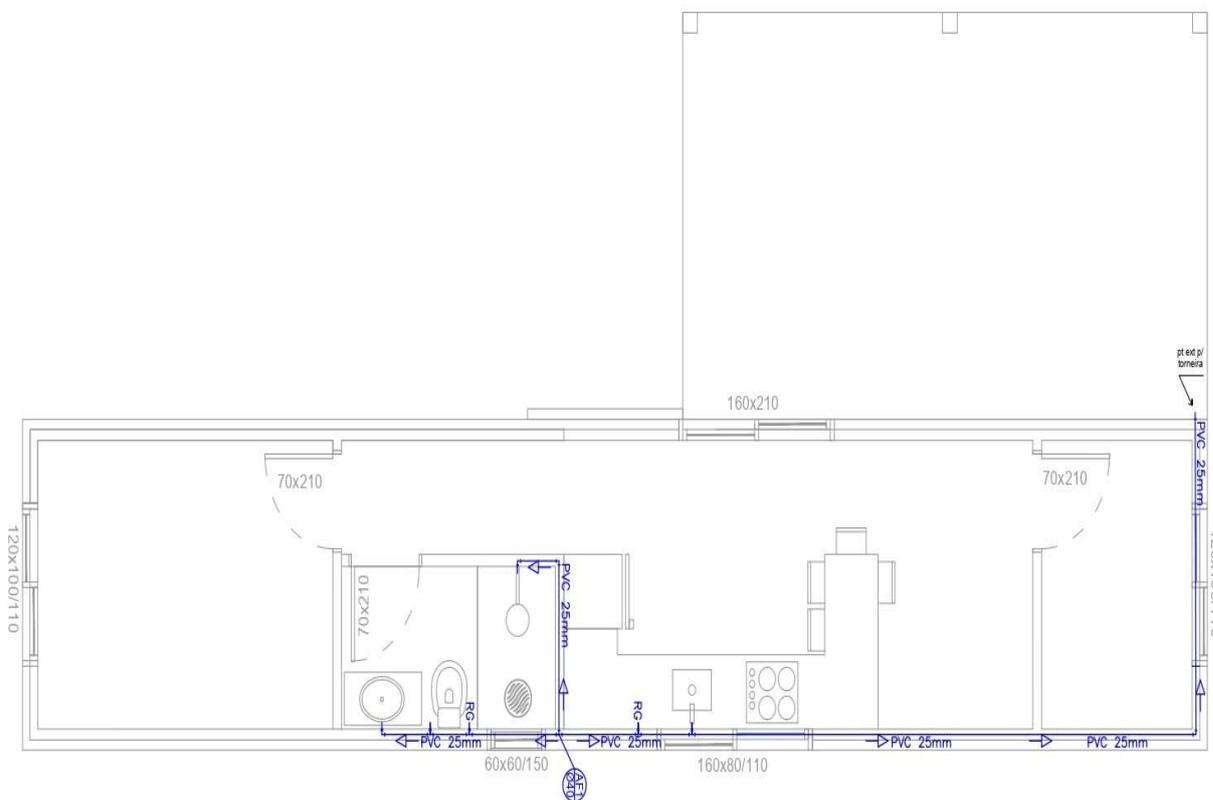
Fonte: Hamitíssimo¹⁰.

Portanto estas instalações mesmo sendo executadas da mesma maneira que na convencional, são bem mais práticas e ágeis no sistema de container, pois podem ser passadas antes do fechamento do painel de gesso, evitando desperdício de materiais e retrabalhos que acontecem no sistema convencional. O projeto de instalação elétrica encontra-se na Figura 31, já o quadro de cargas e diagrama elétrico para o dimensionamento de cargas da construção em container, estão contemplados nos Apêndices C e D.

¹⁰ https://fotos.habitissimo.com.br/foto/instalacao-eletrica-e-hidraulica-de-casa-em-container_1435962. Acesso em: 05 jun. 2022

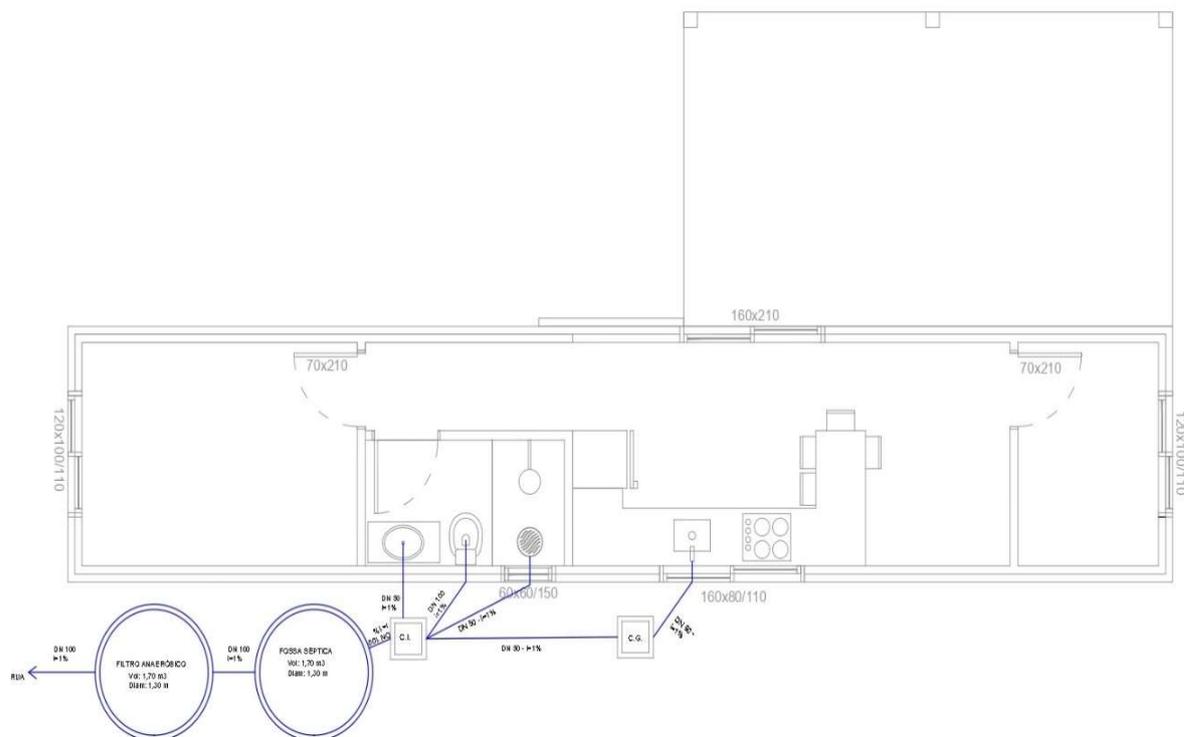
Nas instalações hidrossanitárias a execução segue o mesmo padrão da convencional, porém não necessita da abertura e fechamento de canaletas, assim evitando o desperdício de material. Para esta fase foi tratado de dimensionamentos específicos das instalações hidráulicas e de esgoto, somente foram executados projetos com distribuição de pontos hidrossanitários conforme Figuras 32 e 33 para fins de orçamento. Também foram efetuados alguns dimensionamentos de reservatório, fossa e filtro conforme Tabela 5, onde foram consideradas instalações embutidas na parede em drywall e no forro.

Figura 32 - Projeto de água fria em container



Fonte: Autor (2022).

Figura 33 - Projeto de esgoto em container



Fonte: Autor (2022).

Tabela 5 – Dimensionamento hidrossanitário em container

DIMENSIONAMENTO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA		
Consumo/pessoa	250	lt/dia
Qtd habitantes	3	pessoas
Dimensão reservatório	1500	litros/dia
Reservatório de água adotado	1500	litros
DIMENSIONAMENTO FOSSA		
Contribuição de despejos (c)	50	lt/pessoa/dia
Qtd habitantes (n)	3	pessoas
Contribuição diária	300	litros/dia
Temperaturas inferiores a 15°(T)	0,75	dia
Taxa de acumulação de lodo (K)	94	
Fator de contribuição de lodo fresco (Lf)	0,2	
Volume útil do tanque séptico (fossa) $V = 1000 + N \times (C T + K \times Lf)$	1168,9	litros
Volume útil do tanque séptico (fossa) $V = 1000 + N \times (C T + K \times Lf)$	1,1689	m3
Fossa adotada: diam 1,30m x altura 1,50m	1724	litros

DIMENSIONAMENTO FILTRO		
Contribuição de despejos (c)	50	lt/pessoa/dia
Qtd habitantes (n)	3	peessoas
Contribuição diária	300	litros/dia
Temperaturas inferiores a 15°(T)	0,75	dia
Volume útil do tanque (filtro) $V = 1,6 \times N \times C \times T$	180	litros
Volume útil do tanque (filtro) $V = 1,6 \times N \times C \times T$	0,18	m3
Filtro adotado: diam 1,30m x altura 1,50m (definido este modelo por não haver menor)	1724	litros

Fonte: Autor (2022).

3.3.3 Softwares

Motivado pelo crescimento constante das modernizações digitais, a Engenharia Civil também procurando sempre acompanhar estas evoluções, utilizam dos meios computacionais através de softwares para criação de projetos, planilhas e orçamentos para possibilitar a objetividade sobre um projeto.

3.3.3.1 PLEO FRANARIN

O Pleo Franarin foi utilizado para obtenção dos orçamentos, das composições de serviços e levantamento dos custos de ambos modelos construtivos. Este por possui uma biblioteca de dados onde se encontra praticamente todos os valores de materiais de construção, possibilitou a fechamento dos orçamentos. Foi utilizado a versão 4.0.2.2 com os valores bases do mês de agosto de 2022.

3.3.3.2 Project Libre

O Project Libre foi utilizado nesta monografia para a montagem das planilhas de controle físico financeiro e também estipular o tempo construtivo para ambos modelos construtivos convencional e container. Foi utilizado a versão 1.9.1 do ano de 2019.

3.3.3.3 Autocad

O Autocad foi utilizado neste trabalho com intuito de desenhar as plantas baixas arquitetônicas, elétricas, hidrossanitários e também para levantamento dos quantitativos da orçamentação. Este foi o principal software para a obtenção de projetos e resultados decorrentes da obra, para isso foi utilizado a versão do ano de 2017.

3.3.3.4 Archicad

O Archicad foi utilizado neste trabalho para modelagem dos projetos e imagens em 3d, assim facilitando a visualização do modelo construtivo pelo leitor. Para isso foi utilizado a versão do ano de 2021.

3.3.3.5 Excel

O Excel foi utilizado para levantamento de dados e montagem de planilhas e gráficos, assim facilitando a visualização e a leitura em forma de tabelas pelo leitor. Para isso foi utilizado a versão do ano de 2019.

3.3.4 Análise de custos e prazos construtivos

Para que estas análises sejam possíveis, é necessário que se faça o levantamento de tempo e custo construtivo de cada projeto e também o custo de vida útil de ambos modelos construtivos.

3.3.4.1 Custos e prazos de construção

Como já comentado ao longo do trabalho, a alvenaria convencional utiliza materiais e insumos de baixo custo, trazendo uma série de vantagens em termos custos de materiais, além da mão de obra também ser mais barata, porém pouco especializada. Mas apesar destes valores serem baixos, muitas vezes o desperdício não é levado em conta.

Já na construção em container onde se utiliza de materiais mais modernos, com acabamentos de melhor qualidade, o custo destes já tem maior valor, além da mão de obra que consecutivamente é mais cara devido ao treinamento, conhecimento e experiência necessária para este tipo de obra.

Então para o levantamento destes custos foram-se utilizados os seguintes softwares: para orçamentação o Pleo / Franarin, para obtenção do prazo construtivo o software Project libre no qual consiste na programação de obra conforme as tarefas são executadas, e para as medições, levantamento de dados e quantitativos os softwares de projetos Autocad e Archicad.

3.3.4.2 Custo de manutenção conforme vida útil de projeto

A Vida útil de projeto (VUP) é o prazo estimado para o qual um sistema é planejado, após atender aos requisitos mínimos descritos na Norma. A VUP pode variar de acordo com a frequência e eficácia das manutenções, a influência de fatores climáticos, mudanças na forma de utilização da edificação, entre outros fatores. Cabe ao gerente de projeto como o responsável por escolher a vida útil do projeto de cada sistema que será utilizado na construção da edificação ao longo da

fase de projeto. Como resultado, é sua responsabilidade estabelecer quais materiais, bens e procedimentos atendem ao desempenho mínimo (NBR 15575-1, ABNT, 2013).

Para isso foi efetuado o comparativo do custo de manutenções da vida útil entre a construção convencional e a construção em container, baseado na NBR 15575 (ABNT, 2013) e considerando assim um tempo de manutenção para VUP fixado em 50 anos para cada modelo construtivo, com a finalidade de concluir qual modelo possui o menor ou maior custo de manutenções durante seu prazo de uso como meio habitacional. Desta maneira é necessário para ambos os projetos, que no determinado tempo de vida de 50 anos sejam feitas todas as manutenções corretas, a fim de manter sua habitabilidade e seu desempenho adequado.

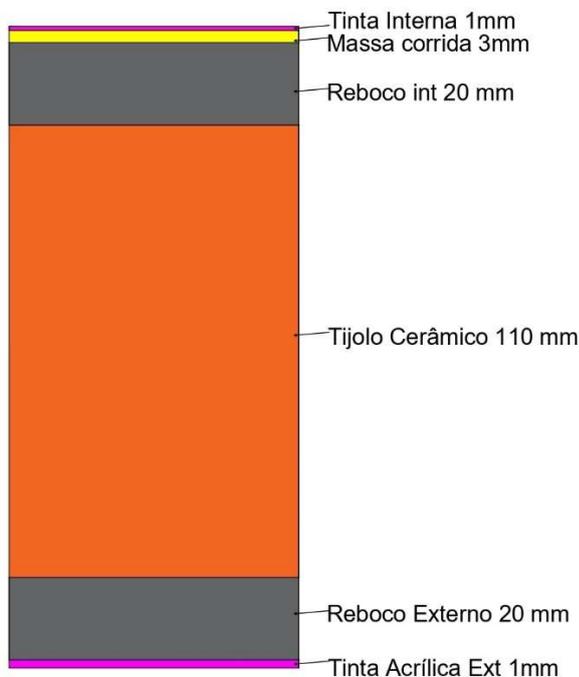
Para cada material que constitui as superfícies da parte interna para a externa de ambos modelos construtivos, foi considerado a indicação do prazo de substituição dos materiais conforme indicação de VUP de cada sistema construtivo conforme NBR 15575 (ABNT, 2013) e NBR 5674 (ABNT, 2012). Assim foram realizadas as planilhas com a periodicidade de cada manutenção e seus respectivos valores. Nota-se que em determinado período para alguns itens é necessário não só a reaplicação do produto, mas sim a substituição por total.

Para uma estimativa rígida de custo de VUP foram considerados os prazos para manutenção e até mesmo substituição de elementos conforme NBR 15575 (ABNT, 2013) e NBR 5674 (ABNT, 2012), a fim de se obter uma estimativa correta caso seja necessário a substituição de certos elementos. Foram levados em consideração os prazos previstos na norma, independentemente da possibilidade de alguns componentes poderem durar mais do que o prazo especificado. Por exemplo, se o reboco possuir uma pintura que seja mantida corretamente e de acordo com os regulamentos, ele pode resistir e durar mais do que o período de tempo especificado.

Na Figura 34 pode-se verificar todas as camadas que compõem o sistema de vedação do projeto convencional, onde estão indicadas da face interna para a face externa a: Tinta acrílica, massa corrida, reboco, alvenaria, reboco e tinta acrílica. Como pode-se perceber a pintura é a última camada da composição a qual receberá a maioria das manutenções durante a VUP, por isso a importância da

utilização de materiais de boa qualidade para garantir a durabilidade até sua próxima reaplicação.

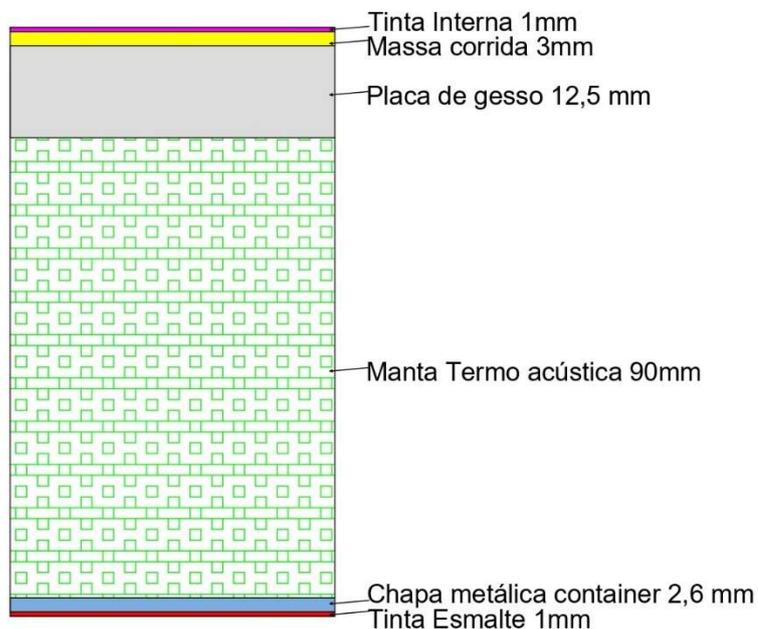
Figura 34 - Composição estrutura casa de alvenaria convencional



Fonte: Autor (2022).

Já os materiais que compõem a estrutura da casa em container, além da sua própria estrutura, estão demonstrados na Figura 35, onde são indicados da face interna para a face externa, ou seja, tinta acrílica, massa corrida, gesso acartonado, manta termo acústica, lamina metálica do container e tinta esmalte com antiferrugem. Conforme mencionado anteriormente, no projeto container também pode-se perceber que a pintura é a última camada da composição a qual receberá a maioria das manutenções durante a VUP, por isso a importância da utilização de materiais de boa qualidade para garantir a durabilidade até sua próxima reaplicação.

Figura 35 - Composição estrutura casa em container



Fonte: Autor (2022).

A face externa do container já chega in loco com pintura e fundo anticorrosivo, mas no decorrer da VU é necessário a reaplicação de tinta esmalte e fazer a correção dos pontos que possuam corrosão, lembrando da necessidade da utilização de materiais de boa qualidade.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

Este capítulo apresenta os resultados e análises do estudo, no qual o uso de contêineres como construção habitacional é primeiramente avaliado em comparativo a construções convencionais. Para comprovar que o projeto arquitetônico de uma casa contêiner pode ser útil como habitação foram realizados estudos para avaliar as diferenças entre os projetos utilizando softwares computacionais para levantamento de dados como modelagens, medições, quantitativos de materiais, orçamentos, cronogramas e manutenções.

4.1 CONSIDERAÇÕES DOS PROJETOS

4.1.1 Projeto convencional

A utilização de construções convencionais são obras simples de serem executadas e com fácil acesso de mão de obra, já que são utilizadas há milênios. Desta forma a maior dificuldade encontrada foi adaptar um projeto do qual se encaixasse nas dimensões e áreas do projeto em container para que fosse possível a avaliação comparativa entre eles. Conforme item caracterização dos projetos aplicados é possível a verificação das medidas e áreas aplicadas ao projeto convencional.

4.1.2 Projeto em container

A utilização de containers para construção civil está se tornando cada vez mais usual, seja para depósito, banheiro, vestiário, escritório, entre outros. Para o projeto de container foi considerado o container modelo HC de 40 pés, conforme mencionado no item modelos de containers existente, este possui as medidas internas de 2,44 x 12,19 x 2,89 m (largura x comprimento x altura). Desta forma pelo pouco espaço existente, houve dificuldade em dispor os ambientes para que

tivessem áreas suficientemente coerentes para o uso e para comportarem de forma usual os móveis e utensílios para que seja possível a utilização pelos habitantes.

Como o tamanho da residência já é determinado e também é conhecido o tamanho do contêiner marítimo pretendido. Com esse conhecimento, foram executados os projetos arquitetônicos e os complementares, também foram estudadas características do terreno, incluindo suas dimensões, relevância, presença de vegetação na área onde será implantado, sua localização em relação à direção do sol, entre outros fatores. Conforme item caracterização dos projetos aplicados é possível a verificação das medidas e áreas aplicadas ao projeto em container.

4.2 ORÇAMENTO DOS PROJETOS

4.2.1 Estimativa de custos da construção em alvenaria convencional

O orçamento completo elaborado para a construção em alvenaria convencional está no Apêndice E, no mesmo constam todas as descrições de cada serviço executado, seus quantitativos, custos unitários e totais para cada composição. Dentro dos valores de cada serviço já estão contemplados os materiais e mão de obra. Na Tabela 6 é possível a verificação do resumo do Apêndice E, onde contém somente os grupos principais.

Tabela 6 – Resumo do orçamento projeto convencional

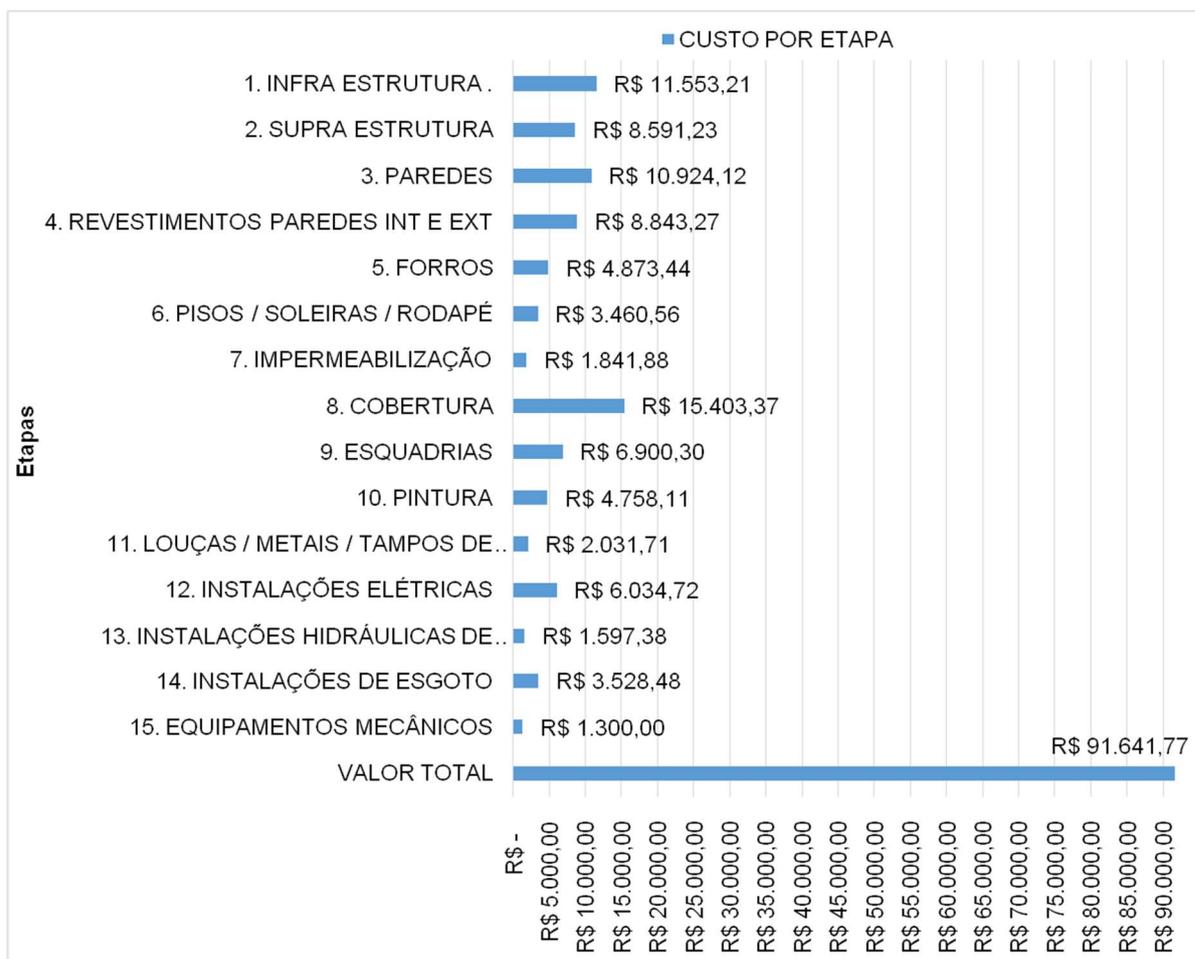
Descrição Etapas construtivas	Total Etapa	Porcentagem do valor total correspondente a cada etapa
1. INFRA ESTRUTURA .	R\$ 11.553,21	13%
2. SUPRA ESTRUTURA	R\$ 8.591,23	9%
3. PAREDES	R\$ 10.924,12	12%
4. REVESTIMENTOS PAREDES INT E EXT	R\$ 8.843,27	10%
5. FORROS	R\$ 4.873,44	5%
6. PISOS / SOLEIRAS / RODAPÉ	R\$ 3.460,56	4%
7. IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 1.841,88	2%
8. COBERTURA	R\$ 15.403,37	17%
9. ESQUADRIAS	R\$ 6.900,30	8%
10. PINTURA	R\$ 4.758,11	5%
11. LOUÇAS / METAIS / TAMPOS DE GRANITO	R\$ 2.031,71	2%
12. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 6.034,72	7%
13. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ÁGUA FRIA	R\$ 1.597,38	2%
14. INSTALAÇÕES DE ESGOTO	R\$ 3.528,48	4%
15. EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	R\$ 1.300,00	1%
Total do Orçamento	R\$ 91.641,77	100%

Fonte: Autor – Excel (2022).

O valor total de mão de obra e material orçado para construção da casa de alvenaria convencional foi de R\$ 91.641,77 (noventa e um mil seiscentos e quarenta e um reais com setenta e sete centavos), ou seja, R\$ 1.992,21/m². Se compararmos o valor orçado com o valor do CUB/RS referente ao mês de agosto de 2022 notamos que os valores são bem próximos, pois pelo CUB para a construção de uma Unifamiliar e acabamento de baixo padrão o valor é R\$ 2.106,21/m².

No Figura 36, segue o demonstrativo de custos das etapas com seus respectivos valores, na Figura 37 a porcentagem por etapa sobre o custo total da obra e na Figura 38 se encontra a curva ABC do projeto.

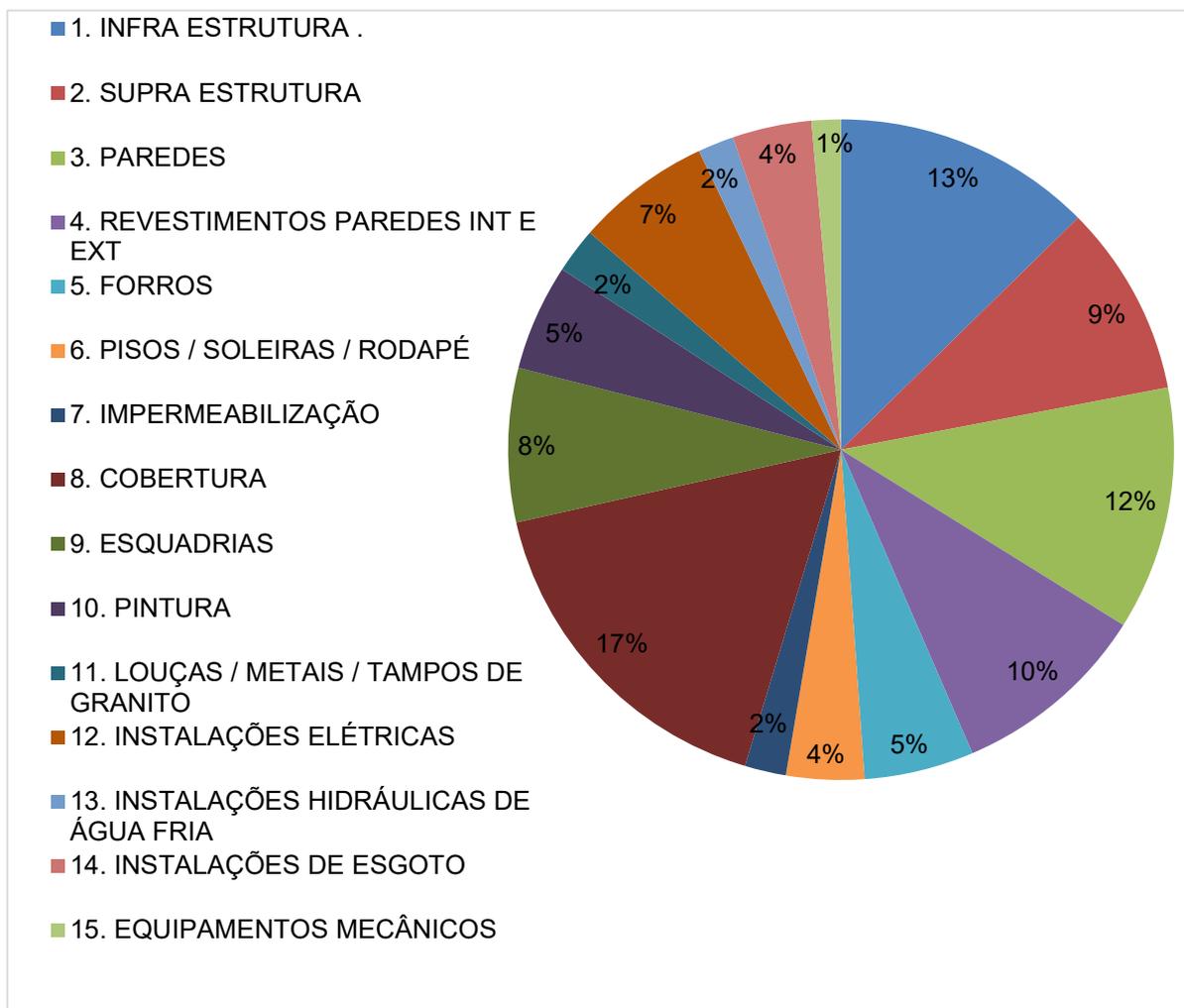
Figura 36 - Custo x Etapa projeto convencional



Fonte: Autor (2022).

