

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
WILLIAN RICHARD NUNES RANCAN

**VIABILIDADE FINANCEIRA NA REUTILIZAÇÃO DE CONTÊINERES PARA
CONSTRUÇÃO DE CASAS POPULARES**

CASCABEL - PR

2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
WILLIAN RICHARD NUNES RANCAN

**VIABILIDADE FINANCEIRA NA REUTILIZAÇÃO DE CONTÊINERES PARA
CONSTRUÇÃO DE CASAS POPULARES**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Professora Orientadora: Dra. Ligia Eleodora Francovig Rachid

CASCADEL - PR

2017

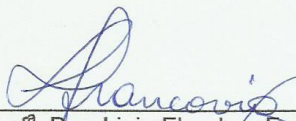
CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

WILLIAN RICHARD NUNES RANCAN

**VIABILIDADE FINANCEIRA NA REUTILIZAÇÃO DE CONTAINERS PARA
CONSTRUÇÃO DE CASAS POPULARES**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação da Professora Dra. Ligia Eleodora Francovig Rachid.

BANCA EXAMINADORA



Orientadora Prof.^a Dra. Ligia Eleodora Francovig Rachid
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira Civil



Professora Me. Andrea Resende Souza
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira Civil



Professora Me. Janaina Bedin
Centro Universitário Assis Gurgacz
Arquiteta e Urbanista

Cascavel, 06 de novembro de 2017.

RESUMO

O déficit habitacional brasileiro vem crescendo em ritmo acelerado, bem como as péssimas condições observadas nas obras de habitação popular, financiadas com recursos da união, fatos preocupantes agravados pela crise econômica que afeta diretamente o setor da construção civil. Novos horizontes precisam ser explorados, técnicas mais limpas, rápidas e econômicas, devem ser propostas, desta forma, o presente estudo visou analisar a viabilidade financeira na reutilização de contêineres em relação ao sistema convencional para construção de casas populares. O estudo teve como base as exigências da Caixa Econômica Federal para o programa habitacional do Governo Federal, Minha Casa Minha Vida, conforme estas informações, os projetos das residências, convencional e adaptada para contêineres, foram elaborados com a mesma área e tipologia, a fim de se obter os quantitativos de insumos necessários para a realização de cada unidade de serviço. Com base nos insumos e no SINAPI, que estabelece regras e critérios para a elaboração de orçamentos com recursos oriundos da união, os custos diretos (material e mão de obra) de cada unidade de serviço que compõe o orçamento, foram calculados, obtendo-se o custo final para a execução de cada método construtivo. A residência em contêineres apresentou o custo de R\$ 67.107,43, e a residência convencional apresentou o custo total de R\$ 68.666,89, a residência com contêineres apresentou uma economia de 2,27% em relação ao método construtivo convencional, e atende todas as exigências técnicas impostas pela Caixa Econômica Federal para a inserção no programa Minha Casa Minha Vida. A utilização de contêineres apresentou grandes avanços na questão sustentável, pois utiliza uma estrutura reciclada, gerando economia e preservando materiais que seriam desperdiçados no sistema construtivo convencional, como concreto, aço e madeira. Com a carência de habitações para a população de baixa renda cada vez maior, a utilização de contêineres deve ser cogitada, pois além de rentável, proporciona o desenvolvimento sustentável, preservando os recursos naturais para as gerações futuras.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Custos. Habitações de interesse social.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Contêineres mais utilizados para projetos residenciais.....	16
Figura 2: Tipos de orçamento.....	Error! Bookmark not defined.
Figura 3: Projeto adaptado para a residência em contêineres.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Especificações Mínimas para o programa Minha Casa Minha Vida.....	18
Tabela 2:Especificações técnicas para a residência em contêineres.....	24
Tabela 3:Especificações técnicas para a residência convencional.	26
Tabela 4:Orçamento da residência convencional.	29
Tabela 5:Comparação entre os serviços preliminares e gerais – convencional e contêineres..	32
Tabela 6:Comparação de custos entre a infraestrutura - convencional e contêineres.	33
Tabela 7:Comparação de custos entre a supraestrutura - convencional e contêineres.	34
Tabela 8: Custos dos serviços para a execução das paredes.....	34
Tabela 9: Custos para a execução das coberturas.....	35
Tabela 10: Custos para a execução de revestimentos internos e externos.....	35
Tabela 11: Custos para a execução dos forros.....	36
Tabela 12: Custos para a execução da pintura.....	36
Tabela 13: Custos para a execução dos pisos e rampas.....	37
Tabela 14: Custos para a execução das instalações elétricas, hidrossanitárias e telefônicas. ..	37
Tabela 15: Comparação de custos entre os serviços.....	38
Tabela 16: Perdas de materiais na execução da infraestrutura.	39
Tabela 17: Perdas de materiais para a execução da supraestrutura.	40
Tabela 18: Perdas de materiais para a execução das paredes.	40
Tabela 19: Perdas na execução de revestimentos internos e externos.....	41
Tabela 20: Perdas na execução da pintura.....	41
Tabela 21: Perdas na execução dos pisos.	42
Tabela 22: Comparativo de geração de resíduos entre os serviços.	42

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

CEF - Caixa Econômica Federal

DN - Diâmetro Nominal

PVA - Poliacetato de Vinila

PVC - Policloreto de Vinila

SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	9
1.1 INTRODUÇÃO	9
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo Geral	10
1.2.2 Objetivos Específicos	10
1.3 JUSTIFICATIVA	10
1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	11
1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE	11
1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	11
CAPÍTULO 2	13
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1.1 Sustentabilidade	13
2.1.1.1 Sustentabilidade na construção civil	14
2.1.2 Tipos de contêineres	15
2.1.2.1 Contêiner <i>dry</i>	15
2.1.2.2 Contêiner <i>hc - high cube</i>	16
2.1.2.3 Contêiner <i>reefer</i> ou refrigerado	16
2.1.3 Habitações de interesse social	17
2.1.4 Gerenciamento de empreendimentos	19
2.1.5 Orçamentos	20
CAPÍTULO 3	23
3.1 METODOLOGIA	23
3.1.1 Tipo de estudo	23
3.1.2 Caracterização das obras	23
3.1.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados	29
3.1.4 Análise de dados	31
CAPÍTULO 4	32
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1.1 Serviços preliminares e gerais	32
4.1.2 Infraestrutura	33
4.1.3 Supraestrutura	33
4.1.4 Paredes	34
4.1.5 Cobertura	35

4.1.6	Revestimentos internos e externos.....	35
4.1.7	Forros	36
4.1.8	Pintura.....	36
4.1.9	Pisos.....	37
4.1.10	Instalações elétricas, hidrossanitárias e telefônicas....	37
4.2	COMPARAÇÃO DE CUSTOS ENTRE OS DOIS SISTEMAS.....	38
4.3	RESÍDUOS.....	39
4.3.1	Resíduos - serviços preliminares e gerais	39
4.3.2	Resíduos - infraestrutura.....	39
4.3.3	Resíduos - supraestrutura.....	40
4.3.4	Resíduos - paredes	40
4.3.5	Resíduos - revestimentos internos e externos.....	40
4.3.6	Resíduos - pintura	41
4.3.7	Resíduos - pisos	41
4.3.8	Comparativo de resíduos	42
CAPÍTULO 5.....		43
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
5.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	43
REFERÊNCIAS		45
APÊNDICE A - ORÇAMENTO COMPLETO PARA A RESIDÊNCIA EM CONTÊINERES.....		48
APÊNDICE B - ORÇAMENTO COMPLETO PARA A RESIDÊNCIA CONVENCIONAL.....		50
APÊNDICE C - CORTE A-A.....		53
APÊNDICE D – CORTE B-B.....		54
APÊNDICE E – PLANTA DE COBERTURA		55
APÊNDICE F – PROJETO ARQUITETÔNICO – RESIDÊNCIA EM CONTÊINERES.....		56
APÊNDICE G – PROJETO DE FUNDAÇÕES – RESIDÊNCIA CONVENCIONAL ..		57
APÊNDICE H – PROJETO DE FUNDAÇÕES - RESIDÊNCIA EM CONTÊINERES.....		58
APÊNDICE I – PROJETO ELÉTRICO.....		59
APÊNDICE J – PROJETO ESTRUTURAL - VIGAS BALDRAME, RESPALDO E PILARES		60
APÊNDICE K – PROJETO HIDROSSANITÁRIO.....		61

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

A carência de habitações populares sustentáveis, economicamente viáveis e de qualidade é uma realidade eminente no Brasil, por mais que as políticas habitacionais adotadas pelo governo tenham sofrido avanços nos últimos anos, o cenário continua cada vez mais agravante. A atual crise econômica que assola o país, afeta diretamente a construção civil, visto que seu desenvolvimento é altamente dependente da estabilidade econômica que decorre em uma maior ou menor disponibilidade de recursos, para investimentos em programas habitacionais, com a escassez de recursos e necessidade de inovação em métodos construtivos, os profissionais do ramo da construção buscam cada vez mais novas alternativas para redução de custos, assim, tornando as edificações economicamente mais viáveis e acessíveis à população de baixa renda (COSTA, 2011).

A utilização de contêineres na construção civil vem crescendo e ganhando popularidade no mundo todo, além do aspecto contemporâneo, proporciona rapidez em sua execução, fato que atrai a atenção de empreendedores, que visam inovação e simplificação de processos construtivos. O projeto modulado em contêineres contribui de forma significativa para a redução de custos, por se tratar de uma estrutura modular e reaproveitada, a demanda por mão de obra é significativamente menor do que nos métodos construtivos convencionais (MOREIRA, 2017).

Em um cenário onde as construções convencionais são as grandes vilãs, no quesito poluição ambiental, o desenvolvimento sustentável decorrente da reutilização de contêineres é evidente, o desperdício de materiais e a quantidade de resíduos gerados é significativamente reduzida, tornando a obra mais limpa e causando menos danos ao meio ambiente (COSTA, 2011).

Assim, apresentou-se a viabilidade financeira na utilização de contêineres para moradias populares, enquadrando nas exigências dos programas habitacionais do governo, proporcionando uma nova alternativa para a reutilização dos contêineres descartados do transporte de cargas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade financeira na utilização de contêineres reaproveitados para construção de habitações de interesse social.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar os projetos arquitetônicos e complementares para a obtenção dos insumos necessários que servirão de base para o orçamento.
- Estimar os custos diretos para a execução das residências no método construtivo convencional e contêineres.
- Analisar a geração de resíduos dos serviços que se distinguem entre os sistemas construtivos.

1.3 JUSTIFICATIVA

O déficit habitacional brasileiro impulsiona a demanda por habitações populares, no cenário atual, observa-se a falta de qualidade nos empreendimentos voltados a população de baixa renda, segundo dados do censo demográfico realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apenas 52,5% das moradias do Brasil tem condições adequadas.

Na análise feita pelo Departamento da Indústria da Construção da Fiesp (DECONCIC, 2014), o déficit habitacional brasileiro foi de 6,198 milhões de famílias. Neste cenário, a utilização de contêineres para construção de casas populares se torna uma alternativa rápida e sustentável para combater tanto o déficit como a má qualidade observada nos empreendimentos voltados à população de baixa renda.

Segundo Costa (2016), os contêineres são projetados para resistirem às condições climáticas mais adversas, com a conservação correta, sua durabilidade é semelhante a uma

casa de alvenaria, estimada em pelo menos 100 anos, neste panorama a utilização de contêineres vem se tornando cada vez mais presente, uma vez que proporciona agilidade na execução, redução de desperdícios, além de ser uma obra limpa e sustentável.

Com o agravamento da crise econômica, os profissionais da construção buscam cada vez mais aliar qualidade à redução de custos, o presente estudo se justifica na necessidade de inovação em métodos construtivos, que sejam mais eficientes, limpos e acessíveis financeiramente, assim proporcionando habitação de qualidade com um preço justo e acessível para a população de baixa renda.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A execução de residências populares em contêineres apresenta custos que podem se enquadrar nos programas sociais de habitação?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

A utilização de contêineres para fins construtivos vem se destacando no cenário nacional e internacional, por ser uma estrutura modulada em aço de alta resistência, apresenta grande mobilidade e adaptabilidade aos mais diversos tipos de projeto, o que resulta em uma redução drástica na necessidade de mão de obra, tempo de execução e produção de resíduos, fatos que contribuem para redução do custo da obra, espera-se assim, que a habitação em contêiner se enquadre nos parâmetros de custo dos programas sociais do governo.

1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa se limitou ao levantamento dos custos para implantação de uma residência popular, utilizando contêineres como sistema construtivo, com base em um projeto adaptado ao método construtivo, seguindo as normas técnicas impostas pela Caixa Econômica Federal, para o enquadramento no programa Minha Casa Minha Vida, foi realizado o levantamento de custos totais e, posteriormente, comparados aos custos do sistema

convencional de construção, que é o método mais utilizado no Brasil, com a utilização de alvenaria em tijolos furados e estrutura de concreto armado.

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Sustentabilidade

A degradação ambiental e o alto consumo de recursos naturais são características do atual modelo de desenvolvimento, a disponibilidade cada vez menor desses recursos, bem como as mudanças climáticas e desastres ambientais deixam explícito que esse quadro não é benéfico (MOTTA, 2009).

Para Afonso (2006), sustentabilidade é a capacidade de estabelecer uma manutenção quantitativa e qualitativa dos recursos ambientais disponíveis, promovendo sua utilização de forma consciente, a fim de preservar as fontes para que, tanto as necessidades atuais quanto as futuras, possam ser satisfeitas.

Em meados da década de 80 do século passado, os economistas não se preocupavam com o desenvolvimento sustentável e o meio ambiente, pois acreditavam que o desenvolvimento rumo ao século dourado seria através do progresso tecnológico, mas logo depois os problemas ambientais atingiram níveis alarmantes, que representavam risco a sobrevivência da humanidade, o que contribuiu de forma significativa para estudos relacionados à sustentabilidade (MIKHAILOVA, 2004).

Em 1972, na Suécia, foi realizada a Conferência de Estocolmo, considerada como um grande avanço para o desenvolvimento sustentável, onde a necessidade de preservar os recursos naturais e utilizá-los de forma consciente foi evidenciada.

Segundo Boff (2012), a sustentabilidade pode ser medida através da capacidade de conservar os recursos naturais, permitindo que possam ser reutilizados e otimizados para as gerações futuras.

Para Mikhailova (2004), o desenvolvimento sustentável melhora a qualidade de vida das pessoas ao mesmo tempo em que preserva a capacidade de produção do atual ecossistema, sendo que para ser sustentável a sociedade não pode colocar em risco os recursos do meio ambiente.

