



PUC-SP
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

Agnaldo dos Santos Guimarães

RA00285103

Alvaro Gonçalves dos Santos

RA00303116

Eduardo Miranda da Silva

RA00285106

Karine de Andrade Siqueira

RA00303072

**MORADIAS SUSTENTÁVEIS, UMA ALTERNATIVA PARA O DÉFICIT
HABITACIONAL**

Engenharia aplicada para melhoria ao acesso à moradia digna da população em
vulnerabilidade social.

SÃO PAULO

2023

AGNALDO DOS SANTOS GUIMARÃES	RA00285103
ALVARO GONÇALVES DOS SANTOS	RA00303116
EDUARDO MIRANDA DA SILVA	RA00285106
KARINE DE ANDRADE SIQUEIRA	RA00303072

**MORADIAS SUSTENTÁVEIS, UMA ALTERNATIVA PARA O DÉFICIT
HABITACIONAL**

Engenharia aplicada para melhoria ao acesso à moradia digna da população em vulnerabilidade social.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência para aprovação da disciplina TCC II sob orientação do Professor Dr. Francisco Xavier Sevegnani

SÃO PAULO

2023

AGNALDO DOS SANTOS GUIMARÃES

RA00285103

ALVARO GONÇALVES DOS SANTOS

RA00303116

EDUARDO MIRANDA DA SILVA

RA00285106

KARINE DE ANDRADE SIQUEIRA

RA00303072

**MORADIAS SUSTENTÁVEIS, UMA ALTERNATIVA PARA O DÉFICIT
HABITACIONAL**

Engenharia aplicada para melhoria ao acesso à moradia digna da população em
vulnerabilidade social.

Trabalho apresentado à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de
São Paulo, como exigência para aprovação na disciplina de TCC II.

Aprovado em:

/ /

Banca examinadora:

Orientador Prof. Dr. Francisco Xavier Sevegnani (PUC-SP)

Prof. Dr. Ely Antônio Tadeu Dirani (PUC-SP)

Profa. Dra. Mariana de Almeida Motta Rezende (PUC-SP)

Agradecimentos...

Ao Prof. Dr. Francisco Xavier Sevegnani, a toda banca pelo suporte e apoio para realizarmos este trabalho que marca uma grande etapa em nossas vidas acadêmicas e profissionais.

RESUMO

Durante a história o homem adquiriu a necessidade de se estabelecer em moradias, porém com o aumento da densidade populacional nas cidades durante o êxodo rural e movimentos migratórios houve a necessidade de ocupar as áreas periféricas, muitas vezes sem saneamento básico e infraestrutura adequada. Com a problemática da moradia a implantação de políticas públicas de habitação pelo Estado se deu de forma concreta com programas habitacionais e leis garantindo o acesso de pessoas em situação de vulnerabilidade à assistência técnica gratuita por parte de engenheiros e arquitetos. Este trabalho abordou a problemática social da questão habitacional especialmente no Brasil, analisando os dados e a substituição de materiais convencionais para materiais mais sustentáveis visando também o baixo custo. Para tal estudo, foi necessário a análise construtiva e viabilidade econômica do projeto base, o protótipo de um edifício concebido de maneira sustentável, comparando com um edifício executado dentro dos moldes do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) realizado em Guarulhos-SP, focando em insumos fabricados de maneira ecológica e propondo hábitos para uso dessa habitação de maneira sustentável com o público-alvo sendo a população em situação de vulnerabilidade social. Conclui-se, através deste estudo, a viabilidade econômica e construtiva.

ABSTRACT

During history, man acquired the need to settle in housing, but with the increase in population density in cities during the rural exodus and migratory movements, there was a need to occupy peripheral areas, often without basic sanitation and adequate infrastructure. With the issue of housing, the implementation of public housing policies by the State took place concretely with housing programs and laws guaranteeing access for people in vulnerable situations to free technical assistance from engineers and architects. This work addressed the social problem of housing issues, especially in Brazil, analyzing the data and proposing a sustainable and low-cost solution compared to conventional methods and materials. For this study, it was necessary to analyze the construction and economic viability of the base project, the prototype of a building designed in a sustainable manner, comparing it with a building built within the framework of the Minha Casa Minha Vida Program (PMCMV) carried out in Guarulhos-SP, focusing in inputs manufactured in an ecological way and proposing habits for using this housing in a sustainable way with the target audience being the population in situations of social vulnerability. This study concludes the economic and constructive viability.

Palavras-Chaves: Moradia. Déficit-Habitacional. Construção. Sustentável. Meio ambiente. NBR. Brasil. Pacto Global.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Déficit Habitacional No Brasil 2016 – 2019.....	3
Figura 2 - Estados Com Maiores Índices de Déficit Habitacional No Brasil – 2019.	4
Figura 3 - Dolmén Sites.....	7
Figura 4 - Porcentagem de Domicílios em Favelas no Brasil.....	10
Figura 5 - Faixa de Renda Familiar per Capita e Déficit Habitacional, 2013 – 2020.	13
Figura 6 - Objetivos do Pacto Global.....	17
Figura 7 - Esquemático de Alvenaria Estrutural.	20
Figura 8 - Esquemático de Construção em Concreto Armado.	20
Figura 9 - Esquemático de Construção em Steel Frame.....	21
Figura 10 - Esquemático de Construção Pré-Moldada.....	21
Figura 11 - Esquemático de Construção de Taipa e Pilão.	22
Figura 12 - Dados do déficit habitacional no ano de lançamento do Minha Casa Minha Vida.....	25
Figura 13 - Distribuição de ações do Minha Casa Minha Vida.....	28
Figura 14 - Parâmetros dos condomínios do Minha Casa Minha Vida	29
Figura 15 - Parâmetros para as unidades do Minha Casa Minha Vida	30
Figura 16 - Gráfico de Insolação nos eixos Leste, Oeste e Norte	32
Figura 17 - Terreno objeto de estudo.....	38
Figura 18 – Lateral do Terreno Objeto de Estudo	38
Figura 19 - Planta Tipo A	40
Figura 20 - Planta Tipo B	41
Figura 21 - Planta Tipo PNE	41
Figura 22 - Planta de Fundações.....	76
Figura 23 - Planta de Fundações.....	77
Figura 24 - Planta de blocos e baldrames.....	78
Figura 25 - Planta de blocos e baldrames.....	79
Figura 26 - Planta de Estrutura	81
Figura 27 - Planta de Estrutura	81
Figura 28 - Planta de Alvenaria.....	83

Figura 29 - Planta de Alvenaria.....	84
Figura 30 - Planta de Arquitetura	88
Figura 31 - Planta de Arquitetura	88
Figura 32 - Planta de Arquitetura	90
Figura 33 - Elevação 1	94
Figura 34 - Elevação 2	94
Figura 35 - Elevação 3	95
Figura 36 - Elevação 4	95
Figura 37 - Planta do telhado	98
Figura 38 - Planta do telhado	98
Figura 39 - Itens do Pacto Global a serem seguidos.....	109
Figura 40 - Comparativo de esgotamento de recursos naturais (Em MJ/m ²)	110
Figura 41 - Comparativo de mudanças climáticas (Em CO ₂ -eq/m ²).....	111
Figura 42 - Uso de água (L/m ²)	111
Figura 43 - Absortância externa clara	112
Figura 44 - Absortância externa média	112
Figura 45 - Absortância externa escura	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Metodologia de pesquisa	6
Tabela 2 – Descritivo de fundações	42
Tabela 3 - Descritivo de superestrutura	43
Tabela 4 - Descritivo de vedações	44
Tabela 5 - Descritivo de cobertura	44
Tabela 6 - Descritivo de impermeabilização.....	45
Tabela 7 - Descritivo de tratamentos.....	48
Tabela 8 - Descritivo de acabamentos	49
Tabela 9 - Descritivo de esquadrias – portas	56
Tabela 10 - Descritivo de esquadrias – janelas.....	59
Tabela 11 - Descritivo de esquadrias – fechaduras	60
Tabela 12 - Descritivo de esquadrias – batentes	61
Tabela 13 – Descritivo de esquadrias – especiais	61
Tabela 14 - Descritivo de instalações elétricas - pontos	63
Tabela 15 – Descritivo de instalações hidráulicas.....	66
Tabela 16 - Descritivo de louças e metais.....	68
Tabela 17 - Descritivo de sistemas especiais	70
Tabela 18 - Descritivo de complementos	72
Tabela 19 - Quantitativo Terraplanagem.....	74
Tabela 20 - Quantitativo Fundações	75
Tabela 21 - Quantitativo de materiais – fundações	75
Tabela 22 - Quantitativo Blocos e baldrames.....	77
Tabela 23 - Quantitativo de materiais – blocos e baldrames.....	78
Tabela 24 - Quantitativo Estrutura	79
Tabela 25 - Quantitativo de materiais – estrutura	80
Tabela 26 - Quantitativo Alvenaria	82
Tabela 27 - Quantitativo de materiais – alvenaria	82
Tabela 28 - Quantitativo Revestimento interno	84
Tabela 29 - Quantitativo de materiais – revestimento	85
Tabela 30 - Quantitativo de contrapiso.....	87
Tabela 31 - Quantitativo de materiais – contrapiso	87

Tabela 32 - Quantitativo Gesso liso, forros e drywall	89
Tabela 33 - Quantitativo Esquadrias de alumínio.....	90
Tabela 34 - Quantitativo de materiais - esquadrias de alumínio	91
Tabela 35 - Quantitativo Fachada - revestimento argamassado.....	92
Tabela 36 - Quantitativo de materiais - fachada (revestimento).....	92
Tabela 37 - Quantitativo Fachadas - pintura texturizada.....	93
Tabela 38 - Quantitativo de materiais - fachada (pintura)	93
Tabela 39 - Quantitativo Impermeabilizações	96
Tabela 40 - Quantitativo Telhado	97
Tabela 41 - Quantitativo de materiais – telhado	97
Tabela 42 - Quantitativo Serralheria	99
Tabela 43 - Quantitativo Pintura.....	100
Tabela 44 - Quantitativo de materiais – pintura.....	101
Tabela 45 - Quantitativo Esquadrias de madeira	102
Tabela 46 - Quantitativo de materiais - porta de madeira	102
Tabela 47 - Quantitativo Portas de shafts	103
Tabela 48 - Quantitativo Instalações.....	103
Tabela 49 - Quantitativo de materiais – louças, metais e tampos	104
Tabela 50 - Quantitativo de luminárias.....	105
Tabela 51 - Quantitativo bombas e reservatório	105
Tabela 52 - Quantitativo de elevadores.....	106
Tabela 53 - Quantitativo Limpeza	106
Tabela 54 - Orçamento Total	107
Tabela 55 - Novo custo de alvenaria.....	113
Tabela 56 - Comparativo de custos - Alvenaria	114
Tabela 57 - Novo custo de revestimento.....	115
Tabela 58 - Comparativo de custos – Revestimentos.....	116
Tabela 59 - Novo custo de pintura externa	117
Tabela 60 - Comparativo de custos – Fachadas.....	117
Tabela 61 - Novo custo do telhado	118
Tabela 62 - Comparativo de custos – Telhados.....	119
Tabela 63 - Novo Custo de pintura interna.....	120
Tabela 64 – Comparativo de custos – Pintura	121