Acima é possível a análise dos gastos por etapa durante a construção. Através desta análise verifica-se custo a custo, comparando com o valor total da construção.

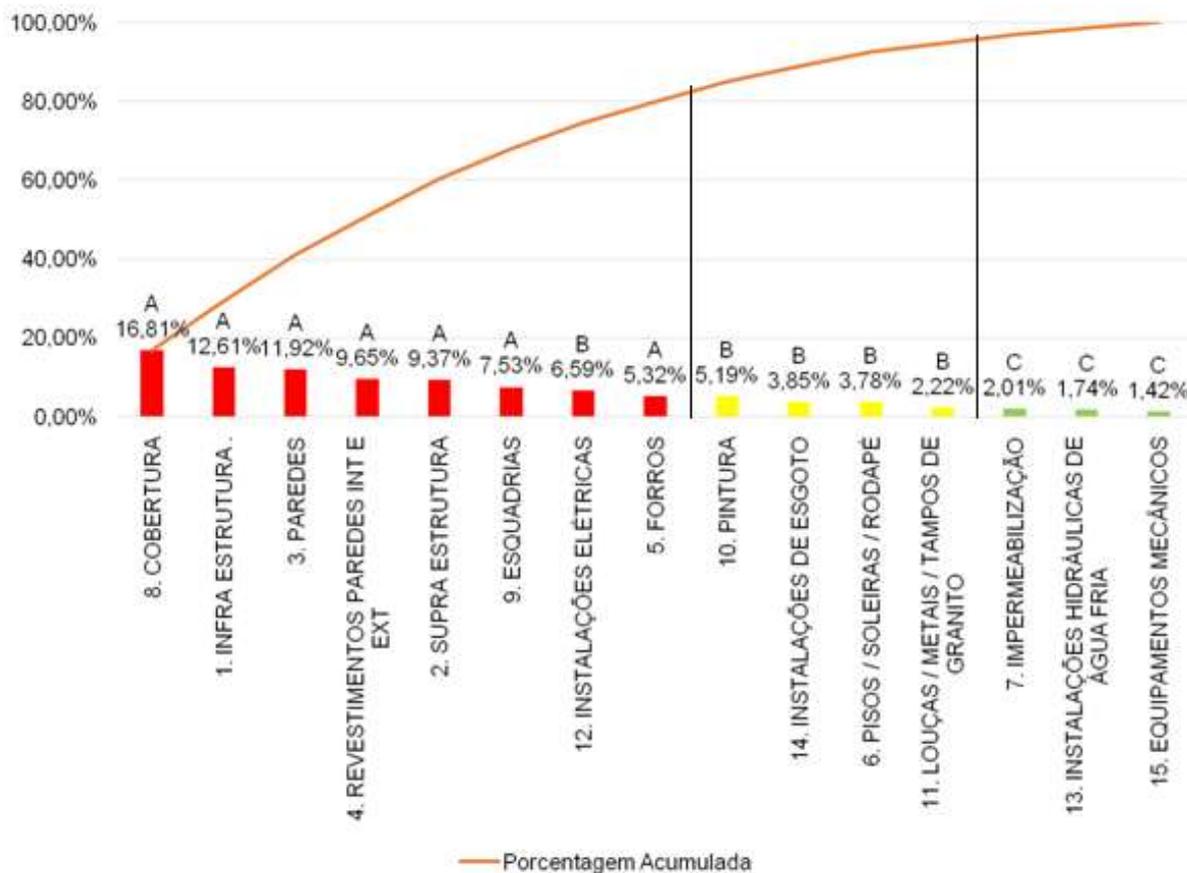
Figura 37 - Percentual por etapa do valor total correspondente a cada etapa do projeto convencional



Fonte: Autor (2022).

Acima é possível analisar a porcentagem por etapa equivalente ao custo total da obra. É possível verificar quais etapas possuem uma maior porcentagem do valor total analisando o gráfico.

Figura 38 - Curva ABC do projeto convencional



Fonte: Autor (2022).

Uma obra consiste em vários componentes diferentes por isso é crucial concentrar seus esforços de negociação nos recursos que terão maior influência no orçamento da obra. Por exemplo, na Figura 38 se o custo da cobertura equivale a 18,81% do valor total da obra e o custo dos equipamentos mecânicos 1,42%, então vale à pena concentrar os esforços na negociação da cobertura para baixar o custo do orçamento. Por isso existe a Curva ABC, uma ferramenta de gestão simples de usar e que categoriza os itens de maior impacto (SIENGE, 2017b).

4.2.2 Estimativa de custos da construção em container

O orçamento completo elaborado para a construção em container está no Apêndice F, nesta Tabela estão contemplados todas as etapas e serviços necessários para a construção total. Os valores mencionados na mesma são da

composição de custo de cada serviço, ou seja, já está embutida no valor a mão de obra e material. Na Tabela 7 está um resumo do orçamento total da casa em container, nesta tabela estão somente os grupos principais e seus respectivos valores totais.

Tabela 7 – Resumo do orçamento projeto container

DESCRIÇÃO ETAPAS CONSTRUTIVAS	CUSTO POR ETAPA	PORCENTAGEM DO VALOR CORRESPONDENTE A CADA ETAPA
1. INFRA ESTRUTURA	R\$ 4.041,45	5%
2. SUPRA ESTRUTURA / CONTAINER	R\$ 26.845,62	31%
3. PAREDES	R\$ 4.607,15	5%
4. REVESTIMENTOS PAREDES INT	R\$ 2.763,21	3%
5. FORROS	R\$ 4.995,28	6%
6. PISOS / SOLEIRAS / RODAPÉ	R\$ 2.662,81	3%
7. IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 887,71	1%
8. COBERTURA	R\$ 15.585,91	18%
9. ESQUADRIAS	R\$ 7.000,30	8%
10. PINTURA	R\$ 4.473,36	5%
11. LOUÇAS / METAIS / TAMPOS DE GRANITO	R\$ 2.371,71	3%
12. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 5.405,84	6%
13. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ÁGUA FRIA	R\$ 1.217,76	1%
14. INSTALAÇÕES DE ESGOTO	R\$ 3.396,41	4%
15. EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	R\$ 1.300,00	1%
VALOR TOTAL	R\$ 87.554,52	100%

Fonte: Autor (2022).

O valor total de mão de obra e material orçado para construção da casa em container foi de R\$ 87.554,52 (oitenta e seta mil quinhentos e cinquenta e quatro reais com cinquenta e dois centavos), ou seja, R\$ 1.903,36/m². Se compararmos o valor orçado com o valor do CUB/RS referente ao mês de agosto de 2022 notamos que os valores não são condizentes, pois o CUB considera o valor por m² para uma construção convencional e não em container.

Segundo Serraglio (2019) o valor da construção em container seria de R\$ 1245,42/m² para o ano de 2019, então corrigindo este valor para o ano de 2022

através dos INCC (índice nacional de custo da construção) este valor passaria a R\$ 1600,84/m², porém Serraglio (2019) não levou em conta vários itens no seu levantamento de custos como: locação de obra, remoção de terra, limpeza do terreno, revestimento cerâmico nas paredes, impermeabilizações, calhas, fossa, filtro, caixa de gordura, espera para ar condicionado, cobertura, forro e garagem. Esses itens são muito importantes, pois a cobertura e forro por exemplo são materiais que se encaixam dentro da curva A, onde estão os valores da faixa dos 80% do custo total da obra. Contudo, nesta monografia foram contabilizados para que fosse possível chegar a um valor final correto.

Conforme Figura 39, segue o demonstrativo de custos das etapas com seus respectivos valores, na Figura 40 as porcentagens sobre o custo total da obra e na figura 41 se encontra a curva ABC do projeto.

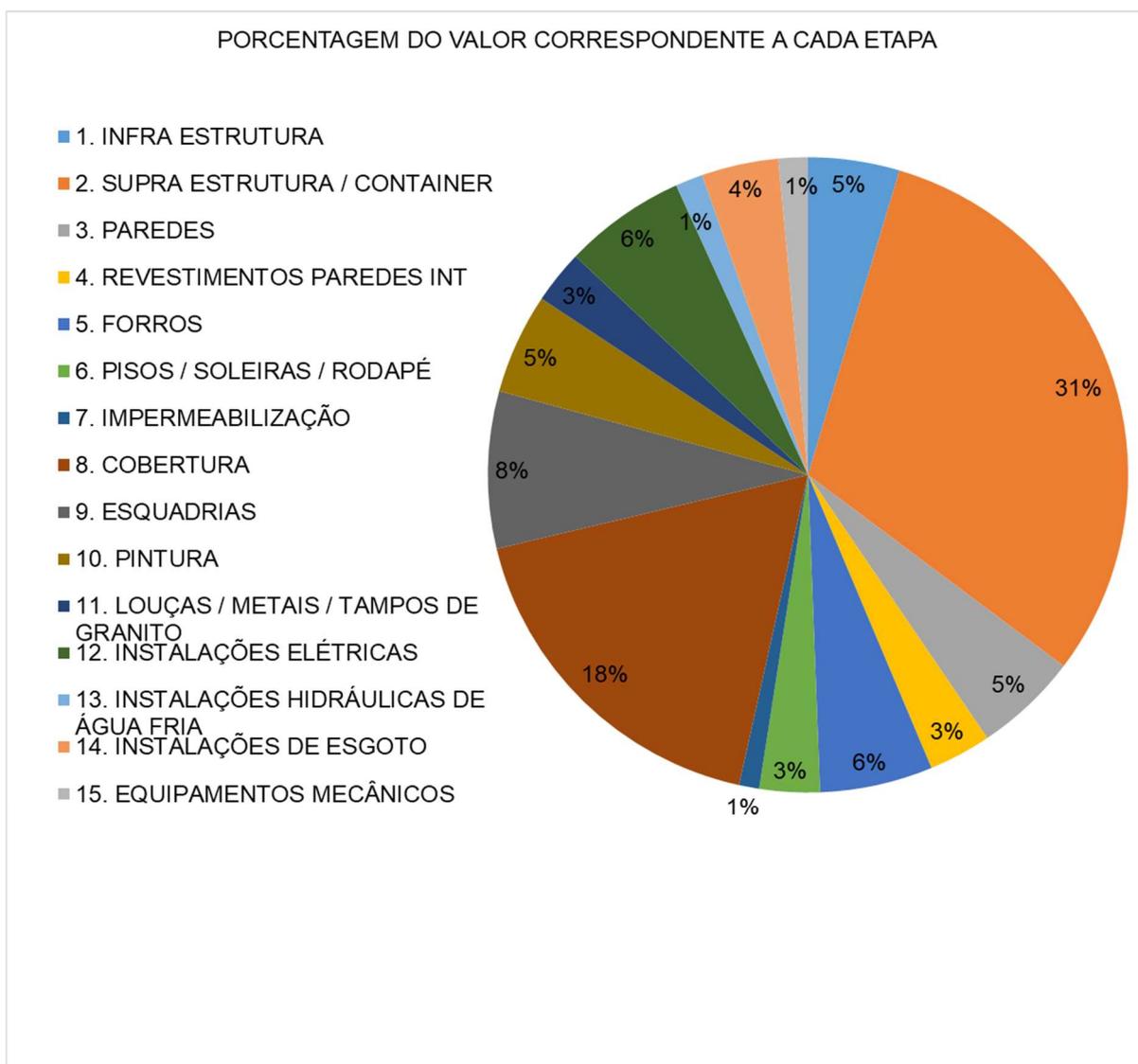
Figura 39 - Custo x Etapa projeto container



Fonte: Autor (2022).

Acima é possível visualizar o custo por etapa da obra em container, nota-se que os valores são bem variados e que há um maior custo na etapa de supra estrutura, pois é nesta etapa que está a aquisição do container.

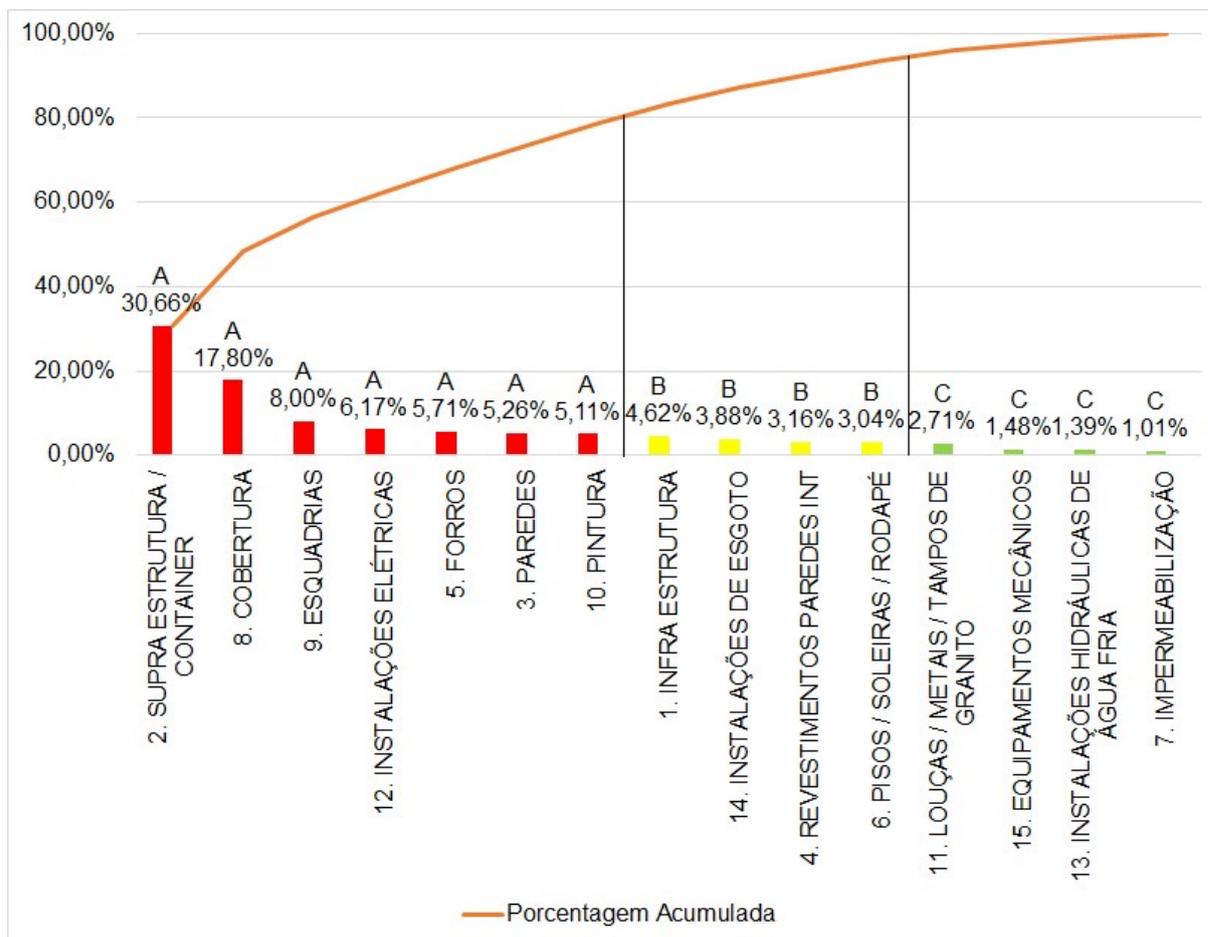
Figura 40 - Percentual do valor total correspondente a cada etapa do projeto container



Fonte: Autor (2022).

Acima encontra-se a porcentagem por etapa equivalente ao custo total da obra. É possível verificar quais etapas possuem uma maior porcentagem do valor total analisando o gráfico.

Figura 41 - Curva ABC do projeto container



Fonte: Autor (2022).

Acima é possível verificar os principais grupos da curva ABC, nele é possível identificar quais os principais itens que compõem a curva A e que atingem o percentual de 80% do custo total da obra. Por exemplo, na Figura 41 o custo da supra estrutura equivale a 30,66% do valor total da obra, enquanto o custo da impermeabilização é de 1,01%, com isso vale à pena concentrar os esforços na negociação da supra estrutura a fim de baixar o custo do orçamento. Por isso existe a Curva ABC, conforme mencionado anteriormente por Sienge (2017b).

4.3 CRONOGRAMA DE OBRA

Dentro desta etapa, foram montadas as EAPs (Estrutura Analítica de Projetos) do projeto de alvenaria convencional e também do container. A EAP se refere às

atividades que serão realizadas durante a obra e ao desmembramento delas em pacotes de trabalho menores.

Nesta etapa foram listadas todas as atividades necessárias em cada etapa da obra. Com base no orçamento da obra, foi possível o lançamento de todos os dados no Project Libre, ou seja, os quantitativos de insumos, serviços e equipamentos que serão usados em cada momento.

4.3.1 Cronograma do projeto de alvenaria convencional

Conforme cronograma do Apêndice G, é possível a verificação completa das datas de início e fim de cada etapa do projeto, já no Apêndice H se encontra o diagrama de Gantt no qual se refere ao cronograma de desenvolvimento através do software Project Libre. Na Tabela 8 é possível verificar-se o resumo semanal do cronograma através do gráfico de Gantt.

Tabela 8 – Resumo semanal do cronograma do projeto convencional

SERVIÇOS	DURAÇÃO (dias)	PREVISÃO INÍCIO	PREVISÃO TÉRMINO	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
Limpeza do terreno	1	19/08/2022	19/08/2022	■							
Demolições e trabalhos em terra	1	22/08/2022	22/08/2022		■						
Locação de obra	1	23/08/2022	23/08/2022		■						
Sapatas	3	24/08/2022	28/08/2022		■	■					
VigasBaldrames	3	29/08/2022	31/08/2022			■					
Piso Baldrame em concreto armado	2	01/09/2022	02/09/2022			■					
Contrapiso	1	01/09/2022	01/09/2022			■					
Alvenaria paredes Internas	4	06/09/2022	09/09/2022				■				
Alvenaria paredes Externas	5	06/09/2022	12/09/2022				■	■			
Cinta de concreto sobre paredes	1	07/09/2022	07/09/2022				■				
Estrutura Telhado	1,5	12/09/2022	12/09/2022					■			
Instalação telhas	0,5	12/09/2022	20/09/2022					■	■		

própria em canteiro de obra. O tempo total para a construção da casa de alvenaria convencional conforme cronograma foi de 35,5 dias trabalhados, ou seja, 8 semanas tendo seu início em 19/08/22 e fim em 07/10/22. Nota-se que dentre o período total estão contabilizados sábados, domingos e feriados, também se verifica que alguns serviços ocorrem ao mesmo tempo de outros para que o término ocorra o mais breve possível.

Conforme Adorna (2019), toda obra deve ser baseada em um cronograma, e para isso é preciso a elaboração da estrutura analítica do projeto (EAP), onde se descrevem as atividades e o cronograma físico da obra. Contudo o gráfico demonstra a esquerda suas atividades e a direita a escala de tempo de cada etapa, assim é possível ter o controle do prazo de início e término de obra.

4.3.2 Cronograma projeto em container

Conforme Apêndice I, é possível a verificação do cronograma completo com datas de início e fim de cada etapa do projeto, já no Apêndice J se encontra o diagrama de Gantt no qual se refere ao cronograma de desenvolvimento da obra. E na Tabela 9 é possível verificar-se o resumo semanal do cronograma através do gráfico de Gantt.

Tabela 9 – Resumo semanal do cronograma do projeto em container

SERVIÇOS	DURAÇÃO (dias)	PREVISÃO INÍCIO	PREVISÃO TÉRMINO	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Limpeza do terreno	1,00	15/08/2022	15/08/2022				
Demolições e trabalhos em terra	1,00	15/08/2022	15/08/2022				
Locação de obra	0,25	15/08/2022	15/08/2022				
Sapatas e toco de pilares	1,50	16/08/2022	16/08/2022				
Container 40 pés HC	0,50	16/08/2022	16/08/2022				
Piso Baldrame em concreto armado garagem	0,50	17/08/2022	17/08/2022				
Contrapiso	0,50	17/08/2022	18/08/2022				
Instalação Perfis guias e montantes	2,00	18/08/2022	19/08/2022				
Fechamento do gesso em 1 dos lados	1,00	18/08/2022	19/08/2022				

das divisórias							
Infraestrutura elétrica	2,00	19/08/2022	19/08/2022				
Infraestrutura tubulações de água fria	2,00	19/08/2022	22/08/2022				
Instalação de manta e finalização do fechamento de todo gesso	2,00	19/08/2022	23/08/2022				
Estrutura Telhado	1,00	19/08/2022	22/08/2022				
Instalação telhas	0,50	19/08/2022	23/08/2022				
Impermeabilização paredes banheiro e cozinha	1,00	22/08/2022	22/08/2022				
Impermeabilização piso banheiro	0,50	22/08/2022	24/08/2022				
Impermeabilização fundações	0,50	23/08/2022	24/08/2022				
Instalação estrutura forro de gesso	1,50	23/08/2022	24/08/2022				
Fechamento do forro em gesso	1,00	23/08/2022	23/08/2022				
Aplicação de fita para juntas de gesso das paredes	1,00	24/08/2022	26/08/2022				
Aplicação massa corrida sobre paredes	3,00	24/08/2022	26/08/2022				
Pintura paredes internas	2,00	26/08/2022	30/08/2022				
Pintura madeiras estrutura telhado garagem	2,00	26/08/2022	29/08/2022				
Piso Cerâmico banheiro	0,50	29/08/2022	30/08/2022				
Piso Laminado todos cômodos	1,00	30/08/2022	31/08/2022				
Rodapés	0,50	30/08/2022	30/08/2022				
Azulejo Paredes Cozinha	1,00	30/08/2022	31/08/2022				
Azulejo Paredes Banheiro	1,50	30/08/2022	31/08/2022				
Esquadrias Externas	0,50	31/08/2022	05/09/2022				
Portas Internas	0,50	31/08/2022	01/09/2022				
Cabeamento e acabamentos elétricos	1,00	31/08/2022	01/09/2022				
Infraestrutura Tubulações de esgoto	2,00	01/09/2022	02/09/2022				
Fossa, filtro, caixa de inspeção e gordura	1,50	01/09/2022	02/09/2022				
Infraestrutura de ar condicionado	0,50	05/09/2022	07/09/2022				
Instalações louças e metais sanitários	0,50	07/09/2022	08/09/2022				
Cronograma Total casa container	18,75	15/08/2022	08/09/2022				

Fonte: Autor (2022).

Os prazos construtivos utilizados para a montagem da EAP foram baseados em diários de obras desenvolvidos por uma empresa de Caxias do Sul e por experiência própria em canteiro de obra. O tempo total para a construção da casa em container conforme cronograma foi de 18,75 dias trabalhados, ou seja, 4 semanas, tendo seu início em 15/08/22 e fim em 08/09/22. Nota-se que dentre o período total estão contabilizados sábados, domingos e feriados, também se verifica que alguns serviços ocorrem ao mesmo tempo de outros para que o término ocorra o mais breve possível. Conforme mencionado anteriormente no cronograma do projeto

convencional o gráfico demonstra a esquerda suas atividades e a direita a escala de tempo de cada etapa, Adorna (2019) afirma que assim é possível ter o controle do prazo de início e término de obra.

4.4 PLANILHA FÍSICO-FINANCEIRO

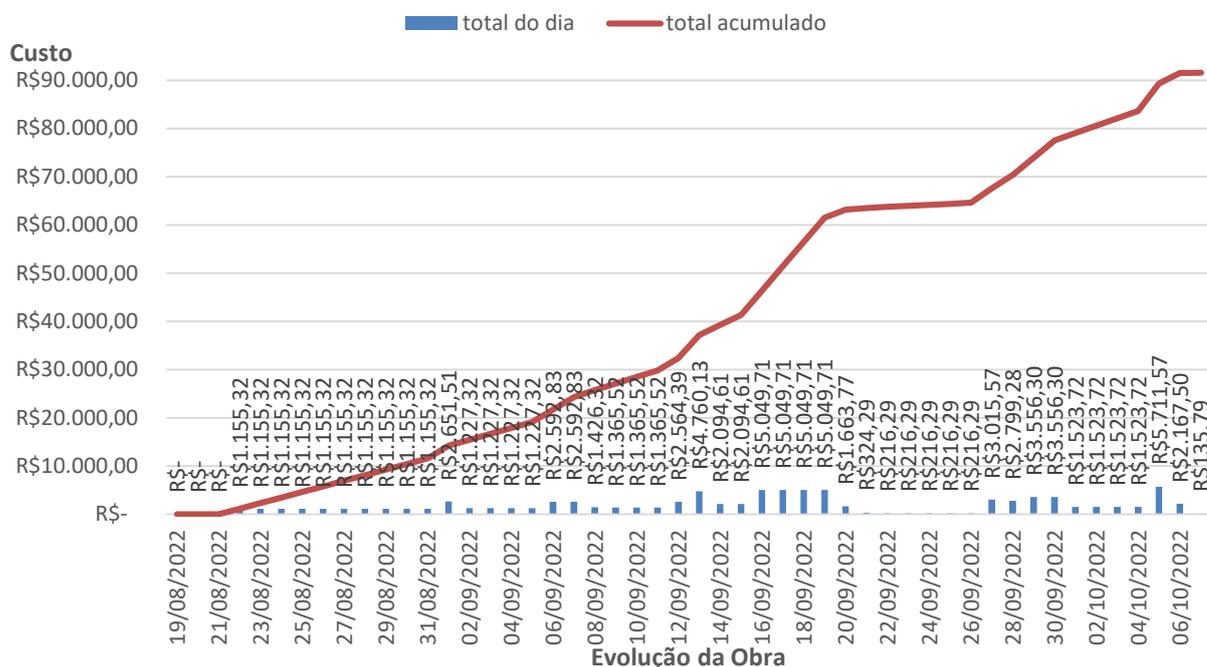
O cronograma físico-financeiro é um documento no qual devem constar todas as atividades que compõem as etapas de construção da obra, assim como prazo para execução com datas de início e fim, além de também descrever o orçamento disponível para cada uma das fases ou etapas do projeto.

A partir do orçamento e da construção da EAP, foi possível a montagem dos cronogramas físico-financeiros de cada modelo construtivo. Neste caso é possível verificar a evolução dos gastos de dia a dia por serem obras de curto prazo construtivo.

4.4.1 Planilha físico-financeiro do projeto em alvenaria convencional

Pelo fato da planilha físico-financeira ser extensa foi necessário fazer sua divisão em três partes para que pudesse ser apresentada na sua totalidade, então a Tabela completa segue nos Apêndices K, L e M, onde é possível a verificação estimada das datas de andamento da obra juntamente com os custos diários e acumulativos do início ao fim do projeto. E abaixo segue a Figura 42 com o histograma de custo diário e a curva com total acumulado referente a planilha físico-financeira.

Figura 42 - Evolução físico-financeiro do projeto convencional



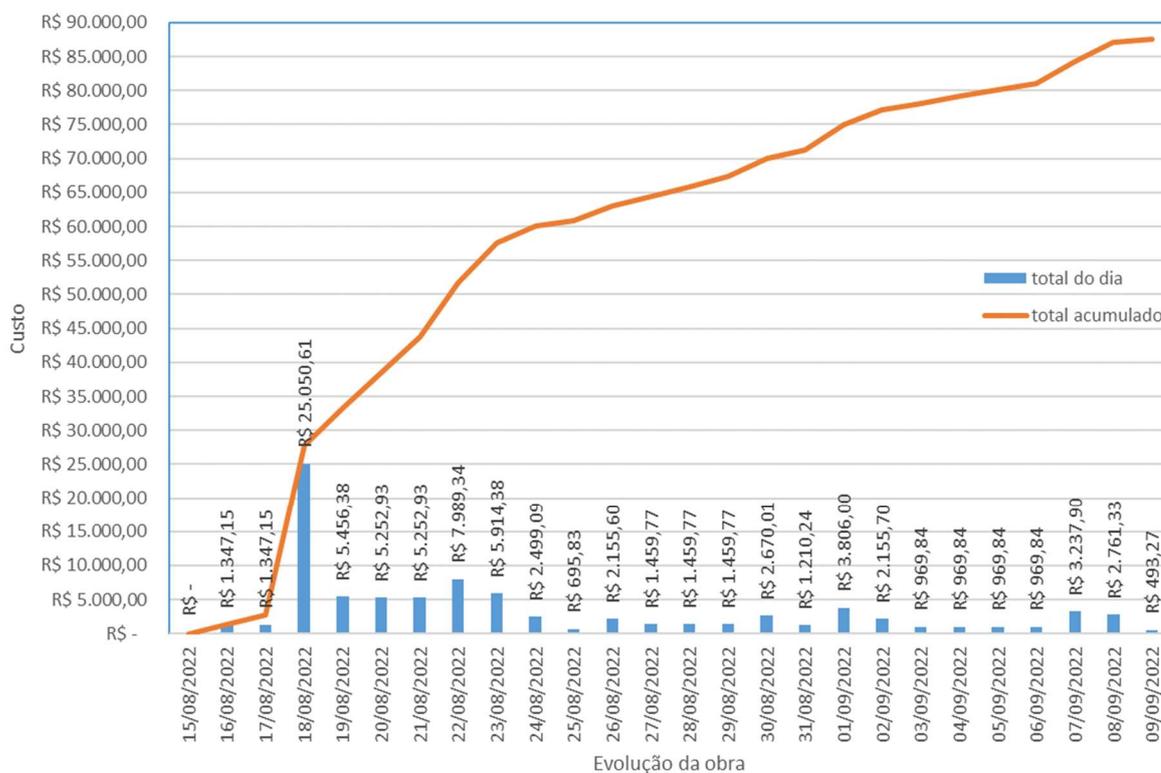
Fonte: Autor (2022).