2.1.1.1 Sustentabilidade na construção civil

A utilização de métodos que promovem a sustentabilidade é uma tendência crescente no mercado da construção civil, a grande proporção de desastres ambientais e a degradação alarmante preocupa a população em geral, que induz o setor da construção a incorporar práticas sustentáveis em seus empreendimentos (SILVA, 2009).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente do Brasil (2012), os governos municipais podem intervir de forma positiva no âmbito das construções sustentáveis, visto que podem conceder incentivos tributários para empresas que adotarem medidas sustentáveis, bem como intervir na legislação urbanística e no código de obras, adotando medidas que favoreçam a preservação do meio ambiente.

Uma edificação sustentável aborda o ciclo de vida em todos os níveis e precisa solucionar mais do que um problema ambiental (resíduos, esgotamento de recursos naturais, emissão de poluentes), desta forma, a eficiência na utilização dos recursos deve ser otimizada, os resíduos gerados na construção, manutenção e utilização devem ser destinados a locais apropriados, o impacto gerado pela mineração para produção de materiais, bem como o consumo de água, solo e energia devem ser reduzidos, que resultará no consumo eficiente dos recursos disponíveis, para que no futuro não haja escassez e problemas ambientais decorrentes da má gestão do extrativismo (KEELER e BURKE, 2010).

Silva (2009) salienta que para um empreendimento ser sustentável são necessárias três condições, sendo elas, qualidade: possibilita que os níveis de excelência sejam cumpridos, mantidos e disseminados, a gestão de qualidade tem papel fundamental neste processo, pois estimula a busca por melhoria contínua e controle de processos relacionados ao consumo de recursos, desperdícios, durabilidade, produtividade. Formalidade: É preciso conhecer os fornecedores de materiais, serviços, bem como a equipe de mão de obra, a informalidade é prejudicial, pois há baixa produtividade, alto desperdício, e a qualidade na execução de procedimentos e aquisição de materiais é baixa. Inovação: A busca por tecnologias que facilitem os processos, capacitação das equipes envolvidas na execução, bem como a busca por materiais sustentáveis, que reduzam a degradação do meio ambiente.

Segundo Keller e Burke (2010), atualmente a sociedade valoriza as empresas que adoram posturas sustentáveis em seus empreendimentos, desta forma a construção sustentável promove um retorno rápido do capital investido para o empreendedor. Para o síndico, a utilização de materiais, produtos e sistemas duradouros que exigem pouca manutenção, promove uma redução no cronograma de manutenções, gerando economia. Em relação ao

funcionário, a possibilidade de exercer sua função em um ambiente confortável e planejado, bem como fazer parte de uma organização que se preocupa com o meio ambiente, pode ser um fator de peso na escolha entre duas opções de emprego. Para o proprietário a residência sustentável oferece um ambiente confortável, onde os materiais e sistemas são mais duráveis e possuem um baixo consumo de energia.

Durante os últimos anos a indústria da construção civil avançou em relação a medidas adotadas para melhorar a eficiência da gestão dos resíduos, como separação *in loco*, utilização de materiais sustentáveis, redução das fontes (prevenção do lixo), compostagem, reuso, reaproveitamento, em algumas empresas tais medidas possibilitam que até 90% dos resíduos gerados escapem dos aterros sanitários. Muitos materiais utilizados para construção podem ser reutilizados e reciclados, como materiais a base de madeira, metais, vidro, papel e plástico. Os benefícios da gestão dos resíduos são inúmeros, tanto em micro escala quanto em macro, o mercado de materiais reciclados está aquecido, devido aos benefícios que traz ao meio ambiente e economia que gera (KELLER e BURKE, 2010).

A NBR 10.004 (2004) classifica os resíduos sólidos em relação aos seus constituintes e atividade que lhes deu origem. Sendo assim, são classificados em:

A) Resíduos classe I

- Perigosos; (tintas, solventes, óleos, produtos químicos em geral).

B) Resíduos classe II

- Não perigosos;
- resíduos classe II A – Não inertes.(Plásticos em geral);
- resíduos classe II B – Inertes. (pedras, areia, sucata de ferro, madeira, isopor, borracha, vidros, latas de alumínio).

2.1.2 Tipos de contêineres

2.1.2.1 Contêiner *dry* - 40 pés

Segundo a empresa Miranda Contêineres (2015), o contêiner *dry* é o mais utilizado em todo o mundo, possui uma grande variedade de aplicações, fabricado em aço *corten*, 75% mais resistente que o aço convencional, é ideal para resistir às diversas ações do clima, pode ser mantido a céu aberto sem comprometer sua carga e estrutura. Em seu estado original é todo

fechado e possui apenas duas portas traseiras para carga e descarga, suas dimensões externas são de (12,192x2,438x2,591) m e internas de (12,044x2,342x2,380) m.

2.1.2.2 Contêiner *hc - high cube* - 40 pés

Semelhante ao contêiner *dry*, porém mais alto, por este motivo, suporta mais carga e é muito utilizado em situações que envolvam refrigeração e habitação, sendo o mais recomendado para se desenvolver projetos de casas, escritórios ou outros projetos voltados para as pessoas, suas dimensões externas são de (12,192x2,438x2,895) m e internas de (12,032x2,350x2,695) m (MIRANDA CONTÊINERES, 2015).

2.1.2.3 Contêiner *reefer* ou refrigerado - 40 pés

Fabricado em aço inox ou duralumínio, é indicado para situações específicas onde a conservação ou congelamento de produtos diversos seja necessário, deve atuar em conjunto com um equipamento para refrigeração e possui revestimento térmico que diminui o espaço interno em relação aos demais tipos de contêineres. Opera em temperaturas que variam entre -25°C e +25°C, que são diretamente proporcionais a qualidade do equipamento de refrigeração. Pode ser utilizado para projetos residenciais, dispensando a utilização de revestimento térmico, como no contêiner *dry*, suas dimensões externas são de (12,192x2,438x2,590) m e internas de (11,570x2,285x2,250) m (MIRANDA CONTÊINERES, 2015), a Figura 1 apresenta as especificações técnicas dos contêineres mais utilizados em projetos residenciais.

Figura 1- Contêineres mais utilizados para projetos residenciais.

TIPOS DE CONTAINERS							
TIPO	MODELO	DIMENSÕES (L x A x P) (cm)		CUBAGEM (m³)	PESO (kg)		
		Externas	Internas		Máx.	Tara	Carga
Standard 	(20 pés) carga não perecível	6.058 x 2.438 x 2.591	5.910 x 2.436 x 2.388	33,2	24.000	2.080	21.920
	(40 pés) carga não perecível	12.192 x 2.438 x 2.591	12.044 x 2.342 x 2.380	67,6	30.480	3.550	26.930
High Cube 	Carga não perecível	12.192 x 2.438 x 2.895	12.032 x 2.350 x 2.695	76,2	30.480	4.150	26.330
Refrigerado 	(20 pés)	6.058 x 2.438 x 2.591	5.498 x 2.270 x 2.267	28,3	25.400	3.040	22.360
	(40 pés)	12.192 x 2.438 x 2.590	11.570 x 2.285 x 2.250	58,3	30.480	4.480	26.000

Fonte: Green Aduaneira (s/d).

2.1.3 Habitações de interesse social

Segundo Cunha e Arruda (2007), a moradia de qualidade é um direito incontestável e essencial para a vida, assim como a educação, saúde e justiça, previsto pela Declaração Universal dos Direitos Humanos, e no Brasil, assegurado pela Constituição da República como um direito social. O cidadão que não tem acesso a uma moradia regularizada, sequer tem um endereço, fato que o coloca fora do mapa, aumentando o déficit habitacional brasileiro.

Atualmente, os programas do governo voltados para a oferta de habitação de interesse social tem como base um jogo de interesse entre o estado e a iniciativa privada, onde a elaboração de projetos arquitetônicos e urbanísticos de qualidade está longe de ser uma realidade. Geralmente os projetos não apresentam soluções eficientes e não proporcionam conforto e segurança ao usuário, são de baixa qualidade, implementados em áreas impróprias e afastadas do núcleo urbano das cidades (NATIVIDADE, s/d).

Para Whitaker (2010), o cenário urbano brasileiro retrata a imensa desigualdade social, marcada pela grande concentração de renda por parte de uma parcela mínima da população, por este motivo a política habitacional não sofreu avanços nos últimos anos, visto que os investimentos não estão canalizados para quem realmente precisa. A descontinuidade de programas e ações do governo federal agrava a situação da produção habitacional no Brasil, a falta de integração entre a união, estados e municípios agrava o cenário atual, as últimas ações propostas não foram capazes de promover a construção de habitações de qualidade em escala significativa.

Não existe uma rede de engenheiros e arquitetos no sistema público para assessorar a população que não tem condições de contratar esse tipo de serviço, sendo assim, o fenômeno da autoconstrução, observado no cenário atual, é alarmante, pessoas que não possuem conhecimento técnico executando construções, na maioria das vezes com a ajuda de amigos, em decorrência disto, a situação das construções é precária, onde há um elevado nível de desperdício de materiais, falta de planejamento, erros de execução, acidentes e, posteriormente, na fase de utilização, a falta de conforto e segurança aos usuários (CUNHA e ARRUDA, 2007).

Santos (2011) ressalta que a habitação de interesse social não pode ser encarada apenas como uma edificação para a população de baixa renda, a utilização de tecnologias para aprimorar técnicas e processos deve ser uma constante dentro deste cenário, visto que

proporciona redução de custos sem que a qualidade da construção seja comprometida, suprimindo todas as necessidades dos usuários da edificação. Atualmente, pode-se observar que a distribuição dos ambientes é inadequada às necessidades básicas dos usuários, fato que incentiva o futuro morador a alterar o projeto após a sua construção através da autoconstrução, o que resulta em mais patologias no futuro.

Segundo Natividade (s/d), nos programas habitacionais oferecidos pelo governo, em geral, não há projeto arquitetônico elaborado com base nas necessidades de cada família, as construtoras basicamente se utilizam de modelos únicos, disponibilizados pela Caixa Econômica Federal, sem considerar futuras expansões, a diversidade e composição das famílias que ocuparão a edificação.

A tipologia das edificações deve conciliar o fator econômico ao social e avaliar as necessidades dos futuros usuários para que se possa ter segurança e conforto na utilização (SANTOS, 2011).

A Tabela 1 apresenta os requisitos mínimos exigidos pela Caixa Econômica Federal para o Programa Minha Casa Minha Vida.

Tabela 1 - Especificações Mínimas para o programa Minha Casa Minha Vida.

ITENS	ESPECIFICAÇÕES
PROJETO	Casa com sala / 1 dormitório para casal e 1 dormitório para duas pessoas / cozinha / área de serviço coberta (externa) / circulação / banheiro.
DIMENSÕES DOS CÔMODOS	(Estas especificações não estabelecem área mínima de cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto, evitando conflitos com legislações estaduais ou municipais que versam sobre dimensões mínimas dos ambientes)
DORMITÓRIO CASAL	Quantidade mínima de móveis: 1 cama (1,40 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,60 m x 0,50 m). Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50 m.
DORMITÓRIO DUAS PESSOAS	Quantidade mínima de móveis: 2 camas (0,80 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,50 m x 0,50 m). Circulação mínima entre as camas de 0,80 m. Demais circulações, mínimo de 0,50 m.
COZINHA	Largura mínima da cozinha: 1,80m. Quantidade mínima de equipamentos: pia (1,20mx 0,50m); fogão (0,55mx 0,60m); e geladeira (0,70mx 0,70 m). Previsão para armário sob a pia e gabinete.
SALA DE ESTAR/REFEIÇÕES	Largura mínima sala de estar/refeições: 2,40 m. Quantidade mínima de móveis: sofás com número de assentos igual ao número de leitos; mesa para 4 pessoas; e Estante/Armário TV.
BANHEIRO	Largura mínima do banheiro: 1,50m. Quantidade mínima: 1 lavatórios em coluna, 1 vaso sanitário com caixa de descarga acoplada, 1 box com ponto para chuveiro – (0,90 m x 0,95 m) com previsão para instalação de barras de apoio e de banco articulado, desnível máx. 15 mm; Assegurar a área para transferência ao vaso sanitário e ao box.
ÁREA DE SERVIÇO	Quantidade mínima: 1 tanque (0,52 m x 0,53 m) e 1 máquina de lavar roupas (0,60 m x 0,65 m).
EM TODOS OS CÔMODOS	Espaço livre de obstáculos em frente às portas de no mínimo 1,20 m. Deve ser possível inscrever, em todos os cômodos, o módulo de manobra sem deslocamento para rotação de 180° definido pela NBR 9050 (1,20 m x 1,50 m), livre de obstáculos.
ÁREA ÚTIL	36,00 m ² (não computada a área de serviço)
PÉ DIREITO MÍNIMO	2,30 m nos banheiros e 2,50 m nos demais cômodos.
COBERTURA	Em telha cerâmica, sobre estrutura de madeira ou metálica. Nas Regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste admite-se telha em fibrocimento (espessura mínima de 6 mm), sobre estrutura de madeira ou metálica. Será obrigatório forro em madeira ou PVC ou laje de concreto nas Regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste e demais Regiões será exigido no banheiro. Largura mínima do beiral de 60 cm.
REVESTIMENTO INTERNO	Pintura sobre reboco ou gesso. Quando utilizada tecnologia inovadora, homologada pelo SINAT, seguir a diretriz do SINAT.
REVESTIMENTO EXTERNO	Revestimento texturizado ou pintura acrílica sobre reboco. Quando utilizada tecnologia

	inovadora, homologada pelo SINAT, seguir a diretriz do SINAT.
REVESTIMENTO ÁREAS MOLHADAS	Azulejo com altura mínima de 1,50 m em todas as paredes do banheiro, cozinha e área de serviço. Quando utilizada tecnologia inovadora, homologada pelo SINAT, seguir a diretriz do SINAT.
PORTAS	Portas em madeira ou metálica. Batente em aço ou madeira. Vão livre de 0,80mx2,10m em todas as portas. Previsão de área de aproximação para abertura das portas (0,60m interno e 0,30m externo).
JANELAS	Em aço ou madeira. Vão de 1,20 m ² nos quartos e 1.50 m ² na sala, sendo admissível uma variação de até 5%.
PISOS	Cerâmico em toda a área interna da unidade e desnível máximo de 15 mm.
AMPLIAÇÕES	Os projetos deverão prever solução de ampliação das casas.
NÚMERO DE PONTOS DE TOMADAS ELÉTRICAS	2 na sala, 4 na cozinha, 1 na área de serviço, 2 em cada dormitório, 1 tomada no banheiro, 1 tomada ao lado do tanque e mais 1 tomada para chuveiro elétrico.
NÚMERO DE PONTOS DIVERSOS	1 ponto de antena de TV na sala.
ILUMINAÇÃO	1 ponto em cada ambiente.
NÚMERO DE CIRCUITOS	Prever circuitos independentes para chuveiro (dimensionado para a potência usual do mercado local), tomadas e iluminação, mínimo 4.
GERAL	Tomadas baixas a 0,40 m do piso acabado, interruptores e outros a 1,00 m do piso acabado.
RESERVATÓRIO	Reservatório de no mínimo de 500 litros ou de maior capacidade quando exigido.
PROTEÇÃO DA ALVENARIA EXTERNA	Em concreto com largura de 0,50 m ao redor da edificação com sistema de impermeabilização da fundação. Em frente ao tanque e porta da cozinha, largura mínima de 1,20 m.
AQUECIMENTO SOLAR	Instalação opcional, para aquecimento da água do chuveiro. Sistemas aprovados/certificados pelo INMETRO/QUALISOL.
CISTERNA PLUVIAL	Instalação opcional, em consonância com o Programa Cisternas do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS.
MÁQUINA DE LAVAR	Prever solução para máquina de lavar roupas (ponto elétrico, hidráulica e de esgoto).
INFRAESTRUTURA	Vias de acesso em condições de tráfego de veículos, sistema de abastecimento de água adequado às condições locais, solução de esgotamento sanitário, sendo admitido fossa séptica e sumidouro, solução de energia elétrica adotada para a região, ou protocolo de pedido firmado pela Entidade Organizadora ou pelo beneficiário junto à Concessionária de Energia.
OBSERVAÇÕES	Os projetos arquitetônicos deverão apresentar compatibilidade com as características regionais, locais, climáticas e culturais da localidade/comunidade, mediante compensação na melhoria da unidade habitacional e comunicação a Secretaria Nacional de Habitação-SNH do MCidades.