Tabela 65 - Orçamento com custos alterados.....	122
---	-----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR – Norma Brasileira

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONU – Organização das Nações Unidas

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

FVG – Fundação Getúlio Vargas

TCU – Tribunal de Contas da União

ATHIS – Assistência Técnica de Habitação de Interesse Social

CAU – Conselho de Arquitetos e Urbanistas

GEE – Gases do Efeito Estufa

CEF – Caixa Econômica Federal

PMCMV – Programa Minha Casa Minha Vida

SUMÁRIO

1.0. INTRODUÇÃO	1
2.0. OBJETIVO	2
2.1.1. OBJETIVO GERAL.....	2
2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
2.2. JUSTIFICATIVA	3
2.2.1. METODOLOGIA.....	5
2.3. ESTRUTURA DA PESQUISA	7
2.3.1. A EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL E O HOMEM	7
2.3.2. CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL CONTEXTO SOCIAL E NÚMEROS 8	
2.3.3. MORADIA: UM DIREITO GARANTIDO PELA CONSTITUIÇÃO	10
2.3.4. DÉFICIT HABITACIONAL BRASILEIRO E POLÍTICAS PÚBLICAS 12	
2.3.5. POLÍTICAS HABITACIONAIS X ACESSO À MORADIA.....	14
2.3.6. LEI DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA PÚBLICA.....	15
2.4. MÉTODOS CONSTRUTIVOS NO BRASIL	17
2.4.1. PACTO GLOBAL.....	17
2.4.2. CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL NO BRASIL	19
2.4.3. CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS NO BRASIL	22

2.5	. MORADIAS POPULARES USUAIS NO BRASIL E SUAS	
	CARACTERISTICAS	24
2.5.1.	PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA: HISTÓRIA E DADOS.	24
	2.4.4. SUSTENTABILIDADE E SUAS APLICABILIDADES.....	31
3.0.	O PROJETO MORADIA SUSTENTÁVEL E MATERIAIS UTILIZADOS.....	37
	3.1. TERRENO E ELABORAÇÃO DO PROJETO.....	38
	3.2. PROJETO ARQUITETÔNICO	39
	3.3. OBJETO DE COMPARAÇÃO: RESIDENCIAL GUARULHOS	40
	3.3.1. DO MEMORIAL DESCRITIVO	42
	3.3.2. MEMORIAL QUANTITATIVO E CUSTOS UNITÁRIOS	73
	3.3.3. ORÇAMENTO FINAL – RESIDENCIAL GUARULHOS.....	107
4.0.	RESULTADOS OBTIDOS	109
	4.1. ANÁLISE DE CUSTOS DE MATERIAIS SUSTENTAVEIS.....	109
	4.2. COMPARATIVO DE CUSTO TOTAL DE EXECUÇÃO	121
5.0.	CONCLUSÕES	123
6.0.	REFERÊNCIAS.....	126
7.0.	ANEXOS	131

1.0. INTRODUÇÃO

Desde o surgimento das comunidades e interações do homem com o meio ambiente a movimentação nômade dos neandertais ao moderno homo sapiens, flerta com o estabelecimento de curto a longo prazo de locais tidos como abrigos (NAVARRO, 2006). De acordo com Navarro (2006), os hominídeos necessitavam de locais para se abrigar durante suas jornadas enquanto nômades, com o passar do tempo, obtiveram uma postura mais sedentária e passaram a desenvolver a agricultura, culminando o abandono das cavernas e iniciando a construção de habitações.

No Brasil, é notável o êxodo rural iniciado em 1950, como movimento responsável pela urbanização das cidades, onde era orquestrado pelas políticas de industrialização, a atração da população se dava por condições hostis e falta de saneamento básico (ALVES, 2011). As cidades para onde migraram a população rural não conseguiram absorver a demanda populacional, em contrapartida a maioria dos trabalhadores migrantes não possuíam condições financeiras de se estabelecerem nas áreas mais centrais, assim ocupando áreas periféricas, sem saneamento básico e precárias.

Para ABIKO E COELHO (2009), a adaptação humana aos diferentes contextos faz com que a população de baixa renda se estabeleça ao redor de locais de pouca ou nenhuma infraestrutura e saneamento. O Brasil é um dos países com o déficit habitacional em tendência de aumento, segundo o IBGE (2019), existiam 24.893,961 domicílios inadequados. Segundo a constituição, a moradia é um direito garantido pelo Estado brasileiro (BRASIL, 2020), seja ela de interesse social ou não.

A partir das demandas brasileiras de habitação, surge a necessidade do protótipo “Moradia Sustentável” com a proposta de viabilizar economicamente e em seu projeto a moradia sustentável com finalidade social.

Para tanto, o presente trabalho estabeleceu como problema de pesquisa quais os principais impactos da aplicação de soluções para a construção de moradia sustentável para a população em vulnerabilidade social e como objetivo geral identificar os principais impactos da aplicação de soluções para

a construção de moradia sustentável para a população em vulnerabilidade social. Para alcançar o objetivo geral, os objetivos específicos serão conceituar o que é moradia, quais os materiais utilizados nas construções de moradias convencionais, conceituar o que é sustentabilidade, conceituar o que é moradia sustentável, a construção civil e o homem, os materiais utilizados nas construções de moradias sustentáveis, aplicabilidade da construção de moradia sustentável para a população em vulnerabilidade.

2.0. OBJETIVO

2.1.1. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo identificar e apresentar os principais impactos da aplicação de soluções para a construção de moradia sustentável para a população em vulnerabilidade social um estudo inovador sobre a construção de casas sustentável com produtos ainda não convencionais na construção Civil, indo ao encontro dos objetivos descritos como requisitos da Agenda 2030 da ONU, onde prevê a promoção de moradias dignas como impacto social e responsabilidade ambiental. Estudo este que visa fomentar a viabilidade desse tratado assinado pelo Brasil elaborando um projeto de moradia seguindo os padrões mínimos exigidos pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV).

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este estudo explora o tema moradia sustentável, comparando os métodos de construção convencionais e não convencionais (sustentáveis) no mercado, buscando compreender quais deles são mais viáveis em termos econômicos, ambientais e sociais.

Elaboramos o projeto de um modelo de construção sustentável a fim de expor os detalhes da elaboração das edificações e materiais condizentes com o propósito.

Promover a visibilidade de matérias primas sustentáveis no território brasileiro para viabilização deste tipo de construção.

- 1 – Conceituar o que é moradia e a evolução da construção civil e o homem;
- 2 – Estudo dos materiais e conceitos convencionais construtivos;
- 3 – Conceituar o que é sustentabilidade e suas aplicabilidade;
- 4 – Conceituar o que é moradia sustentável e suas aplicabilidades;
- 5 – O projeto de moradias sustentáveis e materiais utilizados;
- 6 – Considerações finais da conclusão desse estudo.

2.2. JUSTIFICATIVA

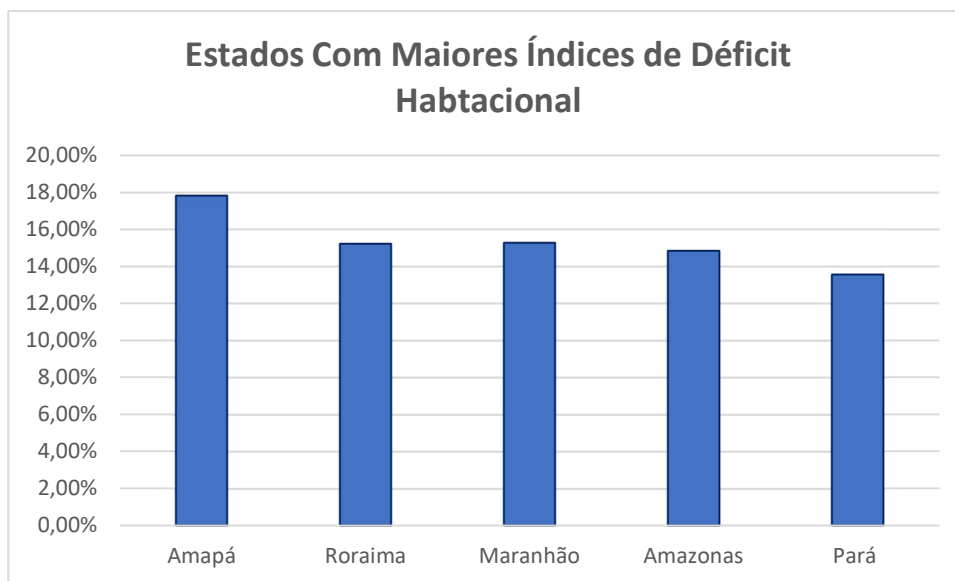
O déficit habitacional é um dos grandes desafios do Brasil que afeta milhões de pessoas em todo o país. De acordo com dados do IBGE, em 2019, cerca de 5,8 milhões de famílias brasileiras vivem em situação de déficit habitacional, número este que representa quase 10% da totalidade dos domicílios brasileiros, ou seja, sem acesso a moradias adequadas.

Figura 1 - Déficit Habitacional No Brasil 2016 – 2019.



Fonte: HABITA BRASIL (2022)

Figura 2 - Estados Com Maiores Índices de Déficit Habitacional No Brasil – 2019.



Fonte: HABITA BRASIL (2022)

A escolha do tema construção de moradia sustentável para a população em vulnerabilidade social, justifica-se pela necessidade de rever os danos ambientais causados pelas atividades produtivas no modelo convencional de descarte de resíduos gerados na construção civil, tornando-se necessária uma discussão sobre a aplicabilidade dos objetivos de desenvolvimento sustentável da agenda 2030, criada em junho de 2012, na Conferência das Nações Unidas realizadas no Rio de Janeiro, onde os 193 membros, incluindo o Brasil, discutiram o desenvolvimento sustentável, tendo como objetivo uma forma de evoluir atendendo às necessidades da geração atual, sem comprometer a existência das gerações futuras.