Nota-se que os valores orçados para cada etapa são divididos dentro o período de duração do serviço. Isso não significa obrigatoriamente que o valor será desembolsado dia a dia durante o prazo desta etapa, pode ser que em alguns casos este valor possa ser pago no início, no meio ou no fim do serviço.

4.4.2 Planilha físico-financeiro do projeto em container

Pelo fato da planilha físico-financeira ser extensa foi necessário fazer sua divisão em duas partes para que pudesse ser apresentada na sua totalidade. Então nos Apêndices N e O se encontra o cronograma da obra em container completo onde é possível a verificação estimada das datas de andamento da obra juntamente com os custos diários e acumulativos do início ao fim do projeto. E abaixo segue a Figura 43 com o histograma de custo diário e a curva com total acumulado referente a planilha físico-financeira.

Figura 43 - Físico-financeiro projeto em container



Fonte: Autor – Excel (2022).

Nota-se que os valores orçados para cada etapa são divididos dentro o período de duração do serviço. Isso não significa obrigatoriamente que o valor será desembolsado dia a dia durante o prazo desta etapa, pode ser que em alguns casos este valor possa ser pago no início, no meio ou no fim do serviço. Também é possível verificar um pico no dia 18/08, isso acontece pois é o dia do pagamento do container, ou seja, a etapa com o custo mais alto do cronograma.

4.5 CUSTO DE MANUTENÇÃO DA VIDA ÚTIL DE PROJETO

Conforme mencionado anteriormente no item 2.7 vida útil de projeto, nesta etapa foi analisada a viabilidade econômica sobre as manutenções de cada modelo construtivo, a fim de verificar qual dos sistemas possui o menor custo de

manutenção durante a vida útil de projeto com base nas manutenções periódicas necessárias para um período de 50 anos.

4.5.1 Custo da manutenção da vida útil de projeto (VUP) edificação convencional

Na Tabela 10 seguem os custos de manutenção da casa de alvenaria convencional, nota-se que para alguns itens existem valores e para outros não, isso acontece pois alguns itens não irão necessariamente serem substituídos, e sim, precisarão somente ser conferidos conforme a periodicidade estabelecida pela norma, onde como exemplo da impermeabilização que é necessário verificar se está funcional, em caso contrário, sim, necessita de manutenção, mas para isso não temos como avaliar este custo. Com base no tempo de VUP intermediário, nesta estão descritas todas as etapas a ser seguida durante a VUP de 50 anos, a periodicidade, a quantidade, o valor unitário e o valor total de todas as manutenções até o final da vida útil planejada. Nos Apêndices P e Q também é possível verificar os custos para VUP mínimo e superior conforme NBR 15575 (ABNT, 2013) e NBR 5674 (ABNT, 2012).

Tabela 10 – Custo da manutenção da VUP intermediário casa convencional

PLANO DE MANUTENÇÃO COM BASE NO CICLO DE VIDA ÚTIL DE PROJETO INTERMEDIÁRIO DA CASA CONVENCIONAL						
ITEM		DESCRIÇÃO	PERIODICIDADE CONFORME NBR 15575:2013 E NBR 5674:2012	QTD DE MANUTENÇÕES PRAZO DE 50 ANOS	VALOR UN MANUTENÇÃO (R\$)	VALOR TOTAL MANUTENÇÕES
ESQUADRIAS	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	Limpeza geral esquadrias, reaperto de parafusos, efetuar a lubrificação de dobradiças, trilhos, roldanas...	1 vez a cada 3 meses	200	R\$ 1,00	R\$ 200,00
IMPERMEABILIZAÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO	Verificar sua integridade e reconstrução caso haja necessidade	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
REJUNTE	REJUNTE	Inspecionar os rejuntamentos dos pisos cerâmicos, ralos e peças sanitárias.	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
INSTALAÇÕES	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS/ LOUÇAS/ METAIS	Verificar e fazer limpeza de ralos, tanques e pias.	1 vez a cada 3 meses	200	R\$ -	R\$ -
		Verificar e limpar aeradores (bicos removíveis).	1 vez a cada 3 meses	200	R\$ -	R\$ -
		Verificar, fazer limpeza e regulagem do mecanismo de descarga.	1 vez a cada 3 meses	200	R\$ -	R\$ -
		Substituir gaxetas e anéis, e verificar estanqueidade dos registros de gaveta e dos registros de esfera.	1 vez a cada um ano	50	R\$ 5,00	R\$ 250,00
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Rever estado de isolamento das emendas dos fios	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
		Reapertar todas as conexões do Quadro de Distribuição.	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
		Testar a cada 6 meses o disjuntor tipo DR apertando o botão localizado no próprio disjuntor. Ao apertar o botão, a energia será cortada. Caso isso não ocorra, trocar o DR.	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
		Reapertar a cada 2 anos todas as conexões (tomadas, interruptores, pontos de luz).	1 vez a cada 02 anos	25	R\$ -	R\$ -
		Verificar o estado dos contatos elétricos substituindo suas peças que apresentem desgaste, quando necessário (tomadas, interruptores, ponto de luz).	1 vez a cada 02 anos	25	R\$ -	R\$ -
		PINTURA	ESTRUTURAS E PAREDES: PINTURA	Revisar Alvenaria e reboco, verificar integridade e reconstruir onde necessário.	1 vez a cada um ano	50
Verificação e reaplicação de recobo fachadas externas	1 vez a cada 25 anos			2	R\$ 2.335,00	R\$ 4.670,00
Efetuar Lavagem fachadas externas	1 vez a cada 3 anos			16,67	R\$ -	R\$ -
Reaplicar Selador nas paredes Internas	1 vez a cada 4 anos			12,5	R\$ 573,76	R\$ 7.172,03
Reaplicar Massa Corrida Interna	1 vez a cada 4 anos			12,5	R\$ 1.559,51	R\$ 19.493,89
Tinta acrílica sobre paredes internas	1 vez a cada 4 anos			12,5	R\$ 1.193,54	R\$ 14.919,25
Reaplicar Selador nas paredes Externas	1 vez a cada 10 anos			5	R\$ 501,94	R\$ 2.509,71
Tinta acrílica sobre paredes Externas	1 vez a cada 10 anos			5	R\$ 1.044,14	R\$ 5.220,70
Tinta Esmalte sobre estruturas do telhado da garagem	1 vez a cada 10 anos			5	R\$ 124,60	R\$ 623,00
PISOS	PISOS INTERNOS E EXTERNOS	Averiguação e substituição piso interno cerâmico	1 vez a cada 17 anos	2,94	R\$ 273,39	R\$ 804,09
		Polimento Piso externo	1 vez a cada 17 anos	2,94	R\$ 113,40	R\$ 333,53
		Averiguação e substituição piso Interno Laminado	1 vez a cada 10 anos	5,00	R\$ 1.551,77	R\$ 7.758,86
TELHADO	TELHAS	Verificar a integridade da estrutura e estado das telhas (amassados, furos e rachaduras), também	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
		Substituição do telhado casa e garagem	1 vez a cada 25 anos	2	R\$ 7.370,43	R\$ 14.740,86
	VEDAÇÃO	Verificar vedação das calhas e algerosas. Quando necessário reaplicar silicone	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
FORRO	MADEIRAMENTO	Verificar estado das madeiras (secas, úmidas, com cupim ou não...)	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
	FORRO	Limpeza e revisão fixações	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
		Substituição Integral do forro (casa+garagem+beiral)	1 vez a cada 10 anos	5	R\$ 4.873,44	R\$ 24.367,20
CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÕES NO FIM DO PERÍODO DE VIDA ÚTIL DE 50 ANOS:					R\$	103.063,12

Fonte: Autor (2022).

Na Tabela 11 se encontra um resumo de gastos com manutenção dos primeiros cinco anos de VUP e também do restante do prazo até os 50 anos.

Tabela 11 – Resumo de custos com manutenção intermediária do projeto convencional

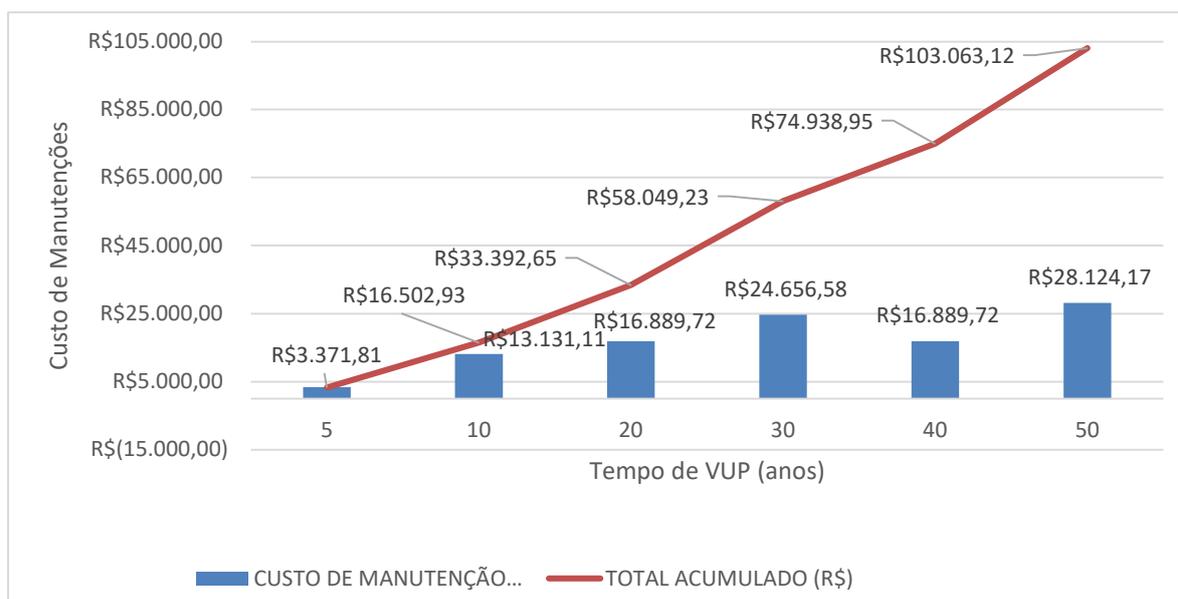
TEMPO DE VUP (ANOS)	CUSTO DE MANUTENÇÃO (R\$)	TOTAL ACUMULADO (R\$)
5	R\$ 3.371,81	R\$ 3.371,81
10	R\$ 13.131,11	R\$ 16.502,93
20	R\$ 16.889,72	R\$ 33.392,65
30	R\$ 24.656,58	R\$ 58.049,23
40	R\$ 16.889,72	R\$ 74.938,95
50	R\$ 28.124,17	R\$ 103.063,12

Fonte: Autor (2022).

O custo de manutenção durante a VUP varia de acordo com o tempo de construção concluída, acima é possível verificar o valor a ser desembolsado pelo proprietário conforme os anos passam. Assim é possível ter noção de que o custo final de manutenções será de R\$ 103.063,12 ao final dos 50 anos.

Na Figura 44 pode-se identificar o custo de manutenção juntamente com a curva de total acumulado dos gastos que se terá durante a VUP de 50 anos.

Figura 44 - Custo de manutenção da VUP convencional



Fonte: Autor (2022).

Como resultado obteve-se o custo total de manutenções para o projeto de alvenaria convencional ao final de sua vida útil de 50 anos em R\$ 103.063,12. Se calcularmos este custo com manutenções para cada ano ficaria em torno de R\$ 2.061,26 por ano.

Conforme Serraglio (2019), o custo da Vida útil para um projeto convencional seria de R\$ 466,27 por ano, este valor está abaixo do levantado anteriormente neste trabalho, porém não foram considerados por Serraglio os custos com manutenção de esquadrias, manutenção de metais hidrossanitários, pisos, azulejos, telhado e forro, no qual estes estão contabilizados na VUP desta monografia. Outro ponto importante para este comparativo, é que a construção do autor possui somente 29,75 m² de área total construída, já esta monografia é composta por um projeto com área de 30,00 m² de casa fechada, mais uma garagem aberta e coberta com 16,20 m², no qual consecutivamente acarreta maior valor de manutenção.

4.5.2 Custo da manutenção da vida útil do projeto em container

Na Tabela 12 segue o planejamento de manutenção da casa em container, nesta planilha estão descritas todas as etapas a serem seguidas durante o VUP de 50 anos, onde consta a periodicidade, a quantidade, o valor unitário e o valor total das manutenções ao final da vida útil planejada, e conforme item 4.5.1 haverá alguns itens também sem valor em função da norma de periodicidade de avaliação dos materiais. Nesta planilha foi considerado para a periodicidade a VUP intermediária de manutenções, mas nos Apêndices R e S também é possível verificar os custos para VUP mínimo e superior conforme consta na NBR 15575:2013 e NBR 5674:2012.

Tabela 12– Custo da manutenção da vida útil intermediário do projeto container

PLANO DE MANUTENÇÃO COM BASE NO CICLO DE VIDA ÚTIL DE PROJETO INTERMEDIÁRIO DA CASA CONTAINER						
ITEM		DESCRIÇÃO	PERIODICIDADE CONFORME NBR 15575:2013 E NBR 5674:2012	QTD DE MANUTENÇÕES PRAZO DE 50 ANOS	VALOR UN MANUTENÇÃO (R\$)	VALOR TOTAL MANUTENÇÕES
ESQUADRIAS	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	Limpeza geral esquadrias, reaperto de parafusos, efetuar a lubrificação de dobradiças, trilhos, roldanas...	1 vez a cada 3 meses	200	R\$ 1,00	R\$ 200,00
IMPERMEABILIZAÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO	Verificar sua integridade e reconstituição caso haja necessidade	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
REJUNTE	REJUNTE	Inspecionar os rejuntamentos dos pisos cerâmicos, ralos e peças sanitárias.	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
INSTALAÇÕES	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS/ LOUÇAS/ METAIS	Verificar e fazer limpeza de ralos, tanques e pias.	1 vez a cada 3 meses	200	R\$ -	R\$ -
		Verificar e limpar aeradores (bicos removíveis).	1 vez a cada 3 meses	200	R\$ -	R\$ -
		Verificar, fazer limpeza e regulagem do mecanismo de descarga.	1 vez a cada 3 meses	200	R\$ -	R\$ -
		Substituir gaxetas e anéis, e verificar estanqueidade dos registros de gaveta e dos registros de esfera.	1 vez a cada um ano	50	R\$ 5,00	R\$ 250,00
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Rever estado de isolamento das emendas dos fios	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
		Reapertar todas as conexões do Quadro de Distribuição	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
		Testar a cada 6 meses o disjuntor tipo DR apertando o botão localizado no próprio disjuntor. Ao apertar o botão, a energia será cortada. Caso isso não ocorra, trocar o DR.	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
		Reapertar a cada 2 anos todas as conexões (tomadas, interruptores, pontos de luz).	1 vez a cada 02 anos	25	R\$ -	R\$ -
	Verificar o estado dos contatos elétricos substituindo suas peças que apresentem desgaste, quando necessário (tomadas, interruptores, ponto de luz).	1 vez a cada 02 anos	25	R\$ -	R\$ -	
PINTURA	ESTRUTURAS E PAREDES: PINTURA	Efetuar Lavagem fachadas externas	1 vez a cada 3 anos	16,67		R\$ -
		Revisar perfis metálicos da estrutura das paredes	1 vez a cada 20 anos	2,5	R\$ -	R\$ -
		Revisar Estrutura do container	1 vez a cada 20 anos	2,5	R\$ -	R\$ -
		Reaplicar Selador nas paredes Internas	1 vez a cada 4 anos	12,5	R\$ 702,24	R\$ 8.778,00
		Reaplicar Massa Corrida nas paredes internas	1 vez a cada 4 anos	12,5	R\$ 1.908,72	R\$ 23.859,00
		Tinta acrílica sobre paredes internas	1 vez a cada 4 anos	12,5	R\$ 1.460,80	R\$ 18.260,00
		Reaplicar Fundo antioxidante nas paredes Externas	1 vez a cada 10 anos	5	R\$ 1.553,80	R\$ 7.769,00
		Tinta Esmalte sobre paredes Externas	1 vez a cada 10 anos	5	R\$ 1.742,50	R\$ 8.712,50
	Tinta Esmalte sobre estruturas do telhado da garagem	1 vez a cada 10 anos	5	R\$ 124,60	R\$ 623,00	
PISOS	PISOS INTERNOS E EXTERNOS	Averiguação e substituição piso interno cerâmico	1 vez a cada 17 anos	2,94	R\$ 258,75	R\$ 761,02
		Polimento Piso externo	1 vez a cada 17 anos	2,94	R\$ 113,40	R\$ 333,53
		Averiguação e substituição piso Interno Laminado	1 vez a cada 10 anos	5,00	R\$ 1.510,76	R\$ 7.553,78
TELHADO	TELHAS	Verificar a integridade da estrutura e estado das telhas (amassados, furos e rachaduras), também	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
		Substituição do telhado casa e garagem	1 vez a cada 25 anos	2	R\$ 7.445,60	R\$ 14.891,20
	VEDAÇÃO	Verificar vedação das calhas e algerosas. Quando necessário reaplicar silicone.	1 vez a cada um ano	50		R\$ -
FORRO	MADEIRAMENTO	Verificar estado das madeiras (secas, úmidas, com cupim ou não...)	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
	FORRO	Limpeza e revisão fixações	1 vez a cada um ano	50	R\$ -	R\$ -
		Substituição Integral do forro (casa+garagem+beiral)	1 vez a cada 10 anos	5	R\$ 4.995,29	R\$ 24.976,45
CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÕES NO FIM DO PERÍODO DE VIDA ÚTIL DE 50 ANOS:						R\$ 116.967,48

Fonte: Autor (2022).

Na Tabela 13 se encontra um resumo de gastos com manutenção ao longo da VUP até o fechamento dos 50 anos.

Tabela 13– Resumo de custos com manutenção intermediário do projeto container

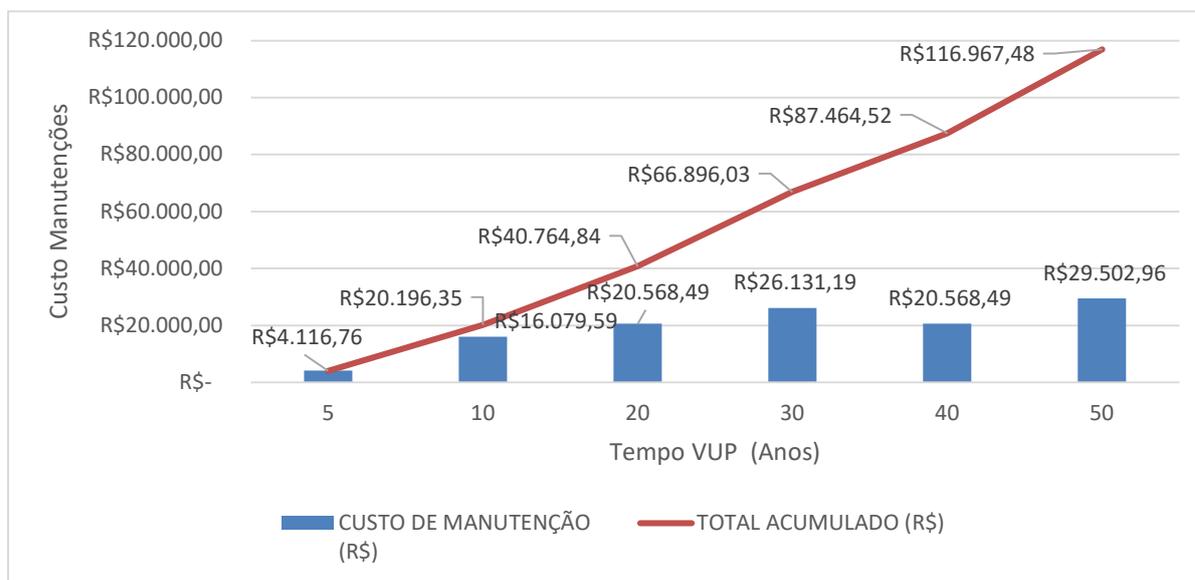
TEMPO DE VUP (ANOS)	CUSTO DE MANUTENÇÃO (R\$)	TOTAL ACUMULADO (R\$)
5	R\$ 4.116,76	R\$ 4.116,76
10	R\$ 16.079,59	R\$ 20.196,35
20	R\$ 20.568,49	R\$ 40.764,84
30	R\$ 26.131,19	R\$ 66.896,03
40	R\$ 20.568,49	R\$ 87.464,52
50	R\$ 29.502,96	R\$ 116.967,48

Fonte: Autor (2022).

O custo de manutenção durante a VUP varia de acordo com o tempo de construção concluída, acima é possível verificar o valor a ser desembolsado pelo proprietário conforme os anos passam. Assim é possível ter noção de que o custo final de manutenções será de R\$ 116.967,48 ao final dos 50 anos.

Na Figura 45 pode-se identificar o custo de manutenção juntamente com a curva de total acumulado dos gastos que se terá durante a VUP de 50 anos.

Figura 45 - Custo de manutenção da VUP container



Fonte: Autor (2022).

Como resultado obteve-se o custo total de manutenções para o projeto em container ao final da sua vida útil de 50 anos em R\$ 116.967,48. Se calcularmos este custo com manutenções para cada ano ficaria em torno de R\$ 2.339,35 por ano. Nota-se que o custo de manutenção do container comparado a alvenaria se encontra justamente na pintura externa, pois o valor do fundo antioxidante e da tinta esmalte comparado à acrílica é bem superior.

Conforme Serraglio (2019), o custo da Vida útil para um projeto em container seria de R\$ 778,30 por ano, valor abaixo do levantado anteriormente neste trabalho, porém não foram considerados por Serraglio os custos de manutenção de esquadrias, manutenção de metais hidrossanitários, pisos, azulejos, telhado e forro, no qual estes estão contabilizados na VUP desta monografia. Outro ponto importante para este comparativo, é que a construção do autor possui 29,75 m² de área total construída, já esta monografia é composta por um projeto com área de 30,00 m² de casa fechada, mais uma garagem aberta e coberta com 16,20 m², no qual consecutivamente agrega maior valor de manutenção.

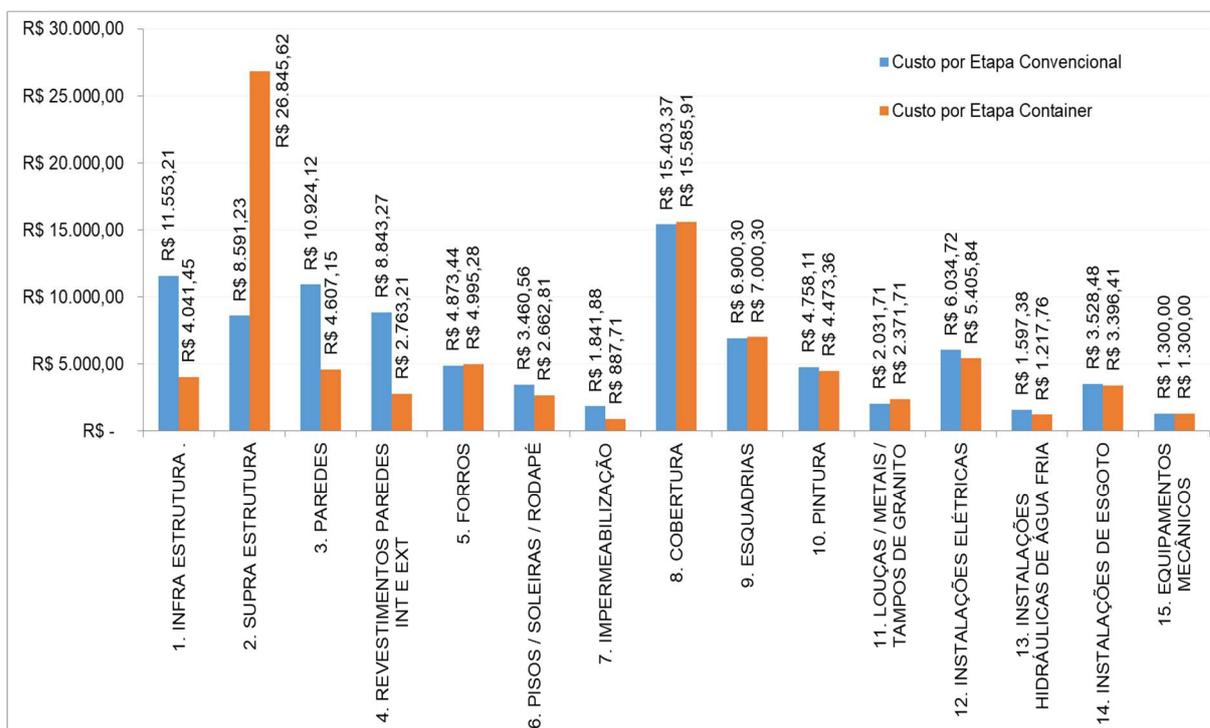
4.6 COMPARATIVO DE RESULTADOS CONVENCIONAL X CONTAINER

Abaixo serão executados os comparativos entre os modelos construtivos convencional e container.

4.6.1 Orçamento Convencional x Container

Na Figura 46 está um comparativo por meio de barras, aonde é possível verificar a diferença de custos, e na Figura 47 está o comparativo da diferença em porcentagem de custos por etapa construtiva entre o projeto convencional e o de container.

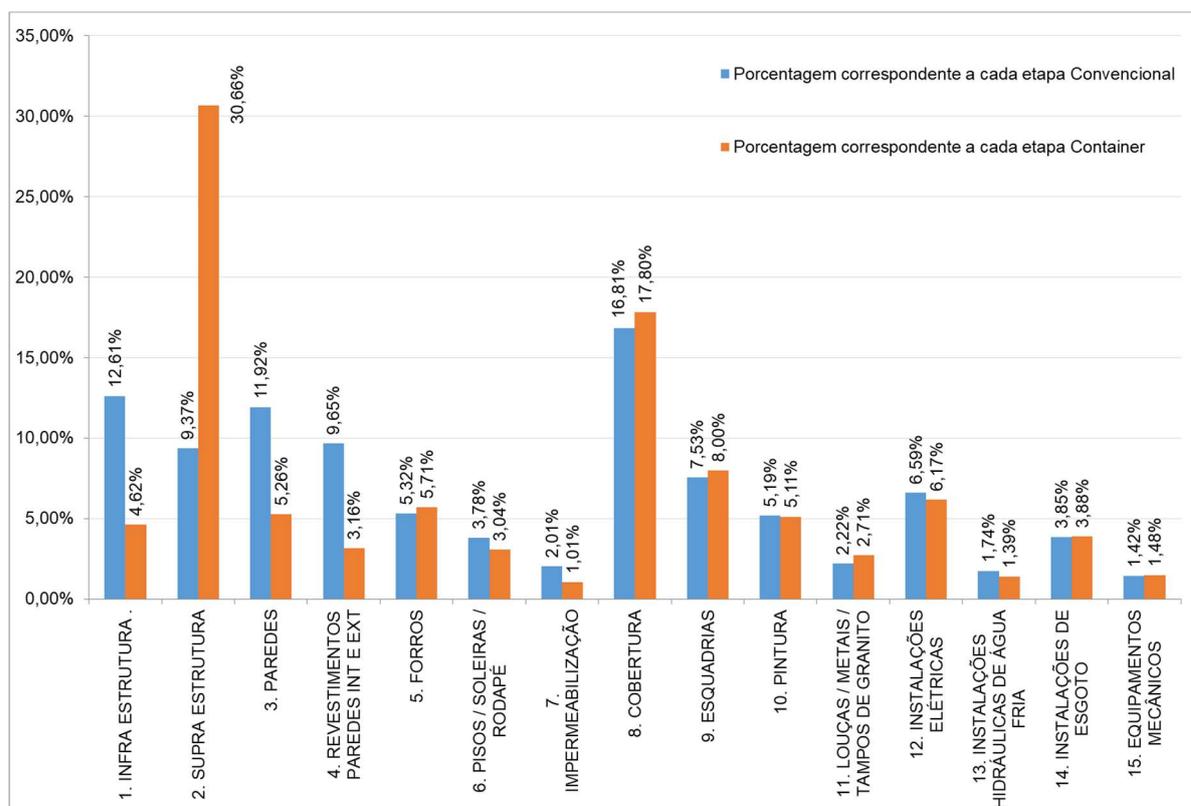
Figura 46 - Custo por etapa Convencional X Container



Fonte: Autor (2022).