Fonte: Adaptada - Caixa Econômica Federal (2012).

2.1.4 Gerenciamento de empreendimentos

Segundo a ABNT NBR 10.006 (2000), projeto consiste em um grupo de atividades controladas e planejadas, com data de início e fim, com o intuito de atender um objetivo, conforme requisitos específicos.

O projeto tem a função de definir diversos aspectos que delimitam a qualidade e a produtividade da construção civil, as características do produto, expostas no projeto, estabelecem as características básicas do processo de produção. A capacidade do executor de proporcionar alta produtividade está diretamente ligada a qualidade do projeto (SILVA e SOUZA, 2003).

Para Moreira (2017), elaborar um projeto é contribuir para a solução de um determinado problema, transformando ideias em ações, nele devem estar expostas todas as informações necessárias para que se executem as atividades, objetivos, meios, recursos básicos, insumos e métodos para avaliação de resultados. Os benefícios de executar um bom projeto são inúmeros, pois, desta forma, pode-se sistematizar o trabalho em etapas, identificar

deficiências a serem corrigidas e antecipar eventuais falhas durante a realização das atividades previstas.

Um projeto pode ser dividido em diversos interdependentes e sua implementação ordenada e progressiva exige que os subprocessos sejam agrupados em fases. A divisão em fases permite a supervisão dos objetivos e determinação dos riscos, proporcionando maior desempenho nas atividades (ABNT NBR 10.006/2000).

O planejamento prévio tem como objetivo planejar os trabalhos da obra antes do seu início, para que os métodos construtivos e os meios de produção sejam coerentes ao tipo de obra que se executa, bem como obter o maior rendimento possível e o menor custo de execução. Para que um empreendimento seja economicamente viável e ocorra sem falhas técnicas, é de suma importância que não ocorram improvisações, o porte e complexidade das obras, bem como a diversidade de soluções técnicas para a execução dos processos tornam necessária a realização de um planejamento prévio, tal medida, resulta no emprego correto dos recursos financeiros, conforme a necessidade e contribui para a racionalização do processo de construção (GEHBAUER, 2002).

Segundo Limmer (1997), atualmente muitas obras habitacionais são executadas artesanalmente, com falhas de planejamento, sem orçamento e garantia do cumprimento de prazo, porém em obras de grande porte, o planejamento formal é de suma importância para que os padrões ideais de qualidade, segurança e economia sejam atendidos. Em tempos de crise onde as empresas buscam cada vez mais qualificar o produto e simplificar os processos construtivos para aumentar a produtividade e o lucro, é necessário que o gerenciamento seja feito como um todo, compatibilizando e planejando os recursos humanos, políticos, materiais e equipamentos, a fim de se obter o produto desejado, dentro dos parâmetros de prazo, qualidade e riscos previamente estabelecidos.

É preciso planejar a duração de todas as fases do projeto e, para que isso seja possível, é de suma importância que se conheçam todos os detalhes de cada componente do empreendimento, em seguida, realizar orçamento dos custos diretos e indiretos e distribuí-los ao longo do tempo, obtendo-se o cronograma físico-financeiro (LIMMER, 1997).

2.1.5 Orçamentos

Para Cardozo (2016), o orçamento dispõe de informações físicas e financeiras da obra e possui a função de determinar os custos necessários para a execução de um empreendimento, sendo possível analisar a viabilidade financeira do mesmo, antes mesmo do

início das obras. Dentre os diversos benefícios da elaboração de um orçamento, pode-se destacar o fato de possuir uma ferramenta que auxilia no planejamento para o cumprimento de custos e prazos.

O orçamento produto pode ser realizado de duas formas: avaliação e estimativa; composição de custos unitários, sendo que se diferenciam pelo grau de precisão. O grau de precisão é diretamente proporcional ao nível de detalhamento do projeto e informações disponíveis a respeito da obra (CARDOZO, 2016). Os tipos de orçamento são dispostos na Figura 2.

Figura 2 - Tipos de orçamento.

TIPO	MARGEM DE ERRO	ELEMENTOS TÉCNICOS NECESSÁRIOS
AVALIAÇÕES	De 30 a 20%	Área da construção, padrão de acabamento, custo unitário de obra semelhante ou custos unitários básicos.
ESTIMATIVAS	De 20 a 15%	Anteprojeto ou projeto indicativo, preços unitários de serviços de referência, especificações genéricas, índices físicos e financeiros de obras semelhantes.
ORÇAMENTO EXPEDITO	De 15 a 10%	Projeto executivo, especificações sucintas mas definidas, composições de preços de serviços genéricos.

Fonte: Librelotto, Avila e Lopes (2003).

Os custos diretos estão relacionados ao consumo de itens diretamente apropriados ao produto, onde o custo pode ser facilmente calculado em relação à unidade de medição e pagamento dos serviços (QUEIROZ, 2001). Podem ser relacionados à mão de obra e produtividade das equipes, encargos sociais e trabalhistas, preço dos insumos, impostos, perda, reaproveitamento e custos de equipamentos, como vida útil, manutenção e operação (MATTOS, 2006).

Os custos indiretos estão relacionados a elementos que auxiliam na execução dos serviços, mas não são incorporados à obra, seu conceito não obedece apenas critérios técnicos, pois envolve questões temporais de caráter comercial, logo, pode-se observar que em determinada obra, um custo pode ser considerado indireto e em outra não. Podem ser de caráter pessoal, relacionado a salários da equipe técnica, administrativa e de apoio, despesas gerais como água, luz, telefone, aluguel de máquinas e equipamentos, fretes, seguros, dentre outros. As empresas divergem em relação a determinação dos custos indiretos, devido à filosofia administrativa ou política comercial das mesmas (QUEIROZ, 2001).

Os imprevistos também fazem parte dos custos indiretos e devem ser inclusos no orçamento, são custos que não podem ser orçados com certeza ou explicitamente, em decorrência de retrabalhos por causa de chuvas ou má qualidade, danos causados por terceiros ou fenômenos naturais e danos causados a terceiros pela construtora (MATTOS, 2006).

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

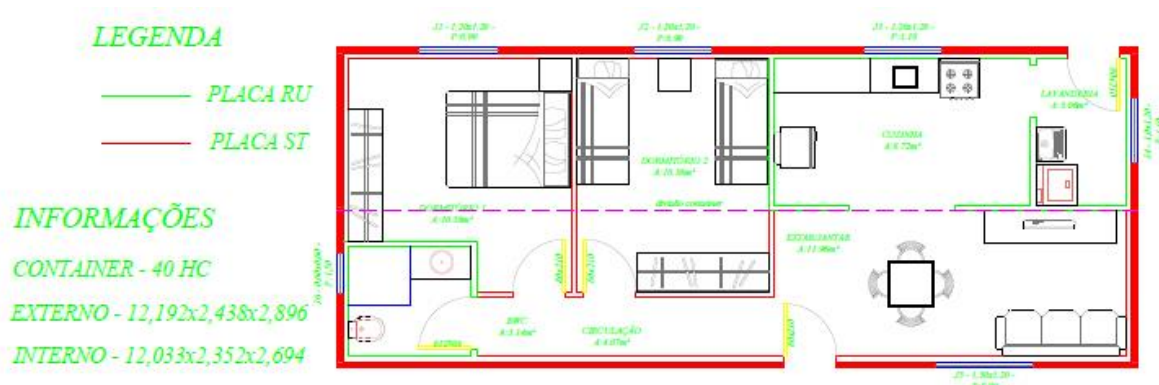
3.1.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo quantitativo de viabilidade financeira na reutilização de contêineres para construção de casas populares. Segundo Silva (2011), o método quantitativo utiliza instrumentos padronizados para apurar os objetivos da pesquisa e permite que as hipóteses levantadas sejam testadas de forma precisa, fornecendo índices que podem ser comparados com outros.

3.1.2 Caracterização das obras

A tipologia proposta pela CEF para uma casa térrea é: dois quartos, sala, cozinha, banheiro, área de serviço, totalizando uma área útil de 59,62m², as residências possuem a mesma área e tipologia, acabamento em padrão popular e seguem as especificações técnicas exigidas pela CEF para o programa Minha Casa Minha Vida, a Figura 3 apresenta o projeto adaptado para a residência em contêineres.

Figura 3 - Projeto adaptado para a residência em contêineres.



Fonte: Autor (2017).

As tabelas de especificações técnicas apresentam os serviços necessários para execução de cada etapa das obras, assim como a descrição técnica dos mesmos, como o tipo de material que foi utilizado, dimensões e demais características importantes para que o serviço seja executado corretamente, conforme apresentam as Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Especificações técnicas para a residência em contêineres.

ITEM	SERVIÇOS	DESCRIÇÃO
1	SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS	
1.1	Laudo de descontaminação	Realizado por profissional devidamente habilitado
1.2	Contêiner HC - 40 pés	Contêiner <i>high cube</i> de 40 pés
1.3	Frete e Transporte	-
1.4	Serralheria (Adaptações em esquadrias e vãos)	Cortes, soldagens.
1.5	<i>Munck</i> para instalação do Contêiner	-
1.6	Pintura Contêiner Externa	Tinta esmalte automotiva
2	INFRAESTRUTURA	
2.1	Estacas de Concreto (Fixação do Contêiner)	9 estacas de concreto escavadas mecanicamente com 25cm de diâmetro e 2,19m de profundidade
2.2	Impermeabilização das estacas	Tinta asfáltica, 2 demãos
3	ESQUADRIAS	
3.1	Porta externa (Alumínio)	Porta de alumínio de abrir, 80x210, com guarnição
3.2	Portas internas completas (Madeira)	Portas em madeira semi-oca, 80x210, espessura de 3,5cm, com dobradiças
3.3	Janelas (Alumínio)	Janelas de alumínio de correr, 2 folhas, fixação com parafusos em contramarco, com vidros, padronizada
4	COBERTURAS	
4.1	Tesoura em madeira	Tesoura biapoada em madeira para vãos maiores que 3m
4.2	Imunização de madeiramento com pintura anti cupim	Imunização do madeiramento da cobertura com pintura anti cupim
4.3	Tramas em madeira	Tramas de madeira para telhados com até 2 águas
4.4	Telhas em fibrocimento	Telhas em fibrocimento com espessura de 6mm e inclinação máxima de 10%
4.5	Calhas	Chapa de aço galvanizado, número 24, incluso transporte vertical, desenvolvimento de 33cm
5	PAREDES, FORROS E ISOLAMENTO	
5.1	Paredes em gesso RU e ST, com isolamento em lã de vidro	Placas de gesso ST e RU com espessura de 1,27cm, guias e montantes em aço e isolamento de lã de vidro 5cm
5.2	Forro em gesso RU, com isolamento em lã de vidro	Placas de gesso resistente a umidade com espessura de 1,27cm, guias e montantes em aço e isolamento de lã de vidro com 5cm
5.3	Forro em gesso ST, com isolamento em lã de vidro	Placas de gesso standard com espessura de 1,27cm, guias e montantes em aço e isolamento de lã de vidro com 5cm

6	PINTURA	
6.1	Emassamento paredes	Massa látex, uma demão
6.2	Aplicação de selador PVA	Selador látex PVA, uma demão
6.3	Pintura interna paredes PVA	Tinta látex PVA, duas demãos
6.4	Emassamento - teto	Massa látex, uma demão
6.5	Aplicação de selador PVA - teto	Selador látex PVA, uma demão
6.6	Pintura interna PVA - teto	Tinta látex PVA, duas demãos
7	PISOS	
7.1	Piso cerâmico	Cerâmica esmaltada, com dimensões de 35x35cm, assentada com argamassa ACII
7.2	Rodapé - 7cm	Cerâmica esmaltada, com dimensão de 7cm
7.3	Rampas em concreto	Rampas de acesso a edificação em concreto, com largura de 1,20m e altura de 19 centímetros
8	PISOS E REVESTIMENTOS PAREDES	
8.1	Cerâmico p/ banheiro, cozinha e lavanderia	Cerâmica esmaltada, com dimensões de 25x35cm
9	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	
9.1	Pontos de iluminação	Interruptor simples, caixa elétrica, eletroduto, cabo, rasgo e chumbamento
9.2	Lâmpadas	Lâmpadas LED 70W e 40W
9.3	Pontos de tomadas	Tomada, caixa elétrica, eletroduto, cabo, rasgo e chumbamento
9.4	Disjuntores	Disjuntor monopolar 32A
9.5	Entrada de energia	Aérea monofásica, 50A, com poste de concreto, cabeamento, caixa para medidor e aterramento
3.6	Tomada telefone	4 polos padrão Telebrás
3.7	Cabo telefone	Cabo telefônico cci-50 1 par
3.8	Quadro de distribuição	Quadro de distribuição em chapa metálica para 6 disjuntores
10	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	
10.1	Cavalete e hidrômetro	Kit cavalete para medição de água DN 20mm
10.2	Ponto de consumo água fria	Ponto de consumo de água fria, DN 25mm, tubulação e conexões de PVC, incluso rasgo e chumbamento
10.3	Reservatório de água fria c/ acessórios	Reservatório de água fria de 500 litros com acessórios
10.4	Registro de gaveta 3/4"	Registro de gaveta 3/4"
10.5	Registro de pressão 3/4"	Registro de pressão 3/4"
11	INSTALAÇÃO DE ESGOTO	
11.1	Tubo PVC 40mm	Tubo PVC 40mm
11.2	Tubo PVC 75mm	Tubo PVC 75mm
11.3	Tubo PVC 100mm	Tubo PVC 100mm
11.4	Joelho 90 - PVC 100mm	Joelho 90 - PVC 100mm
11.5	Joelho 90 - PVC 75mm	Joelho 90 - PVC 75mm

11.6	Joelho 90 - PVC 40mm	Joelho 90 - PVC 40mm
11.7	Caixa sifonada - 150x185x75mm	Caixa sifonada - 150x185x75mm
11.8	Ralo Sifonado - 100x40mm	Ralo Sifonado - 100x40mm
11.9	Junção simples 75x75mm	Junção simples 75x75mm
11.10	Junção simples 100x75mm	Junção simples 100x75mm
12	LOUÇAS E METAIS	
12.1	Vasos Sanitários (c/ caixa acoplada)	Vaso sanitário sifonado com caixa acoplada em louça branca
12.2	Lavatórios	Lavatório em louça branca, com coluna, padrão popular
12.3	Tanque	Tanque em mármore sintético, 22 litros, suspenso, com sifão
12.4	Torneiras	Torneira cromada de mesa 3/4", padrão popular
12.5	Saboneteira	Tipo concha em aço inoxidável
12.6	Vidro temperado incolor para box do chuveiro	Vidro temperado incolor para box do chuveiro com espessura de 8mm
12.7	Porta toalhas	Tipo argola em aço inoxidável

Fonte: Autor (2017).