A importância de pesquisar sobre o assunto parte da sua relevância como potencial instrumento de conscientização e aplicabilidade de meios necessários para que os materiais derivados de resíduos da construção civil possam ser reaproveitados de modo sustentável para a construção de moradias para a população em situação de vulnerabilidade social. Para solução desse problema o implemento de moradias sustentáveis, que são construções que incorporam tecnologias e práticas que visam reduzir os impactos ambientais, sociais e econômicos da construção civil.

Essas tecnologias podem incluir a utilização de materiais reciclados e de baixo impacto ambiental, sistemas de aproveitamento de água da chuva, sistemas de energia solar. Para tanto, é necessário entender as técnicas utilizadas no processo de reciclagem dos materiais supracitados, compreender o conceito de moradia sustentável, discutir suas abordagens teóricas e apresentar garantias que embase o tema, já que essa população possui um perfil diferenciado do restante da sociedade.

Um estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) demonstrou que o uso de tecnologias sustentáveis pode reduzir em até 60% os custos de manutenção e operação de um edifício. Segundo ROMANO (2020), em uma construção sustentável, é necessário a utilização de materiais que seguem o mesmo princípio, como madeira de demolição e outros itens a partir de reaproveitamento. As utilizações desses materiais geram uma economia de 30 a 40% nos custos da obra. Ademais, segundo a professora Marta Fernandes, idealizadora do projeto "Casas Sustentáveis", projeto este que tem como objetivo uso de água de reuso e utilização de energia solar, moradias sustentáveis podem gerar a economia na água pode ser em até 70% e da energia elétrica pode ser reduzida ao pagamento da taxa mínima, sem citar os benefícios da diminuição da proliferação de Gases do Efeito Estufa (GEE).

Por fim, é possível concluir que a implementação de moradias sustentáveis pode ser uma solução viável e eficaz para reduzir o déficit habitacional no Brasil. Combinando as tecnologias e práticas sustentáveis com políticas públicas adequadas, é possível melhorar a qualidade de vida das pessoas, promover o desenvolvimento econômico, ao mesmo tempo em que se contribui para a preservação do meio ambiente.

2.2.1. METODOLOGIA

Para o efetivo desenvolvimento dos objetivos específicos em um corpo consistente de análise e argumentação, este trabalho adota como processo metodológico uma abordagem descritiva, que visa identificar os principais

impactos da aplicação de soluções para a construção de moradia sustentável para a população em vulnerabilidade social.

Nesse sentido método de pesquisa utilizado neste trabalho será usada uma abordagem qualitativas e qualitativas com base em um estudo comparativo do conteúdo das obras de diferentes autores significativos para o tema, em uma revisão bibliográfica, sendo utilizados livros, trabalhos de pesquisa, artigos, sites de bancos de dados, NBR's e desenvolvimento de um protótipo de construção sustentável viável que permita um maior aprofundamento sobre os conceitos chaves do tema da pesquisa. Sem a pretensão de estabelecer um discurso conclusivo sobre as questões pesquisadas, busca-se alcançar os objetivos propostos tratados neste trabalho, contribuindo com novas reflexões e perspectivas de estudo.

Ao final, após obter maior conhecimento técnico e prático sobre a proposta, foi proposto um protótipo de construção de até 42m² para este estilo de metodologia.

A finalidade do projeto é demonstrar um comparativo de impacto positivo na redução do déficit habitacional do Brasil, e os seus benefícios, tais como: redução da violência, fomento do emprego e redução de danos ao meio ambiente, devidamente embasado em literaturas sobre o tema.

O quadro a seguir resume os principais pontos de estudo deste trabalho e as ferramentas e fontes para obtenção dos resultados obtidos:

Tabela 1 - Metodologia de pesquisa

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METODOLOGIA DE PESQUISA		
	FERRAMENTAS	FONTE DE DADOS	RESULTADOS ESPERADOS
Apresentar os dados e impactos do déficit habitacional no Brasil	Artigos, pesquisas, teses e livros	Internet	Conhecer números atualizados relacionados aos impactos sociais deste problema
Comparativo das metodologias construtivas ditas tradicionais e seus impactos no meio ambiente e propor uso de materiais sustentáveis	Artigos, pesquisas, teses e livros	Biblioteca, internet	Expor dados referentes aos impactos e propor soluções menos danosas ao meio ambiente
Estudo de aplicação de construções sustentáveis de acordo com os planos do Pacto Global proposto pela ONU	Artigos, pesquisas, teses e livros	Estudo de caso, biblioteca e internet	Sugestão de materiais sustentáveis que podem ser empregados na construção civil
Elaboração de um projeto detalhado de construção sustentável de até 35m ²	Projeto elaborado em softwares de desenho	Dados obtidos no estudo de caso	Apresentar um projeto viável que atenda os requisitos de construção e seja menos danoso ao meio ambiente

Fonte: DO AUTOR (2023)

2.3. ESTRUTURA DA PESQUISA

2.3.1. A EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL E O HOMEM

A construção civil é uma atividade praticada pelo homem desde o início de sua evolução. Tem como funções primordiais acomodar, proteger e garantir sua segurança. Ao tempo que as sociedades foram evoluindo, a necessidade da construção civil se fez cada vez mais necessária para atender as demandas necessárias de abrigo e infraestrutura.

Desde o período pré-histórico, rudimentos da construção civil podem ser percebidos, e temos monumentos Dólmen como as primeiras construções documentadas, consistidas no simples empilhamento de pedras.

Figura 3 - Dolmén Sites



Fonte: WCH UNESCO (2021)

Pouco a pouco, as sociedades foram evoluindo e aprendendo a trabalhar os materiais disponíveis. Pedras, madeira, barro foram utilizados para as novas construções, e o homem começou a construir suas próprias cavernas, em locais mais acessíveis e de forma com que se expunham menos as intempéries e aos outros seres vivos na natureza.

A Construção civil é uma das atividades que com certeza ajudaram o ser humano a prosperar e evoluir, tendo como marcos extremamente importantes as proteções dos vilarejos e cidades, passando de simples cercas, para muros e por fim grandes fortes, tornando os mais defensáveis e demarcando

geograficamente cada área. Podemos ressaltar também a importância da construção para evolução da agricultura e pecuária. Com o desvio dos cursos d'água, o cultivo de alimentos e animais foi infinitamente facilitado, simplificando a irrigação de plantações e pastos. Ainda podemos ressaltar tão importante quanto a alimentação, o saneamento, como uma evolução construtiva primordial na qualidade de vida e saúde dos homens e as estradas, facilitando o traslado de cargas e de humanos.

2.3.2. CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL CONTEXTO SOCIAL E NÚMEROS

Para RIBEIRO (2011), o primeiro registro de construção civil no Brasil data de 1684, quando foi escrito o manuscrito de Frei Bernardo de São Bento denominado "Declarações de Obras". Frei Bernardo foi o responsável pela reforma de um mosteiro no Rio de Janeiro e descreve as atividades realizadas em seu texto. Estudiosos da área de arquitetura civil consideram esses manuscritos o primeiro diário de obras do Brasil, documento imprescindível até hoje.

A história da arquitetura civil no Brasil começa neste período, com foco na construção de igrejas e fortificações para preparar a região para a recepção dos colonos Portugueses.

Com a emancipação da imprensa no século XIX, veio a publicação do "Manual do Engenheiro ou Manual dos Elementos Geométricos Práticos", escrito por Briche e apoiado pelo Governador da Bahia. Tal publicação não relata práticas, mas deixa clara as influências europeias na arquitetura da época.

Até o momento, os profissionais responsáveis por essas construções eram importados de outros países, sendo eles principalmente de Portugal, reino que controlava as terras brasileiras. Tal fato só começa a mudar com a estabilização da coroa portuguesa no Brasil, daí as construções de escolas de engenharia começam a surgir, sendo a primeira delas a Real Academia Militar, instituída no Rio de Janeiro.

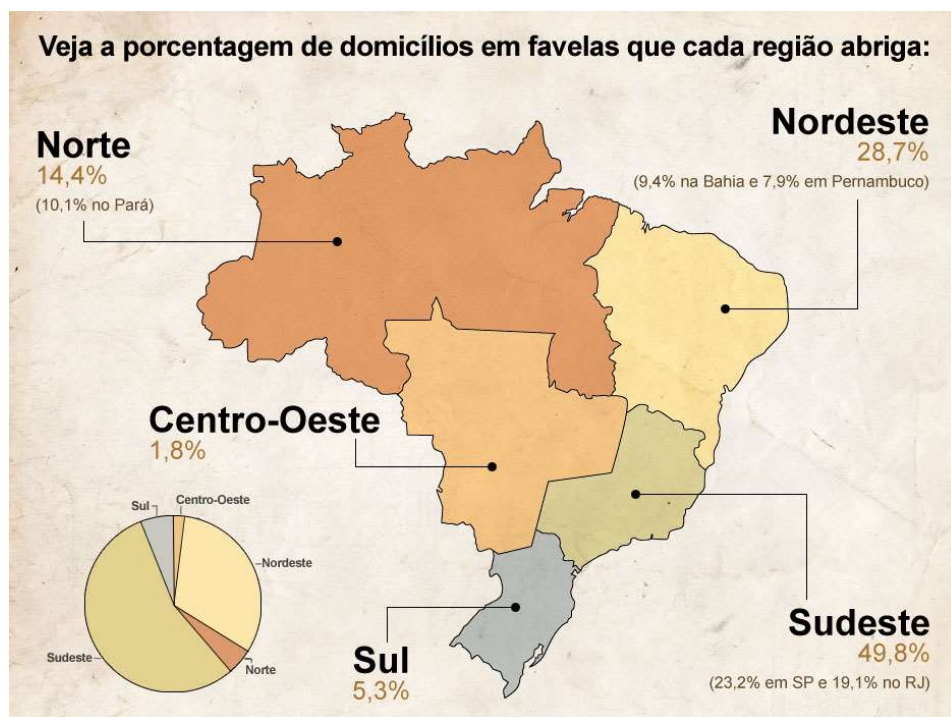
De 1800 a 1900, a construção civil no país desenvolveu-se lentamente. A indústria continua a crescer e se expandir à medida que novas universidades de engenharia civil surgem e novas tecnologias e processos são aprendidos. Segundo Ribeiro (2011), esta época dá-se muito mais de aprendizado do que no desenvolvimento propriamente dito a evolução da construção civil no Brasil. Ela calha com a chegada família real ao Brasil e com isso, diversas escolas de engenharias foram inauguradas no país, nos moldes de como acontecia na França, desmilitarizando o ensino da engenharia e criando a Escola Central no ano de 1858, sendo sucedida pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1874 e por fim se difundindo no país em Minas Gerais no ano de 1876, São Paulo no ano de 1894 e Salvador em 1897.