Se somados os valores das etapas obtemos que a construção convencional tem um custo total de R\$ 91.641,77, enquanto em container é de R\$ 87.554,52. Na construção do container este valor poderia ser menor se a localização fosse mais próxima de portos, pois o alto custo do transporte do container por ser uma região relativamente longe de portos impacta no custo final, e mesmo comprando o container na região de Caxias do Sul este custo é ainda alto, pois no valor já está agregado o custo do transporte do porto até o local do fornecedor. Em geral é possível notar diferença maior de valor entre o convencional e o container nas etapas de infra estrutura, supra estrutura, paredes e revestimentos das paredes. Já no restante das etapas a diferença de valor é relativamente baixa.

Figura 47 - Porcentagem Equivalente do custo total por etapa Convencional X Container



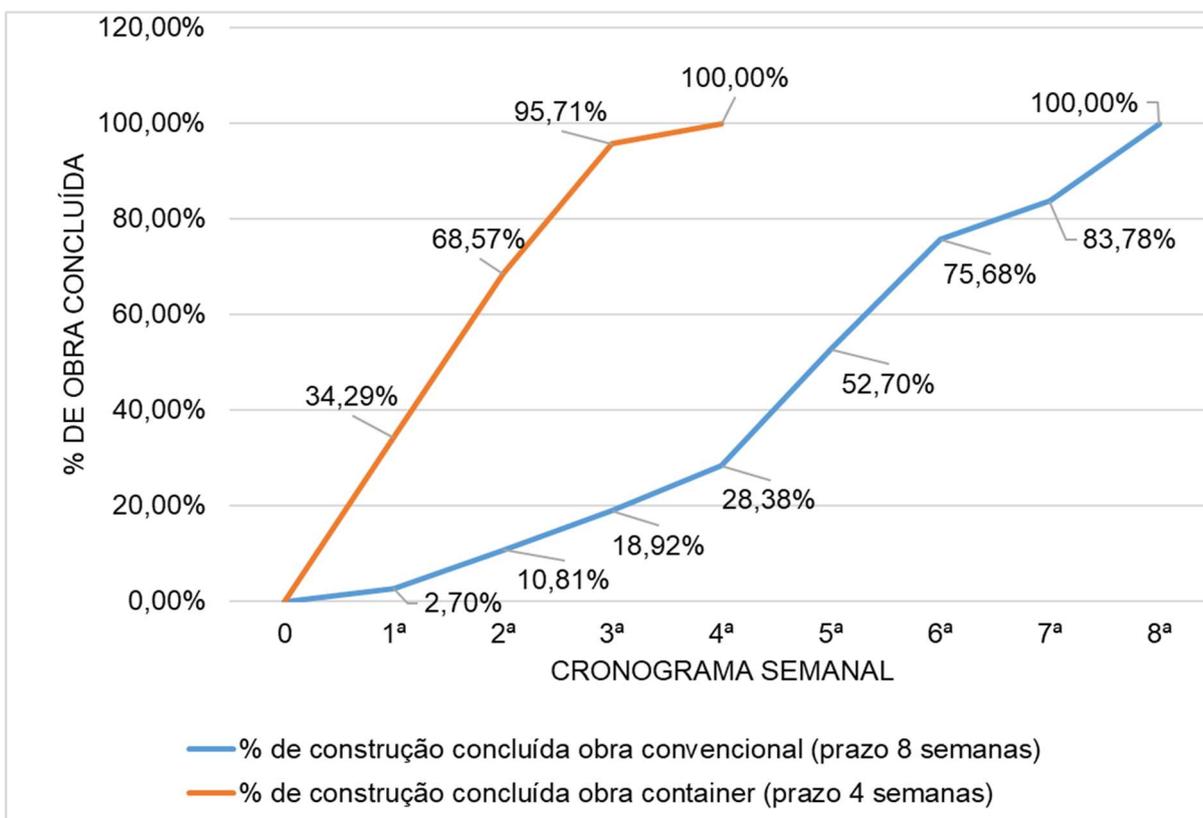
Fonte: Autor (2022).

Em termos de porcentagem os números são aproximados, somente notamos diferença nas etapas de infra estrutura, supra estrutura, paredes e revestimento de paredes, no qual se originam por possuírem modos construtivos diferentes.

4.6.2 Cronograma de obra Convencional x Container

Para melhor compreensão foi traçado uma curva semanal, no qual estão cruzados os dados de porcentagem de obra concluída por tempo executivo conforme Figura 48, aonde podemos verificar as diferenças entre o projeto convencional e de container.

Figura 48 - Porcentagem de obra concluída Convencional X Container



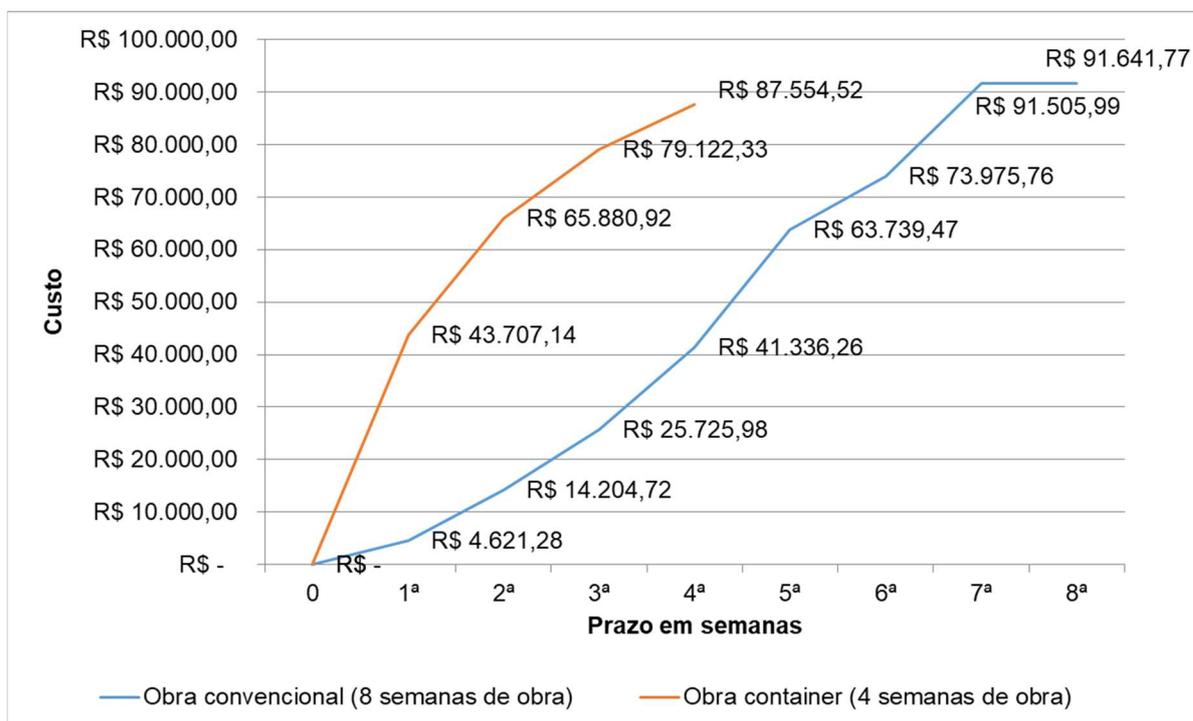
Fonte: Autor (2022).

Nota-se que a curva referente ao projeto do container é mais retilínea e melhor subdividida as porcentagens de construção, pois é possível que sejam executadas várias etapas ao mesmo tempo, e também não é necessário o tempo de cura de alguns materiais como no caso da construção convencional que é preciso aguardar a cura para que sejam executados os serviços posteriores.

4.6.3 Cronograma físico-financeiro Convencional x Container

Para melhor compreensão foi traçado uma curva semanal, no qual estão cruzados os dados de custo de obra conforme o prazo de execução do projeto conforme Figura 49, aonde podemos verificar as diferenças entre o projeto convencional e de container.

Figura 49 - Cronograma físico-financeiro Convencional X Container



Fonte: Autor (2022).

Nota-se que os valores do container são mais elevados do que o convencional conforme andamento da obra, pois o container é finalizado com a metade do tempo construtivo e possui um grande pico no início que se dá por conta da compra do container, então consecutivamente isso gera uma curva de gastos maiores do que o convencional.

4.6.4 Custo VUP Convencional x Container

Na Tabela 14 se encontra um resumo de todos os valores levantados, ou seja, das construções, manutenções e prazos construtivos de ambos os modelos. Nota-se que para um comparativo de custos estão descritos valores de manutenção mínima, intermediária e superior conforme NBR 15575 (ABNT, 2013) e NBR 5674 (ABNT, 2012).

Tabela 14– Resumo de custos entre construção convencional e container

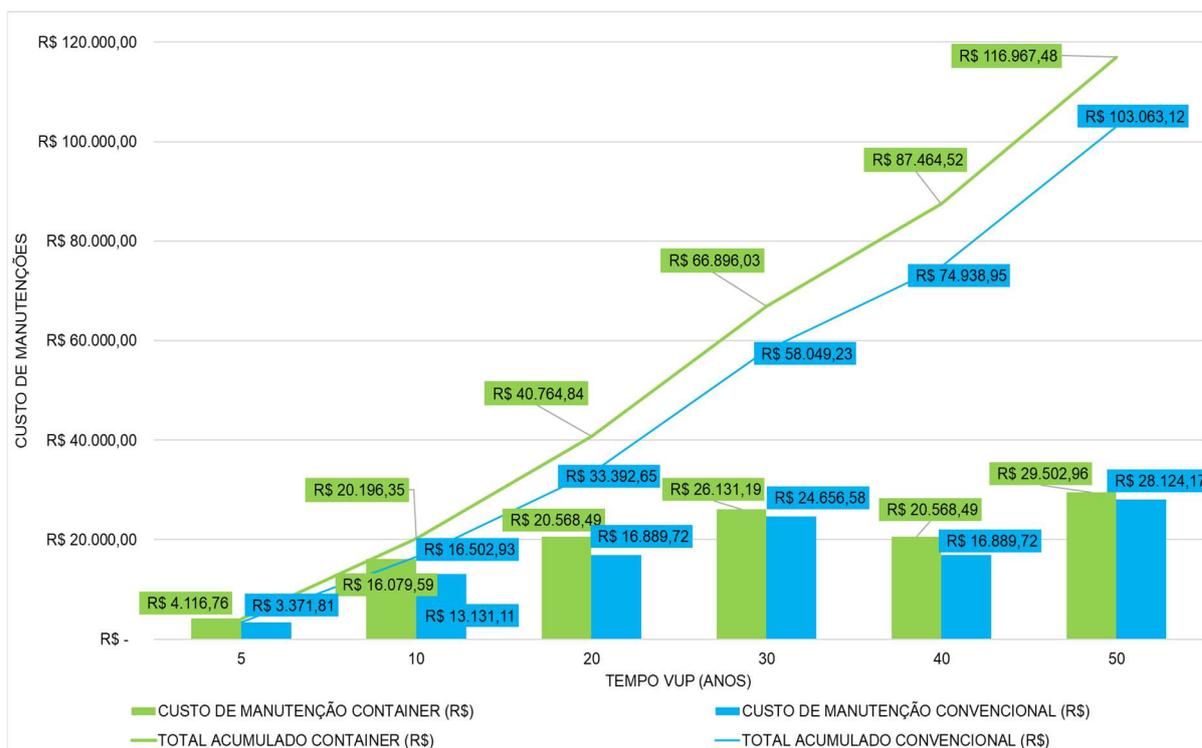
DESCRIÇÃO	CONVENCIONAL	CONTAINER
VALOR TOTAL CONSTRUÇÃO - (R\$)	R\$ 91.641,77	R\$ 87.554,52
VALOR MANUTENÇÕES VUP MÍNIMO (PRIMEIROS 5 ANOS) - (R\$)	R\$ 3.371,81	R\$ 4.116,76
VALOR MANUTENÇÕES VUP MÍNIMO (DOS 5 AOS 50 ANOS) - (R\$)	R\$ 128.875,64	R\$ 146.284,65
VALOR TOTAL MANUTENÇÕES VUP MÍNIMO (50 ANOS) - (R\$)	R\$ 132.247,46	R\$ 150.401,41
VALOR MANUTENÇÕES VUP INTERMEDIÁRIO (PRIMEIROS 5 ANOS) - (R\$)	R\$ 3.371,81	R\$ 4.116,76
VALOR MANUTENÇÕES VUP INTERMEDIÁRIO (DOS 5 AOS 50 ANOS) - (R\$)	R\$ 99.691,30	R\$ 112.850,72
VALOR TOTAL MANUTENÇÕES VUP INTERMEDIÁRIO (50 ANOS) - (R\$)	R\$ 103.063,12	R\$ 116.967,48
VALOR MANUTENÇÕES VUP SUPERIOR (PRIMEIROS 5 ANOS) - (R\$)	R\$ 3.371,81	R\$ 4.116,76
VALOR MANUTENÇÕES VUP SUPERIOR (DOS 5 AOS 50 ANOS) - (R\$)	R\$ 81.221,91	R\$ 91.752,81
VALOR TOTAL MANUTENÇÕES VUP SUPERIOR (50 ANOS) - (R\$)	R\$ 84.593,72	R\$ 95.869,57
PRAZO CONSTRUTIVO (DIAS)	35,5	18,75

Fonte: Autor (2022).

No resumo acima estão os resultados do comparativo dos custos de VUP mínimo, intermediário e superior. Nas duas colunas da direita pode-se analisar o valor das manutenções para os primeiros 5 anos, para o sexto ao quinquagésimo ano, custo total de manutenções no prazo de 50 anos e os prazos de construção.

Na Figura 50 é possível verificar o comparativo entre os projetos convencional e o container, nas barras estão os valores a se desembolsar com manutenções ao longo da vida útil, enquanto na curva é possível verificar o total acumulado durante os 50 anos.

Figura 50 - Custo de manutenção da VUP Convencional X Container



Fonte: Autor (2022).

Nota-se que os gastos com manutenções entre os modelos construtivos são muito parecidos, ficando o projeto convencional com valor total de R\$ 103.063,12 e o container em R\$ 116.967,48 ao final do prazo de 50 anos. O valor é inferior para o convencional devido ao custo da pintura externa, no qual o container acaba sendo mais alto em virtude de ser necessária a aplicação de materiais com maior valor agregado.

5 CONCLUSÕES

Diante da pesquisa em questão e da análise dos resultados, nota-se que é fundamental em obras o planejamento e a utilização de orçamentos, análise da VUP, custo das manutenções da VUP e do cronograma físico-financeiro. Através das informações levantadas no transcorrer do trabalho foi possível efetuar o comparativo entre uma construção convencional e uma construção utilizando container.

Em relação a sustentabilidade, conclui-se que é possível reduzir os impactos ambientais com a reutilização de containers como modelo habitacional, ou seja, não haverá a poluição do solo, água e ar, pois o container estará sendo reutilizado e não ficará à deriva descartado em pátios. Também haverá a redução de consumo de água e geração de resíduos durante o período de construção.

Em relação aos projetos, concluiu-se que é possível desenvolver projetos em container com mesmas áreas e características do projeto convencional para fins habitacionais.

Em relação aos orçamentos, conclui-se que na construção convencional o orçamento total entre material e mão de obra ficou acima do orçado para a construção em container. Ainda em relação ao orçamento o alto custo do transporte do container por ser uma região relativamente longe de portos impacta no custo, pois se a construção fosse próximo ao porto este valor poderia baixar significativamente. Em relação ao tempo de construção, conclui-se também que a construção convencional leva o dobro do tempo para sua conclusão quando comparado com a construção em container, sendo assim verificou-se que a casa em container leva a metade do tempo para seu término em relação a convencional.

Em relação ao custo de manutenção da VUP, conclui-se que para construção convencional o orçamento total entre material e mão de obra ficou abaixo do custo da construção em container. Isso acontece basicamente por um motivo, ou seja, a pintura externa do container possui um custo mais elevado do que da convencional.

Em relação ao comparativo dos projetos, conclui-se que a casa container possui menor prazo construtivo, menor custo de construção e menor perda de materiais, porém seu custo de manutenção da VUP é maior comparado a casa convencional.

Com o objetivo de reduzir o custo e consecutivamente expandir utilização da construção em container como modelo habitacional, sugere-se que seja feito um estudo de materiais inovadores e que possam diminuir os custos com manutenção. Outra sugestão seria fazer um estudo comparativo entre as questões de habitabilidade, ou seja, comparar as condições térmicas e acústicas entre os modelos construtivos convencional e container.

Conforme os resultados obtidos nota-se então que os valores de construção e manutenção são muito próximos para ambos os modelos construtivos. No entanto, a escolha da construção em contêiner seria uma boa contribuição ambiental, pois, além de reduzir os impactos ambientais e ser um modelo mais ágil, também pode ser uma nova e inovadora técnica de construção que pode realmente avançar na engenharia civil.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Paola Neves. **Análise Viabilidade técnica para reutilização de contêineres ISO na construção de habitações da faixa 1 do Programa Minha Casa, Minha Vida**. Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: **Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: **Desempenho de Edifícios Habitacionais de até Cinco Pavimentos**. Parte 1 a 6: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-1: **Edificações habitacionais - Desempenho**. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-2: **Edificações habitacionais - Desempenho**. Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-3: **Edificações habitacionais - Desempenho**. Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-4: **Edificações habitacionais - Desempenho**. Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-5: **Edificações habitacionais - Desempenho**. Parte 5: Requisitos para sistemas de coberturas. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-6: **Edificações habitacionais - Desempenho**. Parte 6: Requisitos para sistemas hidrossanitários. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ADORNA, Diego da Luz; MAZUTTI, Júlia Hein. **Gestão de obra**. (Recurso eletrônico). Porto Alegre: SAGAH, 2019.

ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R.M. **Tecnologia de informação e desempenho empresarial**: as dimensões de seu uso e sua relação com os benefícios de negócio. 2. Ed São Paulo: Atlas, 2009.

ALVES, José V. Pontes; CAVALCANTE, Roberta Paiva; FERREIRA, Rosimery da Silva. **Containers – uma nova alternativa para a construção civil**: Estudo direcionado para projetos residenciais. João Pessoa: Revista Principia 2019.

ARSON, Erik W. **Gerenciamento de projetos**: o processo gerencial. (Recurso eletrônico). Porto Alegre: AMGH, 2016.

AZEVEDO, Hélio Alves de. **Edifício e seu Acabamento**. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 2004.

BAUER, Elton; GRANATO, José Eduardo; VASCONCELOS, Paulo H. IBRACON - Materiais de construção civil, cap. 41 **Sistemas de Impermeabilização e Isolamento Térmico**. São Paulo, IBRACON, 2007

BID. BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (Estados Unidos). **Aluguel social poderia ajudar a reduzir o déficit habitacional no Brasil**. 2014. Disponível em: <<http://www.iadb.org/pt/noticias/comunicados-de-imprensa/2014-05-27/deficit-habitacional-no-brasil-e-aluguel-social,10825.html>>. Acesso em: 01 mai. 2022.

BERTINI, A. A.(org.) et. al. **Desempenho de edificações habitacionais**: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013, 300 p.

BLOG DA ARQUITETURA. **Saiba o que é o ArchiCad e por que ele é um software importante na arquitetura.** Disponível em: <<https://blogdaarquitectura.com/saiba-o-que-e-o-archicad/>>. Acesso em 03 jun. 2022.

CAIXA, 2020. **Caixa Econômica Federal.** Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/urbana/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 07 mai. 2022.

CAIXA, 2022. **Caixa Econômica Federal.** Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/casa-verde-e-amarela/urbana/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 07 mai. 2022.

CALORY, S. Q. C. **Estudo do uso de contêineres em edificações no Brasil.** 2015. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

CARVALHO JÚNIOR, R. **Instalações prediais hidráulico-sanitárias: princípios básicos para elaboração de projetos.** São Paulo: Blucher, 2014.

CARVALHO. S, Marize. **Planejamento e controle de obras.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Universidade federal da Bahia. Bahia, p. 29. 2011.

CASSAR, Bernardo Camargo. **Análise comparativa de sistemas construtivos para empreendimentos habitacionais: Alvenaria convencional x Light Steel Frame** / Bernardo Camargo Cassar – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2018.

COELHO, C.B.T. **Antecipações gerenciais para inserção de atividades facilitadoras na execução de alvenaria de tijolos cerâmicos:** Análise dos relatos de agentes de processo. Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-graduação em Construção Civil da Universidade Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2009.

COMPASS, **Compass a solução em containers.** Disponível em: <<https://www.compass.com.br/blog/container-x-alvenaria--qual-e-o-melhor>>. Acesso em 14 mai. 2022.

CÔRTEZ, Rogério Gomes; FRANÇA, Sérgio Luiz Braga; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. **Contribuições para a sustentabilidade na construção civil**. Revista Eletrônica Sistemas & Gestão. Rio de Janeiro, 2011.

CREDER, Hélio. **Instalações hidráulicas e sanitárias** / Hélio Creder. - 6.ed. - [Reimpr.]. - Rio de Janeiro: LTC, 2018.

CRUZ, Talita. **Alvenaria**: Saiba tudo sobre o sistema construtivo mais usado no Brasil. – São Paulo: Viva Decora, 2021..

CUNHA, Alessandra Martins... (et al.). **Construção civil** [recurso eletrônico] / Alessandra Martins Cunha ... [et al.]. – Porto Alegre: SAGAH, 2017. DAFT, R. L. **Management**. 4. ed. USA: The Dryden Press, p.513, 1999.

ECAM. **O que é a Agenda 2030 e quais os seus objetivos**. Disponível em < <http://ecam.org.br/blog/o-que-e-a-agenda-2030-e-quais-os-seus-objetivos/#:~:text=A%20Agenda%202030%20%C3%A9%20um,de%20vida%20das%20pr%C3%B3ximas%20gera%C3%A7%C3%B5es.>>. Acesso em: 12 mai. 2022.

FAZCOMEX. **Conheça os tipos de Contêineres**. Disponível em: <<https://www.fazcomex.com.br/blog/conheca-os-tipos-de-container/>>. Acesso em 17 mai. 2022.

FLORIPA CONTAINERS. **Como você coloca uma porta e uma janela em um container?** Disponível em: < <https://floripacontainers.com.br/como-voce-coloca-uma-porta-e-uma-janela-em-um-container/> >. Acesso em: 07 jun. 2022.

FRANARIN SOFTWARE & ORÇAMENTOS. **Pleo - planilha eletrônica de orçamentos**. Disponível em: < <http://www.franarin.com.br/LF.aspx> >. Acesso em: 03 jun. 2022.

Fundação João Pinheiro. **Déficit habitacional no Brasil**. Belo Horizonte: FJP, 2021.

GBC BRASIL, GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Construindo um futuro sustentável**. Green Building Council, 2022. Disponível em: < <https://www.gbcbrasil.org.br/sobre-nos/>>. Acesso em: 10 mai. 2022.

GFORTES, Engenharia. **Fundação para container**. Disponível em: < <http://www.engenhariadecriacao.com.br/fundacao-para-container> >. Acesso em: 14 mai. 2022.

GRANDISKI, PAULO. **Durabilidade e Vida Útil de Edifícios**. São Paulo. 2005. In: Seminário - Habitação Desempenho, 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

JUNIOR, Antonio da Silva Sobrinho; NUNES, Matheus de Araujo. **Utilização de contêineres na construção civil: estudos de caso**. Pernambuco: Revista Campo do Saber, v.3, nº 2, 2017.

LAFATE: **9 Projetos de containers brasileiros que você precisa conhecer**. Lafaete Locação de containers, Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <<https://www.lafaetelocacao.com.br/artigos/projetos-de-containers/>>. Acesso em: 16 mai. 2022.

LOURENÇO FILHO, HAMILTON. **Análise e Proposições de Prazos de Garantia e Planos de Manutenção para Sub-Sistemas Convencionais de Edificações Residenciais**. Distrito Federal, 2009.

MACCAHAM, Susan [et al.]. **Projetos de Engenharia: uma introdução**. Tradução João Araujo Ribeiro, Orlando Bernardo Filho. - 1. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2017.

MEREB, Marcia Pellegrini (org.) *et al.* **Guia para arquitetos na aplicação da: Norma de desempenho 15.575**. Disponível em: < https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/2_guia_normas_final.pdf >. Acesso em: 17 mai. 2022.

MATTEDE, Henrique. **O que é NBR 5410?** Disponível em: <<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-nbr-5410/>>. Acesso em: 09 ago. 2022.

MIRSHAWKA, V.; OLMEDO, N. L. **Manutenção - Combate aos Custos da Não Eficácia: A Vez do Brasil.** São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda., 1993.

KEELER, Marian; VAIDYA, Prasad. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis** [recurso eletrônico] / Marian Keeler, Prasad Vaidya. Tradução: Alexandre Salvaterra. – 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2018.

KERZNER, Harold. **Gerenciamento de projetos:** uma abordagem sistemática para planejamento, programação e controle. Tradução 11^a Ed Americana. (Recurso eletrônico). São Paulo: Blucher, 2015.

KIBERT, Charles J. **Edificações sustentáveis:** projeto, construção e operação [Recurso eletrônico] / Charles J. Kibert; tradução: Alexandre Salvaterra; revisão técnica: Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos Bezerra. – 4.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2020.

LAFATE. **Locações de equipamentos.** Disponível em: <<https://www.lafaetelocacao.com.br/artigos/projetos-de-containers/>>. Acesso em: 16 mai. 2022.

LIMMER, C.V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras.** Rio de Janeiro: LTC, 244p, 2013.

LORDESLEEM JR, Alberto C. **Execução e inspeção de alvenaria racionalizada: primeiros passos da qualidade no canteiro de obra.** São Paulo: O nome da Rosa, 2000.

MARCHIORI, Fernanda. **Conhecendo o orçamento de obras** : como tornar seu orçamento mais real / Fernanda Marchiori, Michele Tereza M. Carvalho. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras.** São Paulo: Editora Pini, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras.** São Paulo: Pini, 2010.

MATOS, Francisco Gomes de. **Ética na gestão empresarial: da conscientização à ação.** 2 ed. revista e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2011.

MAXIMO, L. **Déficit habitacional aumenta com a recessão.** 2017. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/4882412/deficit-habitacional-aumenta-com-recessao>>. Acesso em: 01 mai. 2022.

MORAES, Emerson A. Primo. **Guia PMBOK para gerenciamento de projetos.** VIII congresso nacional de excelência em gestão. Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2012.

MONTEIRO, V.L [et al.]. **A viabilidade na utilização de contêineres como casa de interesse social.** V congresso of industrial management and aeronautical technology. São Paulo, 2018.

NASCIMENTO, A. M. **A Segurança do Trabalho nas Edificações em Alvenaria Estrutural: Um Estudo Comparativo.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2007.

NETO, Jocildo Figueiredo Correia. **Elaboração e avaliação de projetos de investimento: considerando o risco.** (Recurso eletrônico). Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2009.

OLIVEIRA, Gustavo V. **Análise comparativa entre o sistema construtivo em light steel framing e o sistema construtivo tradicionalmente empregado no nordeste do Brasil aplicados na construção de casas populares.** 2012. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, 2012.

ONU, BR. Organização das Nações Unidas do Brasil. **Objetivos de desenvolvimento sustentável.** Disponível em< <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>, acesso em: 12 mai. 2022.

PERFEITO, Perivaldo Alves. **Avaliação do ciclo de vida de uma habitação de interesse social construída a partir de contêineres marítimos reciclados.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017.

PINHEIRO, Antonio C.F.B; CRIVELARO, Marcos. **Planejamento e custos de obras.** 1. ed. -- São Paulo : Érica, 2014.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.** Guia PMBOK®. 4ed. EUA: Project Management Institute, 2008.

PMI. **Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.** Guia PMBOK®. 6ed. EUA: Project Management Institute, 2017.

PORTAL T5. **Hotel em container inspira tendência sustentável em estabelecimentos comerciais de João Pessoa.** Paraíba, 2018. Disponível em: <<https://www.portalt5.com.br/noticias/single/nid/hotel-em-container-inspira-tendencia-sustentavel-em-estabelecimentos-comerciais-de-joao-pessoa/>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

PRIME. **Container e Soluções.** Disponível em: <<https://www.primecontainers.com.br/blog/ecco-hotel-um-projeto-comercial-sustentavel/>>. Acesso em: 16 mai. 2022.

RANGEL, J. **Construção em contêiner: Vantagens e Desvantagens.** Sustent Arquí, 2015. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/dicas/construcao-em-container/>>. Acesso em: 06 ago. 2022.

RAZOR. **Entenda o que é autocad e qual a sua importância!** Disponível em: <<https://razor.com.br/blog/tecnologia/o-que-e-autocad/>>. Acesso em: 05 jun. 2022.

RIBEIRO, Marcellus Serejo. **A Industrialização como Requisito para a Racionalização da Construção.** Rio de Janeiro: UFRJ / PROARQ / FAU , 2002.

ROMANO, L.; DE PARIS, S.R.; NEUENFELDT JÚNIOR, A.L. **Retrofit de contêineres na construção civil.** Campinas-SP: Revista Labor e Engenho. v.8, nº1, 2014.

ROSSO, Teodoro. **Racionalização da Construção.** São Paulo: FAU/USP, 1980.

SANCHES, I. D.; FABRICIO, M. M. **Projeto para Manutenção:** Workshop brasileiro de gestão do processo de projetos na construção de edifícios, 8, São Paulo. Anais... São Paulo: POLI-USP, 2008.

SANTOS, M. **Urbanismo no Brasil**. São Paulo: Civilização Brasileira, 1996.

SALGADO, Júlio César Pereira. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. -4. ed.- São Paulo: Érica, 2018.

SERRAGLIO, Alisson Gotardo. **Análise do custo do ciclo de vida da casa container e da habitação convencional utilizadas em moradias de interesse social**. Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2019.