Tabela 3 - Especificações técnicas para a residência convencional.

ITEM	SERVIÇOS	DESCRIÇÃO
1	INFRAESTRUTURA	
1.1	Locação da obra	Gabarito em tábuas corridas, sem reaproveitamento
1.2	Estacas de Concreto	Estacas de concreto escavadas mecanicamente com 25cm de diâmetro e 3 metros de profundidade
1.3	Armação vigas baldrame – 10mm	Armação vigas baldrame - 4 barras de 10mm
1.4	Armação estribos das vigas baldrame – 5mm	Armação estribos das vigas baldrame – 5mm - a cada 15cm
1.5	Concreto das vigas baldrame	Concreto fck=25MPa - bombeável
1.6	Formas das vigas baldrame	Madeira serrada
1.7	Impermeabilização das fundações	Tinta asfáltica, 2 demãos
2	SUPRAESTRUTURA	
2.1	Formas vigas respaldo	Madeira serrada
2.2	Formas dos pilares	Madeira serrada
2.3	Concreto	Concreto fck=25MPa - bombeável
2.4	Armação pilares – 8mm	Armação pilares - 4 barras de 8mm
2.5	Armação estribos dos pilares – 5mm	Armação estribos dos pilares – 5mm - a cada 15cm
2.6	Armação vigas respaldo – 8mm	Armação pilares - 4 barras de 8mm
2.7	Armação estribos das vigas respaldo – 5mm	Armação estribos das vigas respaldo – 5mm - a cada 15cm
3	PAREDES EM ALVENARIA	
3.1	Alvenaria em tijolo furado	Tijolo cerâmico furado, com dimensões 9x19x39
3.2	Vergas pré-moldadas < ou =	Vergas pré-moldadas em concreto < ou = 1,5m - portas

	1,5m - portas	
3.3	Vergas pré-moldadas < ou = 1,5m - janelas	Vergas pré-moldadas em concreto < ou = 1,5m - janelas
3.4	Vergas pré-moldadas > 1,5m - portas	Vergas pré-moldadas em concreto > 1,5m - portas
3.5	Contravergas pré-moldadas < ou = 1,5m	Contravergas pré-moldadas em concreto < ou = 1,5m
4	ESQUADRIAS	
4.1	Porta externa (Alumínio)	Porta de alumínio de abrir, 80x210, com guarnição e dobradiças
4.2	Portas internas completas (Madeira)	Portas em madeira semi-oca, 80x210, espessura de 3,5cm, com dobradiças e guarnição
4.3	Janelas (Alumínio)	Janelas de alumínio de correr, 2 folhas, fixação com parafusos em contramarco, com vidros, padronizada
5	COBERTURAS	
5.1	Tesoura em madeira	Tesoura biapoçada em madeira para vãos maiores que 3m
5.2	Imunização de madeiramento com pintura anti cupim	Imunização do madeiramento da cobertura com pintura anti cupim
5.3	Tramas em madeira	Trama de madeira para telhados de até 2 águas para telha de encaixe de cerâmica ou concreto
5.4	Telhas tipo portuguesa	Telhas tipo portuguesa
5.5	Calhas	Chapa de aço galvanizado, número 24, incluso transporte vertical, desenvolvimento de 33cm
6	REVESTIMENTOS INTERNOS	
6.1	Chapisco	Chapisco em argamassa 1:4 e componente adesivo, preparo mecânico
6.2	Emboço	Emboço em argamassa 1:2:8, preparo mecânico, 2cm de espessura
6.3	Cerâmica	Cerâmica esmaltada, com dimensões de 25x35cm
7	REVESTIMENTOS EXTERNOS	
7.1	Chapisco	Chapisco em argamassa 1:4 e componente adesivo, preparo mecânico
7.2	Emboço	Emboço em argamassa 1:2:8, preparo mecânico, 3,5cm de espessura
8	FORROS	
8.1	PVC	Réguas de PVC frisado
9	PINTURA	
9.1	Emassamento paredes internas	Massa látex , uma demão
9.2	Aplicação de selador PVA	Selador látex PVA, uma demão
9.3	Pintura interna paredes PVA	Tinta látex PVA, duas demãos
9.4	Emassamento paredes externas	Massa acrílica duas demãos
9.5	Aplicação de selador acrílico	Selador acrílico uma demão
9.6	Pintura externa acrílica	Tinta acrílica, duas demãos
10	PISOS	
10.1	Piso cerâmico	Cerâmica esmaltada, com dimensões de 35x35cm
10.2	Rodapé - 7cm	Cerâmica esmaltada, com dimensão de 7cm

10.3	Contrapiso	Contrapiso em argamassa traço 1:4 preparado mecanicamente (cimento e areia)
11	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	
11.1	Pontos de iluminação	Interruptor simples, caixa elétrica, eletroduto, cabo, rasgo e chumbamento
11.2	Lâmpadas	Lâmpadas LED 70W e 40W
11.3	Pontos de tomadas	Tomada, caixa elétrica, eletroduto, cabo, rasgo e chumbamento
11.4	Disjuntores	Disjuntor monopolar 32A
11.5	Entrada de energia	Aérea monofásica, 50A, com poste de concreto, cabeamento, caixa para medidor e aterramento
11.6	Tomada telefone	4 polos padrão Telebrás
11.7	Cabo telefone	Cabo telefônico cci-50 1 par
11.8	Quadro de distribuição	Quadro de distribuição em chapa metálica para 6 disjuntores
12	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	
12.1	Cavalete e hidrômetro	Kit cavalete para medição de água DN 20mm
12.2	Ponto de consumo água fria	Ponto de consumo de água fria, DN 25mm, tubulação e conexões de PVC, incluso rasgo e chumbamento
12.3	Reservatório de água fria c/ acessórios	Reservatório de água fria de 500 litros com acessórios
12.4	Registro de gaveta 3/4	Registro de gaveta 3/4"
12.5	Registro de pressão 3/4	Registro de pressão 3/4"
13	INSTALAÇÃO DE ESGOTO	
13.1	Tubo PVC 40mm	Tubo PVC 40mm
13.2	Tubo PVC 75mm	Tubo PVC 75mm
13.3	Tubo PVC 100mm	Tubo PVC 100mm
13.4	Joelho 90 - PVC 100mm	Joelho 90 - PVC 100mm
13.5	Joelho 90 - PVC 75mm	Joelho 90 - PVC 75mm
13.6	Joelho 90 - PVC 40mm	Joelho 90 - PVC 40mm
13.7	Caixa sifonada - 150x185x75mm	Caixa sifonada - 150x185x75mm
13.8	Ralo Sifonado - 100x40mm	Ralo Sifonado - 100x40mm
13.9	Junção simples 75x75mm	Junção simples 75x75mm
13.10	Junção simples 100x75mm	Junção simples 100x75mm
14	LOUÇAS E METAIS	
14.1	Vasos Sanitários (c/ caixa acoplada)	Vaso sanitário sifonado com caixa acoplada em louça branca
14.2	Lavatórios	Lavatório em louça branca, com coluna, padrão popular
14.3	Tanque	Tanque em mármore sintético, 22 litros, suspenso, com sifão
14.4	Torneiras	Torneira cromada de mesa 3/4", padrão popular
14.5	Saboneteira	Tipo concha em aço inoxidável
14.6	Vidro temperado incolor para box do chuveiro	Vidro temperado incolor para box do chuveiro com espessura de 8mm
14.7	Porta toalhas	Tipo argola em aço inoxidável

Fonte: Autor (2017).

3.1.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

Com base nas normas técnicas vigentes e especificações técnicas exigidas pela Caixa Econômica Federal para o programa Minha Casa Minha Vida, os projetos arquitetônicos e complementares foram elaborados e serviram de base para o levantamento de insumos necessários para a realização de cada unidade de serviço.

Para o cálculo de cada unidade de serviço, foram levantados somente os custos diretos referentes a insumos como mão de obra, materiais, equipamentos e meios, incorporados ou não ao produto, com base nos valores de julho de 2017, obtidos na tabela SINAPI, que estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de obras contratadas e executadas com recursos oriundos da União. Os dados que não constavam na tabela foram orçados em três fornecedores diferentes, para se obter o preço mais favorável. Os custos indiretos referentes à implementação do canteiro, custos administrativos e taxas não foram considerados, os serviços orçados para a residência convencional estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 4 - Orçamento da residência convencional.

ITEM	SERVIÇOS	UND	QUANT	CUSTO UND	CUSTO TOT	% TOT
1	INFRAESTRUTURA					
1.1	Locação da obra	m ²				
1.2	Estacas de Concreto	m				
1.3	Armação vigas baldrame - 10mm	kg				
1.4	Armação estribos das vigas baldrame - 5mm	kg				
1.5	Concreto para vigas baldrame	m ³				
1.6	Formas das vigas baldrame	m ²				
1.7	Impermeabilização das fundações	m ²				
2	SUPRAESTRUTURA					
2.1	Formas vigas respaldo	m ²				
2.2	Formas dos pilares	m ²				
2.3	Concreto	m ³				
2.4	Armação pilares - 8mm	kg				
2.5	Armação estribos dos pilares - 5mm	kg				
2.6	Armação vigas respaldo - 8mm	kg				
2.7	Armação estribos das vigas respaldo - 5mm	kg				
3	PAREDES EM ALVENARIA					
3.1	Alvenaria em tijolo furado	m ²				
3.2	Vergas pré-moldadas < ou = 1,5m - portas	m				

3.3	Vergas pré-moldadas < ou = 1,5m - janelas	m				
3.4	Vergas pré-moldadas > 1,5m - portas	m				
3.5	Contravergas pré-moldadas < ou = 1,5m	m				
4	ESQUADRIAS					
4.1	Porta externa (Alumínio)	m ²				
4.2	Portas internas completas (Madeira)	m ²				
4.3	Janelas (Alumínio)	m ²				
5	COBERTURAS					
5.1	Tesoura em madeira	un				
5.2	Imunização de madeiramento com pintura anti cupim	m ²				
5.3	Tramas em madeira	m ²				
5.4	Telhas tipo portuguesa	m ²				
5.5	Calhas	m				
6	REVESTIMENTOS INTERNOS					
6.1	Chapisco	m ²				
6.2	Emboço	m ²				
6.3	Cerâmica	m ²				
7	REVESTIMENTOS EXTERNOS					
7.1	Chapisco	m ²				
7.2	Emboço	m ²				
8	FORROS					
8.1	PVC	m ²				
9	PINTURA					
9.1	Emassamento paredes internas	m ²				
9.2	Aplicação de selador PVA	m ²				
9.3	Pintura interna paredes PVA	m ²				
9.4	Emassamento paredes externas	m ²				
9.5	Aplicação de selador acrílico	m ²				
9.6	Pintura externa acrílica	m ²				
10	PISOS					
10.1	Piso cerâmico	m ²				
10.2	Rodapé - 7cm	m				
10.3	Contrapiso	m ²				
11	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS					
11.1	Pontos de iluminação	vb				
11.2	Lâmpadas	vb				
11.3	Pontos de tomadas	vb				
11.4	Disjuntores	un				
11.5	Entrada de energia	un				
11.6	Tomada telefone	un				

11.7	Cabo telefone	m				
11.8	Quadro de distribuição	un				
12	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS					
12.1	Cavalete e hidrômetro	vb				
12.2	Ponto de consumo água fria	vb				
12.3	Reservatório de água fria c/ acessórios	un				
12.4	Registro de gaveta 3/4"	un				
12.5	Registro de pressão 3/4"	un				
13	INSTALAÇÃO DE ESGOTO					
13.1	Tubo PVC 40mm	m				
13.2	Tubo PVC 75mm	m				
13.3	Tubo PVC 100mm	m				
13.4	Joelho 90 - PVC 100mm	un				
13.5	Joelho 90 - PVC 75mm	un				
13.6	Joelho 90 - PVC 40mm	un				
13.7	Caixa sifonada - 150x185x75mm	un				
13.8	Ralo Sifonado - 100x40mm	un				
13.9	Junção simples 75x75mm	un				
13.10	Junção simples 100x75mm	un				
14	LOUÇAS, METAIS E VIDROS					
14.1	Vasos Sanitários (c/ caixa acoplada)	un				
14.2	Lavatórios	un				
14.3	Tanque	un				
14.4	Torneiras	un				
14.5	Saboneteira	un				
14.6	Vidro temperado incolor para box do chuveiro	m ²				
14.7	Porta toalhas	un				

Fonte: Autor (2017).

3.1.4 Análise de dados

Após o levantamento de quantitativos e os custos de cada unidade de serviço obtiveram-se os custos globais de ambos os métodos construtivos, que foram comparados para verificar qual a viabilidade financeira dos mesmos. Os resíduos gerados nos serviços que se distinguem entre os sistemas construtivos foram estimados conforme tabelas elaboradas por Skyoles (1976) e analisados, para se obter a diferença entre as quantidades geradas.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo baseou-se na comparação de custos entre uma residência de 59,62m² executada de maneira convencional e uma residência com as mesmas características, porém executada com contêineres, os custos foram orçados conforme as especificações técnicas mínimas exigidas pela Caixa Econômica Federal para a inserção no programa habitacional Minha Casa Minha Vida, os orçamentos completos para a residência em contêineres e convencional, se encontram respectivamente nos Apêndices A e B.

4.1.1 Serviços preliminares e gerais

Os contêineres transportam uma grande variedade de cargas, devido a este fato, o Ministério do Trabalho e Emprego exige um laudo de descontaminação para que o contêiner possa ser habitado, este documento deve ser elaborado por um profissional legalmente habilitado e garante que o contêiner não apresente riscos químicos, físicos ou biológicos aos futuros habitantes, sendo assim, caracteriza-se como um custo preliminar de serviços gerais, que não é necessário para uma residência convencional. Os contêineres utilizados para o projeto são de 40 pés *high cube*, pois são os únicos que atendem a exigência do pé direito mínimo de 2,50m, imposta pela CEF.