O pico de desenvolvimento se deu na década de 1940, no governo de Getúlio Vargas, o Brasil passou a dominar a tecnologia do concreto armado, período que alcançou o cobiçado destaque. Naquela época, o governo investia pesadamente na área, concentrando-se não apenas em edifícios civis, mas também em atividades militares.

Como resultado, a década de 1940 alcançou o status de período de máximo desenvolvimento da construção com um grande impulso da entrada das tecnologias norte-americanas para o país. Logo após, o plano seguiu com Juscelino Kubitschek e seu ambicioso plano de desenvolvimento “50 anos em 5”. Neste período, o atual mandatário foi o grande condutor do desenvolvimento e industrialização do Brasil, o governo federal investiu com força no setor da construção, criando o Distrito Federal e ampliando a malha rodoviária do país (NORONHA, 2001).

Em paralelo a todo esse movimento de industrialização do Brasil, desenvolvem-se as favelas no país. Dados históricos indicam que as primeiras favelas do Brasil surgiram no final do século XIX, após a Guerra de Canudos (1896-1897), construídas em terrenos cedidos pela Marinha para soldados que voltavam do serviço militar (TODA MATERIA, S.D). No entanto, tornaram-se mais acentuadas após a intensificação do processo de industrialização do país a partir da década de 1950.

Figura 4 - Porcentagem de Domicílios em Favelas no Brasil



Fonte: TERRA (2019)

Surgem, portanto, das baixas condições de vida da população, que não tem condições de comprar ou alugar moradia em outras partes da cidade, e acabam tomando outros espaços e construindo moradias precárias. A maioria das favelas é construída em locais perigosos, como morros e encostas, onde podem ocorrer deslizamentos de terra durante os períodos de chuva.

Com o tempo, algumas favelas se urbanizaram, ou seja, receberam condições básicas de infraestrutura do Estado. Porém, isso não resolve necessariamente a pobreza da população, visto que a falta de assistência em áreas como segurança e saúde ainda impacta fortemente na vida de seus moradores.

2.3.3. MORADIA: UM DIREITO GARANTIDO PELA CONSTITUIÇÃO

O direito à moradia é um dos direitos fundamentais garantidos pela Constituição Brasileira de 1988. Sendo definidos e garantidos os direitos básicos aos cidadãos:

ART 6º - São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição. (BRASIL,2020)

É um direito humano básico que tem incentivos na qualidade de vida e bem-estar das pessoas. No entanto, a falta de acesso adequado à moradia é um problema social persistente no Brasil, e tem consequências para a saúde e segurança dos indivíduos, bem como para a coesão social e o desenvolvimento econômico. A Constituição Brasileira de 1988 estabeleceu o direito à moradia como um direito social, garantido a todos os cidadãos brasileiros. O artigo 6º da Constituição inclui o direito à moradia entre as políticas sociais do Estado. Além disso, o artigo 182 prevê que a política urbana deve ser orientada por objetivos sociais, com a garantia do direito à moradia adequada para todos.

No entanto, apesar da proteção constitucional, a falta de moradia adequada ainda é um problema significativo no Brasil. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2019, 11,4 milhões de famílias brasileiras viviam em situação precária de moradia, seja em casas com paredes de madeira ou em áreas de risco, entre outras situações.

A falta de acesso adequado à moradia tem consequências na vida das pessoas e nas comunidades em que vivem. Os efeitos incluem:

- **Saúde:** A falta de moradia adequada pode ter um impacto significativo na saúde das pessoas, expondo-as a condições insalubres e inseguras. A falta de acesso à água potável e ao saneamento básico pode levar à disseminação de doenças;
- **Segurança:** A falta de segurança nas moradias pode expor os moradores a riscos de violência e criminalidade;

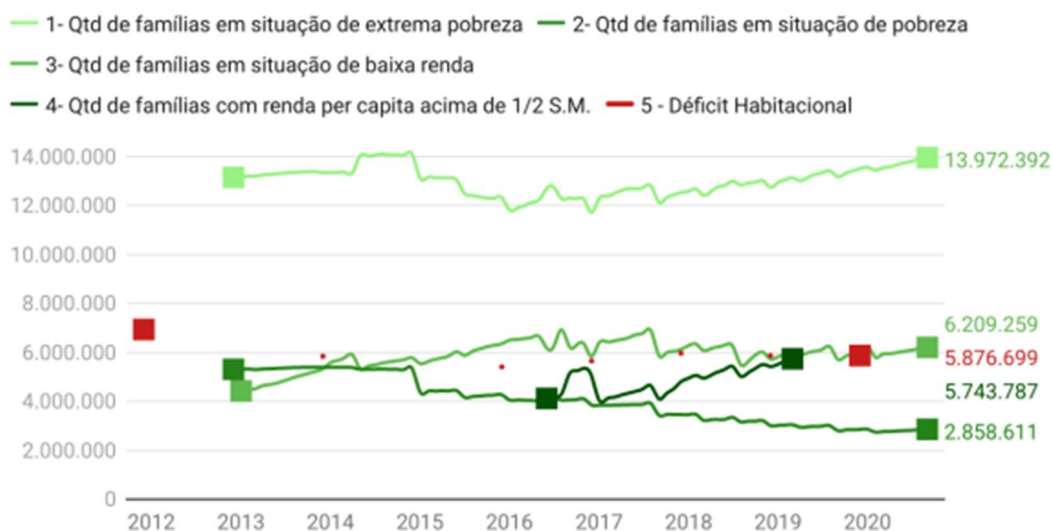
- Educação: A falta de moradia adequada pode afetar a frequência e o desempenho escolar das crianças, afetando seu futuro educacional e profissional;
- Trabalho: A falta de moradia adequada pode afetar o acesso ao trabalho e oportunidades de emprego, especialmente em áreas urbanas onde as oportunidades são mais concentradas;
- Desenvolvimento econômico: A falta de moradia adequada pode ter efeitos negativos no desenvolvimento econômico do país, pois limita o acesso das pessoas a oportunidades educacionais e de emprego e, portanto, reduz a produtividade e a capacidade de inovação.

2.3.4. DÉFICIT HABITACIONAL BRASILEIRO E POLÍTICAS PÚBLICAS

O déficit habitacional é um problema afetado no Brasil, afetando milhões de pessoas em todo o país. Apesar dos avanços em políticas públicas para a habitação nas últimas décadas, ainda há muito a ser feito para garantir que todas as famílias brasileiras tenham acesso a uma moradia digna. Este problema complexo que requer esforços contínuos do governo e da sociedade civil para ser enfrentado. As políticas públicas para a habitação têm um papel fundamental nesse processo, mas é preciso garantir que essas políticas sejam integradas de forma eficiente e sustentável. É importante que as políticas públicas sejam testemunhas em evidências e estimativas periódicas para que possam ser ajustadas e melhoradas ao longo do tempo.

O déficit habitacional é definido como a diferença entre o número de famílias que precisam de moradia e o número de moradias disponíveis. De acordo com dados da Fundação João Pinheiro (2019), o Brasil possui um déficit habitacional de mais de 6 milhões de unidades habitacionais. Esse número inclui tanto a falta de moradias como a precariedade das existentes, como casas sem banheiro ou com condições precárias de saneamento básico. Causadores dessa dificuldade de acesso à moradia são resultado de diversos fatores, como o aumento da população, a falta de planejamento urbano, a especulação imobiliária e a precariedade das condições de vida de grande parte da população.

Figura 5 - Faixa de Renda Familiar per Capita e Déficit Habitacional, 2013 – 2020.



Fonte: DÉFICIT HABITACIONAL, CRUZAMENTO DE DADOS E PROPOSTAS METODOLÓGICAS (2022)

O déficit habitacional afeta especialmente as famílias de baixa renda e as comunidades em áreas urbanas precárias, como favelas e assentamentos informais. De acordo com o IBGE (2021), cerca de 11,4 milhões de brasileiros vivem em favelas, o que representa 5,4% da população total do país.

O governo brasileiro implementou diversas políticas públicas para enfrentar o déficit habitacional ao longo das últimas décadas. Dentre as principais políticas, podemos destacar:

- Programa Minha Casa Minha Vida: lançado em 2009, o programa de renda tem como objetivo facilitar o acesso à moradia para as famílias de baixa renda. De acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento Regional (2021), o programa já entregou mais de 5,8 milhões de unidades habitacionais em todo o país;
- Programa Casa Verde e Amarela: criado em substituição ao Minha Casa Minha Vida em 2020, o programa tem como objetivo reduzir o déficit habitacional e melhorar as condições de vida das famílias de baixa renda. De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Regional (2021), o programa tem como meta construir mais de 1,2 milhão de unidades habitacionais até 2024;
- Programa de Urbanização de Assentamentos Precários: criado em 2003, o programa tem como objetivo melhorar as condições de vida das

famílias que vivem em áreas urbanas precárias, como favelas e assentamentos informais. De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Regional (2021), o programa já atendeu mais de 900 mil famílias em todo o país;

- Programa Nacional de Habitação Rural: O programa é voltado para a população rural e busca garantir o acesso à moradia digna no campo. Ele concebe a construção ou a reforma de unidades habitacionais rurais, por meio de parcerias com as Entidades Organizadoras (EO), destinadas às famílias enquadráveis nos parâmetros estabelecidos (CAIXA, S.D);
- Programa de Arrendamento Residencial: visa facilitar o acesso à moradia para famílias de baixa renda por meio do aluguel. Tem sua semelhança com o aluguel, com pagamento mensal da taxa de arrendamento pelo prazo de 15 anos, com opção de compra a qualquer momento. Ao final dos 15 anos, o locatário poderá devolver o imóvel ou renovar o contrato de arrendamento (Caixa, S.D).

2.3.5. POLÍTICAS HABITACIONAIS X ACESSO À MORADIA

A falta de acesso à moradia é um problema social crônico que afeta milhões de pessoas em todo o mundo. No Brasil, apesar de avanços significativos nas últimas décadas, ainda há um grande déficit habitacional e muitas pessoas vivendo em condições precárias. Para enfrentar esse desafio, políticas habitacionais são implementadas pelos governos, buscando garantir o direito à moradia e promover a inclusão social. Neste trabalho, iremos discutir a relação entre políticas habitacionais e acesso à moradia, bem como os desafios que ainda precisam ser superados.