SIENGE. **Curva ABC**: como utilizá-la para melhorar seu orçamento de obra. Florianópolis: Sienge, 2017b. E-book. Disponível em: <https://1p1clt2qmwh93rftuk3tb3qs-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Ebook-Curva-ABC-Sienge.pdf>. Acesso em 16 nov. 2022.

SIENGE. **Orçamento na Construção Civil: como dimensionar os custos indiretos de mão de obra?** Sienge, 2016. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/orcamento-na-construcao-civil-custos-indiretos-de-mao-de-obra/>. Acesso em 07 dez.. 2022.

SILVA RAMOS, Jefferson; CÁSSIA NOIA, Angye. **A Construção de Políticas Públicas em Habitação e o Enfrentamento do Déficit Habitacional no Brasil: Uma Análise do Programa Minha Casa Minha Vida Desenvolvimento em Questão**, vol. 14, núm. 33, enero-marzo, 2016, pp. 65-105 Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2016.

SILVA, Alisson Sousa. **Utilização de software autocad como instrumento didático para a formação acadêmica no ensino de engenharia.** Revista Produção Industrial & Serviços – V.6–nº1–Maringá, Paraná, 2019.

SILVA. M. M. A. **Diretrizes para o projeto de alvenarias de vedação.** Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003. 167p.

SOFTONIC. **Alternativa grátis ao Microsoft Project.** Disponível em: <<https://projectlibre.softonic.com.br/#:~:text=ProjectLibre%20%C3%A9%20um%20programa%20de,%2C%20RBS%2C%20WBS%20e%20mais.>>. Acesso em: 05 jun. 2022.

SOUZA, M. R. **Análise de viabilidade econômica de empreendimento turístico com casas container.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

STEIN, Ronei Tiago... [et al.]. **Projeto de instalações hidrossanitárias** [recurso eletrônico]; revisão técnica: Delmonte N. Friedrich – Porto Alegre : SAGAH, 2019.

Uchoa, Marcelo Kraichete de Miranda. **Planejamento e controle de obras utilizando tecnologia Bim.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção), Universidade federal do Pernambuco. Pernambuco: p. 20. 2017.

VIANA, Ricardo Vargas. **Gerenciamento de projetos:** estabelecendo diferenciais competitivos. Ricardo Viana Vargas: prefácio de Reeve Harold R. 6ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

VIEIRA, Jonathas Viana. **Utilização de containers marítimos na construção civil.** Monografia (Graduação em Engenharia civil), Universidade do Sul de Santa Catarina. Santa Catarina: p. 17. 2019.

VILLAÇA, Flávio. **O que todo cidadão precisa saber sobre habitação**. São Paulo: Global Editora, 1986.

ZAVATIN, Daiane Cristina Pereira; NASCIMENTO, Glacielle Aparecida Papait do. **Análise do desempenho térmico de containers com e sem tratamento**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2018.

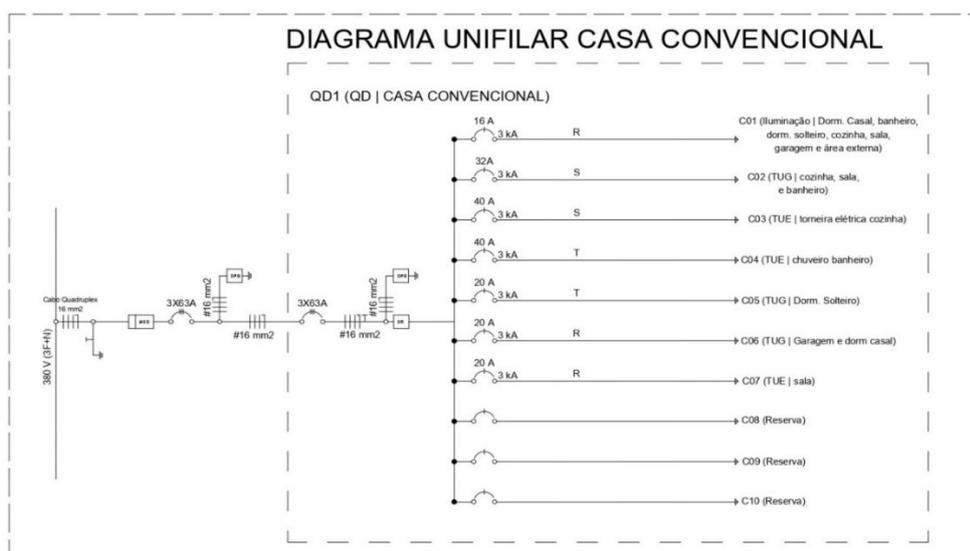
7 APÊNDICES

APÊNDICE A – QUADRO DE CARGAS SISTEMA ALVENARIA CONVENCIONAL

QUADRO DE CARGAS CASA DE ALVENARIA																																
ORÇU ITO	AMBIENTE	ÁREA	PERI METRO	ILUMINAÇÃO		TOMADA DE USO GERAL (TUG)		TOMADAS DE USO ESPECIAL (TUE)		220																						
				QTD	POTÊNCIA UNITÁRIA	POTÊNCIA TOTAL	QTD	POTÊNCIA UNITÁRIA	POTÊNCIA TOTAL	QTD	POTÊNCIA UNITÁRIA	POTÊNCIA TOTAL	TOTALIZAÇÃO DE POTÊNCIA DO CIRCUITO	CORRENTE DE PROJETO (I)	FATOR DE CORREÇÃO DE TEMPERATURA (FCT)	FATOR DE AGLUPAME NTO (FCA)	CORRENTE CORREGIDA	CONDUTO R UTILIZADO	PROTEÇÃO / DISJUNTO R	COMPRIMEN TO DO CIRCUITO	QUEDA DE TENSÃO (-4% ok)	FASE (RST)										
1	dormitório casal	M2	M	W	W	W	W	W	W	W	W	1560,00	7,09	1,12	0,80	7,91	1,50	16,00	18,70	1,54	R											
	banheiro	2,64	6,8	1	100	100																										
	dormitório solteiro	4,1	8,1	1	100	100																										
	cozinha / sala / corredor	12,65	15,2	3	100	300																										
	garagem / área ext	14,5	15,9	2	100	200																										
				6	100	600																										
2	cozinha				0	3	600	1800				5900,00	26,82	1,12	0,80	29,93	4,00	32,00	9,60	1,12	S											
					0	1	1800	1800																								
					0	1	1800	1800																								
					0	1	1800	1800																								
	sala				0	5	100	500																								
	banheiro				0	1	600	600																								
5	dorm. solteiro				0	4	100	400				400,00	1,82	1,12	0,80	2,08	2,50	20,00	11,60	0,15	I											
					0	1	100	100																								
					0	1	100	100																								
6	dormitório casal				0	5	100	500				600,00	2,73	1,12	0,80	3,04	2,50	20,00	7,80	0,15	R											
					0	1	100	100																								
3	cozinha				0	100	0	1	7800	7800	7800,00	35,45	1,12	0,80	39,57	6,00	40,00	4,50	0,48	T												
					0	100	0	1	7800	7800	7800,00	35,45	1,12	0,80	39,57	6,00	40,00	4,50	0,48	T												
4	banheiro				0	100	0	1	2800	2800	2800,00	12,73	1,12	0,80	14,20	2,50	20,00	9,80	0,87	R												
					0	100	0	1	2800	2800	2800,00	12,73	1,12	0,80	14,20	2,50	20,00	9,80	0,87	R												
7	sala				0	100	0	1	2800	2800	2800,00	12,73	1,12	0,80	14,20	2,50	20,00	9,80	0,87	R												
					0	100	0	1	2800	2800	2800,00	12,73	1,12	0,80	14,20	2,50	20,00	9,80	0,87	R												
TOTALIZAÇÃO						1560		6900		18400	26860	122,09			136,26																	

Fonte: Autor (2022).

APÊNDICE B – DIAGRAMA ELÉTRICO SISTEMA ALVENARIA CONVENCIONAL



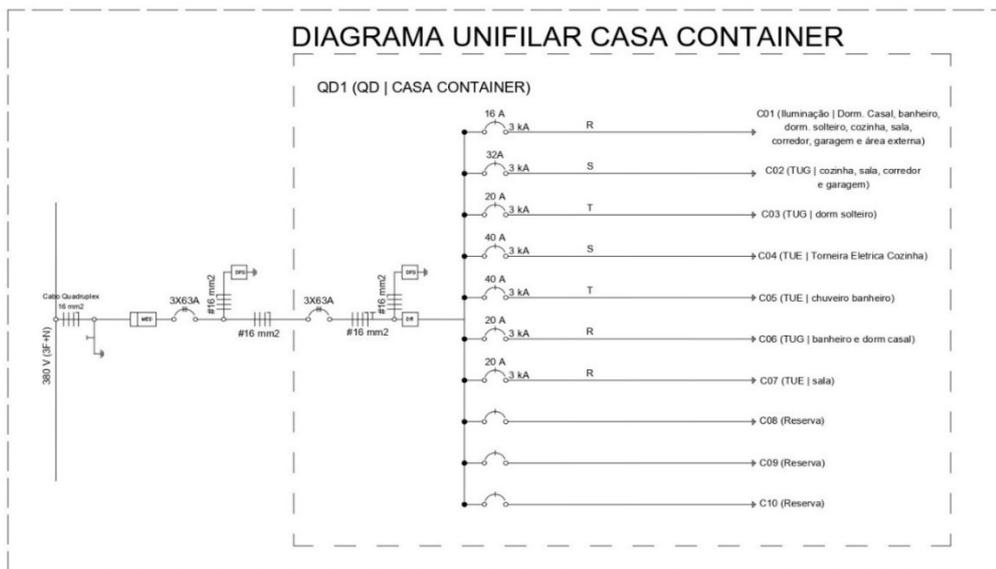
Fonte: Autor (2022).

APÊNDICE C - QUADRO DE CARGAS CONTAINER

QUADRO DE CARGAS CASA CONTAINER																							
CIRCUITO	AMBIENTE	ÁREA	PERÍMETRO	ILUMINAÇÃO		TOMADA DE USO GERAL (TUG)		TOMADAS DE USO ESPECIAL (TUE)		220													
				POTÊNCIA UNITÁRIA	POTÊNCIA TOTAL	QTD	POTÊNCIA UNITÁRIA	POTÊNCIA TOTAL	QTD	POTÊNCIA UNITÁRIA	POTÊNCIA TOTAL	TOTALIZAÇÃO DE POTÊNCIA DO CIRCUITO	CORRENTE DE PROJETO (I)	FATOR DE CORREÇÃO DE TEMPERATURA (FCT)	FATOR DE AGRUPAMENTO (FCA)	CORRENTE CORRIGIDA	CONDUTOR UTILIZADO	PROTEÇÃO / DISJUNTOR	COMPRIMENTO DO CIRCUITO	QUEDA DE TENSÃO (<4% ok)	FASE (RST)		
		M2	M	W	W	W	W	W	W	W	W	W	A	K1	K2	A	mm2	A	M	%			
1	dormitório casal	6,5	10,3	1	100	100			0	0			1780,00	8,09	1,12	0,80	9,03	1,50	16,00	18,70	1,76	R	
	banheiro	2,65	6,8	1	100	100			0	0													
					1	40	40			0	0												
	dormitório solteiro	3,3	7,4	1	100	100			0	0													
	cozinha / sala / corredor	12,2	18,5	3	100	300			0	0													
garagem / área est.		4,45	15,9	2	100	200			0	0													
				7	100	700			0	0													
2	cozinha / sala / corredor / garagem				0	6	100	600		0			5400,00	24,55	1,12	0,80	27,39	4,00	32,00	9,60	1,03	S	
					0	3	600	1800		0													
					0	1	1200	1200		0													
					0	1	1800	1800		0													
3	dorm solteiro				0	3	100	300		0		300,00	1,36	1,12	0,80	1,52	2,50	20,00	11,60	0,11	T		
6	banheiro				0	1	600	600		0			1000,00	4,55	1,12	0,80	5,07	2,50	20,00	7,80	0,25	R	
	dormitório casal				0	4	100	400		0													
4	cozinha				0	100	0	1	7800	7800	7800,00	25,45	1,12	0,80	39,57	6,00	40,00	7,70	0,79	S			
5	banheiro				0	100	0	1	7800	7800	7800,00	25,45	1,12	0,80	39,57	6,00	40,00	4,50	0,46	T			
7	sala				0	100	0	1	2800	2800	2800,00	12,73	1,12	0,80	14,20	2,50	20,00	9,80	0,87	R			
TOTALIZAÇÃO							1780		6700		18800	26880,00	122,18			136,36							

Fonte: Autor (2022).

APÊNDICE D - DIAGRAMA ELÉTRICO CONTAINER



Fonte: Autor (2022).

APÊNDICE E - ORÇAMENTO COMPLETO PROJETO CONVENCIONAL

ORÇAMENTO CASA CONVENCIONAL						
Item	Código	Descrição	Qtd	Un	Vir. Un	Total
1		1. INFRA ESTRUTURA .				R\$ 11.553,21
1. 1.		1. 1. DEMOLIÇÕES E TRABALHO EM TERRA				
1. 1. 1.		1. 1. 1. RETIRADA DE TERRA MECANICA - FUNDAÇÕES, BLOCOS E VIGAS ATE 2,5 M PROFUNDIDADE				
	31143	ESCAVACAO MECANICA DE SOLO ATE 2,50M	11,00	M3	R\$ 25,50	R\$ 280,50
1. 2.		1. 2. LOCAÇÃO DA OBRA				
	26101	LOCAÇÃO DE OBRA POR M2 CONSTRUIDO	46,00	M2	R\$ 16,50	R\$ 759,00
1. 3.		1. 3. FUNDAÇÕES				
1. 3. 1.		1. 3. 1. SAPATAS				
	E03	SAPATA CONCRETO ARMADO Fck 25 E 30MPA-ESCOR,FORMA,LANC,CURA D.M3	1,55	M3	R\$ 2.856,21	R\$ 4.427,84
1. 3. 2.		1. 3. 2. TOCO DE PILAR				
	51736	PILAR CONCRETO ARMADO Fck 25MPA-ESCOR,FORMA,ARM,LANC,CURA,D.	0,04	M3	R\$ 4.123,44	R\$ 180,92
1. 3. 3.		1. 3. 3. VIGA BALDRAME				
	E06	VIGA BALDRAME CONCRETO ARMADO Fck 30MPA COMPLETO	2,04	M3	R\$ 2.901,52	R\$ 5.904,96
2		2. SUPRA ESTRUTURA				R\$ 8.591,23
2. 1.		2. 1. PISO BALDRAME				
2. 1. 1.		2. 1. 1. PISO DE CONCRETO ARMADO				
	E10	PISO ARMADO MALHA ACO CA-60-12CM Fck 30MPA	41,60	M2	R\$ 206,52	R\$ 8.591,23
3		3. PAREDES				R\$ 10.924,12
3. 1.		3. 1. ALVENARIA, SALPIQUE, PEITORIS				
3. 1. 1.		3. 1. 1. PAREDES DE ALVENARIA EXTERNA E INTERNA				
	E272	ALVENARIA TIJOLO CERAMICO SEM REBOCO	88,30	M2	R\$ 90,99	R\$ 8.034,42
3. 1. 2.		3. 1. 2. CINTA DE CONCRETO ARMADO				
	551335	CINTA DE CONCRETO (0,15 X 0,15M)	32,70	M	R\$ 88,37	R\$ 2.889,70
4		4. REVESTIMENTOS PAREDES INT E EXT				R\$ 8.843,27
4. 1.		4. 1. REBOCO DE PAREDE				
4. 1. 1.		4. 1. 1. REBOCO EXTERNO				
	E83	CHAPISCO IMPERMEAVEL ARGAMASSA DE CIMENTO 1:3	62,90	M2	R\$ 7,02	R\$ 441,56
	E114	REBOCO INTERNO E EXTERNO C/ ARGAMASSA MISTA E 1CM DE ESPESSURA	62,90	M2	R\$ 30,09	R\$ 1.892,66
4. 1. 2.		4. 1. 2. REBOCO INTERNO				
	E83	CHAPISCO IMPERMEAVEL ARGAMASSA DE CIMENTO 1:3	97,20	M2	R\$ 7,02	R\$ 682,34
	E114	REBOCO INTERNO E EXTERNO C/ ARGAMASSA MISTA E 1CM DE ESPESSURA	97,20	M2	R\$ 30,09	R\$ 2.924,75

4. 2.		4. 2. REVESTIMENTO CERÂMICO (CIMENTO COLA, REJUNTE, MÃO DE OBRA)				
4. 2. 1.		4. 2. 1. AZULEJO CERÂMICO COMPLETO				
	E16	PISO E AZULEJO CERAMICO "A" COMPLETO C/ CIMENTO COLA AC II	25,30	M2	R\$ 97,64	R\$ 2.470,29
4. 3.		4. 3. SOLEIRAS				
	E32	ARDOSIA POLIDA SERRADA INCLUIDO MAT E MAO DE OBRA	1,20	M2	R\$ 359,72	R\$ 431,66
5		5. FORROS				R\$ 4.873,44
5. 1.		5. 1. FORRO PVC				
	E34	FORRO PVC 8MM COM MATERIAL, RIPAMENTO E MAO DE OBRA	66,00	M2	R\$ 73,84	R\$ 4.873,44
6		6. PISOS / SOLEIRAS / RODAPÉ				R\$ 3.460,56
6. 1.		6. 1. PISO CIMENTADO				
6. 1. 1.		6. 1. 1. CONTRAPISO EM CONCRETO 5 CM				
	A91021	CONTRAPISO CONCRETO-5CM-200KG CI/M3 (MAGRO)	41,60	M2	R\$ 23,52	R\$ 978,43
6. 2.		6. 2. PISO CHÃO (COM ARGAMASSA, REJUNTE E ESPACADORES)				
6. 2. 1.		6. 2. 1. PISO CERÂMICO				
	E16	PISO E AZULEJO CERAMICO "A" COMPLETO C/ CIMENTO COLA AC II	2,80	M2	R\$ 97,64	R\$ 273,39
6. 2. 2.		6. 2. 2. LAMINADO				
	E230	RODAPE 5 CM PARA LAMINADO LINHA POPULAR	31,00	M	R\$ 14,23	R\$ 441,13
	E229	PISO LAMINADO CLICADO LINHA POPULAR	22,70	M2	R\$ 68,36	R\$ 1.551,77
6. 3.		6. 3. PISOS DIVERSOS				
6. 3. 1.		6. 3. 1. ARDÓSIA POLIDA DEGRAU ESCADA				
	E32	ARDOSIA POLIDA SERRADA INCLUIDO MAT E MAO DE OBRA	0,60	M2	R\$ 359,72	R\$ 215,83
7		7. IMPERMEABILIZAÇÃO				R\$ 1.841,88
7. 1.		7. 1. IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA (BANHEIRO E PAREDE COZINHA)				
	E213	IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMERICA 3 DEMÃOS	18,20	M2	R\$ 22,95	R\$ 417,69
7. 2.		7. 2. IMPERMEABILIZAÇÃO EXTERNA (SAPATAS E VIGAS)				
	81201	IMPERMEABILIZACAO COM HIDROASFALTO 4 DEMAOS	24,50	M2	R\$ 58,13	R\$ 1.424,19
8		8. COBERTURA				R\$ 15.403,37
8. 1.		8. 1. CALHA METÁLICA				
	165111	CALHA BEIRAL CHAPA GALVANIZADA CORTE 38	16,40	M	R\$ 83,22	R\$ 1.364,81
8. 2.		8. 2. TELHADO				
8. 2. 1.		8. 2. 1. TELHADO COBERTURA CASA				
	71400	ESTRUTURA MADEIRA-TELHA FIBROCIM, ALUMINIO OU PLAST	48,10	M2	R\$ 83,02	R\$ 3.993,26
	E289	TELHADO ALUZINCO TP40 + EPS 30MM S/ ESTRUTURA	48,10	M2	R\$ 116,83	R\$ 5.619,52
	E290	CUMEEIRA PARA TELHADO ALUZINDO TP40	7,00	M	R\$ 57,69	R\$ 403,83

8. 2. 3.		8. 2. 3. TELHADO COBERTURA GARAGEM COBERTURA GARAGEM				
	71400	ESTRUTURA MADEIRA-TELHA FIBROCIM,ALUMINIO OU PLAST	25,16	M2	R\$ 83,02	R\$ 2.088,78
	E293	TELHA ALUZINCO TP40 ESP 0,50MM SEM EPS SEM ESTRUTURA	25,16	M2	R\$ 53,54	R\$ 1.347,07
		S00035275 PILAR QUADRADO 15X15 CM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE 3 PC PILAR DE MADEIRA 15X15X250	7,50	M	R\$ 64,22	R\$ 481,65
		S00020213 VIGA 6X12CM, EM MADEIRA MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE	6,80	M	R\$ 15,36	R\$ 104,45
9		9. ESQUADRIAS				R\$ 6.900,30
9. 1.		9. 1. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO				
		Verba ESQUADRIAS ALUMINIO BCO (VIDRO + PERSIANA DORM + MO) 4 UN 120X100 - 1 UN 0,80X2,10 - 1 UN 60X60	1,00	VB	R\$ 5.250,00	R\$ 5.250,00
9. 2.		9. 2. ESQUADRIAS DE MADEIRA				
9. 2. 1.		9. 2. 1. PORTAS INTERNAS DE MADEIRA				
	E102	KIT PORTA INTERNA SEMIOCA BRANCA COMPLETA 0,70M	3,00	CJ	R\$ 550,10	R\$ 1.650,30
10		10. PINTURA				R\$ 4.758,11
10. 1.		10. 1. PINTURA INTERNA				
10. 1. 1.		10. 1. 1. PINTURA DE PAREDES (FUNDO + MASSA CORRIDA + TINTA)				
	E99	PINTURA ACRILICA SOBRE REBOCO C/ MASSA CORRIDA	71,90	M2	R\$ 36,98	R\$ 2.658,86
10. 2.		10. 2. PINTURA EXTERNA				
10. 2. 1.		10. 2. 1. PINTURA DE PAREDES				
	E76	PINTURA ACRILICA SOBRE REBOCO	62,90	M2	R\$ 29,94	R\$ 1.883,23
10. 2. 2.		10. 2. 2. PINTURA PILARES DE MADEIRA APOIO TELHADO GARAGEM				
	141331	PINTURA ESMALTE BRILH.S/MADEIRA- 2 DEM-INCL.FDO BCO	7,00	M2	R\$ 30,86	R\$ 216,02
11		11. LOUÇAS / METAIS / TAMPOS DE GRANITO				R\$ 2.031,71
11. 1.		11. 1. LOUÇAS COM ACESSÓRIOS				
11. 1. 1.		11. 1. 1. BACIA COM CAIXA ACOPLADA				
	E69	VASO-BACIA SANITARIA C/ CX ACOPLADA BRANCO COMPLETO	1,00	UN	R\$ 439,92	R\$ 439,92
11. 1. 2.		11. 1. 2. CUBA DE APOIO / SOBREPOR				
	151035	CUBA OVAL DE LOUÇA PARA TAMPO- EMBUTIR	1,00	UN	R\$ 317,95	R\$ 317,95
	A103310	TAMPO DE MARMORE 0,80X0,60M	1,00	UN	R\$ 543,48	R\$ 543,48
11. 2.		11. 2. METAIS COM ACESSÓRIOS				
11. 2. 1.		11. 2. 1. BASE E ACABAMENTO REGISTRO PRESSÃO				
	153021	REGISTRO PRESSAO CANOPLA CROMADA (3/4")	1,00	UN	R\$ 123,69	R\$ 123,69
11. 2. 2.		11. 2. 2. BASE E ACABAMENTO REGISTRO GAVETA				
	153042	REGISTRO GAVETA CANOPLA CROMADA 3/4	2,00	UN	R\$ 76,66	R\$ 153,32

11. 2. 3.		11. 2. 3. CHUVEIRO DE PAREDE				
	E30	PONTO CHUVEIRO ELETRICO - COMPLETO	1,00	PT	R\$ 247,04	R\$ 247,04
11. 2. 4.		11. 2. 4. KIT ACESSORIOS (PORTA TOALHA, SABONETERIA, PAPELEIRA, ETC)				
	E72	KIT ACESSORIOS PLAST CROMADO 5 PCS P/ BANHEIRO	1,00	UN	R\$ 121,22	R\$ 121,22
11. 2. 5.		11. 2. 5. TORNEIRAS DE BANCADA				
	161050	PONTO HIDRAULICO COM TORNEIRA METALICA DE BANCADA	1,00	PT	R\$ 85,09	R\$ 85,09
12		12. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				R\$ 6.034,72
12. 1.		12. 1. MATERIAIS ELETRICOS (INTERRUPT, TOMADAS, DISJUNTORES...)				
	E181	PONTO CAIXA PLAST 2 X 4 BAIXA + ELETRODUTO CORRUGADA 3/4	7,00	UN	R\$ 42,64	R\$ 298,48
	E182	PONTO CAIXA PLAST 2 X 4 MEDIA + ELETRODUTO CORRUGADO 3/4	11,00	UN	R\$ 40,27	R\$ 442,97
	E183	PONTO CAIXA PLAST 2 X 4 ALTA + ELETRODUTO CORRUGADO 3/4	8,00	UN	R\$ 43,55	R\$ 348,40
	E41	PONTO DE LUZ COM PAFLON E LAMPADA COMPLETO	16,00	PT	R\$ 94,06	R\$ 1.504,96
	E188	PONTO MODULO INTERRUPTOR SIMPLES + FIO FLEX 1,5 P/ CX DE LUZ MEDIA	9,00	UN	R\$ 49,32	R\$ 443,88
	E191	PONTO MODULO TOMADA SIMPLES + FIO FLEX 2,5 MM	23,00	UN	R\$ 46,26	R\$ 1.063,98
	E564	PONTO MODULO DE DADOS / TV	3,00	PT	R\$ 84,26	R\$ 252,78
	E47	QUADRO DE DISTRIBUICAO CD P/ 12 DISJUNTORES	1,00	UN	R\$ 74,42	R\$ 74,42
	174321	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 16A SIEMENS	1,00	UN	R\$ 12,55	R\$ 12,55
	174323	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 20A SIEMENS	3,00	UN	R\$ 12,55	R\$ 37,65
	174322	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 30A SIEMENS	1,00	UN	R\$ 12,55	R\$ 12,55
	174320	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 40A SIEMENS	2,00	UN	R\$ 15,90	R\$ 31,80
	174374	DISJUNTOR TRIPOLAR 63A	1,00	UN	R\$ 89,00	R\$ 89,00
12. 2.		12. 2. CABOS ELÉTRICOS				
	173074	CABO ISOLADO FLEXIVEL 6.0MM2 (8AWG)	30,00	M	R\$ 10,16	R\$ 304,80
	173072	CABO ISOLADO FLEXIVEL 2.5MM2 (12AWG)	170,00	M	R\$ 4,45	R\$ 756,50
	173071	CABO ISOLADO FLEXIVEL 1.5MM2 (14AWG)	120,00	M	R\$ 3,00	R\$ 360,00
13		13. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ÁGUA FRIA				R\$ 1.597,38
13. 1.		13. 1. TUBOS E CONEXÕES				
	161205	TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 25MM	20,00	M	R\$ 10,25	R\$ 205,00
	161206	TE 90 PVC RIGIDO SOLDAVEL 25MM	7,00	UN	R\$ 6,32	R\$ 44,24
	161207	JOELHO 90 PVC RIGIDO SOLDAVEL 25MM	10,00	UN	R\$ 4,71	R\$ 47,10
		E10073 JOELHO AZUL 25 X 1/2	1,00	UN	R\$ 3,75	R\$ 3,75
		E10016 TE AZUL 25 X 1/2	1,00	UN	R\$ 6,15	R\$ 6,15
		E10136 LUVA AZUL 25 X 1/*2	3,00	UN	R\$ 3,48	R\$ 10,44
13. 2.		13. 2. RESERVATÓRIO DE AGUA				

	E59	RESERVATORIO - CAIXA D'AGUA 1500 LT FIBRA COM ACESSÓRIOS	1,00	UN	R\$ 1.280,70	R\$ 1.280,70
14		14. INSTALAÇÕES DE ESGOTO				R\$ 3.528,48
14. 1.		14. 1. TUBOS E CONEXÕES				
	E62	TUBO ESGOTO 50 MM	8,00	ML	R\$ 25,11	R\$ 200,88
	164207	TE SANITARIO PVC RIGIDO 50X50MM ESG.PRIM.	1,00	UN	R\$ 18,61	R\$ 18,61
	164206	CURVA 90 PVC RIGIDO 50MM ESG.PRIM.	6,00	UN	R\$ 17,21	R\$ 103,26
	E64	TUBO ESGOTO 100 MM	6,00	ML	R\$ 40,29	R\$ 241,74
	164217	TE SANITARIO PVC RIGIDO 100X100MM ESG.PRIM.	2,00	UN	R\$ 38,41	R\$ 76,82
	164216	CURVA 90 PVC RIGIDO 100MM ESG.PRIM.	3,00	UN	R\$ 32,25	R\$ 96,75
	E66	CAIXA SINFONADA - RALO 150 X 150 X 50 PVC COMPLETO	1,00	UN	R\$ 74,58	R\$ 74,58
14. 2.		14. 2. FOSSA, FILTRO, CX DE GORDURA E INSPEÇÃO				
	164300	FOSSA SEPTICA CILINDRICA CAPACIDADE 8 PESSOAS - 1724 LTS	1,00	UN	R\$ 1.077,01	R\$ 1.077,01
		Verba FILTRO ANAEROBIC CILINDRIC CAPACIDADE 1724 LTS	1,00	UN	R\$ 1.198,00	R\$ 1.198,00
	164040	CAIXA INSPECAO 50X50X50CM ALV.15 C/TAMPA CONCRETO	1,00	UN	R\$ 226,78	R\$ 226,78
	E67	CAIXA DE GORDURA C/ ALVENARIA DE TIJOLO MACICO 60 X 60 X 60	1,00	UN	R\$ 214,05	R\$ 214,05
15		15. EQUIPAMENTOS MECÂNICOS				R\$ 1.300,00
15. 1.		15. 1. AR CONDICIONADO				
		Verba DUTO DE ESPERA PARA AR CONDICIONADO 12000 BTUS	1,00	KT	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00
		Total do Orçamento				R\$ 91.641,77

Fonte: Autor – Pleo (2022).