Os custos de compra, modificação da estrutura, pintura externa e transporte do contêiner, caracterizam-se como serviços preliminares, pois devem estar prontos para que o mesmo seja locado em sua estrutura de base com o auxílio de um caminhão, os custos totais apresentados na Tabela 5 englobam os materiais e mão de obra, necessários para a execução desta etapa.

Tabela 5 - Comparação entre os serviços preliminares e gerais – convencional e contêineres.

Serviços preliminares e gerais	Contêineres (R\$)	Convencional (R\$)
Laudo de descontaminação	400,00	DESNECESSÁRIO
Contêiner de 40 pés HC	8.000,00	DESNECESSÁRIO
Frete e transporte	6.000,00	DESNECESSÁRIO
Serralheria (adaptações)	10.000,00	DESNECESSÁRIO
Caminhão <i>Munk</i> (locação)	300,00	DESNECESSÁRIO
Pintura externa do contêiner	1.532,63	DESNECESSÁRIO
TOTAL	26.232,63	SEM CUSTO

Fonte: Autor (2017).

4.1.2 Infraestrutura

Na execução da infraestrutura para a fixação dos contêineres foram utilizadas 9 estacas de concreto, escavadas mecanicamente com 25cm de diâmetro e 2,19 metros de profundidade, o contêiner possui uma estrutura superdimensionada que resiste até 26 toneladas com um vão livre de 12 metros, sendo somente apoiado nos 4 cantos, desta forma a utilização de uma viga baldrame não foi necessária. Na residência convencional foram utilizadas 17 estacas de concreto com 25cm de diâmetro e 3 metros de profundidade, as vigas baldrames são de (15x24) cm com 4 barras de aço de 10mm e estribos de 5mm espaçados a cada 15cm, os custos para a infraestrutura de ambos os sistemas construtivos englobam materiais e mão de obra e estão dispostos na Tabela 6.

Tabela 6 - Comparação de custos entre a infraestrutura - convencional e contêineres.

Serviço	Contêineres (R\$)	Convencional (R\$)
Locação da obra	DESNECESSÁRIO	535,26
Estacas de concreto	692,81	1.792,65
Armação vigas baldrame - 10mm	DESNECESSÁRIO	1.208,04
Armação estribos - vigas baldrame - 5mm	DESNECESSÁRIO	613,86
Concreto para vigas baldrame	DESNECESSÁRIO	630,95
Formas das vigas baldrame	DESNECESSÁRIO	2.893,28
Impermeabilização das fundações	12,19	326,24
TOTAL	705,00	8.000,27

Fonte: Autor (2017).

4.1.3 Supraestrutura

A supraestrutura da residência convencional é composta de pilares em concreto armado de (15x24)cm, com 4 barras de aço de 8mm e estribos de 5mm espaçados a cada 15cm; vigas de respaldo de (15x24)cm, com 4 barras de aço de 8mm e estribos de 5mm espaçados a cada 15cm. Os serviços nesta etapa são fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas, armação de ferragens e concretagem. Esta etapa foi considerada somente para o sistema convencional, os custos totais para a execução da supraestrutura englobam materiais e mão de obra e estão dispostas conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Comparação de custos entre a supraestrutura - convencional e contêineres.

Serviço	Contêineres (R\$)	Convencional (R\$)
Fôrmas vigas de respaldo	DESNECESSÁRIO	3.797,03
Fôrmas dos pilares	DESNECESSÁRIO	1.771,74
Concreto	DESNECESSÁRIO	1.369,62
Armação dos pilares - 8mm	DESNECESSÁRIO	367,58
Armação dos estribos dos pilares - 5mm	DESNECESSÁRIO	232,55
Armação das vigas de respaldo - 8mm	DESNECESSÁRIO	968,55
Armação dos estribos das vigas de respaldo - 5mm	DESNECESSÁRIO	613,86
TOTAL	SEM CUSTO	9.120,92

Fonte: Autor (2017).

4.1.4 Paredes

As paredes do sistema construtivo convencional são executadas em alvenaria convencional de tijolos cerâmicos furados com dimensões de (9x19x39)cm, vergas e contravergas pré-moldadas de concreto são utilizadas em todas as janelas, com transpasse de 20 centímetros e vergas em todas as portas. As paredes do sistema construtivo em contêineres são compostas por perfis de aço, com um isolamento térmico e acústico de 5cm de lã de vidro, placas com espessura de 1,27cm de gesso acartonado resistente a umidade para áreas molhadas e *standard* para áreas secas, vergas e contravergas não são necessárias pois a estrutura do contêiner é em aço, os cortes para adaptações das esquadrias nos contêineres foram considerados como serviços preliminares, pois a empresa que fornece os mesmos já realiza este serviço. Os custos para cada serviço englobam materiais e mão de obra e estão dispostos na Tabela 8.

Tabela 8 - Custos dos serviços para a execução das paredes.

Serviço	Contêineres (R\$)	Convencional (R\$)
Alvenaria em tijolos furados	DESNECESSÁRIO	5.387,03
Vergas pré-moldadas $\leq 1,5m$ - portas	DESNECESSÁRIO	113,85
Vergas pré-moldadas $\leq 1,5m$ - janelas	DESNECESSÁRIO	194,65
Vergas pré-moldadas $> 1,5m$ - portas	DESNECESSÁRIO	53,04
Contravergas pré-moldadas $\leq 1,5m$	DESNECESSÁRIO	192,01
Paredes em gesso, com isolamento em lã de vidro	9.134,35	DESNECESSÁRIO
TOTAL	9.134,35	5.940,58

Fonte: Autor (2017).

4.1.5 Cobertura

Para proteção contra as intempéries e escoamento da água é necessária uma cobertura com estrutura de madeira, telhas de fibrocimento e calhas em chapas de aço galvanizado no contêiner, pois a cobertura original não garante a proteção em relação às intempéries. Por exigência da CEF a cobertura da residência convencional deve ser em estrutura de madeira com telhas de cerâmica do tipo portuguesa e calhas em chapas de aço galvanizado, ambas as coberturas apresentam imunização contra cupim no madeiramento, os custos para a execução das coberturas estão dispostos na Tabela 9.

Tabela 9 - Custos para a execução das coberturas.

Serviço	Contêineres (R\$)	Convencional (R\$)
Tesoura em madeira	722,31	722,31
Imunização da cobertura	275,85	359,79
Telhas tipo portuguesa	DESNECESSÁRIO	1.520,45
Telhas de fibrocimento	1.414,47	DESNECESSÁRIO
Tramas	606,53	2.810,58
Calhas	652,57	832,54
TOTAL	3.681,74	6.245,88

Fonte: Autor (2017).

4.1.6 Revestimentos internos e externos

Na residência convencional as paredes receberam revestimento argamassado (chapisco e emboço), a espessura do revestimento externo é de 3,5cm e a do interno de 2cm. As paredes das áreas molhadas de ambas as residências são revestidas com cerâmica esmaltada, com dimensões de (25x35)cm. Os contêineres não necessitam de revestimento externo, devido sua estrutura ser de aço, internamente é revestido com placas de *drywall*, os custos para cada serviço estão dispostos na Tabela 10.

Tabela 10 - Custos para a execução de revestimentos internos e externos.

Serviço	Contêineres (R\$)	Convencional (R\$)
Chapisco interno	DESNECESSÁRIO	831,90
Emboço interno	DESNECESSÁRIO	4.640,88
Chapisco externo	DESNECESSÁRIO	434,85
Emboço externo	DESNECESSÁRIO	4.232,88
Revestimento cerâmico interno	2.882,19	2.882,19
TOTAL	2.882,19	13.022,7

Fonte: Autor (2017).

4.1.7 Forros

O forro da residência convencional é constituído por réguas de policloreto de vinila - PVC frisado e o forro do contêiner é de gesso acartonado *standard* - ST nos ambientes secos e resistentes a umidade - RU nos ambientes molhados com isolamento térmico de 5 centímetros de lã de vidro para otimizar o conforto térmico e acústico da edificação, visto que a estrutura do contêiner em chapa de aço relativamente fina, não proporciona o conforto adequado. Para a execução dos forros, a residência convencional apresenta maiores custos em relação aos contêineres, pois é necessário que se utilize beirais, que são dispensados nos contêineres devido a utilização da platibanda, os custos para a execução dos forros estão dispostos na Tabela 11.

Tabela 11 - Custos para a execução dos forros.

Serviço	Contêineres (R\$)	Convencional (R\$)
Forro em gesso RU, com isolamento	119,70	DESNECESSÁRIO
Forro em gesso ST, com isolamento	1803,54	DESNECESSÁRIO
Forro em PVC	DESNECESSÁRIO	2.409,39
TOTAL	1.923,24	2.409,39

Fonte: Autor (2017).

4.1.8 Pintura

A pintura externa na residência do sistema convencional foi realizada com a aplicação de selador, emassamento e pintura acrílica. Nos contêineres a pintura externa foi com tinta esmalte automotiva e foi considerada nos serviços preliminares, pois a empresa que fornece os contêineres já realiza este serviço. A pintura interna de ambas as residências foi com aplicação de selador, emassamento, e tinta látex poliacetato de vinila - PVA, e apresentaram os mesmos custos, conforme Tabela 12.

Tabela 12 - Custos para a execução da pintura.

Serviço	Contêineres (R\$)	Convencional (R\$)
Pintura interna	2.684,78	2.684,78
Pintura teto	1.593,95	DESNECESSÁRIO
Pintura externa	DESNECESSÁRIO	3.080,63
TOTAL	4.278,73	5.765,41

Fonte: Autor (2017).

4.1.9 Pisos

Devido ao transporte de diversos tipos de cargas, o piso do contêiner é de madeira naval tratada, por isso aplica-se a cerâmica diretamente sobre o mesmo com argamassa ACII, não sendo necessário o contrapiso, porém para o sistema convencional considerou-se uma regularização com argamassa. O piso interno para as duas residências foi de cerâmica esmaltada com dimensões de (35x35) cm. Por estar 19 centímetros elevada em relação ao solo devido ao comprimento das estacas para fixação dos contêineres, a residência em contêineres necessita de duas rampas de acesso em concreto, com 1,20m de largura e 19 centímetros de altura, sendo dispensada a utilização de corrimãos, os custos para a execução dos pisos estão dispostos na Tabela 13.

Tabela 13 - Custos para a execução dos pisos e rampas.

Serviço	Contêineres (R\$)	Convencional (R\$)
Piso cerâmico	1.553,49	1.438,34
Rodapé - 7cm	227,47	227,47
Contrapiso	DESNECESSÁRIO	1.280,68
Rampas em concreto	455,62	DESNECESSÁRIO
TOTAL	2.236,58	2.946,49

Fonte: Autor (2017).

4.1.10 Instalações elétricas, hidrossanitárias e telefônicas

As instalações elétricas, hidrossanitárias e telefônicas apresentam os mesmos serviços para ambas as residências, porém devido à utilização de gesso acartonado nas paredes da residência em contêineres, os materiais e mão de obra necessária para a realização das instalações são específicos para este tipo de parede, sendo assim apresentou maiores custos, conforme apresenta a Tabela 14.

Tabela 14 - Custos para a execução das instalações elétricas, hidrossanitárias e telefônicas.

Serviço	Contêineres (R\$)	Convencional (R\$)
Instalações elétricas e telefônicas	4.873,79	4.534,61
Instalações Hidrossanitárias	2.580,09	2417,87
TOTAL	7.453,88	6.952,48

Fonte: Autor (2017).

4.2 COMPARAÇÃO DE CUSTOS ENTRE OS DOIS SISTEMAS

Os serviços de infraestrutura, supraestrutura e revestimentos internos, apresentaram os maiores percentuais de gastos em relação ao custo total da residência convencional, esses serviços não apresentaram grandes porcentagens de custos para o sistema construtivo em contêineres, desta forma contribuíram significativamente para que o método construtivo convencional se tornasse mais caro. Os serviços gerais da residência em contêineres apresentaram uma porcentagem de 39,09% em relação ao total da obra, esta porcentagem relevante explica-se pelo fato da necessidade de mão de obra especializada e escassa para realizar as adaptações nos contêineres, que trata-se um serviço delicado e exige experiência e equipamentos adequados, e pelo custo dos contêineres com transporte, fato que não ocorreu na residência convencional. O custo total para a residência em contêineres foi de R\$ 67.107,43 e a residência convencional totalizou R\$ 68.666,89, sendo assim a residência em contêineres apresentou uma redução de custos totais de 2,27% em relação à residência convencional. Os custos de cada unidade de serviço, que contemplam materiais, mão de obra com encargos sociais e equipamentos, estão dispostos na Tabela 15.

Tabela 15 - Comparação de custos entre os serviços.

SERVIÇOS	CONTÊINER (R\$)	CONVENCIONAL (R\$)
SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS	26.232,63	SEM CUSTO
INFRAESTRUTURA	705,00	7.674,04
SUPRAESTRUTURA	SEM CUSTO	9.120,92
PAREDES	9.134,35	5.940,58
ESQUADRIAS	6.948,84	6.948,84
COBERTURAS	3.671,84	6.245,88
REVESTIMENTOS INTERNOS	2.882,19	8.354,98
REVESTIMENTOS EXTERNOS	SEM CUSTO	4.667,73
FORROS	1.923,24	2.409,39
PINTURA	4.278,73	5.765,41
PISOS	2.236,58	2.946,49
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	4.873,79	4.534,61
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	2.580,09	2.417,87
LOUÇAS E METAIS	1.640,15	1.640,15
TOTAL	67.107,43	68.666,89

Fonte: Autor (2017).

4.3 RESÍDUOS

4.3.1 Resíduos - serviços preliminares e gerais

Todo o aço que é cortado do contêiner para realização das aberturas de janelas, portas e divisórias, é reutilizado no mesmo, soldado como platibanda e fechamento da caixa d'água, sendo assim, a geração de resíduos relacionados à modificação da estrutura é inexistente, os demais serviços preliminares relacionados ao contêiner, como transporte, pintura externa e locação, não geram resíduos. A residência convencional não possui nenhum serviço preliminar, sendo assim, não gera resíduos relacionados a esta etapa da obra.

4.3.2 Resíduos - infraestrutura

A residência convencional apresenta grande volume de resíduos na execução da infraestrutura, visto que a execução das estacas e vigas baldrame necessita de concreto, aço, formas de madeira dentre outros materiais, que apresentam uma significativa porcentagem de desperdício, conforme apresenta a Tabela 16.

Tabela 16 - Perdas de materiais na execução da infraestrutura.

MATERIAL	BASE CONV	BASE CONT	PERDA CONV	PERDA CONT
SOLO	2,5m ³	1,1m ³	2,5m ³	1,1m ³
CONCRETO	4,55m ³	1,1m ³	0,364m ³	0,088m ³
AÇO	186,11kg	0	9,3kg	0
MADEIRA	27,5m ³	0	4,125m ³	0

Fonte: Autor (2017).