Políticas habitacionais são ações governamentais que visam garantir o acesso à moradia adequada e promover o desenvolvimento urbano. De acordo com SPOSITO (2006), essas políticas são essenciais para promover a inclusão social e combater a exclusão habitacional. No Brasil, as políticas habitacionais têm sido implementadas desde a década de 1930, mas foi a partir dos anos 2000 que elas se intensificaram, com a criação de programas como o Minha Casa, Minha Vida.

Apesar dos avanços trazidos pelas políticas habitacionais, ainda há desafios a serem superados. De acordo com BALBIM (2015), um dos principais desafios é garantir o acesso à moradia em áreas urbanas centrais, onde o preço da terra é elevado e o déficit habitacional é maior. Além disso, a qualidade das moradias oferecidas pelo programa ainda é um desafio, uma vez que muitas vezes elas são construídas em áreas periféricas, distantes dos centros urbanos, sem infraestrutura adequada e sem acesso a serviços básicos.

Outro ponto importante é que as políticas habitacionais precisam ser articuladas com outras políticas sociais para que possam ter um impacto efetivo na redução da exclusão habitacional e na promoção da inclusão social. De acordo com Sposito (2006), políticas habitacionais isoladas não são capazes de enfrentar o problema da exclusão habitacional e é necessário que elas estejam integradas a políticas de desenvolvimento urbano, saneamento básico, saúde, educação, entre outras.

Infelizmente as políticas habitacionais, em sua alguns casos, podem ser mal implementadas ou desviadas de seu propósito original. Programas de habitação de interesse social muitas vezes são alvo de corrupção e má gestão, o que pode resultar em recursos públicos sendo mal utilizados. De acordo com uma pesquisa realizada pelo TCU (Tribunal de Contas da União) em 2018, cerca de 30% das obras de habitação de interesse social financiadas pelo governo federal estavam com problemas de execução, o que sugere que ainda há muito trabalho a ser feito para melhorar a eficácia das políticas habitacionais.

2.3.6. LEI DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA PÚBLICA

Publicada no Diário Oficial da União 2008, a lei de assistência técnica pública tem como objetivo reforçar o artigo 6º da Constituição federal, garantindo a famílias o auxílio na construção e reformas de moradias sociais.

A engenharia possui um importante papel social diante da questão habitacional, diante da Lei Nº 11.888 onde deixa claro que:

ART 1º - Esta lei assegura o direito das famílias de baixa renda à assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social, como parte integrante do direito social à moradia. (BRASIL,2008)

Com base no direito garantido pela constituição e a função social do engenheiro na sociedade civil, são necessárias soluções através de projetos de cunho sustentável e de impacto social, para que possa existir uma solução diante da questão habitacional para a população em situação de moradia precária e em situação de vulnerabilidade social.

Para LEÃO (2018), a ATHIS (Assistência Técnica de Habitação de Interesse Social) é objetiva, a lei que determina os objetivos de uma regularização fundiária. Neste contexto, a lei da Athis é precisa enquanto objeto para aprontar o espaço urbanístico das cidades brasileiras. A importância dessa lei em termos de marco regulatório para fazer valer o direito a cidade e a moradia digna para os que sofrem com a informalidade urbana, mas que vivem na cidade real, é discrepante.

Ainda assim, é necessário que haja mais interesse e promoção dessa política pública por parte dos representantes do povo. Em uma reunião realizada pelo CAU-BR (Conselho de Arquitetos e Urbanistas) junto a Comissão de Desenvolvimento Urbano da Câmara dos Deputados para lançamento da cartilha informativa sobre a Lei 11.888/2008, foi relatado que cerca de 85% das pessoas que já fizeram reformas e ou construíram suas casas no Brasil, não buscaram auxílio de arquitetos ou engenheiros. Ou seja, fizeram a obra por conta própria, segundo pesquisa do Conselho de Arquitetos e Urbanistas do Brasil e Datafolha (2015).

Além deste dado, o levantamento comprova que o percentual é maior entre pessoas com baixa escolaridade e baixa renda. O que aponta o desconhecimento da Lei 11.888/08, que privilegia justamente a essa classe menos favorecida, garantindo assistência técnica gratuita para famílias com

renda de até três salários mínimos que necessitem construir ou reformar suas residências (CÂMARA-LEG, 2018).

Por mais que haja iniciativas de alguns líderes políticos, é evidente a omissão do poder público na popularização do acesso a mais este direito popular. O que contribui com a permeação da desigualdade social e o cerceamento de direitos básicos da população. Conforme relata Santos, a manutenção da omissão estatal prejudica o direito à moradia e dignidade das famílias, permeia a desigualdade e o desamparo social do Estado brasileiro em relação à população marginalizada, violando o princípio de caráter fundamental (artigo 3º, III, da CR), o que leva um tratamento indigno do cidadão e sua família, traz insegurança judicial ao cidadãos de baixa renda, que se vêm desamparados de um direito básico que garante a eles a regularidade do imóvel, bem como facilitaria o acesso ao fornecimento de serviços essenciais para vida humana. (JUSBRASIL, 2022)

2.4. MÉTODOS CONSTRUTIVOS NO BRASIL

2.4.1. PACTO GLOBAL

Figura 6 - Objetivos do Pacto Global



Fonte: MENTE MINIMALISTA (2021)

O Pacto Global, também conhecido como Pacto Global, é uma iniciativa das Nações Unidas (ONU) que busca engajar empresas e organizações para adotarem práticas e socialmente responsáveis em suas operações. O Pacto Global foi lançado em 2000 pelo então secretário-geral da ONU, Kofi Annan, e atualmente conta com mais de 12 mil participantes em mais de 160 países.

O Pacto Global é baseado em dez princípios básicos nas áreas de direitos humanos, trabalho, meio ambiente e combate à corrupção. As empresas participantes se comprometem a integrar esses princípios em suas estratégias e operações, e relatar publicamente seu progresso periodicamente.

A importância do Pacto Global está relacionada ao seu papel na promoção da sustentabilidade e da responsabilidade social empresarial em escala global. Ao unir empresas, organizações e a ONU em torno desses princípios universais, o Pacto Global busca criar um ambiente de negócios mais ético e sustentável, que contribua para o desenvolvimento sustentável e a redução da desigualdade social

Para SILVA (2020), o pacto Global tem ajudado no desenvolvimento de uma cultura corporativa comprometida com as mais ações a nível de mercado, comércio, tecnologia e finanças em um ambiente em que o progresso das organizações tem como objetivo a possibilitar vantagens às economias e às sociedades de todo o mundo, garantindo direitos para sobrevivência conjunta do homem e da natureza, com base em:

- Direitos humanos: as empresas devem respeitar e apoiar os direitos humanos reconhecidos internacionalmente e não serem cúmplices de abusos dos direitos humanos;
- Normas trabalhistas: as empresas devem seguir a liberdade de associação e o direito à negociação coletiva, eliminar o trabalho forçado e infantil, e eliminar a independência no ambiente de trabalho;
- Meio ambiente: as empresas devem apoiar uma abordagem preventiva aos desafios ambientais, promover a responsabilidade ambiental e incentivar o desenvolvimento e a difusão de tecnologias ambientalmente amigáveis;
- Combate à corrupção: as empresas devem combater todas as formas de corrupção, incluindo extorsão e propina.

As aplicações do Pacto Global incluem o compromisso de empresas e organizações em adotar práticas éticas e permanecer em suas operações, regulamentando políticas e práticas que respeitam os direitos humanos, trabalhistas e ambientais. Segundo Silva (2020), como benefícios para as empresas participantes do Pacto Global, estão inclusas a adoção de estratégias estabelecidas e reconhecidas para o desenvolvimento sustentável, compartilhando procedimentos inovadores e capazes de superar comuns.

2.4.2. CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL NO BRASIL

A construção convencional no Brasil geralmente envolve o uso de materiais como tijolos, blocos de concreto, argamassa, cimento, aço e madeira. Esses materiais são usados para construir casas, prédios, pontes, estradas e outras estruturas.

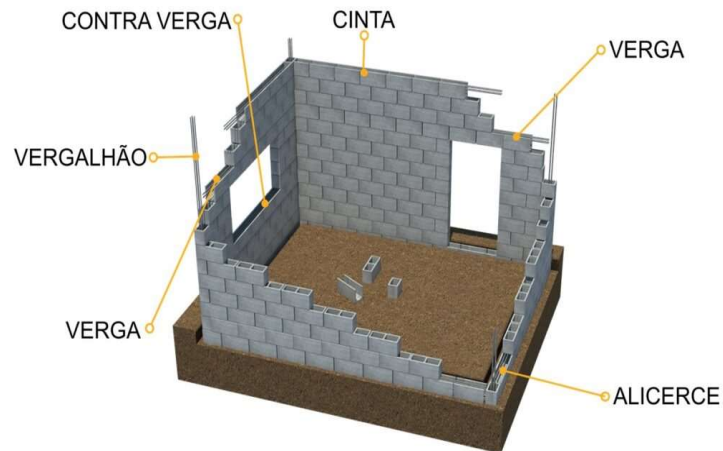
Com o passar dos anos, a construção civil veio evoluindo, e com o advento da tecnologia ao passar dos anos, a indústria da construção foi se aprimorando e desenvolvendo novas formas de atuar. Podemos definir conforme RIBEIRO e JÚNIOR (2003) que a industrialização é a utilização de tecnologias que substituem a habilidade do artesanato pelo uso da máquina, e isso refletiu em novas formas de construção, mais rápidas e lucrativas.

No entanto, a construção convencional no Brasil também é conhecida por ter muitos desafios e problemas, como a falta de planejamento adequado, a falta de regulamentação e fiscalização rigorosa, a baixa qualidade dos materiais, a falta de mão de obra qualificada.

Como modelos construtivos atuantes no Brasil, podemos citar vários métodos, sendo os mais comuns:

- Alvenaria estrutural: é um método construtivo em que as paredes de alvenaria são responsáveis pela estrutura do edifício. É muito utilizado em edifícios residenciais de até cinco pavimentos e em obras comerciais de pequeno porte;

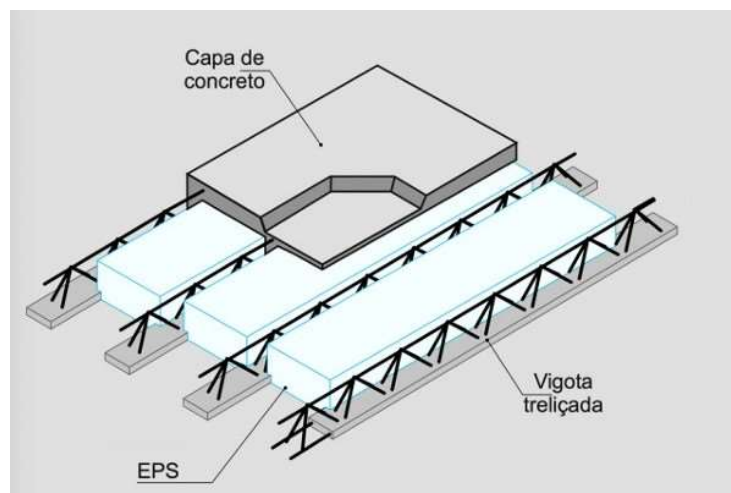
Figura 7 - Esquemático de Alvenaria Estrutural.