APÊNDICE F - ORÇAMENTO COMPLETO PROJETO EM CONTAINER

Item	Código	Descrição	Qtd	Un	Vir. Un	Total
1		1. INFRA ESTRUTURA .				R\$ 4.041,45
1. 1.		1. 1. DEMOLIÇÕES E TRABALHO EM TERRA				
1. 1. 1.		1. 1. 1. RETIRADA DE TERRA MECANICA - FUNDAÇÕES, BLOCOS E VIGAS ATE 2,5 M PROFUNDIDADE				
	31143	ESCAVACAO MECANICA DE SOLO ATE 2,50M	0,99	M3	R\$ 25,50	R\$ 25,25
1. 2.		1. 2. LOCAÇÃO DA OBRA				
	26101	LOCAÇÃO DE OBRA POR M2 CONSTRUIDO	46,00	M2	R\$ 16,50	R\$ 759,00
1. 3.		1. 3. FUNDAÇÕES				
1. 3. 1.		1. 3. 1. SAPATAS				
	E03	SAPATA CONCRETO ARMADO Fck 25 E 30MPA-ESCOR,FORMA,LANC,CURA D.M3	0,61	M3	R\$ 2.856,21	R\$ 1.742,29
1. 3. 2.		1. 3. 2. TOCO DE PILAR				

	51736	PILAR CONCRETO ARMADO Fck 25MPA- ESCOR,FORMA,ARM,LANC,CURA,D.	0,10	M3	R\$ 4.123,44	R\$ 412,34
1.3.3.		1.3.2. TOCO DE PILAR				
	E06	VIGA BALDRAME CONCRETO ARMADO Fck 30MPA COMPLETO	0,38	M3	R\$ 2.901,52	R\$ 1.102,58
2		2. SUPRA ESTRUTURA				R\$ 28.245,62
2.1.		2.1. PISO BALDRAME				
2.1.1.		2.1.1. PISO DE CONCRETO ARMADO GARAGEM				
	E10	PISO ARMADO MALHA ACO CA-60-12CM Fck 30MPA	16,20	M2	R\$ 206,52	R\$ 3.345,62
2.2.		2.2. CONTAINER				
		Verba CONTAINER 40 PÉS HC C/ RECORTES ESQUADRIAS E PINTURA EXTERNA	1,00	UN	R\$ 24.900,00	R\$ 24.900,00
3		3. PAREDES				R\$ 6.109,53
3.1.		3.1. DRY WALL				
3.1.1.		3.1.1. PAREDES DIVISÓRIAS EM DRY WALL STD				
	63500	PAREDE GESSO ACARTONADO - STANDARD - C/INSTALAÇÃO	21,00	M2	R\$ 86,00	R\$ 1.806,00
3.1.2.		3.1.2. REVESTIMENTO INTERNO COM PERFIS+MANTA+GESSO DAS PAREDES EXTERNAS				
	E107	GESSO ACARTONADO STD COMPLETO	75,90	M2	R\$ 56,70	R\$ 4.303,53
4		4. REVESTIMENTOS PAREDES INT				R\$ 2.763,21
4.1.		4.1. REVESTIMENTO CERÂMICO (CIMENTO COLA,REJUNTE, MÃO DE OBRA)				
4.1.1.		4.1.1. AZULEJO CERÂMICO COMPLETO				
	E16	PISO E AZULEJO CERAMICO "A" COMPLETO C/ CIMENTO COLA AC II	28,30	M2	R\$ 97,64	R\$ 2.763,21
5		5. FORROS				R\$ 4.995,28
5.1.		5.1. FORRO PVC CASA				
	E34	FORRO PVC 8MM COM MATERIAL, RIPAMENTO E MAO DE OBRA	24,75	M2	R\$ 73,84	R\$ 1.827,54
5.2.		5.2. FORRO PVC GARAGEM + BEIRAL				
	E34	FORRO PVC 8MM COM MATERIAL, RIPAMENTO E MAO DE OBRA	42,90	M2	R\$ 73,84	R\$ 3.167,74
6		6. PISOS / SOLEIRAS / RODAPÉ				R\$ 2.662,81
6.1.		6.1. PISO CIMENTADO				
6.1.1.		6.1.1. CONTRAPISO EM CONCRETO 5 CM GARAGEM				
	A91021	CONTRAPISO CONCRETO-5CM-200KG CI/M3 (MAGRO)	16,20	M2	R\$ 23,52	R\$ 381,02
6.2.		6.2. PISO CHÃO (COM ARGAMASSA, REJUNTE E ESPACADORES)				
6.2.1.		6.2.1. PISO CERÂMICO				

	E16	PISO E AZULEJO CERAMICO "A" COMPLETO C/ CIMENTO COLA AC II	2,65	M2	R\$ 97,64	R\$ 258,75
6. 2. 2.		6. 2. 2. LAMINADO				
	E230	RODAPE 5 CM PARA LAMINADO LINHA POPULAR	36,00	M	R\$ 14,23	R\$ 512,28
	E229	PISO LAMINADO CLICADO LINHA POPULAR	22,10	M2	R\$ 68,36	R\$ 1.510,76
7		7. IMPERMEABILIZAÇÃO				R\$ 887,71
7. 1.		7. 1. IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA (BANHEIRO E PAREDE COZINHA)				
	E213	IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMERICA 3 DEMÃOS	20,95	M2	R\$ 22,95	R\$ 480,80
7. 2.		7. 2. IMPERMEABILIZAÇÃO EXTERNA (SAPATAS E VIGAS)				
	81201	IMPERMEABILIZACAO COM HIDROASFALTO 4 DEMAOS	7,00	M2	R\$ 58,13	R\$ 406,91
8		8. COBERTURA				R\$ 15.585,91
8. 1.		8. 1. CALHA METÁLICA				
	165111	CALHA BEIRAL CHAPA GALVANIZADA CORTE 38	13,60	M	R\$ 83,22	R\$ 1.131,79
8. 2.		8. 2. TELHADO				
8. 2. 1.		8. 2. 1. TELHADO COBERTURA CASA				
	71400	ESTRUTURA MADEIRA-TELHA FIBROCIM,ALUMINIO OU PLAST	52,20	M2	R\$ 83,02	R\$ 4.333,64
	E289	TELHADO ALUZINCO TP40 + EPS 30MM S/ ESTRUTURA	52,20	M2	R\$ 116,83	R\$ 6.098,53
8. 2. 3.		8. 2. 3. TELHADO COBERTURA GARAGEM COBERTURA GARAGEM				
	71400	ESTRUTURA MADEIRA-TELHA FIBROCIM,ALUMINIO OU PLAST	25,16	M2	R\$ 83,02	R\$ 2.088,78
	E293	TELHA ALUZINCO TP40 ESP 0,50MM SEM EPS SEM ESTRUTURA	25,16	M2	R\$ 53,54	R\$ 1.347,07
		S00035275 PILAR QUADRADO 15X15 CM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE	7,50	M	R\$ 64,22	R\$ 481,65
		S00020213 VIGA 6X12CM, EM MADEIRA MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE	6,80	M	R\$ 15,36	R\$ 104,45
9		9. ESQUADRIAS				R\$ 7.000,30
9. 1.		9. 1. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO				
		Verba ESQUADRIAS DE ALUMINIO BCO (INC VIDRO + PERSIANA DORM + MO) 2 UN 120X100 - 1UN 160X80 - 1 UN 160X210 - 1 UN 60X60	1,00	VB	R\$ 5.350,00	R\$ 5.350,00
9. 2.		9. 2. ESQUADRIAS DE MADEIRA				
9. 2. 1.		9. 2. 1. PORTAS INTERNAS DE MADEIRA				
	E102	KIT PORTA INTERNA SEMIOCA BRANCA COMPLETA	3,00	CJ	R\$ 550,10	R\$ 1.650,30
10		10. PINTURA				R\$ 4.473,36
10. 1.		10. 1. PINTURA INTERNA				
10. 1. 1.		10. 1. 1. PINTURA DE PAREDES (FUNDO + MASSA CORRIDA + TINTA)				

	E110	PINTURA ACRIL ACETINADO + MASSA CORRIDA SOBRE GESSO PAREDES 2 DEMAOS	88,00	M2	R\$ 48,74	R\$ 4.289,12
10. 2.		10. 2. PINTURA EXTERNA				
10. 2. 1.		10. 2. 1. PINTURA DE PAREDES				
		Verba CONTAINER JA CHEGA PINTADO IN LOCO	0,00	VB	R\$ -	
10. 2. 2.		10. 2. 2. PINTURA PILARES DE MADEIRA APOIO TELHADO GARAGEM				
	141331	PINTURA ESMALTE BRILH.S/MADEIRA-2 DEM-INCL.FDO BCO	7,00	M2	R\$ 26,32	R\$ 184,24
11		11. LOUÇAS / METAIS / TAMPOS DE GRANITO				R\$ 2.371,71
11. 1.		11. 1. LOUÇAS COM ACESSÓRIOS				
11. 1. 1.		11. 1. 1. BACIA COM CAIXA ACOPLADA				
	E69	VASO-BACIA SANITARIA C/ CX ACOPLADA BRANCO COMPLETO	1,00	UN	R\$ 439,92	R\$ 439,92
11. 1. 2.		11. 1. 2. CUBA DE APOIO / SOBREPOR				
	151035	CUBA OVAL DE LOUÇA PARA TAMPO- EMBUTIR	1,00	UN	R\$ 317,95	R\$ 317,95
	A103310	TAMPO DE MARMORE 0,80X0,60M	1,00	UN	R\$ 883,48	R\$ 883,48
11. 2.		11. 2. METAIS COM ACESSÓRIOS				
11. 2. 1.		11. 2. 1. BASE E ACABAMENTO REGISTRO PRESSÃO				
	153021	REGISTRO PRESSAO CANOPLA CROMADA (3/4")	1,00	UN	R\$ 123,69	R\$ 123,69
11. 2. 2.		11. 2. 2. BASE E ACABAMENTO REGISTRO GAVETA				
	153042	REGISTRO GAVETA CANOPLA CROMADA 3/4	2,00	UN	R\$ 76,66	R\$ 153,32
11. 2. 3.		11. 2. 3. CHUVEIRO DE PAREDE				
	E30	PONTO CHUVEIRO ELETRICO - COMPLETO	1,00	PT	R\$ 247,04	R\$ 247,04
11. 2. 4.		11. 2. 4. KIT ACESSORIOS (PORTA TOALHA, SABONETERIA, PAPELEIRA, ETC)				
	E72	KIT ACESSORIOS PLAST CROMADO 5 PCS P/ BANHEIRO	1,00	UN	R\$ 121,22	R\$ 121,22
11. 2. 5.		11. 2. 5. TORNEIRAS DE BANCADA				
	161050	PONTO HIDRAULICO COM TORNEIRA METALICA DE BANCADA	1,00	PT	R\$ 85,09	R\$ 85,09
12		12. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				R\$ 5.405,84
12. 1.		12. 1. MATERIAIS ELETRICOS (INTERRUP, TOMADAS, DISJUNTORES...)				
	E181	PONTO CAIXA PLAST 2 X 4 BAIXA + ELETRODUTO CORRUGADA 3/4	6,00	UN	R\$ 42,64	R\$ 255,84
	E182	PONTO CAIXA PLAST 2 X 4 MEDIA + ELETRODUTO CORRUGADO 3/4	12,00	UN	R\$ 40,27	R\$ 483,24
	E183	PONTO CAIXA PLAST 2 X 4 ALTA + ELETRODUTO CORRUGADO 3/4	3,00	UN	R\$ 43,55	R\$ 130,65
	E41	PONTO DE LUZ COM PAFLON E LAMPADA COMPLETO	20,00	PT	R\$ 94,06	R\$ 1.881,20

	E188	PONTO MODULO INTERRUPTOR SIMPLES + FIO FLEX 1,5 P/ CX DE LUZ MEDIA	12,00	UN	R\$ 49,32	R\$ 591,84
	E191	PONTO MODULO TOMADA SIMPLES + FIO FLEX 2,5 MM	17,00	UN	R\$ 46,26	R\$ 786,42
	E564	PONTO MODULO DE DADOS / TV	3,00	PT	R\$ 84,26	R\$ 252,78
	E47	QUADRO DE DISTRIBUICAO CD P/ 12 DISJUNTORES	1,00	UN	R\$ 74,42	R\$ 74,42
	174321	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 16A SIEMENS	1,00	UN	R\$ 12,55	R\$ 12,55
	174323	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 20A SIEMENS	3,00	UN	R\$ 12,55	R\$ 37,65
	174322	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 30A SIEMENS	1,00	UN	R\$ 12,55	R\$ 12,55
	174320	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 40A SIEMENS	2,00	UN	R\$ 15,90	R\$ 31,80
	174374	DISJUNTOR TRIPOLAR 63A	1,00	UN	R\$ 89,00	R\$ 89,00
12. 2.		12. 2. CABOS ELÉTRICOS				
	173074	CABO ISOLADO FLEXIVEL 6.0MM2 (8AWG)	20,00	M	R\$ 10,16	R\$ 203,20
	173072	CABO ISOLADO FLEXIVEL 2.5MM2 (12AWG)	86,00	M	R\$ 4,45	R\$ 382,70
	173071	CABO ISOLADO FLEXIVEL 1.5MM2 (14AWG)	60,00	M	R\$ 3,00	R\$ 180,00
13		13. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ÁGUA FRIA				R\$ 1.217,76
13. 1.		13. 1. TUBOS E CONEXÕES				
	161205	TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 25MM	19,00	M	R\$ 10,25	R\$ 194,75
	161206	TE 90 PVC RIGIDO SOLDAVEL 25MM	3,00	UN	R\$ 6,32	R\$ 18,96
	161207	JOELHO 90 PVC RIGIDO SOLDAVEL 25MM	5,00	UN	R\$ 4,71	R\$ 23,55
		E10073 JOELHO AZUL 25 X 1/2	1,00	UN	R\$ 3,75	R\$ 3,75
		E10016 TE AZUL 25 X 1/2	1,00	UN	R\$ 6,15	R\$ 6,15
		E10136 LUVA AZUL 25 X 1/*2	5,00	UN	R\$ 3,48	R\$ 17,40
13. 2.		13. 2. RESERVATÓRIO DE AGUA				
	E59	RESERVATORIO - CAIXA D'AGUA 1500 LT FIBRA COM ACESSÓRIOS	1,00	UN	R\$ 953,20	R\$ 953,20
14		14. INSTALAÇÕES DE ESGOTO				R\$ 3.396,41
14. 1.		14. 1. TUBOS E CONEXÕES				
	E62	TUBO ESGOTO 50 MM	7,00	ML	R\$ 25,11	R\$ 175,77
	164207	TE SANITARIO PVC RIGIDO 50X50MM ESG.PRIM.	1,00	UN	R\$ 18,61	R\$ 18,61
	164206	CURVA 90 PVC RIGIDO 50MM ESG.PRIM.	4,00	UN	R\$ 17,21	R\$ 68,84
	E64	TUBO ESGOTO 100 MM	5,00	ML	R\$ 40,29	R\$ 201,45
	164217	TE SANITARIO PVC RIGIDO 100X100MM ESG.PRIM.	2,00	UN	R\$ 38,41	R\$ 76,82
	164216	CURVA 90 PVC RIGIDO 100MM ESG.PRIM.	2,00	UN	R\$ 32,25	R\$ 64,50
	E66	CAIXA SINFONADA - RALO 150 X 150 X 50 PVC COMPLETO	1,00	UN	R\$ 74,58	R\$ 74,58
14. 2.		14. 2. FOSSA, FILTRO, CX DE GORDURA E INSPEÇÃO				
	164300	FOSSA SEPTICA CILINDRICA CAPACIDADE 8 PESSOAS - 1724 LTS	1,00	UN	R\$ 1.077,01	R\$ 1.077,01
		Verba FILTRO ANAEROBIC CILINDRIC CAPACIDADE 1724 LTS	1,00	UN	R\$ 1.198,00	R\$ 1.198,00

	164040	CAIXA INSPECAO 50X50X50CM ALV.15 C/TAMPA CONCRETO	1,00	UN	R\$ 226,78	R\$ 226,78
	E67	CAIXA DE GORDURA C/ ALVENARIA DE TIJOLO MACICO 60 X 60 X 60	1,00	UN	R\$ 214,05	R\$ 214,05
15		15. EQUIPAMENTOS MECÂNICOS				R\$ 1.300,00
15. 1.		15. 1. AR CONDICIONADO				
		Verba DUTO DE ESPERA PARA AR CONDICIONADO 12000 BTUS	1,00	KT	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00
		Total do Orçamento				R\$ 87.554,52

Fonte: Autor (2022).

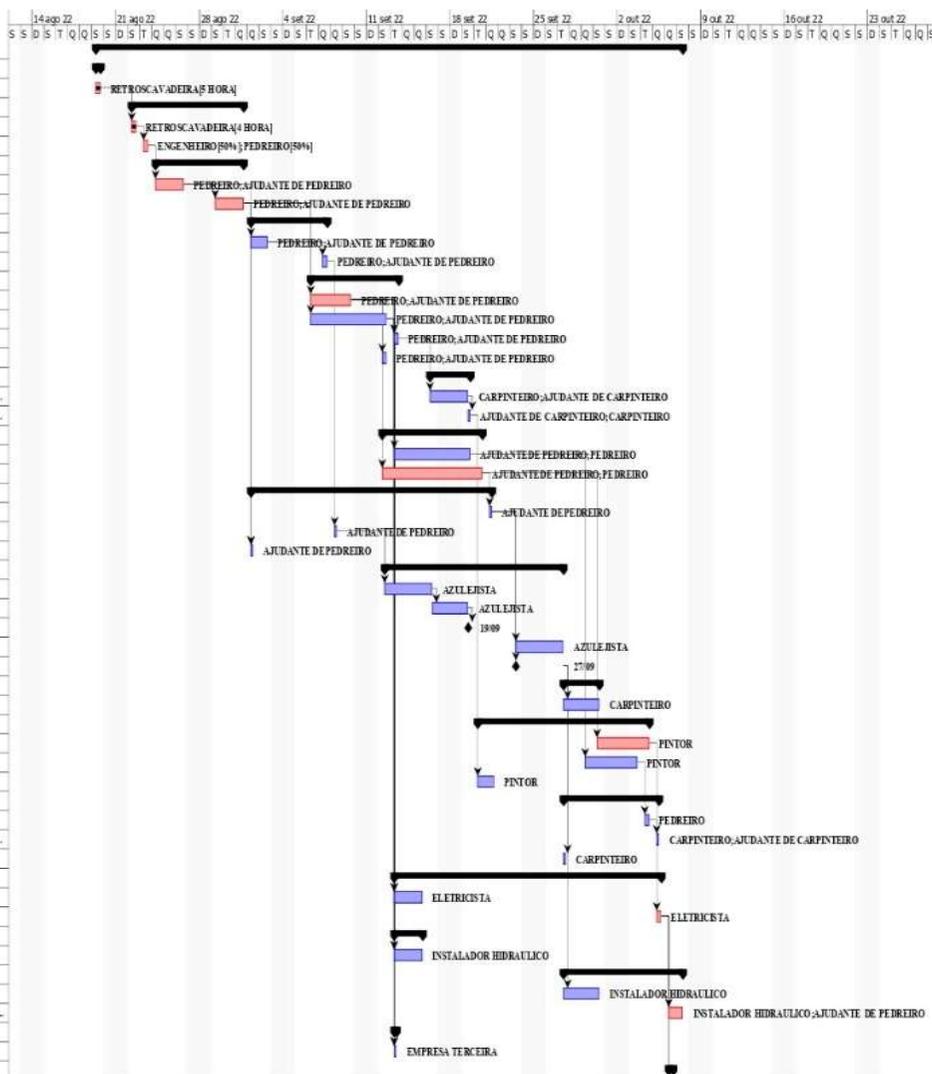
APÊNDICE G - CRONOGRAMA COMPLETO PROJETO CONVENCIONAL

	Nome	Duração	Início	Fim
1	CASA ALVENARIA CONVENCIONAL	35,5 dias	19/08/22 08:00	07/10/22 13:00
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	1 dia	19/08/22 08:00	19/08/22 17:00
3	Limpeza do terreno	1 dia	19/08/22 08:00	19/08/22 17:00
4	INFRAESTRUTURA	8 dias	22/08/22 08:00	31/08/22 17:00
5	Demolições e trabalhos em terra	1 dia	22/08/22 08:00	22/08/22 17:00
6	Locação de obra	1 dia	23/08/22 08:00	23/08/22 17:00
7	Fundações	6 dias	24/08/22 08:00	31/08/22 17:00
8	Sapatas	3 dias	24/08/22 08:00	26/08/22 17:00
9	Vigas Baldrames	3 dias	29/08/22 08:00	31/08/22 17:00
10	SUPRA ESTRUTURA	5 dias	01/09/22 08:00	07/09/22 17:00
11	Piso Baldrame em concreto armado	2 dias	01/09/22 08:00	02/09/22 17:00
12	Contrapiso	1 dia	07/09/22 08:00	07/09/22 17:00
13	PAREDES	6 dias	06/09/22 08:00	13/09/22 17:00
14	Alvenaria paredes Internas	4 dias	06/09/22 08:00	09/09/22 17:00
15	Alvenaria paredes Externas	5 dias	06/09/22 08:00	12/09/22 17:00
16	Cinta de concreto sobre paredes	1 dia	13/09/22 08:00	13/09/22 17:00
17	Encunhamento	1 dia	12/09/22 08:00	12/09/22 17:00
18	TELHADO	2 dias	16/09/22 08:00	19/09/22 17:00
19	Estrutura Telhado	1,5 dias	16/09/22 08:00	19/09/22 13:00
20	Instalação telhas	0,5 dias	19/09/22 13:00	19/09/22 17:00
21	REVESTIMENTOS DE PAREDES INTERNAS E EXTERNAS	7 dias	12/09/22 08:00	20/09/22 17:00
22	Reboco Externo	5 dias	13/09/22 08:00	19/09/22 17:00
23	Reboco Interno	7 dias	12/09/22 08:00	20/09/22 17:00
24	IMPERMEABILIZAÇÕES	14,5 dias	01/09/22 08:00	21/09/22 13:00
25	Impermeabilização paredes banheiro e cozinha	0,5 dias	21/09/22 08:00	21/09/22 13:00
26	Impermeabilização piso banheiro	0,5 dias	08/09/22 08:00	08/09/22 13:00
27	Impermeabilização fundações	0,5 dias	01/09/22 08:00	01/09/22 13:00
28	PISOS / AZULEJOS / SOLEIRAS E RODAPÉS	11 dias	12/09/22 13:00	27/09/22 13:00
29	Piso Cerâmico (cozinha, banheiro)	4 dias	12/09/22 13:00	16/09/22 13:00
30	Piso Laminado (sala e dormitórios)	1 dia	16/09/22 13:00	19/09/22 13:00
31	Rodapés	0,5 dias	19/09/22 13:00	19/09/22 17:00
32	Azulejo Paredes Cozinha	2 dias	23/09/22 13:00	27/09/22 13:00
33	Azulejo Paredes Banheiro	2 dias	23/09/22 13:00	27/09/22 13:00
34	FORRO	3 dias	27/09/22 13:00	30/09/22 13:00
35	Forro de Pvc	3 dias	27/09/22 13:00	30/09/22 13:00
36	PINTURA	11 dias	20/09/22 08:00	04/10/22 17:00
37	Pintura parede Interna	3 dias	30/09/22 08:00	04/10/22 17:00
38	Pintura Externa	3 dias	29/09/22 08:00	03/10/22 17:00
39	Pintura madeiras estrutura telhado garagem	2 dias	20/09/22 08:00	21/09/22 17:00
40	ESQUADRIAS	6 dias	27/09/22 13:00	05/10/22 13:00
41	Soleiras Esquadrias externas	1 dia	04/10/22 08:00	04/10/22 17:00
42	Esquadrias Externas	0,5 dias	05/10/22 08:00	05/10/22 13:00
43	Portas Internas	0,5 dias	27/09/22 13:00	27/09/22 17:00
44	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	17 dias	13/09/22 08:00	05/10/22 17:00
45	Infraestrutura elétrica	3 dias	13/09/22 08:00	15/09/22 17:00
46	Cabeamento e acabamentos elétricos	1 dia	05/10/22 08:00	05/10/22 17:00
47	INSTALAÇÕES DE ÁGUA	3 dias	13/09/22 08:00	15/09/22 17:00
48	Infraestrutura tubulações de água fria	3 dias	13/09/22 08:00	15/09/22 17:00
49	INSTALAÇÕES DE ESGOTO	8 dias	27/09/22 13:00	07/10/22 13:00
50	Infraestrutura Tubulações de esgoto	3 dias	27/09/22 13:00	30/09/22 13:00
51	Fossa, filtro, caixa de inspeção e gordura	1,5 dias	06/10/22 08:00	07/10/22 13:00
52	INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO	0,5 dias	13/09/22 08:00	13/09/22 13:00
53	Infraestrutura de ar condicionado	0,5 dias	13/09/22 08:00	13/09/22 13:00
54	LOUÇAS E METAIS	1 dia	06/10/22 08:00	06/10/22 17:00

Fonte: Autor (2022).