A residência em contêineres apresenta uma significativa redução de resíduos em relação ao sistema construtivo convencional, pois possui uma estrutura autoportante, sendo assim, não necessita da execução de vigas baldrame e as estacas para apoio são em menor quantidade.

4.3.3 Resíduos - supraestrutura

Para a execução da supraestrutura da residência convencional, são utilizados diversos materiais como o concreto, aço, formas de madeira, dentre outros. Conforme Skyoles (1976), o índice de perda direta real para o concreto em supraestrutura é de 2%, madeiras 15% e aço 5%. Em relação à residência em contêineres, que não possui o serviço de supraestrutura, a residência convencional apresenta uma alta taxa de geração de resíduos, conforme Tabela 17.

Tabela 17 - Perdas de materiais para a execução da supraestrutura.

MATERIAL	BASE CONV	BASE CONT	PERDA CONV	PERDA CONT
CONCRETO	4,45m ³	0	0,356m ³	0
AÇO	186,99kg	0	28,04kg	0
MADEIRA	52,93m ³	0	7,93m ³	0

Fonte: Autor (2017).

4.3.4 Resíduos - paredes

Segundo Skyoles (1976), o índice de perdas reais de tijolos cerâmicos furados é de 8%, a residência convencional apresenta maiores desperdícios na execução das paredes em relação à residência em contêineres, visto que a mesma é executada com o sistema *drywall*, que reduz drasticamente o desperdício de materiais, pois é disposta de placas de gesso acartonado fixadas em perfis de aço, pode-se acrescentar também a perda de argamassa de assentamento que não ocorre na utilização das placas de gesso, as perdas para a execução das paredes estão dispostas na Tabela 18.

Tabela 18 - Perdas de materiais para a execução das paredes.

MATERIAL	BASE CONV	BASE CONT	PERDA CONV	PERDA CONT
ALVENARIA	157,7m ²	0	12,61m ²	0

Fonte: Autor (2017).

4.3.5 Resíduos - revestimentos internos e externos

A execução do revestimento externo e interno na residência convencional gera um desperdício de até 5% de material (SKYOLEs, 1976). A residência em contêineres não

apresenta desperdícios significativos nesta etapa da obra, pois a mesma possui pintura esmalte automotiva como revestimento externo e *drywall* como revestimento interno, fatos que contribuem para que a obra seja mais limpa e organizada, pois não é necessário ter um grande espaço disponível no canteiro para estocar materiais como cimento, areia e cal, as perdas para a execução dos revestimentos internos e externos estão dispostas na Tabela 19.

Tabela 19 - Perdas na execução de revestimentos internos e externos.

MATERIAL	BASE CONV	BASE CONT	PERDA CONV	PERDA CONT
REVEST. ARG. INTERNO	233,68m ²	0	11,68m ²	0
CERÂMICA PAREDE	60,36m ²	60,36m ²	1,81m ²	1,81m ²
REVEST. ARG. EXTERNO	91,74m ²	0	4,58m ²	0

Fonte: Autor (2017).

4.3.6 Resíduos - pintura

A residência convencional apresenta maior geração de resíduos perigosos de classe 1 devido à necessidade de pintura externa, composta por aplicação de selador, emassamento e pintura acrílica, sendo que no contêiner, apenas uma camada de tinta esmalte automotiva é necessária, as perdas para a execução da pintura estão dispostas na Tabela 20.

Tabela 20 - Perdas na execução da pintura.

MATERIAL	BASE CONV	BASE CONT	PERDA CONV	PERDA CONT
PINTURA INTERNA	141,23m ²	198,94m ²	21,18m ²	29,84m ²
PINTURA EXTERNA	91,74m ²	0	15,59m ²	0

Fonte: Autor (2017).

4.3.7 Resíduos - pisos

O contêiner possui um assoalho em madeira naval, que serve como base de regularização para a execução do piso, a residência convencional necessita de execução de contrapiso, o que acarreta em uma maior geração de resíduos em relação à residência em contêineres nesta etapa da obra. A necessidade de escavações, pré-regularizações do solo, estocagem de brita, cimento e areia, também contribuem para que a estrutura convencional apresente maiores taxas de geração de resíduos, as perdas referentes à execução dos pisos estão

dispostas na Tabela 21.

Tabela 21 - Perdas na execução dos pisos.

MATERIAL	BASE CONV	BASE CONT	PERDA CONV	PERDA CONT
CONTRAPISO	53,81m ²	0	2,69m ²	0
PISO CERÂMICO	53,81m ²	53,81m ²	1,61m ²	1,61m ²
RODAPÉ	52,9m	52,9m	1,58m	1,58m

Fonte: Autor (2017).

4.3.8 Comparativo de resíduos

A residência em contêineres não apresenta geração de resíduos em relação à madeira para formas, alvenaria, reboco interno e externo, pintura externa e contrapiso, a redução de resíduos referente ao solo retirado para a execução das estacas é de 56% em relação à residência convencional, bem como o desperdício de concreto que foi reduzido em 87,77%, conforme apresenta a Tabela 22.

Tabela 22 - Comparativo de geração de resíduos entre os serviços.

MATERIAL/SERVIÇO	CONVENCIONAL	CONTÊINERES
SOLO	2,5m ³	1,1m ³
CONCRETO	0,72m ³	0,088m ³
AÇO	37,34kg	0kg
MADEIRA PARA FORMAS	12,055m ³	0m ³
ALVENARIA	12,61m ²	0m ²
REBOCO INTERNO	11,68m ²	0m ²
REBOCO EXTERNO	4,58m ²	0m ²
PINTURA EXTERNA	15,59m ²	0m ²
PINTURA INTERNA	21,18m ²	29,84m ²
CONTRAPISO	2,69m ²	0m ²

Fonte: Autor (2017).

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas pesquisas bibliográficas realizadas para compreensão das composições de custo de cada unidade de serviço, métodos de orçamentação, gerenciamento de projetos, na elaboração de projetos arquitetônicos, complementares e planilhas orçamentárias que auxiliaram a organização dos custos necessários para execução de cada método construtivo, conforme a tabela SINAPI, possibilitou-se a comparação entre os custos globais dos sistemas construtivos, convencional e contêineres.

As condicionantes técnicas impostas pela CEF para enquadrar a edificação em contêineres no programa Minha Casa Minha Vida, foram devidamente atendidas, sendo que este método construtivo mostra-se mais eficiente, barato e ecológico em relação ao método construtivo convencional, pois além da rapidez na execução dos serviços, apresenta uma quantidade significativa de redução de resíduos.

A utilização de contêineres para construção de casas populares mostra-se altamente viável, desde que o serviço seja executado da maneira correta, por profissionais capacitados, seguindo as normas vigentes e especificações técnicas exigidas pela CEF. Diversas adaptações devem ser realizadas para que o contêiner seja habitável, como a execução de isolamento térmico e acústico, tratamento da pintura externa com tinta automotiva, adaptações em vãos (cortes e soldagens), que não são necessárias na execução da residência convencional, portanto a matéria prima e mão de obra para a execução deste serviço é mais especializada e difícil de encontrar, por este motivo a utilização de contêineres para construção de residências não é tão popularizada atualmente, mas com a necessidade de inovação, redução de custos e resíduos, a popularização deste método construtivo é uma tendência para o futuro, onde o déficit habitacional se torna cada vez maior.

5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestões para trabalhos futuros, sugerem-se algumas propostas para que se dê continuidade na referente pesquisa:

- Analisar o desempenho térmico e acústico de uma residência em alvenaria convencional e contêineres;
- Analisar a composição dos resíduos gerados pelo método construtivo convencional e contêineres;
- Elaborar um canteiro de obras para cada tipo de sistema construtivo e comparar os espaços físicos e custos dos canteiros.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, C. M. **Sustentabilidade, caminho ou utopia**. 2006. Dissertação(Especialização em construção civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.006/2000**.Gestão daqualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos - Rio de Janeiro, 2000.
- _____.**NBR-10.004/2004**.Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- AVILA, A. V; LIBRELOTTO, L. I; LOPES, O. C. **Orçamento de obras**. Florianópolis: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2003.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: tentativa de definição**. Disponível em: <https://leonardoboff.wordpress.com/2012/01/15/sustentabilidade-tentativa-de-definicao/>. Acesso em: 05 Mai.2017.
- CARDOZO, S. **A importância do orçamento em uma obra**. 2016. Disponível em: <http://www.engenheironline.com.br/single-post/2016/08/08/A-import%C3%A2ncia-do-Or%C3%A7amento-em-uma-Obra>. Acesso em: 19 Mai.2017.
- CORRÊA, L. R. **Sustentabilidade na construção civil**. 2009. Dissertação(Especialização em construção civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- COSTA,C. **Entrevista com Celso Costa** – Arquiteto que cria casas sustentáveis usando contêineres. 2011. Disponível em: <http://www.euquerobiologia.com.br/2013/09/entrevista-com-celso-costa-arquiteto.html>: Acesso em: 29 Mai.2017.
- CUNHA, E. M. P; ARRUDA, M. V.; MEDEIROS, Y. **Experiências em habitação de interesse social no Brasil**.Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação, 2007.
- GEHBAUER, F; EGGENSPERGER, M. **Planejamento e gestão de obras**. Curitiba: Cefet-PR,2002.
- KEELER, M. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. Porto Alegre: Bookman,2010.
- LIMMER, C.V. **O planejamento, orçamento e controle de projetos e obras**.Rio de Janeiro: LTC, 1997.
- MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. São Paulo: Pini, 2006.
- MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista Economia e Desenvolvimento**, Santa Maria,n.16, out.2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Urbanismo sustentável**. 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-susten%C3%A1vel>. Acesso em: 05 Mai.2017.

MIRANDA CONTÊINERES. **Tipos de contêineres**.s/d. Disponível em: <http://mirandacontêiner.com.br/tipos-de-contêineres/>. Acesso em: 08 Mai.2017.

MOREIRA, E. H. **Boa oportunidade para novos projetos**. 2017. Disponível em: <http://www.sinduscon-mg.org.br/artigo-boa-oportunidade-para-novos-projetos/> Acesso em: 14 Mai.2017.

MOTTA, S. R. F. **Sustentabilidade na construção civil: crítica, síntese, modelo de política e gestão de empreendimentos**.2009. Dissertação(Especialização em construção civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

NATIVIDADE, V. **Repensando HIS**. Revista online do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica -PUC-Rio –Rio de Janeiro Brasil. Ano I –Nº I.

QUEIROZ, M. N. **Programação e controle de obras**. 2007. Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <http://www.ufjf.br/pares/files/2009/09/APOSTILA-PCO-fev-20072.pdf>. Acesso em: 14 Mai. 2017.

SANTOS, M. V. A. **Desenvolvimento de tipologias para habitação de interesse social**.2011. Dissertação(Bacharel em engenharia civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SECRETARIA DE ESTADO DE HABITAÇÃO – São Paulo. **Sustentabilidade e inovação na habitação popular:o desafio de propor modelos eficientes de moradia**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado de Habitação, 2010.

SKOYLES, E.R. - **Materials wastage - a misuse of resources**. Building Reserch and Practice, July/August 1976.

SILVA, K. V. **Diferença entre pesquisa qualitativa e quantitativa**. 2011. Disponível em: <http://programapibicjr2010.blogspot.com.br/2011/04/diferenca-entre-pesquisa-qualitativa-e.html>.Acesso em: 14. Mai. 2017.

SILVA, M. A. C. **Gestão do processo de projeto nas edificações**. São Paulo: Pini,2003.

SINAPI - Sistema nacional de pesquisa de custos e índices da construção civil. **Preços de Insumo e Custos de Composições** após Julho/2017. Disponível em: [http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-a-partir-jul-2009-pr/SINAPI ref Insumos Composicoes PR_082017 Desonerado.zip](http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-a-partir-jul-2009-pr/SINAPI_ref_Insumos_Composicoes_PR_082017_Desonerado.zip). Acesso em: 07 de Set. de 2017.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Pini,2001.

XAVIER, C. M. S. **Gerenciamento de projetos de construção civil: uma adaptação da metodologia basicmethodware**. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

APÊNDICE A - ORÇAMENTO COMPLETO PARA A RESIDÊNCIA EM CONTÊINERES.

ITEM	SERVIÇOS	UND	QUANT	CUSTO UNIT.	CUSTO TOTAL	% TOT
1	SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS					39,09
1.1	Laudo de descontaminação	un	1	400	400,00	
1.2	Contêiner HC - 40 pés	un	2	4.000,00	8.000,00	
1.3	Frete e transporte	vb	2	3.000,00	6.000,00	
1.4	Serralheria (adaptações em esquadrias e vãos)	vb	1	10.000,00	10.000,00	
1.5	Munck para instalação do contêiner	vb	1	300	300,00	
1.6	Pintura externa do contêiner	m²	87,88	17,44	1.532,63	
2	INFRAESTRUTURA					1,05
2.1	Estacas de Concreto (fixação do contêiner)	m	19,71	35,15	692,81	
2.2	Impermeabilização das estacas	m²	1,34	9,1	12,19	
3	ESQUADRIAS					10,35
3.1	Porta externas (alumínio)	m²	3,36	1011,87	3.399,88	
3.2	Portas internas completas (madeira)	m²	4	290,95	1.163,80	
3.3	Janelas (alumínio)	m²	6,48	368,08	2.385,16	
4	COBERTURAS					5,47
4.1	Tesoura em madeira	un	3	240,77	722,31	
4.2	Imunização de madeiramento com anti cupim	m²	57,71	4,78	275,85	
4.3	Tramas em madeira	m²	57,71	10,51	606,53	
4.4	Telhas em fibrocimento	m²	57,71	24,51	1.414,47	
4.5	Calhas	m	17,18	37,99	652,67	
5	PAREDES, FORROS E ISOLAMENTO					16,48
5.1	Paredes em gesso RU e ST, com isolamento em lâ de vidro	vb	1	9.134,35	9.134,35	
5.2	Forro em gesso RU, com isolamento em lâ de vidro	vb	3,14	38,12	119,70	
5.3	Forro em gesso ST, com isolamento em lâ de vidro	vb	54,57	33,05	1.803,54	
6	PINTURA					6,38
6.1	Emassamento paredes	m²	141,23	8,74	1.234,35	
6.2	Aplicação de selador PVA	m²	141,23	2,33	329,07	
6.3	Pintura interna paredes PVA	m²	141,23	7,94	1.121,37	
6.4	Emassamento - teto	m²	57,71	16,04	925,67	
6.5	Aplicação de selador PVA - teto	m²	57,71	2,57	148,31	
6.6	Pintura interna PVA - teto	m²	57,71	9,01	519,97	
7	PISOS					3,33
7.1	Piso cerâmico	m²	53,81	28,87	1.553,49	
7.2	Rodapé - 7cm	m	52,9	4,3	227,47	
7.3	Rampas em concreto	vb	2	227,81	455,62	
8	PISOS E REVESTIMENTOS PAREDES					4,29