Fonte: CONSTRUINDO CASAS (2021)

- Concreto armado: é um método construtivo em que o concreto é reforçado com barras de aço, formando a estrutura do edifício. É bastante utilizado em edifícios comerciais, industriais e residenciais de grande porte;

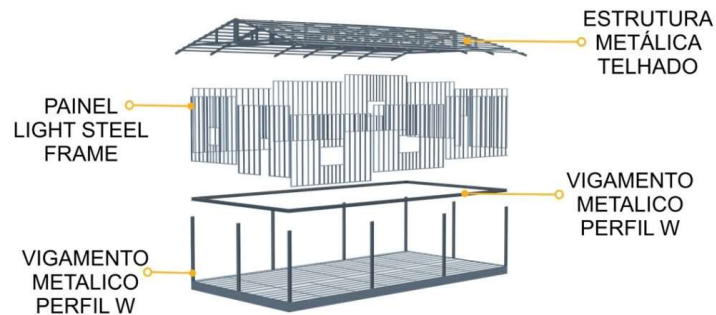
Figura 8 - Esquemático de Construção em Concreto Armado.



Fonte: HABITISSIMO (2023)

- Steel frame: é um método construtivo em que a estrutura é feita com perfis de aço galvanizado, que são montados no local da obra. É bastante utilizado em obras de pequeno e médio porte, como residências, escolas e hospitais;

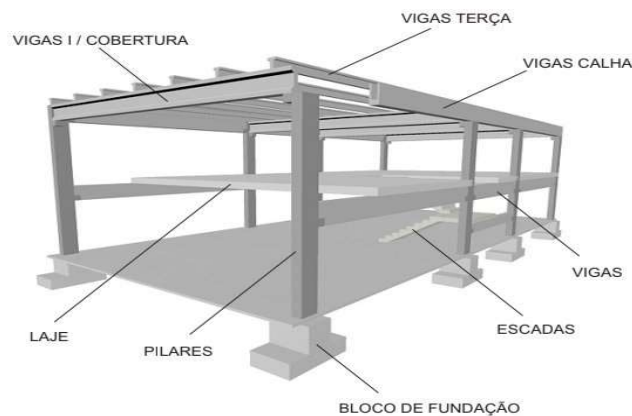
Figura 9 - Esquemático de Construção em Steel Frame.



Fonte: CONSTRUINDO CASAS (2023)

- Pré-moldado: é um método construtivo em que as peças são fabricadas em uma indústria especializada e depois transportadas e montadas no local da obra. É bastante utilizado em edifícios comerciais, industriais e residenciais de grande porte;

Figura 10 - Esquemático de Construção Pré-Moldada.

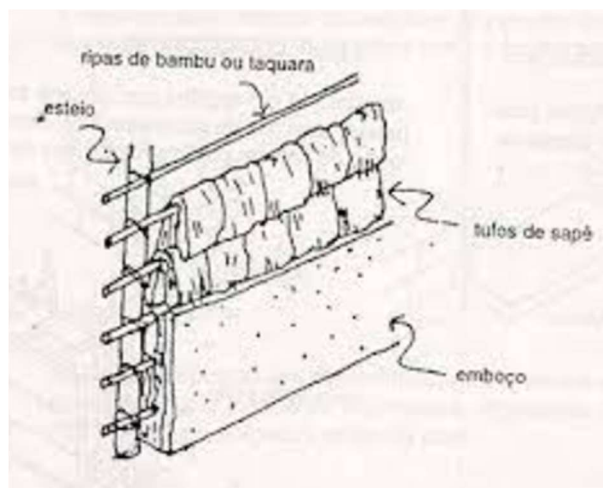


Fonte: MUNDO ENGENHARIA (2020)

- Taipa de pilão: é um método construtivo tradicional em que a estrutura é feita com pilares e vigas de madeira, e as paredes são feitas com terra compactada em um molde de madeira. É mais comum em regiões rurais e históricas do país.

As referências para esses métodos construtivos incluem as normas técnicas brasileiras da ABNT, manuais técnicos de fabricantes de materiais de construção e projetos de engenharia e arquitetura elaborados por profissionais especializados, a fim de manter a segurança e durabilidade da construção.

Figura 11 - Esquemático de Construção de Taipa e Pilão.



Fonte: UFMG (2012)

2.4.3. CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS NO BRASIL

Para ARAÚJO (2008), as construções sustentáveis são edificações que tem como objetivo atender as necessidades de uso humano preservando o meio ambiente, os recursos naturais e outros seres vivos, garantindo harmonia e qualidade de vida para todos.

O Brasil tem buscado soluções inovadoras e sustentáveis para enfrentar esse cenário. Um dos principais princípios da construção civil sustentável é o uso eficiente de recursos naturais, como água e energia. Para isso é essencial adotar práticas que promovam o consumo consciente e a reutilização da água nos canteiros de obras. Além disso, o uso de tecnologias e materiais sustentáveis, como painéis solares, sistemas de captação de água da chuva e isolamentos térmicos eficientes, tem sido incentivado para reduzir o consumo de energia e a pegada de carbono dos edifícios.

A gestão adequada de resíduos também é um elemento crucial da construção civil sustentável. Em 2002, a Resolução CONAMA 307 (Conselho Nacional de

Meio Ambiente) surge para regulamentação dos RDC (Resíduos da Construção Civil). Para PUCCI (2006), a Norma serve para embasar os conceitos da legislação de todo país, apresentando como mudança o fato que, os geradores são responsáveis pelo resíduo gerado. Com isso, a preocupação da Construção Civil volta-se não apenas para contratar uma empresa de retirada de entulho, mas sim para todo o desenvolvimento de uma logística na geração, gestão e transporte desses resíduos até seu descarte. Tendo como vista a divisão dos resíduos em suas quatro classes, divididas em classe A que são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis (Agregados graúdos e miúdos, etc.), classe B: os resíduos recicláveis para outras destinações (Papéis, metais etc.), classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação (Gesso e derivados), classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção (óleos e combustíveis).

Além disso, a construção civil sustentável valoriza a qualidade de vida dos ocupantes dos edifícios. A busca por ambientes internos saudáveis, com boa iluminação e ventilação natural, tem sido cada vez mais comum. Essas medidas não apenas promovem o bem-estar das pessoas, mas também reduzem o consumo de energia elétrica e melhoram a eficiência energética dos edifícios. O avanço dessa metodologia de Eco-Construção no Brasil gera uma série de benefícios sustentáveis. O meio ambiente ganha, pois há ações que promovem a preservação dos recursos naturais, desde a elaboração dos projetos de obras, passando pelos materiais contratados e sistemas construtivos fornecidos, até a execução e funcionamento da edificação e de sua redondeza. Além disso, é gerada uma grande economia financeira, e uma grande melhoria de qualidade de vida das pessoas e seres que usufruem da construção (MAPA DA OBRA, 2017).

O engajamento de todas as partes, incluindo governos, empresas, profissionais da construção e sociedade civil, é imprescindível para impulsionar a construção civil sustentável no Brasil. Iniciativas como programas de capacitação, parcerias públicas privadas, incentivos fiscais e

linhas de financiamento são o caminho para popularização deste tipo de construção.

Em suma, a construção civil sustentável no Brasil está se consolidando como uma abordagem indispensável para enfrentar os desafios ambientais. Com essas práticas, o setor está caminhando rumo a uma indústria mais responsável e comprometida com a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas.

2.5 . MORADIAS POPULARES USUAIS NO BRASIL E SUAS CARACTERÍSTICAS

2.5.1. PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA: HISTÓRIA E DADOS.

Criado pelo governo federal do Brasil com o objetivo de promover o acesso à moradia digna para a população de baixa renda. Ele foi lançado em março de 2009 durante o governo do então presidente Luiz Inácio Lula da Silva, como parte de um esforço para enfrentar o déficit habitacional no país.

No ano de sua concepção, segundo dados do IPEA (2013), aproximadamente 5.703.003 domicílios dos 58.584.603 do Brasil eram deficitários conforme dados da tabela abaixo:

Figura 12 - Dados do déficit habitacional no ano de lançamento do Minha Casa Minha Vida

	2007	2008	2009
Número de domicílios	55.918.038	57.703.161	58.684.603
Déficit habitacional	5.593.191	5.191.565	5.703.003
Precárias	1.244.028	1.139.729	1.074.637
Rústico	1.135.644	1.039.445	1.005.875
Improvisados	108.384	100.284	68.762
Coabitación	2.307.379	2.032.334	2.315.701
Cômodos	214.476	190.213	224.120
Conviventes com intenção de mudar	2.094.410	1.842.670	2.094.953
Excedente aluguel	1.756.369	1.735.474	2.020.899
Adensamento aluguel	526.900	500.925	539.582
<i>Estimativas relativas</i>			
Déficit habitacional	10,00%	9,00%	9,72%
Precárias	2,22%	1,98%	1,83%
Coabitación	4,13%	3,52%	3,95%
Excedente aluguel	3,14%	3,01%	3,44%
Adensamento aluguel	0,94%	0,87%	0,92%

Fonte: IPEA (2013)

Para BANDEIRA&JUNIOR (2021, apud KLINTOWITZ, 2016) a eleição do presidente Lula fortaleceu os movimentos populares de moradia, passando a serem reconhecidos como público-alvo importante para a construção civil, sendo assim, grandes aliados para uma nova política de desenvolvimento industrial do país. Com uma estratégia de coordenação de interesses ousada e popular, capaz de colocar na mesa de negociação movimentos de moradia e setor produtivo, movimentos com interesses historicamente opostos, foi capaz a concepção programa habitacional Minha Casa Minha Vida, um programa situado “entre o direito à moradia e reestruturação do setor produtivo” (Klintowitz, 2016, p. 167).