APÊNDICE H – CRONOGRAMA E GRÁFICO DE GANTT DO PROJETO CONVENCIONAL

	Nome	Duração	Início	Fim	Antecessores	Nome dos Recursos
1	ECASA LVARIA CONVENCIONAL	35,5 dias	19/08/22 08:00	07/10/22 13:00		
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	1 dia	19/08/22 08:00	19/08/22 17:00		
3	Limpeza do terreno	1 dia	19/08/22 08:00	19/08/22 17:00		RETROSCAVADEIRA(S) HORA
4	INFRA ESTRUTURA	8 dias	22/08/22 08:00	31/08/22 17:00		
5	Demolições e trabalhos em terra	1 dia	22/08/22 08:00	23/08/22 17:00	3	RETROSCAVADEIRA(4 HORA)
6	Locação de obra	1 dia	23/08/22 08:00	23/08/22 17:00	5	ENGENHEIRO(50%) PEDREIRO(50%)
7	Fundações	6 dias	24/08/22 08:00	31/08/22 17:00		
8	Sapatas	3 dias	24/08/22 08:00	26/08/22 17:00	6	PEDREIRO AJUDANTE DE PEDREIRO
9	Vigas Baldramas	3 dias	29/08/22 08:00	31/08/22 17:00	8	PEDREIRO AJUDANTE DE PEDREIRO
10	SUPRA ESTRUTURA	5 dias	01/09/22 08:00	07/09/22 17:00		
11	Fio Baldrame em concreto armado	2 dias	01/09/22 08:00	02/09/22 17:00	9	PEDREIRO AJUDANTE DE PEDREIRO
12	Contrapis	1 dia	07/09/22 08:00	07/09/22 17:00	11FS+2 dias	PEDREIRO AJUDANTE DE PEDREIRO
13	PAREDES	6 dias	06/09/22 08:00	13/09/22 17:00		
14	Alvenaria paredes Internas	4 dias	06/09/22 08:00	09/09/22 17:00	9FS+3 dias	PEDREIRO AJUDANTE DE PEDREIRO
15	Alvenaria paredes Externas	5 dias	06/09/22 08:00	12/09/22 17:00	9FS+3 dias	PEDREIRO AJUDANTE DE PEDREIRO
16	Cinta de concreto sobre paredes	1 dia	13/09/22 08:00	13/09/22 17:00	14,15	PEDREIRO AJUDANTE DE PEDREIRO
17	Encunhamento	1 dia	12/09/22 08:00	12/09/22 17:00	14	PEDREIRO AJUDANTE DE PEDREIRO
18	TELHADO	2 dias	16/09/22 08:00	19/09/22 17:00		
19	Estrutura Telhado	1,5 dias	16/09/22 08:00	19/09/22 13:00	16FS+2 dias	CARPINTEIRO AJUDANTE DE CARPINTEIRO
20	Instalação telhas	0,5 dias	19/09/22 13:00	19/09/22 17:00	19	AJUDANTE DE CARPINTEIRO, CARPINTEIRO
21	REVESTIMENTO DE PAREDES INTERNAS E EXTERNAS	7 dias	12/09/22 08:00	20/09/22 17:00		
22	Reboco Interno	5 dias	13/09/22 08:00	19/09/22 17:00	15	AJUDANTE DE PEDREIRO, PEDREIRO
23	Reboco Externo	7 dias	12/09/22 08:00	20/09/22 17:00	14	AJUDANTE DE PEDREIRO, PEDREIRO
24	IMPERMEABILIZAÇÕES	14,5 dias	01/09/22 08:00	21/09/22 13:00		
25	Impermeabilização paredes banheiro e cozinha	0,5 dias	21/09/22 08:00	21/09/22 13:00	23	AJUDANTE DE PEDREIRO
26	Impermeabilização piso banheiro	0,5 dias	08/09/22 08:00	08/09/22 13:00	12	AJUDANTE DE PEDREIRO
27	Impermeabilização fundações	0,5 dias	01/09/22 08:00	01/09/22 13:00	8,9	AJUDANTE DE PEDREIRO
28	PISOS / AZULEJOS / SOLERIAS E RODAPÉS	11 dias	12/09/22 13:00	27/09/22 13:00		
29	Fio Cerâmico (cozinha, banheiro)	4 dias	12/09/22 13:00	16/09/22 13:00	26FS+2 dias	AZULEJISTA
30	Fio Laminado (sala e dormitórios)	1 dia	16/09/22 13:00	19/09/22 13:00	29	AZULEJISTA
31	Rodapés	0,5 dias	19/09/22 13:00	19/09/22 17:00	30	AZULEJISTA
32	Azulejo Paredes Cozinha	2 dias	23/09/22 13:00	27/09/22 13:00	25FS+2 dias	AZULEJISTA
33	Azulejo Paredes Banheiro	2 dias	23/09/22 13:00	27/09/22 13:00	25FS+2 dias	AZULEJISTA
34	FORRO	3 dias	27/09/22 13:00	30/09/22 13:00		
35	Fono de PVC	3 dias	27/09/22 13:00	30/09/22 13:00	33	CARPINTEIRO
36	PINTURA	11 dias	20/09/22 08:00	04/10/22 17:00		
37	Pintura parede Interna	3 dias	30/09/22 08:00	04/10/22 17:00	23FS+7 dias	PINTOR
38	Pintura Externa	3 dias	29/09/22 08:00	03/10/22 17:00	23FS+7 dias	PINTOR
39	Pintura madeiras estrutura telhado e garagem	2 dias	20/09/22 08:00	21/09/22 17:00	20	PINTOR
40	ESQUADRIAS	6 dias	27/09/22 13:00	05/10/22 13:00		
41	Solerias Esquadrias externas	1 dia	04/10/22 08:00	04/10/22 17:00	30	PEDREIRO
42	Esquadrias Externas	0,5 dias	05/10/22 08:00	05/10/22 13:00	41	CARPINTEIRO AJUDANTE DE CARPINTEIRO
43	Portas Internas	0,5 dias	27/09/22 13:00	27/09/22 17:00	33	CARPINTEIRO
44	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	17 dias	13/09/22 08:00	05/10/22 17:00		
45	Infraestrutura elétrica	3 dias	13/09/22 08:00	15/09/22 17:00	14,15	ELETRICISTA
46	Cabamento e acabamentos elétricos	1 dia	05/10/22 08:00	05/10/22 17:00	37	ELETRICISTA
47	INSTALAÇÕES DE ÁGUA	3 dias	13/09/22 08:00	15/09/22 17:00		
48	Infraestrutura tubulações de água fria	3 dias	13/09/22 08:00	15/09/22 17:00	14,15	INSTALADOR HIDRAULICO
49	INSTALAÇÕES DE ESGOTO	8 dias	27/09/22 13:00	07/10/22 13:00		
50	Infraestrutura Tubulações de esgoto	3 dias	27/09/22 13:00	30/09/22 13:00	33	INSTALADOR HIDRAULICO
51	Fossa, filtro, caixa de inspeção e gordura	1,5 dias	06/10/22 08:00	07/10/22 13:00	46	INSTALADOR HIDRAULICO AJUDANTE DE PEDREIRO
52	INSTALAÇÃO DE SEDAÇÃO E CONDICIONADO	0,5 dias	13/09/22 08:00	13/09/22 13:00		
53	Infraestrutura de ar condicionado	0,5 dias	13/09/22 08:00	13/09/22 13:00	14,15	EMPRESA TERCEIRA
54	LOUÇAS E METAIS	1 dia	06/10/22 08:00	06/10/22 17:00		



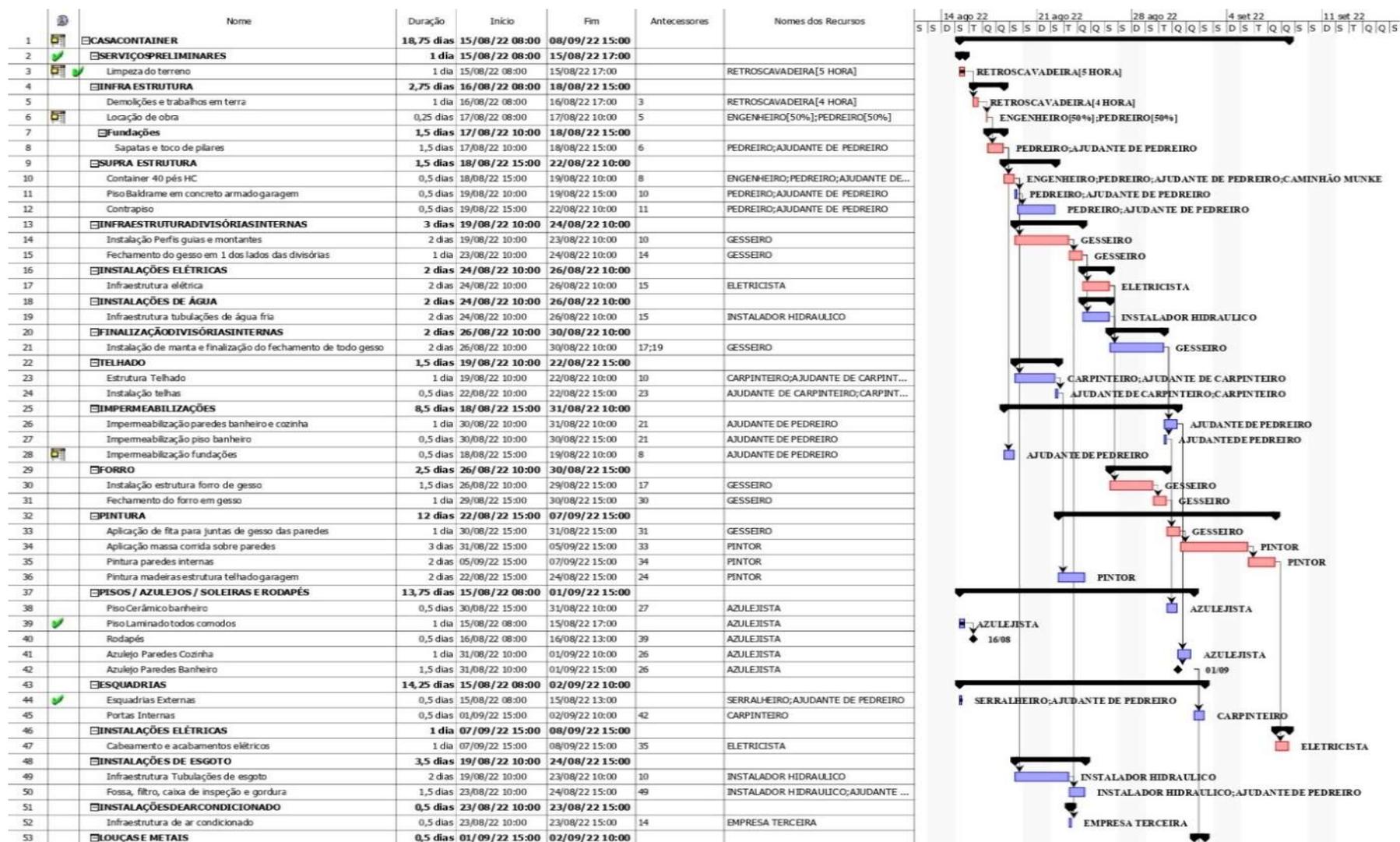
Fonte: Autor (2022).

APÊNDICE I - CRONOGRAMA COMPLETO PROJETO EM CONTAINER

		Nome	Duração	Início	Fim
1		☐CASACONTAINER	18,75 dias	15/08/22 08:00	08/09/22 15:00
2		☐SERVIÇOSPRELIMINARES	1 dia	15/08/22 08:00	15/08/22 17:00
3		✓ Limpeza do terreno	1 dia	15/08/22 08:00	15/08/22 17:00
4		☐INFRAESTRUTURA	2,75 dias	16/08/22 08:00	18/08/22 15:00
5		Demolições e trabalhos em terra	1 dia	16/08/22 08:00	16/08/22 17:00
6		Locação de obra	0,25 dias	17/08/22 08:00	17/08/22 10:00
7		☐Fundações	1,5 dias	17/08/22 10:00	18/08/22 15:00
8		Sapatas e toco de pilares	1,5 dias	17/08/22 10:00	18/08/22 15:00
9		☐SUPRA ESTRUTURA	1,5 dias	18/08/22 15:00	22/08/22 10:00
10		Container 40 pés HC	0,5 dias	18/08/22 15:00	19/08/22 10:00
11		Piso Baldrame em concreto armado garagem	0,5 dias	19/08/22 10:00	19/08/22 15:00
12		Contrapiso	0,5 dias	19/08/22 15:00	22/08/22 10:00
13		☐INFRAESTRUTURADIVISÓRIASINTERNAS	3 dias	19/08/22 10:00	24/08/22 10:00
14		Instalação Perfis guias e montantes	2 dias	19/08/22 10:00	23/08/22 10:00
15		Fechamento do gesso em 1 dos lados das divisórias	1 dia	23/08/22 10:00	24/08/22 10:00
16		☐INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	2 dias	24/08/22 10:00	26/08/22 10:00
17		Infraestrutura elétrica	2 dias	24/08/22 10:00	26/08/22 10:00
18		☐INSTALAÇÕES DE ÁGUA	2 dias	24/08/22 10:00	26/08/22 10:00
19		Infraestrutura tubulações de água fria	2 dias	24/08/22 10:00	26/08/22 10:00
20		☐FINALIZAÇÃODIVISÓRIASINTERNAS	2 dias	26/08/22 10:00	30/08/22 10:00
21		Instalação de manta e finalização do fechamento de todo gesso	2 dias	26/08/22 10:00	30/08/22 10:00
22		☐TELHADO	1,5 dias	19/08/22 10:00	22/08/22 15:00
23		Estrutura Telhado	1 dia	19/08/22 10:00	22/08/22 10:00
24		Instalação telhas	0,5 dias	22/08/22 10:00	22/08/22 15:00
25		☐IMPERMEABILIZAÇÕES	8,5 dias	18/08/22 15:00	31/08/22 10:00
26		Impermeabilização paredes banheiro e cozinha	1 dia	30/08/22 10:00	31/08/22 10:00
27		Impermeabilização piso banheiro	0,5 dias	30/08/22 10:00	30/08/22 15:00
28		Impermeabilização fundações	0,5 dias	18/08/22 15:00	19/08/22 10:00
29		☐FORRO	2,5 dias	26/08/22 10:00	30/08/22 15:00
30		Instalação estrutura forro de gesso	1,5 dias	26/08/22 10:00	29/08/22 15:00
31		Fechamento do forro em gesso	1 dia	29/08/22 15:00	30/08/22 15:00
32		☐PINTURA	12 dias	22/08/22 15:00	07/09/22 15:00
33		Aplicação de fita para juntas de gesso das paredes	1 dia	30/08/22 15:00	31/08/22 15:00
34		Aplicação massa corrida sobre paredes	3 dias	31/08/22 15:00	05/09/22 15:00
35		Pintura paredes internas	2 dias	05/09/22 15:00	07/09/22 15:00
36		Pintura madeiras estrutura telhado garagem	2 dias	22/08/22 15:00	24/08/22 15:00
37		☐PISOS / AZULEJOS / SOLEIRASE RODAPÉS	13,75 dias	15/08/22 08:00	01/09/22 15:00
38		Piso Cerâmico banheiro	0,5 dias	30/08/22 15:00	31/08/22 10:00
39		Piso Laminado todos comodos	1 dia	15/08/22 08:00	15/08/22 17:00
40		Rodapés	0,5 dias	16/08/22 08:00	16/08/22 13:00
41		Azulejo Paredes Cozinha	1 dia	31/08/22 10:00	01/09/22 10:00
42		Azulejo Paredes Banheiro	1,5 dias	31/08/22 10:00	01/09/22 15:00
43		☐ESQUADRIAS	14,25 dias	15/08/22 08:00	02/09/22 10:00
44		Esquadrias Externas	0,5 dias	15/08/22 08:00	15/08/22 13:00
45		Portas Internas	0,5 dias	01/09/22 15:00	02/09/22 10:00
46		☐INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	1 dia	07/09/22 15:00	08/09/22 15:00
47		Cabeamento e acabamentos elétricos	1 dia	07/09/22 15:00	08/09/22 15:00
48		☐INSTALAÇÕES DE ESGOTO	3,5 dias	19/08/22 10:00	24/08/22 15:00
49		Infraestrutura Tubulações de esgoto	2 dias	19/08/22 10:00	23/08/22 10:00
50		Fossa, filtro, caixa de inspeção e gordura	1,5 dias	23/08/22 10:00	24/08/22 15:00
51		☐INSTALAÇÕESDEARCONDICIONADO	0,5 dias	23/08/22 10:00	23/08/22 15:00
52		Infraestrutura de ar condicionado	0,5 dias	23/08/22 10:00	23/08/22 15:00
53		☐LOUÇASE METAIS	0,5 dias	01/09/22 15:00	02/09/22 10:00
54		Instalações louças e metais sanitários	0,5 dias	01/09/22 15:00	02/09/22 10:00

Fonte: Autor – Project Libre (2022).

APÊNDICE J – CRONOGRAMA E GRÁFICO DE GANTT DO PROJETO EM CONTAINER



Fonte: Autor – Project Libre (2022).

APÊNDICE K – PLANILHA FÍSICO-FINANCEIRO DO PROJETO CONVENCIONAL (PARTE1)

OBRA DE ALVENARIA CONVENCIONAL			Iniciada em: 19-ago-22 Término Previsto em: 7-out-22 Nº Etapas planejadas: 21 Total Investimento Previsto: R\$ 91.641,78														
			Pag. 1														
Total do dia:			R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.155,32	R\$ 1.155,32	R\$ 1.155,32	R\$ 1.155,32								
Total acumulado:			R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.155,32	R\$ 2.310,64	R\$ 3.465,96	R\$ 4.621,28	R\$ 5.776,61	R\$ 6.931,93	R\$ 8.087,25	R\$ 9.242,57	R\$ 10.397,89	R\$ 11.553,21	R\$ 11.553,21	R\$ 11.553,21
Etapa	Descrição da Etapa	Total (R\$)	19/08/2022	20/08/2022	21/08/2022	22/08/2022	23/08/2022	24/08/2022	25/08/2022	26/08/2022	27/08/2022	28/08/2022	29/08/2022	30/08/2022	31/08/2022		
1	Serviços Preliminares	R\$ 0,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
2	Infra estrutura	R\$ 11.553,21	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%		
3	Supra Estrutura	R\$ 8.591,23	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
4	Paredes Internas e Externas	R\$ 10.924,12	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
5	Telhado	R\$ 15.403,37	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
6	Reboco Interno e externo	R\$ 8.843,27	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
7	Impermeabilização Fundações	R\$ 1.424,19	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
8	Impermeabilização piso WC	R\$ 60,80	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
9	Impermeabilização paredes coz e wc	R\$ 356,89	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
10	Pedras, Pisos e azulejos ceramicos	R\$ 3.460,56	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
11	Forro	R\$ 4.873,44	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
12	Pintura Madeiras Garagem	R\$ 216,02	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
13	Pintura Casa Int e Ext	R\$ 4.542,09	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
14	Esquadrias	R\$ 6.900,30	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
15	Infra estrutura Instalações elétricas	R\$ 1.089,85	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
16	Instalações água fria	R\$ 1.597,38	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
17	Infra estrutura Instalações esgoto	R\$ 3.256,90	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
18	Infra estrutura Instalações ar condicionado	R\$ 1.300,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
19	Louças e Metais	R\$ 2.031,71	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
20	Fiação e acabamento elétrico	R\$ 4.944,87	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
21	Fossa, filtro, Cx inspeção e gordura	R\$ 271,58	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		

Fonte: Autor – Excel (2022).

APÊNDICE L – PLANILHA FÍSICO-FINANCEIRO DO PROJETO CONVENCIONAL (PARTE2)

OBRA DE ALVENARIA CONVENCIONAL			Iniciada em: 19-ago-22 Término Previsto em: 7-out-22 Nº Etapas planejadas: 21 Total Investimento Previsto: R\$ 91.641,78															
			Pag. 2															
Total do dia:			R\$ 2.651,51	R\$ 1.227,32	R\$ 1.227,32	R\$ 1.227,32	R\$ 1.227,32	R\$ 2.592,83	R\$ 2.592,83	R\$ 1.426,32	R\$ 1.365,52	R\$ 1.365,52	R\$ 1.365,52	R\$ 2.564,39	R\$ 4.760,13	R\$ 2.094,61	R\$ 2.094,61	R\$ 5.049,71
Total acumulado:			R\$ 14.204,72	R\$ 15.432,04	R\$ 16.659,36	R\$ 17.886,67	R\$ 19.113,99	R\$ 21.706,83	R\$ 24.299,66	R\$ 25.725,98	R\$ 27.091,49	R\$ 28.457,01	R\$ 29.822,52	R\$ 32.386,91	R\$ 37.147,03	R\$ 39.241,65	R\$ 41.336,26	R\$ 46.385,98
Etapa	Descrição da Etapa	Total (R\$)	01/09/2022	02/09/2022	03/09/2022	04/09/2022	05/09/2022	06/09/2022	07/09/2022	08/09/2022	09/09/2022	10/09/2022	11/09/2022	12/09/2022	13/09/2022	14/09/2022	15/09/2022	16/09/2022
1	Serviços Preliminares	R\$ 0,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Infra estrutura	R\$ 11.553,21	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Supra Estrutura	R\$ 8.591,23	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Paredes Internas e Externas	R\$ 10.924,12	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%
5	Telhado	R\$ 15.403,37	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	Reboco Interno e externo	R\$ 8.843,27	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,1%	11,1%	11,1%	11,1%	11,1%
7	Impermeabilização Fundações	R\$ 1.424,19	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8	Impermeabilização piso WC	R\$ 60,80	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	Impermeabilização paredes coz e wc	R\$ 356,89	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	Pedras, Pisos e azulejos ceramicos	R\$ 3.460,56	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	R\$ 216,02				
11	Forro	R\$ 4.873,44	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12	Pintura Madeiras Garagem	R\$ 216,02	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13	Pintura Casa Int e Ext	R\$ 4.542,09	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
14	Esquadrias	R\$ 6.900,30	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
15	Infra estrutura Instalações elétricas	R\$ 1.089,85	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	R\$ 383,28	R\$ 383,28	R\$ 383,28	R\$ 383,28
16	Instalações água fria	R\$ 1.597,38	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	R\$ 532,46	R\$ 532,46	R\$ 532,46	0,0%
17	Infra estrutura Instalações esgoto	R\$ 3.256,90	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
18	Infra estrutura Instalações ar condicionado	R\$ 1.300,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
19	Louças e Metais	R\$ 2.031,71	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
20	Fiação e acabamento elétrico	R\$ 4.944,87	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
21	Fossa, filtro, Cx inspeção e gordura	R\$ 271,58	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Fonte: Autor – Excel (2022).

APÊNDICE M – PLANILHA FÍSICO-FINANCEIRO DO PROJETO CONVENCIONAL (PARTE3)

OBRA DE ALVENARIA CONVENCIONAL		Iniciada em: 18-ago-22		Término Previsto em: 7-out-22		Nº Etapas planejadas: 21		Total Investimento Previsto: R\$ 81.641,78		Pag. 3											
Total do dia:		R\$ 5.069,71	R\$ 5.069,71	R\$ 5.069,71	R\$ 1.663,77	R\$ 324,30	R\$ 216,29	R\$ 216,29	R\$ 216,29	R\$ 216,29	R\$ 3.015,57	R\$ 2.739,28	R\$ 3.556,30	R\$ 3.556,30	R\$ 1.523,77	R\$ 1.523,77	R\$ 1.523,77	R\$ 5.711,57	R\$ 2.167,50	R\$ 135,79	
Total acumulado:		R\$ 51.035,69	R\$ 56.495,40	R\$ 61.535,11	R\$ 61.196,09	R\$ 61.521,39	R\$ 61.747,47	R\$ 61.955,75	R\$ 62.172,04	R\$ 62.388,33	R\$ 62.604,61	R\$ 62.820,89	R\$ 63.037,17	R\$ 63.253,45	R\$ 63.469,73	R\$ 63.686,01	R\$ 63.902,29	R\$ 64.118,57	R\$ 64.334,85	R\$ 64.551,13	R\$ 64.767,41
1	Serviços Preliminares	R\$ 0,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Infra estrutura	R\$ 11.553,21	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Supra Estrutura	R\$ 8.591,21	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Parades Internas e Externas	R\$ 10.324,12	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	Telhado	R\$ 10.403,37	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	Reboco Interno e externo	R\$ 8.843,37	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7	Impermeabilização Fundações	R\$ 1.424,13	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8	Impermeabilização piso WC	R\$ 60,90	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	Impermeabilização paredes eee e sac	R\$ 356,89	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	Pedras, Pisos e azulejos cerâmicos	R\$ 3.460,56	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11	Forro	R\$ 4.873,44	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12	Pintura Madeiras Garagem	R\$ 21,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13	Pintura Casa Int e Ext	R\$ 4.542,09	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
14	Esquadrias	R\$ 6.900,30	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
15	Infra estrutura Instalações elétricas	R\$ 1.089,85	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
16	Instalações água fria	R\$ 1.597,38	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
17	Infra estrutura Instalações esgoto	R\$ 3.256,30	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
18	Infra estrutura Instalações ar condicionado	R\$ 1.300,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
19	Louças e Metais	R\$ 2.031,71	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
20	Fiação e acabamento elétrico	R\$ 4.948,87	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
21	Fossa, filtro, Cx inspeção e gordura	R\$ 271,58	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Fonte: Autor – Excel (2022).

APÊNDICE N – PLANILHA FÍSICO-FINANCEIRO DO PROJETO CONTAINER (PARTE 1)

OBRA DE ALVENARIA CONTAINER		Iniciada em: 15-ago-22		Término Previsto em: 9-set-22		Nº Etapas planejadas: 21		Total Investimento Previsto: R\$ 88.786,34		Pag.1			
Total do dia:		R\$ 0,00	R\$ 790,30	R\$ 790,30	R\$ 25.893,75	R\$ 5.581,58	R\$ 5.378,12	R\$ 5.378,12	R\$ 8.114,54	R\$ 6.039,57	R\$ 2.624,29	R\$ 695,83	R\$ 2.305,84
Total acumulado:		R\$ 0,00	R\$ 790,30	R\$ 1.580,59	R\$ 27.474,35	R\$ 33.055,92	R\$ 38.434,05	R\$ 43.812,17	R\$ 51.926,71	R\$ 57.966,28	R\$ 60.590,58	R\$ 61.286,41	R\$ 63.592,24
1	Serviços Preliminares	R\$ 0,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Infra estrutura	R\$ 2.370,89	0,0%	33,3%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Supra Estrutura (container)	R\$ 28.245,62	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Infra estrutura paredes Internas	R\$ 3.054,77	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%
5	Infra estrutura Instalações elétricas	R\$ 869,73	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	33,3%	33,3%
6	Instalações água fria	R\$ 1.217,76	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	33,3%	33,3%
7	Finalização divisórias Internas	R\$ 3.054,77	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%
8	Telhado	R\$ 15.585,91	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	Impermeabilização Fundações	R\$ 406,91	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	Impermeabilizações Internas	R\$ 480,80	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11	Forro	R\$ 4.995,28	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%
12	Pintura madeiras Garagem	R\$ 184,24	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	33,3%	0,0%
13	Pinturas Internas	R\$ 4.289,12	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
14	Pisos e azulejos cerâmicos	R\$ 5.426,02	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
15	Esquadrias Externas	R\$ 5.350,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%
16	Esquadrias Internas	R\$ 1.650,30	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
17	Fiação e acabamento elétrico	R\$ 4.536,11	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
18	Infra estrutura Instalações esgoto	R\$ 680,57	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%
19	Infra estrutura Instalações ar condicionado	R\$ 1.300,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%
20	Louças e Metais	R\$ 2.371,71	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
21	Fossa, filtro, Cx inspeção e gordura	R\$ 271,58	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%

Fonte: Autor – Excel (2022).

APÊNDICE O – PLANILHA FÍSICO-FINANCEIRO DO PROJETO CONTAINER (PARTE 2)

OBRA DE ALVENARIA CONTAINER			Iniciado em: 15-ago-22		Pag. 2											
			Término Previsto em: 9-set-22													
			Nº Etapas planejadas: 21													
			Total Investimento Previsto: R\$ 88.786,34													
Total do dia:			R\$ 1.610,01	R\$ 1.610,01	R\$ 1.610,01	R\$ 2.820,25	R\$ 1.210,24	R\$ 3.806,00	R\$ 2.155,70	R\$ 969,84	R\$ 969,84	R\$ 969,84	R\$ 969,84	R\$ 3.237,00	R\$ 2.761,33	R\$ 493,27
Total acumulado:			R\$ 65.202,25	R\$ 66.812,26	R\$ 68.422,27	R\$ 71.242,52	R\$ 72.452,77	R\$ 76.258,77	R\$ 78.414,46	R\$ 79.384,31	R\$ 80.354,15	R\$ 81.323,99	R\$ 82.293,84	R\$ 85.531,74	R\$ 88.293,07	R\$ 88.786,34
Etapa	Descrição da Etapa	Total (R\$)	27/08/2022	31/08/2022	30/09/2022	30/09/2022	31/09/2022	01/10/2022	02/10/2022	03/10/2022	04/10/2022	05/10/2022	06/10/2022	07/10/2022	08/10/2022	09/10/2022
1	Serviços Preliminares	R\$ 0,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Infra estrutura	R\$ 2.370,89	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Supra Estrutura (container)	R\$ 28.245,62	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Infra estrutura paredes Internas	R\$ 3.054,77	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	Infra estrutura Instalações elétricas	R\$ 869,73	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	Instalações água fria	R\$ 1.217,76	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7	Finalização divisórias Internas	R\$ 3.054,77	R\$ 610,95 20,0%	R\$ 610,95 20,0%	R\$ 610,95 20,0%	R\$ 610,95 20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8	Telhado	R\$ 15.585,91	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	Impermeabilização Fundações	R\$ 406,91	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	Impermeabilizações Internas	R\$ 480,80	0,0%	0,0%	0,0%	R\$ 250,40 50,0%	R\$ 230,40 50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11	Forno	R\$ 4.995,28	R\$ 999,06 20,0%	R\$ 999,06 20,0%	R\$ 999,06 20,0%	R\$ 999,06 20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12	Pintura madeiras Garagem	R\$ 184,24	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13	Pinturas Internas	R\$ 4.289,12	0,0%	0,0%	0,0%	R\$ 428,91 11,1%	R\$ 428,91 11,1%	R\$ 428,91 11,1%	R\$ 428,91 11,1%	R\$ 428,91 11,1%	R\$ 428,91 11,1%	R\$ 428,91 11,1%	R\$ 428,91 11,1%	R\$ 428,91 11,1%	R\$ 428,91 11,1%	R\$ 428,91 11,1%
14	Pisos e azulejos ceramicos	R\$ 5.426,02	0,0%	0,0%	0,0%	R\$ 493,27 9,1%	R\$ 493,27 9,1%	R\$ 493,27 9,1%	R\$ 493,27 9,1%	R\$ 493,27 9,1%	R\$ 493,27 9,1%	R\$ 493,27 9,1%	R\$ 493,27 9,1%	R\$ 493,27 9,1%	R\$ 493,27 9,1%	R\$ 493,27 9,1%
15	Esquadrias Externas	R\$ 5.350,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
16	Esquadrias Internas	R\$ 1.650,30	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	R\$ 1.650,30 100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
17	Fiação e acabamento elétrico	R\$ 4.536,11	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	R\$ 2.268,06 50,0%	R\$ 2.268,06 50,0%	0,0%
18	Infra estrutura Instalações esgoto	R\$ 680,57	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
19	Infra estrutura Instalações ar condicionado	R\$ 1.300,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
20	Louças e Metais	R\$ 2.371,71	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	R\$ 2.371,71 100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
21	Fossa, filtro, Cx inspeção e gordura	R\$ 2.715,84	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Fonte: Autor – Excel (2022).