8.1	Cerâmico p/ banheiro, cozinha e lavanderia	m²	60,36	47,75	2.882,19	
9	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS					7,26
9.1	Pontos de iluminação	vb	11	117,29	1.290,19	
9.2	Lâmpadas	vb	1	172,17	172,17	
9.3	Pontos de tomadas	vb	17	138,1	2.347,70	
9.4	Disjuntores	un	4	12,6	50,40	
9.5	Entrada de energia	vb	1	902,13	902,13	
9.6	Tomada telefone	un	1	23,59	23,59	
9.7	Cabo telefone	m	15	1,12	16,80	
9.8	Quadro de distribuição	un	1	70,81	70,81	
10	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS					2,26
10.1	Cavalete e hidrômetro	un	1	113,38	113,38	
10.2	Ponto de consumo água fria	vb	6	120,4	722,40	
10.3	Reservatório de água fria c/ acessórios	un	1	582,18	582,18	
10.4	Registro de gaveta 3/4 "	un	3	25,31	75,93	
10.5	Registro de pressão 3/4"	un	1	21,84	21,84	
11	INSTALAÇÃO DE ESGOTO					1,59
11.1	Tubo PVC 40mm	m	35	16,64	582,40	
11.2	Tubo PVC 75mm	m	4	36,15	144,60	
11.3	Tubo PVC 100mm	m	2	46,69	93,38	
11.4	Joelho 90 - PVC 100mm	un	1	18,64	18,64	
11.5	Joelho 90 - PVC 75mm	un	1	14,13	14,13	
11.6	Joelho 90 - PVC 40mm	un	4	6,57	26,28	
11.7	Caixa sifonada - 150x185x75mm	un	1	62,61	62,61	
11.8	Ralo Sifonado - 100x40mm	un	2	10,58	21,16	
11.9	Junção simples 75x75mm	un	1	41,07	41,07	
11.10	Junção simples 100x75mm	un	1	60,09	60,09	
12	LOUÇAS, METAIS E VIDROS					2,44
12.1	Vaso sanitário (c/ caixa acoplada)	un	1	374,87	374,87	
12.2	Lavatórios	un	1	192,56	192,56	
12.3	Tanque	un	1	200,25	200,25	
12.4	Torneiras	un	1	66,27	66,27	
12.5	Saboneteira	un	1	58,02	58,02	
12.6	Vidro temperado incolor para box do chuveiro	m²	3,51	183,84	645,28	
12.7	Porta toalhas	un	3	34,3	102,90	
				TOTAL	67107,4264	

Fonte: Autor (2017).

APÊNDICE B - ORÇAMENTO COMPLETO PARA A RESIDÊNCIA CONVENCIONAL.

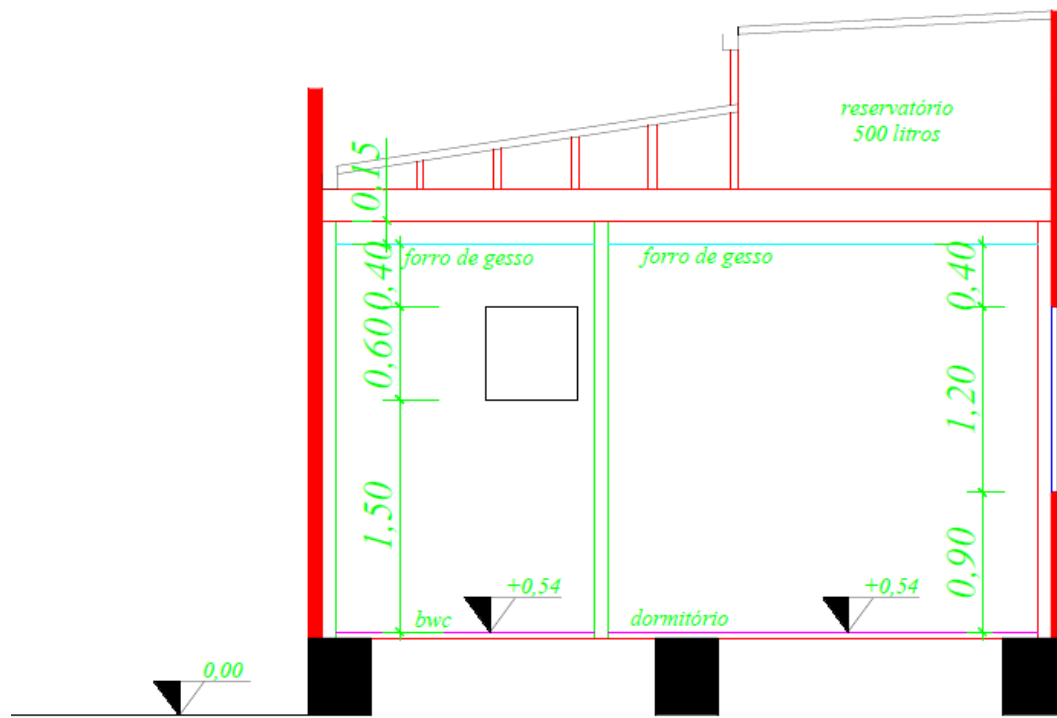
ITEM	SERVIÇOS	UND	QUANT	CUSTO UNIT	CUSTO TOTAL	% TOT
1	INFRAESTRUTURA					11,18
1.1	Locação da obra	m ²	58,82	R\$ 9,10	R\$ 535,26	
1.2	Estacas de Concreto	m	51	R\$ 35,15	R\$ 1.792,65	
1.3	Armação vigas baldrame - 10mm	kg	140,47	R\$ 8,60	R\$ 1.208,04	
1.4	Armação estribos das vigas baldrame - 5mm	kg	45,64	R\$ 13,45	R\$ 613,86	
1.5	Concreto vigas baldrame	m ³	2,05	R\$ 307,78	R\$ 630,95	
1.6	Formas das vigas baldrame	m ²	27,5	R\$ 105,21	R\$ 2.893,28	
2	SUPRAESTRUTURA					13,28
2.1	Formas vigas respaldo	m ²	36,09	R\$ 105,21	R\$ 3.797,03	
2.2	Formas dos pilares	m ²	16,84	R\$ 105,21	R\$ 1.771,74	
2.3	Concreto	m ³	4,45	R\$ 307,78	R\$ 1.369,62	
2.4	Armação pilares - 8mm	kg	34,13	R\$ 10,77	R\$ 367,58	
2.5	Armação estribos dos pilares - 5mm	kg	17,29	R\$ 13,45	R\$ 232,55	
2.6	Armação vigas respaldo - 8mm	kg	89,93	R\$ 10,77	R\$ 968,55	
2.7	Armação estribos das vigas respaldo - 5mm	kg	45,64	R\$ 13,45	R\$ 613,86	
3	PAREDES EM ALVENARIA					8,65
3.1	Alvenaria em tijolo furado	m ²	157,7	R\$ 34,16	R\$ 5.387,03	
3.2	Vergas pré moldadas < ou = 1,5m - portas	m	6,9	R\$ 16,50	R\$ 113,85	
3.3	Vergas pré moldadas < ou = 1,5m - janelas	m	9,1	R\$ 21,39	R\$ 194,65	
3.4	Vergas pré moldadas > 1,5m - portas	m	2	R\$ 26,52	R\$ 53,04	
3.5	Contravergas pré moldadas < ou = 1,5m	m	9,1	R\$ 21,10	R\$ 192,01	
4	ESQUADRIAS					10,12
4.1	Porta externas (Alumínio)	m ²	3,36	R\$ 1.011,87	R\$ 3.399,88	
4.2	Portas internas completas (Madeira)	m ²	4	R\$ 290,95	R\$ 1.163,80	
4.3	Janelas (Alumínio)	m ²	6,48	R\$ 368,08	R\$ 2.385,16	
5	COBERTURAS					9,10
5.1	Tesoura em madeira	un	3	R\$ 240,77	R\$ 722,31	
5.2	Imunização de madeiramento com cupinicida	m ²	75,27	R\$ 4,78	R\$ 359,79	
5.3	Tramas em madeira	m ²	75,27	R\$ 37,34	R\$ 2.810,58	
5.4	Telhas tipo portuguesa	m ²	75,27	R\$ 20,20	R\$ 1.520,45	

5.5	Calhas	m	21,92	R\$ 37,99	R\$ 832,74	
6	REVESTIMENTOS INTERNOS					12,17
6.1	Chapisco	m ²	233,68	R\$ 3,56	R\$ 831,90	
6.2	Emboço	m ²	233,68	R\$ 19,86	R\$ 4.640,88	
6.3	Cerâmica	m ²	60,36	R\$ 47,75	R\$ 2.882,19	
7	REVESTIMENTOS EXTERNOS					6,80
7.1	Chapisco	m ²	91,74	R\$ 4,74	R\$ 434,85	
7.2	Emboço	m ²	91,74	R\$ 46,14	R\$ 4.232,88	
8	FORROS					3,51
8.1	PVC	m ²	75,27	R\$ 32,01	R\$ 2.409,39	
9	PINTURA					8,40
9.1	Emassamento paredes internas	m ²	141,23	R\$ 8,74	R\$ 1.234,35	
9.2	Aplicação de selador PVA	m ²	141,23	R\$ 2,33	R\$ 329,07	
9.3	Pintura interna paredes PVA	m ²	141,23	R\$ 7,94	R\$ 1.121,37	
9.4	Emassamento paredes externas	m ²	91,74	R\$ 21,53	R\$ 1.975,16	
9.5	Aplicação de selador acrílico	m ²	91,74	R\$ 1,89	R\$ 173,39	
9.6	Pintura externa acrílica	m ²	91,74	R\$ 10,16	R\$ 932,08	
10	PISOS					4,29
10.1	Piso cerâmico	m ²	53,81	R\$ 26,73	R\$ 1.438,34	
10.2	Rodapé - 7cm	m	52,9	R\$ 4,30	R\$ 227,47	
10.3	Contrapiso	m ²	53,81	R\$ 23,80	R\$ 1.280,68	
11	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS					6,60
11.1	Pontos de iluminação	vb	11	R\$ 106,63	R\$ 1.172,93	
11.2	Lâmpadas	vb	1	R\$ 172,17	R\$ 172,17	
11.3	Pontos de tomadas	vb	17	R\$ 125,55	R\$ 2.134,35	
11.4	Disjuntores	un	4	R\$ 12,60	R\$ 50,40	
11.5	Entrada de energia	un	1	R\$ 902,13	R\$ 902,13	
11.6	Tomada telefone	un	1	R\$ 21,45	R\$ 21,45	
11.7	Cabo telefone	m	15	R\$ 1,12	R\$ 16,80	
11.8	Quadro de distribuição	un	1	R\$ 64,38	R\$ 64,38	
12	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS					2,11
12.1	Cavalete e hidrômetro	vb	1	R\$ 113,38	R\$ 113,38	
12.2	Ponto de consumo água fria	vb	6	R\$ 109,46	R\$ 656,76	
12.3	Reservatório de água fria c/ acessórios	un	1	R\$ 582,18	R\$ 582,18	

12.4	Registro de gaveta 3/4"	un	3	R\$ 25,31	R\$ 75,93	
12.5	Registro de pressão 3/4"	un	1	R\$ 21,84	R\$ 21,84	
13	INSTALAÇÃO DE ESGOTO					1,41
13.1	Tubo PVC 40mm	m	35	R\$ 15,13	R\$ 529,55	
13.2	Tubo PVC 75mm	m	4	R\$ 32,87	R\$ 131,48	
13.3	Tubo PVC 100mm	m	2	R\$ 42,45	R\$ 84,90	
13.4	Joelho 90 - PVC 100mm	un	1	R\$ 16,95	R\$ 16,95	
13.5	Joelho 90 - PVC 75mm	un	1	R\$ 12,85	R\$ 12,85	
13.6	Joelho 90 - PVC 40mm	un	4	R\$ 5,98	R\$ 23,92	
13.7	Caixa sifonada - 150x185x75mm	un	1	R\$ 56,92	R\$ 56,92	
13.8	Ralo Sifonado - 100x40mm	un	2	R\$ 9,62	R\$ 19,24	
13.9	Junção simples 75x75mm	un	1	R\$ 37,34	R\$ 37,34	
13.10	Junção simples 100x75mm	un	1	R\$ 54,63	R\$ 54,63	
14	LOUÇAS, METAIS E VIDROS					2,39
14.1	Vasos Sanitários (c/ caixa acoplada)	un	1	R\$ 374,87	R\$ 374,87	
14.2	Lavatórios	un	1	R\$ 192,56	R\$ 192,56	
14.3	Tanque	un	1	R\$ 200,25	R\$ 200,25	
14.4	Torneiras	un	1	R\$ 66,27	R\$ 66,27	
14.5	Saboneteira	un	1	R\$ 58,02	R\$ 58,02	
14.6	Vidro temperado incolor para box do chuveiro	m²	3,51	R\$ 183,84	R\$ 645,28	
14.7	Porta toalhas	un	3	R\$ 34,30	R\$ 102,90	
				TOTAL	R\$ 68.666,89	

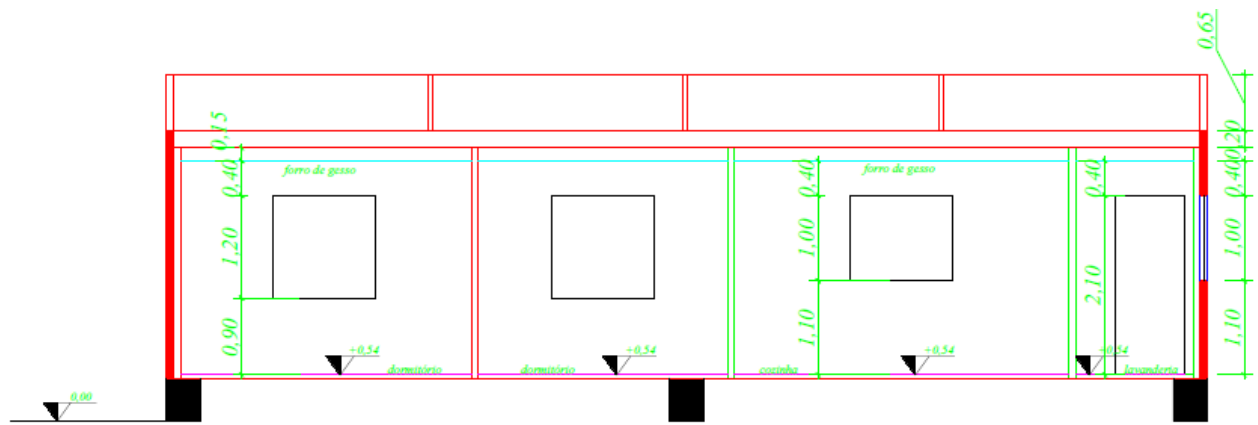
Fonte: Autor (2017).

APÊNDICE C- CORTE A-A.