O "Minha Casa, Minha Vida" foi concebido como uma resposta a esta situação, buscando não apenas fornecer moradias, mas também estimular a economia, gerar empregos na construção civil e promover o desenvolvimento urbano. Conforme a Medida provisória (MP) nº1.162, de 14 de fevereiro de 2003, em seu artigo 2º são objetivos do programa:

I - ampliar a oferta de moradias para atender às necessidades habitacionais, sobretudo da população de baixa renda, nas suas diversas formas de atendimento;

II - promover a melhoria de moradias existentes para reparar as inadequações habitacionais;

III - estimular a modernização do setor habitacional e a inovação tecnológica com vistas à redução dos custos, à sustentabilidade ambiental e climática e à melhoria da qualidade da produção habitacional, com a finalidade de ampliar o atendimento habitacional; e

IV - apoiar o desenvolvimento e o fortalecimento da atuação dos agentes públicos e privados responsáveis pela promoção do Programa. (BRASIL, 2023)

O programa tem como alvo principalmente as famílias de baixa renda, dividindo-se em diferentes faixas de renda, cada uma com condições específicas de financiamento e subsídios governamentais com base nos rendimentos familiares. Ainda segundo a MP nº1.162, de 14 de fevereiro de 2023, o seu artigo 5º define os seguintes parâmetros

:

Art. 5º O Programa atenderá famílias residentes em áreas urbanas com renda bruta familiar mensal de até R\$ 8.000,00 (oito mil reais) e famílias residentes em áreas rurais com renda bruta familiar anual de até R\$ 96.000,00 (noventa e seis mil reais), consideradas as seguintes faixas:

I - famílias residentes em áreas urbanas:

a) *Faixa Urbano 1 - renda bruta familiar mensal até R\$ 2.640,00 (dois mil seiscentos e quarenta reais);*

b) *Faixa Urbano 2 - renda bruta familiar mensal de R\$ 2.640,01 (dois mil seiscentos e quarenta reais e um centavo) até R\$ 4.400,00 (quatro mil e quatrocentos reais); e*

c) *Faixa Urbano 3 - renda bruta familiar mensal de R\$ 4.400,01 (quatro mil e quatrocentos reais e um centavo) até R\$ 8.000,00 (oito mil reais); e*

II - famílias residentes em áreas rurais:

a) *Faixa Rural 1 - renda bruta familiar anual até R\$ 31.680,00 (trinta e um mil seiscentos e oitenta reais);*

b) *Faixa Rural 2 - renda bruta familiar anual de R\$ 31.680,01 (trinta e um mil seiscentos e oitenta reais e um centavo) até R\$ 52.800,00 (cinquenta e dois mil e oitocentos reais); e*

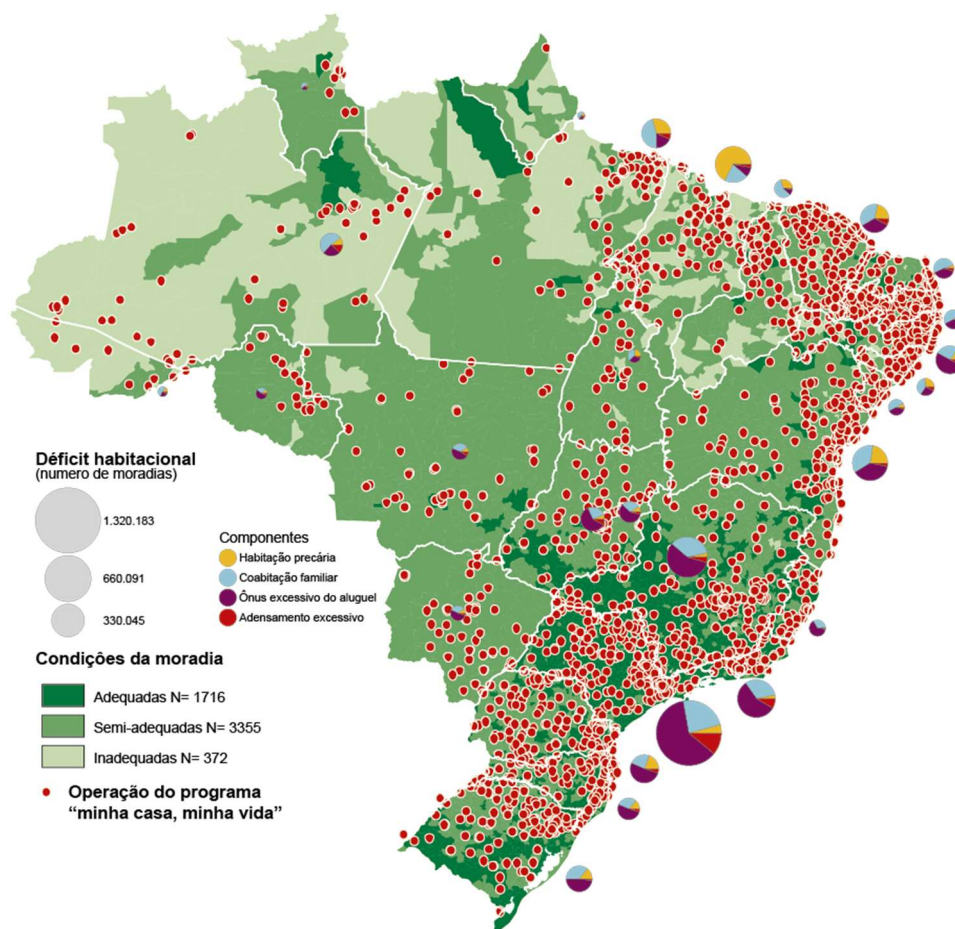
c) *Faixa Rural 3 - renda bruta familiar anual de R\$ 52.800,01 (cinquenta e dois mil e oitocentos reais e um centavo) até R\$ 96.000,00 (noventa e seis mil reais).*

(BRASIL, 2023)

O MCMV, integrado ao PNHU (Programa Nacional de Habitação Urbana), possui três modalidades: Financiamento com Recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), Aquisição e Alienação de Imóveis, por meio da transferência de recursos ao Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) e o programa Minha Casa Minha Vida – Entidades (MCMV-E), com operações realizadas com recursos provenientes do Fundo de Desenvolvimento Social (FDS) (Bandeira & Junior, Apud Reis, 2013). Sendo o valor do subsídio

financiado pelo governo e as taxas de juros aplicadas nos financiamentos. Essas faixas foram ajustadas ao longo do tempo para atender melhor às necessidades das famílias, variando de acordo com o valor do subsídio financiado pelo governo e as taxas de juros aplicadas nos financiamentos. Fora as faixas de renda, outro requisito para participação no programa: o imóvel a ser financiado possui teto máximo de valor, que varia de acordo com cada cidade. No Distrito Federal, em São Paulo e no Rio de Janeiro, por exemplo, o imóvel deve ser de no máximo R\$ 240 mil. Já nas capitais do Norte e do Nordeste o teto limite é de R\$ 180 mil (POLITIZE, 2013). De acordo com Inês Magalhães (MAGALHÃES; SOMAIN 2016) “desde o início do programa até 2016, foram contratadas 4,2 milhões de casas e entregues 2,7 milhões, beneficiando cerca de 10 milhões de pessoas estando presente em 96% dos municípios brasileiros”

Figura 13 - Distribuição de ações do Minha Casa Minha Vida



Fonte: HERVÉ THÉRY E NELI APARECIDA DE MELLO-THÉRY, ATLAS DO BRASIL, EDUSP, 3ª EDIÇÃO NO PRELO (2016)

2.5.2. CARACTERÍSTICAS DOS PROJETOS DO MINHA CASA MINHA VIDA

Como parâmetros mínimos para projetos da edificação, a Portaria Nº 725, de junho de 2023 dispõe no Anexo III a *Tabela 1 - Especificações obrigatórias do projeto da edificação e da unidade habitacional*:

Figura 14 - Parâmetros dos condomínios do Minha Casa Minha Vida

1. Apresentação do projeto e conformidade
a) Deve ser atendido o conjunto de orientações ao proponente para aplicação das especificações de desempenho em empreendimentos de Habitação de Interesse Social; e de orientações ao Agente Financeiro para recebimento e análise dos projetos, disponíveis no sítio eletrônico do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).
b) Devem ser atendidas as especificações de desempenho em empreendimentos com base na NBR 15.575 vigente. Podem ser utilizadas as Fichas de Avaliação de Desempenho (FAD) de sistemas convencionais, como dado de entrada quanto ao desempenho potencial esperado, bem como para manter evidências dos meios definidos para o atendimento dos requisitos da ABNT NBR 15.575.
c) Na ausência de Programa Setorial de Qualidade (PSQ)/PBQPH para um produto ou componente, devem ser utilizados aqueles que tenham certificação emitida por Organismos de Certificação de Produto (OCP) acreditado pelo INMETRO.
d) O projeto apresentado pelo proponente para a contratação, deve dispor do nível técnico de detalhamento necessário para sua adequada execução, apresentado conforme a ABNT NBR 6492, devendo ser complementado por levantamento planialtimétrico georreferenciado em sistema de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), <i>datum</i> horizontal, Sistema Integrado de Referências Geográficas da América do Sul (SIRGAS 2000).

Fonte: MINISTÉRIO DAS CIDADES (2023)

Figura 15 - Parâmetros para as unidades do Minha Casa Minha Vida

<p>2. Programa de necessidades</p>
<p>I. Programa mínimo da unidade habitacional</p>
<p>a) Área útil mínima da UH (descontando as paredes) deve ser suficiente para atender o programa mínimo e as exigências de mobiliário para cada cômodo, respeitadas as seguintes áreas úteis mínimas:</p>
<p>i. Casas: 40,00 m².</p>
<p>ii. Apartamentos / Casas Sobrepostas: 41,50 m² (área útil com varanda), sendo 40m² de área principal do apartamento.</p>
<p>b) Pé-direito: mínimo de 2,60 m, admitindo-se 2,30 m no banheiro.</p>
<p>c) Programa mínimo: Sala + 1 dormitório de casal + 1 dormitório para duas pessoas + cozinha + área de serviço + banheiro + varanda (para multifamiliar). Não foi estabelecida a área mínima dos cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto a seguir:</p>
<p>i. Dormitório de casal – Quantidade mínima de móveis: 1 cama (1,40 m x 1,90 m); 1 mesa de cabeceira (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.</p>
<p>ii. Dormitório para duas pessoas – Quantidade mínima de móveis: 2 camas (0,90 m x 1,90 m); 1 mesa de cabeceira (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 0,50 m.</p>
<p>iii. Cozinha – Largura mínima: 1,80 m. Quantidade mínima de itens: pia (1,20 m x 0,50 m); fogão (0,55 m x 0,60 m); e geladeira (0,70 m x 0,70 m). Previsão para armário sob a pia e gabinete.</p>
<p>iv. Sala de estar/refeições – Largura mínima: 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.</p>
<p>v. Banheiro – Largura mínima: 1,50 m. Quantidade mínima de itens: 1 lavatório sem coluna, 1 bacia sanitária 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. Assegurar a área para transferência à bacia sanitária e ao box.</p>
<p>vi. Área de Serviço – Quantidade mínima de itens: 1 tanque (0,52 m x 0,53 m) e 1 máquina de lavar roupa (0,60 m x 0,65 m). Prever espaço e garantia de acesso frontal para tanque e máquina de lavar roupa.</p>
<p>vii. Acessibilidade: Espaço livre de obstáculos em frente às portas de no mínimo 1,20 m. Nos banheiros, deve ser possível inscrever módulo de manobra sem deslocamento que permita rotação de 360° (D = 1,50 m) (observado o item 7.5.c da NBR 9050). Nos demais cômodos, deve ser possível inscrever módulo de manobra sem deslocamento que permita rotação de 180° (1,20 m x 1,50 m), livre de obstáculos, conforme definido pela NBR 9050, com exceção da varanda, que deverá ser integrada nas unidades adaptadas. A unidade padrão resultante é adaptável, permitindo sua transformação em unidade acessível por meio das adaptações sob demanda constantes do item 6 deste anexo, não implicando em alteração de paredes.</p>
<p>viii. Varanda – em apartamentos: largura mínima de 0,80m e área útil mínima de 1,50m². É vedada varanda em balanço.</p>