APÊNDICE P – PLANO DE MANUTENÇÃO COM BASE NA VUP MÍNIMA DA CASA CONVENCIONAL

PLANO DE MANUTENÇÃO VUP MÍNIMO DA CASA CONVENCIONAL						
ITEM		DESCRIÇÃO	PERIODICIDADE CONFORME NBR 15575:2013 E NBR 5674:2012	QTD DE MANUTENÇÕES PRAZO DE 50 ANOS	VALOR UN MANUTENÇÃO (R\$)	VALOR TOTAL MANUTENÇÕES
ESQUADRIAS	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	Limpeza geral esquadrias, reaperto de parafusos, efetuar a lubrificação de dobradiças, trilhos, roldanas...	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ 1,00	R\$ 200,00
IMPERMEABILIZAÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO	Verificar sua integridade e reconstrução caso haja necessidade	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
REJUNTE	REJUNTE	Inspecionar os rejuntamentos dos pisos cerâmicos, ralos e peças sanitárias.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
INSTALAÇÕES	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS/ LOUÇAS/ METAIS	Verificar e fazer limpeza de ralos, tanques e pias.	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar e limpar aeradores (bicos removíveis).	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar, fazer limpeza e regulagem do mecanismo de descarga.	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Substituir gaxetas e anéis, e verificar estanqueidade dos registros de gaveta e dos registros de esfera.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ 5,00	R\$ 250,00
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Rever estado de isolamento das emendas dos fios	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Reapertar todas as conexões do Quadro de Distribuição.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Testar a cada 6 meses o disjuntor tipo DR apertando o botão localizado no próprio disjuntor. Ao apertar o botão, a energia será cortada. Caso isso não ocorra, trocar o DR.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Reapertar a cada 2 anos todas as conexões (tomadas, interruptores, pontos de luz).	1 vez a cada 02 anos	25,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar o estado dos contatos elétricos substituindo suas peças que apresentem desgaste, quando necessário (tomadas, interruptores, ponto de luz).	1 vez a cada 02 anos	25,00	R\$ -	R\$ -
PINTURA	ESTRUTURAS E PAREDES: PINTURA	Revisar Alvenaria e reboco, verificar integridade e reconstruir onde necessário.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Verificação e reaplicação de recobo fachadas externas	1 vez a cada 20 anos	2,50	R\$ 2.335,00	R\$ 5.837,50
		Efetuar Lavagem fachadas externas	1 vez a cada 3 anos	16,67	R\$ -	R\$ -
		Reaplicar Selador nas paredes Internas	1 vez a cada 3 anos	16,67	R\$ 573,76	R\$ 9.562,70
		Reaplicar Massa Corrida Interna	1 vez a cada 3 anos	16,67	R\$ 1.559,51	R\$ 25.991,85
		Tinta acrílica sobre paredes internas	1 vez a cada 3 anos	16,67	R\$ 1.193,54	R\$ 19.892,33
		Reaplicar Selador nas paredes Externas	1 vez a cada 8 anos	6,25	R\$ 501,94	R\$ 3.137,14
		Tinta acrílica sobre paredes Externas	1 vez a cada 8 anos	6,25	R\$ 1.044,14	R\$ 6.525,88
		Tinta Esmalte sobre estruturas do telhado da garagem	1 vez a cada 8 anos	6,25	R\$ 124,60	R\$ 778,75
PISOS	PISOS INTERNOS E EXTERNOS	Averiguação e substituição piso interno cerâmico	1 vez a cada 13 anos	3,85	R\$ 273,39	R\$ 1.051,51
		Polimento Piso externo	1 vez a cada 13 anos	3,85	R\$ 113,40	R\$ 436,15
		Averiguação e substituição piso Interno Laminado	1 vez a cada 8 anos	6,25	R\$ 1.551,77	R\$ 9.698,58
TELHADO	TELHAS	Verificar a integridade da estrutura e estado das telhas (amassados, furos e rachaduras), também	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Substituição do telhado casa e garagem	1 vez a cada 20 anos	2,50	R\$ 7.370,43	R\$ 18.426,08
	VEDAÇÃO	Verificar vedação das calhas e algerosas. Quando necessário reaplicar silicone.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
FORRO	MADEIRAMENTO	Verificar estado das madeiras (secas, úmidas, com cupim ou não...)	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
	FORRO	Limpeza e revisão fixações	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Substituição Integral do forro (casa+garagem+beiral)	1 vez a cada 8 anos	6,25	R\$ 4.873,44	R\$ 30.459,00
CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÕES NO FIM DO PERÍODO DE VIDA ÚTIL DE 50 ANOS:						R\$ 132.247,46

Fonte: Autor (2022).

APÊNDICE Q – PLANO DE MANUTENÇÃO COM BASE NA VUP SUPERIOR DA CASA CONVENCIONAL

PLANO DE MANUTENÇÃO VUP SUPERIOR DA CASA CONVENCIONAL						
ITEM		DESCRIÇÃO	PERIODICIDADE CONFORME NBR 15575:2013 E NBR 5674:2012	QTD DE MANUTENÇÕES PRAZO DE 50 ANOS	VALOR UN MANUTENÇÃO (R\$)	VALOR TOTAL MANUTENÇÕES
ESQUADRIAS	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	Limpeza geral esquadrias, reaperto de parafusos, efetuar a lubrificação de dobradiças, trilhos, roldanas...	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ 1,00	R\$ 200,00
IMPERMEABILIZAÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO	Verificar sua integridade e reconstrução caso haja necessidade	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
REJUNTE	REJUNTE	Inspecionar os rejuntamentos dos pisos cerâmicos, ralos e peças sanitárias.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
INSTALAÇÕES	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS/ LOUÇAS/ METAIS	Verificar e fazer limpeza de ralos, tanques e pias.	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar e limpar aeradores (bicos removíveis).	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar, fazer limpeza e regulagem do mecanismo de descarga.	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Substituir gaxetas e anéis, e verificar estanqueidade dos registros de gaveta e dos registros de esfera.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ 5,00	R\$ 250,00
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Rever estado de isolamento das emendas dos fios	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Reapertar todas as conexões do Quadro de Distribuição.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Testar a cada 6 meses o disjuntor tipo DR apertando o botão localizado no próprio disjuntor. Ao apertar o botão, a energia será cortada. Caso isso não ocorra, trocar o DR.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Reapertar a cada 2 anos todas as conexões (tomadas, interruptores, pontos de luz).	1 vez a cada 02 anos	25,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar o estado dos contatos elétricos substituindo suas peças que apresentem desgaste, quando necessário (tomadas, interruptores, ponto de luz).	1 vez a cada 02 anos	25,00	R\$ -	R\$ -
PINTURA	ESTRUTURAS E PAREDES: PINTURA	Revisar Alvenaria e reboco, verificar integridade e reconstruir onde necessário.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Verificação e reaplicação de recobo fachadas externas	1 vez a cada 30 anos	1,67	R\$ 2.335,00	R\$ 3.891,67
		Efetuar Lavagem fachadas externas	1 vez a cada 3 anos	16,67	R\$ -	R\$ -
		Reaplicar Selador nas paredes Internas	1 vez a cada 5 anos	10,00	R\$ 573,76	R\$ 5.737,62
		Reaplicar Massa Corrida Interna	1 vez a cada 5 anos	10,00	R\$ 1.559,51	R\$ 15.595,11
		Tinta acrílica sobre paredes internas	1 vez a cada 5 anos	10,00	R\$ 1.193,54	R\$ 11.935,40
		Reaplicar Selador nas paredes Externas	1 vez a cada 12 anos	4,17	R\$ 501,94	R\$ 2.091,43
		Tinta acrílica sobre paredes Externas	1 vez a cada 12 anos	4,17	R\$ 1.044,14	R\$ 4.350,58
		Tinta Esmalte sobre estruturas do telhado da garagem	1 vez a cada 12 anos	4,17	R\$ 124,60	R\$ 519,17
PISOS	PISOS INTERNOS E EXTERNOS	Averiguação e substituição piso interno cerâmico	1 vez a cada 20 anos	2,50	R\$ 273,39	R\$ 683,48
		Polimento Piso externo	1 vez a cada 20 anos	2,50	R\$ 113,40	R\$ 283,50
		Averiguação e substituição piso Interno Laminado	1 vez a cada 12 anos	4,17	R\$ 1.551,77	R\$ 6.465,72
TELHADO	TELHAS	Verificar a integridade da estrutura e estado das telhas (amassados, furos e rachaduras), também	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Substituição do telhado casa e garagem	1 vez a cada 30 anos	1,67	R\$ 7.370,43	R\$ 12.284,05
	VEDAÇÃO	Verificar vedação das calhas e algerosas. Quando necessário reaplicar silicone.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
FORRO	MADEIRAMENTO	Verificar estado das madeiras (secas, úmidas, com cupim ou não...)	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
	FORRO	Limpeza e revisão fixações	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Substituição Integral do forro (casa+garagem+beiral)	1 vez a cada 12 anos	4,17	R\$ 4.873,44	R\$ 20.306,00
CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÕES NO FIM DO PERÍODO DE VIDA ÚTIL DE 50 ANOS:					R\$	84.593,72

Fonte: Autor (2022).

APÊNDICE R – PLANO DE MANUTENÇÃO COM BASE NA VUP MÍNIMA DA CASA CONTAINER

PLANO DE MANUTENÇÃO VUP MINIMO DA CASA CONTAINER						
ITEM		DESCRIÇÃO	PERIODICIDADE CONFORME NBR 15575:2013 E NBR 5674:2012	QTD DE MANUTENÇÕES PRAZO DE 50 ANOS	VALOR UN MANUTENÇÃO (R\$)	VALOR TOTAL MANUTENÇÕES
ESQUADRIAS	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	Limpeza geral esquadrias, reaperto de parafusos, efetuar a lubrificação de dobradiças, trilhos, roldanas...	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ 1,00	R\$ 200,00
IMPERMEABILIZAÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO	Verificar sua integridade e reconstrução caso haja necessidade	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
REJUNTE	REJUNTE	Inspecionar os rejuntamentos dos pisos cerâmicos, ralos e peças sanitárias.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
INSTALAÇÕES	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS/ LOUÇAS/ METAIS	Verificar e fazer limpeza de ralos, tanques e pias.	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar e limpar aeradores (bicos removíveis).	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar, fazer limpeza e regulagem do mecanismo de descarga.	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Substituir gaxetas e anéis, e verificar estanqueidade dos registros de gaveta e dos registros de esfera.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ 5,00	R\$ 250,00
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Rever estado de isolamento das emendas dos fios	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Reapertar todas as conexões do Quadro de Distribuição.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Testar a cada 6 meses o disjuntor tipo DR apertando o botão localizado no próprio disjuntor. Ao apertar o botão, a energia será cortada. Caso isso não ocorra, trocar o DR.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Reapertar a cada 2 anos todas as conexões (tomadas, interruptores, pontos de luz).	1 vez a cada 02 anos	25,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar o estado dos contatos elétricos substituindo suas peças que apresentem desgaste, quando necessário (tomadas, interruptores, ponto de luz).	1 vez a cada 02 anos	25,00	R\$ -	R\$ -
PINTURA	ESTRUTURAS E PAREDES: PINTURA	Efetuar Lavagem fachadas externas	1 vez a cada 3 anos	16,67		R\$ -
		Revisar perfis metálicos da estrutura das paredes	1 vez a cada 15 anos	3,33	R\$ -	R\$ -
		Revisar Estrutura do container	1 vez a cada 15 anos	3,33	R\$ -	R\$ -
		Reaplicar Selador nas paredes Internas	1 vez a cada 3 anos	16,67	R\$ 702,24	R\$ 11.704,00
		Reaplicar Massa Corrida nas paredes internas	1 vez a cada 3 anos	16,67	R\$ 1.908,72	R\$ 31.812,00
		Tinta acrílica sobre paredes internas	1 vez a cada 3 anos	16,67	R\$ 1.460,80	R\$ 24.346,67
		Reaplicar Fundo antioxidante nas paredes Externas	1 vez a cada 8 anos	6,25	R\$ 1.553,80	R\$ 9.711,25
		Tinta Esmalte sobre paredes Externas	1 vez a cada 8 anos	6,25	R\$ 1.742,50	R\$ 10.890,63
PISOS	PISOS INTERNOS E EXTERNOS	Averiguação e substituição piso interno cerâmico	1 vez a cada 13 anos	3,85	R\$ 258,75	R\$ 995,18
		Polimento Piso externo	1 vez a cada 13 anos	3,85	R\$ 113,40	R\$ 436,15
		Averiguação e substituição piso Interno Laminado	1 vez a cada 8 anos	6,25	R\$ 1.510,76	R\$ 9.442,23
TELHADO	TELHAS	Verificar a integridade da estrutura e estado das telhas (amassados, furos e rachaduras), também	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Substituição do telhado casa e garagem	1 vez a cada 20 anos	2,50	R\$ 7.445,60	R\$ 18.614,00
	VEDAÇÃO	Verificar vedação das calhas e algerosas. Quando necessário reaplicar silicone.	1 vez a cada um ano	50,00		R\$ -
FORRO	MADEIRAMENTO	Verificar estado das madeiras (secas, úmidas, com cupim ou não...)	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
	FORRO	Limpeza e revisão fixações	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Substituição Integral do forro (casa+garagem+beiral)	1 vez a cada 8 anos	6,25	R\$ 4.995,29	R\$ 31.220,56
CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÕES NO FIM DO PERÍODO DE VIDA ÚTIL DE 50 ANOS:						R\$ 150.401,41

Fonte: Autor (2022).

APÊNDICE S – PLANO DE MANUTENÇÃO COM BASE NA VUP SUPERIOR DA CASA CONTAINER

PLANO DE MANUTENÇÃO VUP SUPERIOR DA CASA CONTAINER						
ITEM		DESCRIÇÃO	PERIODICIDADE CONFORME NBR 15575:2013 E NBR 5674:2012	QTD DE MANUTENÇÕES PRAZO DE 50 ANOS	VALOR UN MANUTENÇÃO (R\$)	VALOR TOTAL MANUTENÇÕES
ESQUADRIAS	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	Limpeza geral esquadrias, reaperto de parafusos, efetuar a lubrificação de dobradiças, trilhos, roldanas...	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ 1,00	R\$ 200,00
IMPERMEABILIZAÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO	Verificar sua integridade e reconstrução caso haja necessidade	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
REJUNTE	REJUNTE	Inspeccionar os rejuntamentos dos pisos cerâmicos, ralos e peças sanitárias.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
INSTALAÇÕES	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS/ LOUÇAS/ METAIS	Verificar e fazer limpeza de ralos, tanques e pias.	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar e limpar aeradores (bicos removíveis).	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar, fazer limpeza e regulagem do mecanismo de descarga.	1 vez a cada 3 meses	200,00	R\$ -	R\$ -
		Substituir gaxetas e anéis, e verificar estanqueidade dos registros de gaveta e dos registros de esfera.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ 5,00	R\$ 250,00
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Rever estado de isolamento das emendas dos fios	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Reapertar todas as conexões do Quadro de Distribuição.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Testar a cada 6 meses o disjuntor tipo DR apertando o botão localizado no próprio disjuntor. Ao apertar o botão, a energia será cortada. Caso isso não ocorra, trocar o DR.	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Reapertar a cada 2 anos todas as conexões (tomadas, interruptores, pontos de luz).	1 vez a cada 02 anos	25,00	R\$ -	R\$ -
		Verificar o estado dos contatos elétricos substituindo suas peças que apresentem desgaste, quando necessário (tomadas, interruptores, ponto de luz).	1 vez a cada 02 anos	25,00	R\$ -	R\$ -
PINTURA	ESTRUTURAS E PAREDES: PINTURA	Efetuar Lavagem fachadas externas	1 vez a cada 3 anos	16,67		R\$ -
		Revisar perfis metálicos da estrutura das paredes	1 vez a cada 25 anos	2,00	R\$ -	R\$ -
		Revisar Estrutura do container	1 vez a cada 25 anos	2,00	R\$ -	R\$ -
		Reaplicar Selador nas paredes Internas	1 vez a cada 5 anos	10,00	R\$ 702,24	R\$ 7.022,40
		Reaplicar Massa Corrida nas paredes internas	1 vez a cada 5 anos	10,00	R\$ 1.908,72	R\$ 19.087,20
		Tinta acrílica sobre paredes internas	1 vez a cada 5 anos	10,00	R\$ 1.460,80	R\$ 14.608,00
		Reaplicar Fundo antioxidante nas paredes Externas	1 vez a cada 12 anos	4,17	R\$ 1.553,80	R\$ 6.474,17
		Tinta Esmalte sobre paredes Externas	1 vez a cada 12 anos	4,17	R\$ 1.742,50	R\$ 7.260,42
		Tinta Esmalte sobre estruturas do telhado da garagem	1 vez a cada 12 anos	4,17	R\$ 124,60	R\$ 519,17
PISOS	PISOS INTERNOS E EXTERNOS	Averiguação e substituição piso interno cerâmico	1 vez a cada 20 anos	2,50	R\$ 258,75	R\$ 646,87
		Polimento Piso externo	1 vez a cada 20 anos	2,50	R\$ 113,40	R\$ 283,50
		Averiguação e substituição piso Interno Laminado	1 vez a cada 12 anos	4,17	R\$ 1.510,76	R\$ 6.294,82
TELHADO	TELHAS	Verificar a integridade da estrutura e estado das telhas (amassados, furos e rachaduras), também	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Substituição do telhado casa e garagem	1 vez a cada 30 anos	1,67	R\$ 7.445,60	R\$ 12.409,33
	VEDAÇÃO	Verificar vedação das calhas e algerosas. Quando necessário reaplicar silicone.	1 vez a cada um ano	50,00		R\$ -
FORRO	MADEIRAMENTO	Verificar estado das madeiras (secas, úmidas, com cupim ou não...)	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
	FORRO	Limpeza e revisão fixações	1 vez a cada um ano	50,00	R\$ -	R\$ -
		Substituição Integral do forro (casa+garagem+beiral)	1 vez a cada 12 anos	4,17	R\$ 4.995,29	R\$ 20.813,71
CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÕES NO FIM DO PERÍODO DE VIDA ÚTIL DE 50 ANOS:						R\$ 95.869,57

Fonte: Autor (2022).

8 ANEXOS

ANEXO 1 – EXEMPLOS DE VUP (PARTE 1)

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos		
		Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura principal	Fundações, elementos estruturais (pilares, vigas, lajes e outros), paredes estruturais, estruturas periféricas, contenções e arrimos	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Estruturas auxiliares	Muros divisórios, estrutura de escadas externas	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Vedação externa	Paredes de vedação externas, painéis de fachada, fachadas-cortina	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação interna	Paredes e divisórias leves internas, escadas internas, guarda-corpos	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	Estrutura da cobertura e coletores de águas pluviais embutidos			
	Telhamento	≥ 20	≥ 25	≥ 30
	Calhas de beiral e coletores de águas pluviais aparentes, subcoberturas facilmente substituíveis	≥ 13 ≥ 4	≥ 17 ≥ 5	≥ 20 ≥ 6
	Rufos, calhas internas e demais complementos (de ventilação, iluminação, vedação)	≥ 8	≥ 10	≥ 12
Revestimento interno aderido	Revestimento de piso, parede e teto: de argamassa, de gesso, cerâmicos, pétreos, de tacos e assoalhos e sintéticos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Revestimento interno não aderido	Revestimentos de pisos: têxteis, laminados ou elevados; lambris; forros falsos	≥ 8	≥ 10	≥ 12
Revestimento de fachada aderido e não aderido	Revestimento, molduras, componentes decorativos e cobre-muros	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Piso externo	Pétreo, cimentados de concreto e cerâmico	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Pintura	Pinturas internas e papel de parede	≥ 3	≥ 4	≥ 5
	Pinturas de fachada, pinturas e revestimentos sintéticos texturizados	≥ 8	≥ 10	≥ 12

CONTINUAÇÃO EXEMPLOS DE VUP (PARTE 2)

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos		
		Mínimo	Intermediário	Superior
Impermeabilização manutenível sem quebra de revestimentos Impermeabilização manutenível somente com a quebra dos revestimentos	Componentes de juntas e rejuntamentos; mata-juntas, sancas, golas, rodapés e demais componentes de arremate	≥ 4	≥ 5	≥ 6
	Impermeabilização de caixa d'água, jardineiras, áreas externas com jardins, coberturas não utilizáveis, calhas e outros	≥ 8	≥ 10	≥ 12
	Impermeabilizações de áreas internas, de piscina, de áreas externas com pisos, de coberturas utilizáveis, de rampas de garagem etc.	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Esquadrias externas (de fachada)	Janelas (componentes fixos e móveis), portas-balcão, gradis, grades de proteção, cobogós, brises. Incluso complementos de acabamento como peitoris, soleiras, pingadeiras e ferragens de manobra e fechamento	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Esquadrias internas	Portas e grades internas, janelas para áreas internas, boxes de banho			
	Portas externas, portas corta-fogo, portas e gradis de proteção a espaços internos sujeitos à queda > 2 m	≥ 8 ≥ 13	≥ 10 ≥ 17	≥ 12 ≥ 20
	Complementos de esquadrias internas, como ferragens, fechaduras, trilhos, folhas mosquiteiras, alizares e demais complementos de arremate e guarnição	≥ 4	≥ 5	≥ 6

CONTINUAÇÃO EXEMPLOS DE VUP (PARTE 3)

Parte da edificação		Exemplos	VUP anos		
			Mínimo	Intermediário	Superior
Instalações prediais embutidas em vedações e manuteníveis somente por quebra das vedações ou dos revestimentos (inclusive forros falsos e pisos elevados não acessíveis)		Tubulações e demais componentes (inclui registros e válvulas) de instalações hidrossanitários, de gás, de combate a incêndio, de águas pluviais, elétricos	≥ 20	≥ 25	≥ 30
		Reservatórios de água não facilmente substituíveis, redes alimentadoras e coletoras, fossas sépticas e negras, sistemas de drenagem não acessíveis e demais elementos e componentes de difícil manutenção e/ou substituição	≥ 13	≥ 17	≥ 20
		Componentes desgastáveis e de substituição periódica, como gaxetas, vedações, guarnições e outros	≥ 3	≥ 4	≥ 5
Instalações aparentes ou em espaços de fácil acesso		Tubulações e demais componentes	≥ 4	≥ 5	≥ 6
		Aparelhos e componentes de instalações facilmente substituíveis, como louças, torneiras, sifões, engates flexíveis e demais metais sanitários, aspersores (<i>sprinklers</i>), mangueiras, interruptores, tomadas, disjuntores, luminárias, tampas de caixas, fiação e outros	≥ 3	≥ 4	≥ 5
		Reservatórios de água	≥ 8	≥ 10	≥ 12
Equipamentos funcionais manuteníveis e substituíveis	Médio custo de manutenção	Equipamentos de recalque, pressurização, aquecimento de água, condicionamento de ar, filtragem, combate a incêndio e outros	≥ 8	≥ 10	≥ 12
	Alto custo de manutenção	Equipamentos de calefação, transporte vertical, proteção contra descargas atmosféricas e outros	≥ 13	≥ 17	≥ 20

Fonte: NBR 15575-1 (ABNT, 2013).

**ANEXO 2 – MODELO DE ELABORAÇÃO PARA PROGRAMA DE
MANUTENÇÃO PREVENTIVA (PARTE 1)**

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada semana	Equipamentos industrializados	Sauna úmida	Fazer a drenagem de água no equipamento	Equipe de manutenção local
		Grupo gerador	Verificar após o uso do equipamento o nível de óleo combustível e se há obstrução nas entradas e saídas de ventilação	Equipe de manutenção local
	Sistemas hidrossanitários	Reservatórios de água potável	Verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento das boias	Equipe de manutenção local
		Sistema de irrigação	Verificar o funcionamento dos dispositivos	Equipe de manutenção local
A cada 15 dias	Sistemas hidrossanitários	Bombas de água potável, água servida e piscinas	Verificar o funcionamento e alternar a chave no painel elétrico para utilizá-las em sistema de rodízio, quando aplicável	Equipe de manutenção local
	Equipamentos industrializados	Iluminação de emergência	Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção local
		Grupo gerador	Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção local
A cada mês	Jardim		Manutenção geral	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada
	Equipamentos industrializados	Pressurização de escada	Fazer teste de funcionamento do sistema de ventilação conforme instruções do fornecedor e projeto	Equipe de manutenção local
			Fazer manutenção geral dos sistemas conforme instruções do fornecedor	Empresa especializada
		Banheira de hidromassagem/ spa	Fazer teste de funcionamento conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção local

**CONTINUAÇÃO MODELO DE ELABORAÇÃO PARA PROGRAMA DE
MANUTENÇÃO PREVENTIVA (PARTE 2)**

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada mês	Equipamentos industrializados	Ar-condicionado	Manutenção recomendada pelo fabricante e atendimento à legislação vigente	Empresa especializada
		Iluminação de emergência	Efetuar teste de funcionamento de todo o sistema conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção local
	Sistema de automação	Automação de portões	Fazer manutenção geral dos sistemas conforme instruções do fornecedor	Empresa especializada
		Dados, informática, voz, telefonia, vídeo, TV, CFTV e segurança perimetral	Verificar o funcionamento conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção local/Empresa capacitada
	Revestimentos de parede e piso e teto	Pedras naturais (mármore, granito e outros)	Verificar e se necessário, encerar as peças polidas	Equipe de manutenção local
	Sistemas hidrossanitários	Ralos, grelhas, calhas e canaletas	Limpar o sistema das águas pluviais e ajustar a periodicidade em função da sazonalidade, especialmente em época de chuvas intensas	Equipe de manutenção local
		Bombas de incêndio	Testar seu funcionamento, observada a legislação vigente	Equipe de manutenção local
A cada dois meses	Equipamentos industrializados	Gerador de água quente	Limpar e regular os sistemas de queimadores e filtros de água conforme instruções dos fabricantes	Empresa capacitada
		Iluminação de emergência	Para unidades centrais, verificar fusíveis, led de carga da bateria selada e nível de eletrólito da bateria comum conforme instruções dos fabricantes	Equipe de manutenção local
A cada três meses	Equipamentos industrializados	Porta corta-fogo	Aplicar óleo lubrificante nas dobradiças e maçanetas	Equipe de manutenção local
			Verificar a abertura e o fechamento a 45°. Se for necessário fazer regulagem, chamar empresa especializada	
		Banheira de hidromassagem/ spa	Limpar a tubulação	Equipe de manutenção local

**CONTINUAÇÃO MODELO DE ELABORAÇÃO PARA PROGRAMA DE
MANUTENÇÃO PREVENTIVA (PARTE 3)**

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada três meses	Esquadrias de alumínio		Efctuar limpeza geral das esquadrias e seus componentes	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada
	Sistemas hidrossanitários	Caixas de esgoto, de gordura e de águas servidas	Efetuar limpeza geral	Equipe de manutenção local
A cada ano	Estrutural	Lajes, vigas e pilares	Verificar a integridade estrutural conforme ABNT NBR 15575	Empresa especializada
	Equipamentos industrializados	Sistema de segurança	Manutenção recomendada pelo fornecedor	Empresa capacitada/ Empresa especializada
		Gerador de água quente	Verificar sua integridade e reconstituir o funcionamento do sistema de lavagem interna dos depósitos de água quente e limpeza das chaminés conforme instrução do fabricante	Empresa capacitada
		Sistema de aquecimento individual	Verificar o funcionamento, limpeza e regulagem, conforme legislação vigente	Empresa capacitada
		Banheira de hidromassagem/ spa	Limpar e manter o sistema conforme instruções do fornecedor	Empresa capacitada
		Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Inspecionar sua integridade e reconstituir o sistema de medição de resistência conforme legislação vigente	Empresa especializada
A cada ano	Desratização e desinsetização (Residencial)		Aplicação de produtos químicos	Empresa especializada
	Impermeabilização	Áreas molhadas internas e externas, piscinas, reservatórios, coberturas, jardins, espelhos d'água	Verificar sua integridade e reconstituir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização exposta	Equipe de manutenção local
	Rejuntamentos e vedações		Verificar sua integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheiras, chaminés, grelhas de ventilação, e outros elementos	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada

**CONTINUAÇÃO MODELO DE ELABORAÇÃO PARA PROGRAMA DE
MANUTENÇÃO PREVENTIVA (PARTE 4)**

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada ano	Revestimentos de parede, piso e teto	Paredes externas / fachadas e muros	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
		Piso acabado, revestimento de paredes e tetos	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
		Deck de madeira	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Instalações elétricas	Quadro de distribuição de circuitos	Reapertar todas as conexões	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/Empresa especializada
	Esquadrias em geral		Verificar falhas de vedação, fixação das esquadrias, guarda-corpos, e reconstituir sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
			Efetuar limpeza geral das esquadrias incluindo os drenos, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificação Observar a tipologia e a complexidade das esquadrias, os projetos e instruções dos fornecedores	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Vidros e seus sistemas de fixação		Verificar a presença de fissuras, falhas na vedação e fixação nos caixilhos e reconstituir sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Sistemas hidrossanitários	Tubulações	Verificar as tubulações de água potável e servida, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação e reconstituir a sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
		Metais, acessórios e registros	Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros	Equipe de manutenção local
	Equipamentos de incêndio		Recarregar os extintores	Empresa especializada
Equipamentos industrializados	Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Inspeccionar periodicamente de acordo com a legislação vigente Em locais expostos à corrosão severa, reduzir os intervalos entre verificações	Empresa especializada	

**CONTINUAÇÃO MODELO DE ELABORAÇÃO PARA PROGRAMA DE
MANUTENÇÃO PREVENTIVA (PARTE 5)**

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada ano	Sistema de cobertura		Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstituir e tratar, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
A cada dois anos	Esquadrias e elementos de madeira		Verificar e, se necessário, pintar, encerar, envernizar ou executar tratamento recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Esquadrias e elementos de ferro		Verificar e, se necessário, pintar ou executar tratamento específico recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Instalações elétricas	Tomadas, interruptores e pontos de luz	Verificar as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/Empresa especializada
A cada três anos	Fachada		Efetuar lavagem Verificar os elementos e, se necessário, solicitar inspeção Atender às prescrições do relatório ou laudo de inspeção	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/Empresa especializada

Fonte: NBR 5674 (ABNT, 2012).