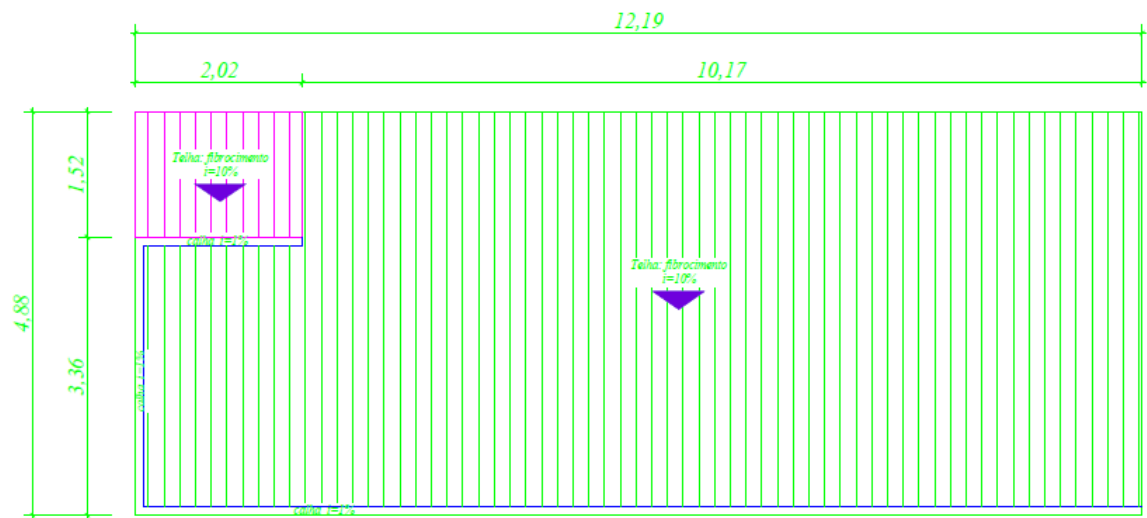
Fonte: Autor (2017).

APÊNDICE D – CORTE B-B.



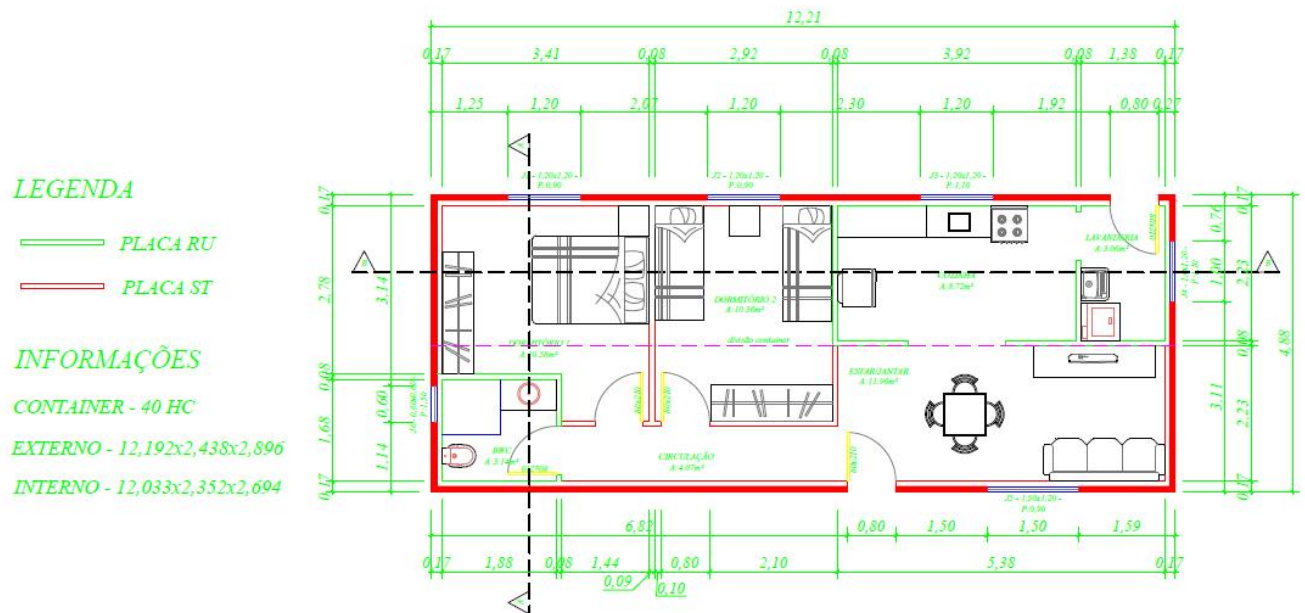
Fonte: Autor (2017).

APÊNDICE E – PLANTA DE COBERTURA.

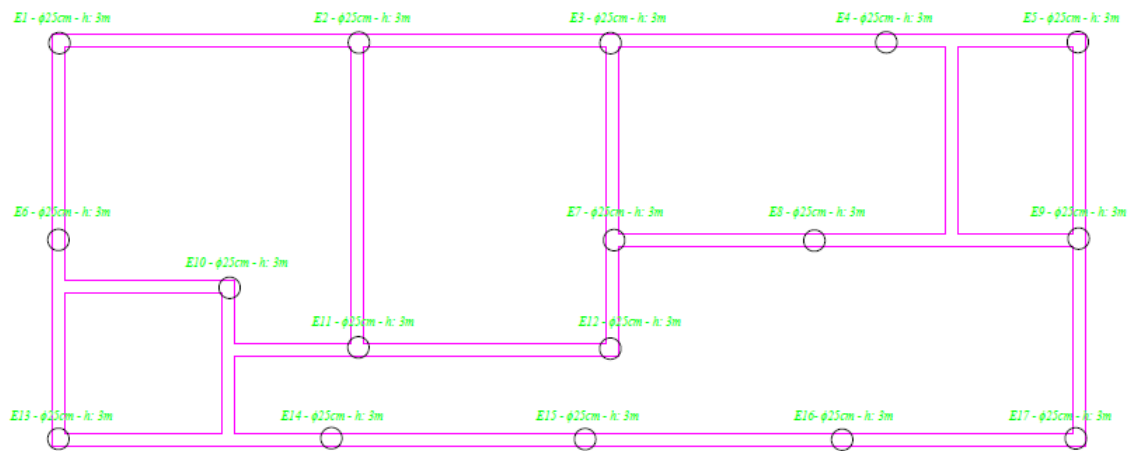


Fonte: Autor (2017).

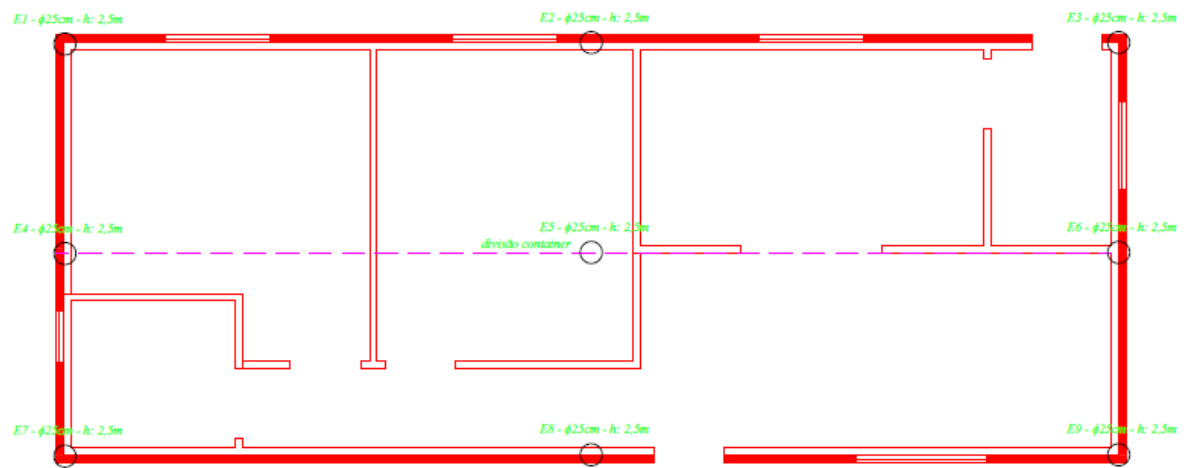
APÊNDICE F – PROJETO ARQUITETÔNICO – RESIDÊNCIA EM CONTÊINERES.



Fonte: Autor (2017).

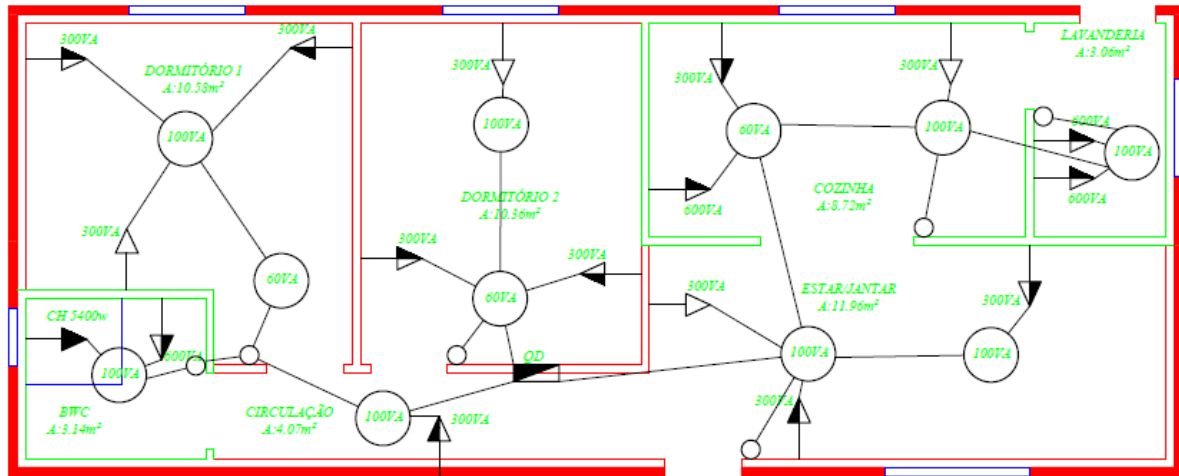
APÊNDICE G – PROJETO DE FUNDAÇÕES – RESIDÊNCIA CONVENCIONAL.

Fonte: Autor (2017).

APÊNDICE H – PROJETO DE FUNDAÇÕES - RESIDÊNCIA EM CONTÊINERES.

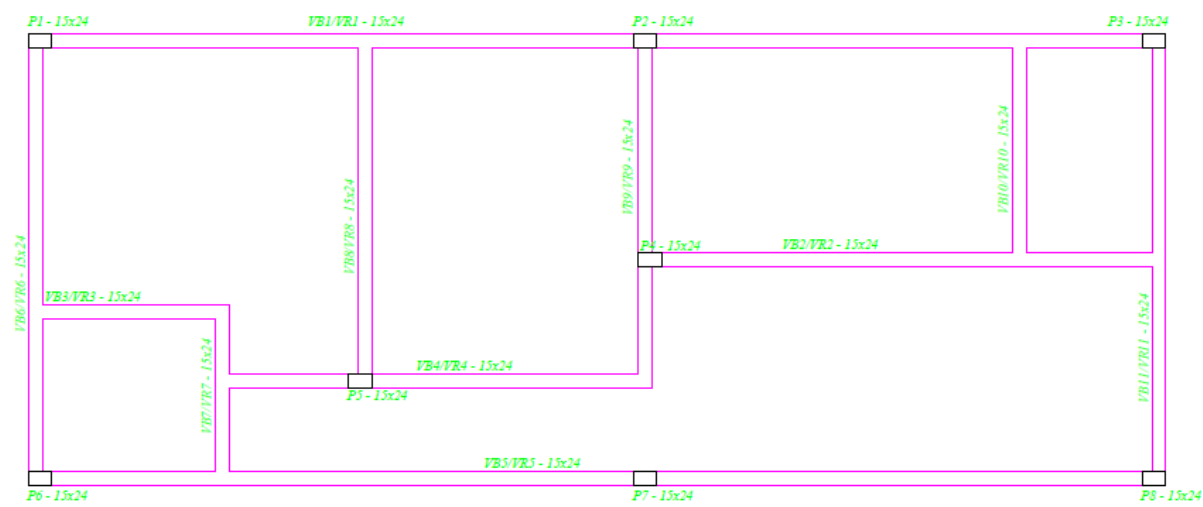
Fonte: Autor (2017).

APÊNDICE I-PROJETO ELÉTRICO.



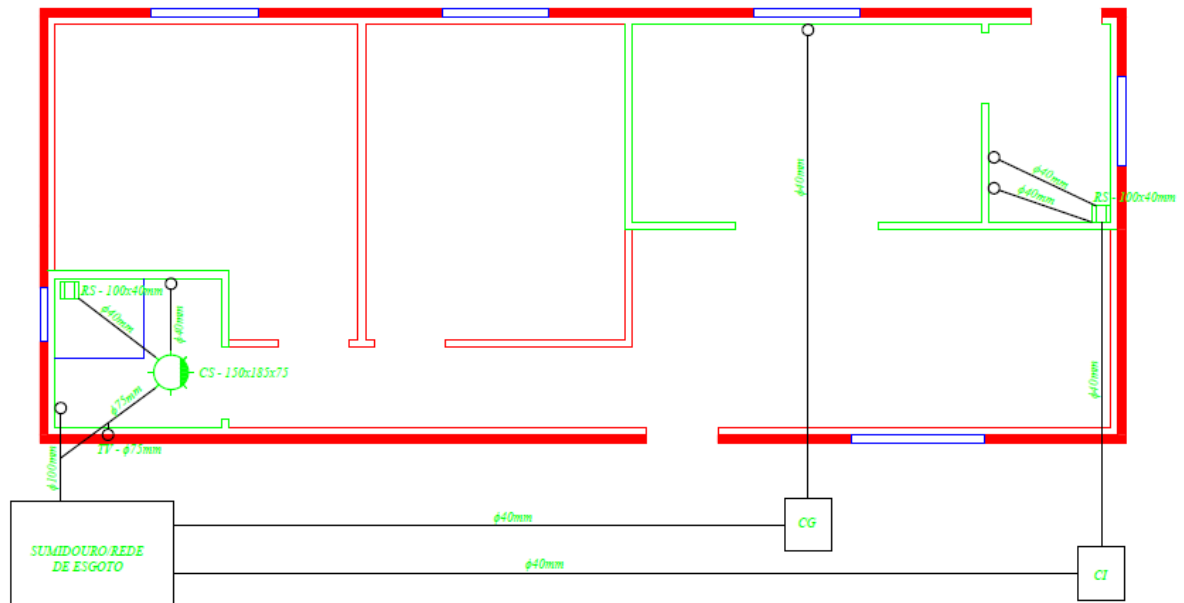
Fonte: Autor (2017).

APÊNDICE J – PROJETO ESTRUTURAL - VIGAS BALDRAME, RESPALDO E PILARES.



Fonte: Autor (2017).

APÊNDICE K – PROJETO HIDROSSANITÁRIO.



Fonte: Autor (2017).