Fonte: MINISTÉRIO DAS CIDADES (2023)

2.4.4. SUSTENTABILIDADE E SUAS APLICABILIDADES

A sustentabilidade na construção civil é uma abordagem que visa criar edifícios e infraestruturas que tenham o menor impacto ambiental possível, sejam eficientes em termos de recursos e proporcionem ambientes saudáveis e seguros para as pessoas. Este conceito engloba uma variedade de práticas, tecnologias e conceitos que podem ser aplicados em diferentes estágios do ciclo de vida de uma edificação.

Segundo YEMAL, TEIXEIRA & NÄÄS (2011) a sustentabilidade é uma filosofia que está encorajando o mercado a buscar melhorias ambientais que potenciem, juntamente com benefícios econômicos. Ela concentra-se em oportunidades de negócio e permite às empresas tornarem-se mais responsáveis do ponto de vista ambiental e mais lucrativas. Incentiva a inovação e, por conseguinte, o crescimento e a competitividade. Ainda segundo Yemal, Teixeira & Nääs (2011, apud BARBIERI, 2007), o desenvolvimento sustentável traduz a preocupação constante com os recursos naturais do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades básicas de todos os humanos. Essa é uma preocupação que reflete os dias atuais, tendo em vista a rapidez em que os recursos naturais são consumidos. A cada ano, o “Dia da Sobrecarga da Terra” se encurta mais. De acordo com o World Wide Funde for Nature (WWF), o dia de sobrecarga no ano de 2023 foi em 08 de agosto de 2023, evidenciando a essa tendência sustentável no mercado (WWF, 2023).

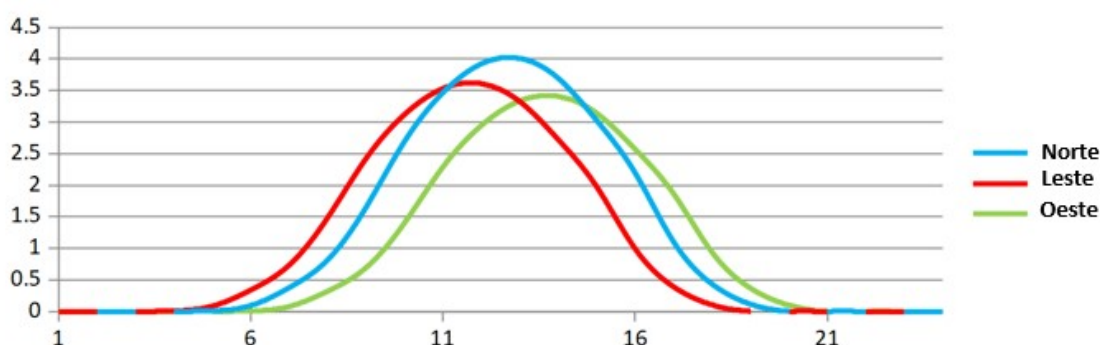
Das principais aplicabilidades da sustentabilidade na construção civil, podemos elencar algumas como as principais:

Projeto sustentável: Para concepção de uma construção sustentável, o ponto de partida é elaboração do projeto. Segundo, ARAÚJO (2008), isso inclui planejamento do ciclo de vida da edificação. Com a escolha de materiais sustentáveis, de ter longa vida útil e conter apenas materiais com potencial para, ao término de sua vida útil, essas matérias devem ser possíveis ser reciclados ou reutilizados, além do Uso eficiente de recursos, a orientação do edifício para otimizar a ventilação natural e a luz solar, e o planejamento de espaços verdes e áreas permeáveis para promover conforto

e bem-estar dos ocupantes e integrar a habitação com o entorno, além de economizar recursos finitos.

Eficiência energética: A construção sustentável visa minimizar o consumo de energia, tanto durante a construção quanto durante a operação do edifício. De acordo com LOPES, SANTOS, MARCOMINI, MELO, & PEDROSO (2023), utilizando de um melhor aproveitamento da luz do dia e um correto estudo da posição da construção em relação a regime de ventos e da direção em que eles se propagam, conseguimos diminuir a temperatura ambiente dentro dos imóveis de forma efetiva, tornando os sustentáveis, reduzindo-se desta forma a utilização de aparelhos de refrigeração e ar-condicionado. Além disso, os autores acima ainda destacam que o uso de iluminação LED, a incorporação sensores de presença é possível se ter um aproveitamento na conservação de energia elétrica. BASSO, NOGUEIRA E SILVA (2015), apud BALTAR, KAEHLER e PEREIRA (2006), dizem ainda que o uso de janelas e portas com aberturas totais, além de aberturas zenitais, como claraboias ou domus, facilitam a entrada de ventilação nos imóveis em dias de temperaturas elevadas, facilitando o resfriamento delas. Eles citam que a orientação dos telhados no sentido Leste-Oeste favorece a redução da insolação no verão, devido em comparações com telhados alinhados para o Norte.

Figura 16 - Gráfico de Insolação nos eixos Leste, Oeste e Norte



Fonte: IMPÉRIO SOLAR (2020)

Conservação de água: A redução do consumo de água é uma preocupação importante. A gestão de recursos hídricos é uma questão ímbar no planejamento de complexos residenciais em consequência à diminuição do

suprimento de água doce utilizada. (ROQUE & PIERRI, 2019 - apud GARCIA - MONTOYA et al., 2016). A criação de modelos de reaproveitamento de água é um conceito que é apropriado atualmente em grandes complexos industriais e em novos residenciais. De acordo com BARBOSA (2021) quando uma edificação possui sistema de água de reuso, temos entre 30% e 60% o nível economia em água potável e a redução do consumo de esgoto de 30% a 50%.

Ainda segundo Barbosa (2021), o consumo e a gestão eficiente da água são um dos requisitos mais importantes para o desenvolvimento de edifícios sustentáveis, especialmente para aqueles que buscam a constatação de uma certificação sustentável. Captar e reutilizar água de diversas fontes é um dos métodos mais eficazes e usados para este fim, tanto no canteiro sustentável quanto na operação dos empreendimentos, ou seja, usando o conceito de reuso da concepção do projeto a sua utilização. As finalidades desta água de reuso acabam sendo as mesmas para ambas as situações. Entre eles, podemos citar: umidificação de vias e calçadas, descarga do vaso sanitário, limpeza de pisos e áreas externas, limpeza de mictório, irrigação lavador de rodas, limpeza de equipamentos, testes de impermeabilização, entre outros, Barbosa (2021).

Gestão de resíduos: Minimizar o desperdício de materiais de construção e promover a reciclagem e reutilização são aspectos essenciais da sustentabilidade na construção. Materiais como madeira certificada, tijolos reciclados e aço reciclado são exemplos de opções sustentáveis. A urbanização acelerada levou à rápida densificação das cidades, resultando no crescimento das atividades do sector da construção e na exploração extensiva dos recursos naturais, resultando em quantidades alarmantes de resíduos de construção e demolição. Resíduos de produtos durante obras de construção, renovação e demolição. Estes resíduos representam aproximadamente 20-30% dos fluxos de resíduos sólidos gerados nas cidades dos países desenvolvidos, e a proporção pode ser muito maior noutros países. Segundo PINTO, o RCD é responsável por 41–70% da massa total de resíduos sólidos urbanos (RSU) nas cidades brasileiras. Para CABRAL, os RCD constituem uma parte importante das RSUs, representando

aproximadamente 50%, enquanto em Silva e Fernández, representam 60% do valor das RSU 4.444 em alguns municípios. A urbanização acelerada levou à rápida densificação das cidades, resultando no crescimento das atividades do sector da construção e na exploração extensiva dos recursos naturais, resultando em quantidades alarmantes de resíduos de construção e demolição. Resíduos de produtos durante obras de construção, renovação e demolição. Estes resíduos representam aproximadamente 20-30% dos fluxos de resíduos sólidos gerados nas cidades dos países desenvolvidos, e a proporção pode ser muito maior noutros países. Segundo Pinto, o RCD é responsável por 41–70% da massa total de resíduos sólidos urbanos (RSU) nas cidades brasileiras. Para Cabral, os RCD constituem uma parte importante das RSUs, representando aproximadamente 50%, enquanto em Silva e Fernández, representam 60% do valor das RSU 4.444 em alguns municípios.

A construção sustentável é um conceito cada vez mais relevante na indústria da construção civil. Ela busca não apenas criar edifícios funcionais, mas também minimizar o impacto ambiental ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento. Uma parte fundamental desse processo é a gestão de resíduos de construção, que visa reduzir a quantidade de resíduos gerados, reciclar materiais quando possível e eliminar de forma responsável os resíduos restantes. A indústria da construção é uma das maiores geradoras de resíduos sólidos do mundo. Estima-se que resíduos de construção e demolição representem cerca de 50% de todos os resíduos sólidos gerados no país. Além disso, a extração de recursos naturais para a construção, como areia e pedra, tem um impacto significativo no meio ambiente. Portanto, a gestão adequada dos resíduos de construção desempenha um papel fundamental na redução do impacto ambiental dessa indústria. **Prevenção de resíduos:** A primeira etapa da gestão de resíduos sustentável é a prevenção. Isso envolve a escolha de materiais de construção duráveis, a minimização do desperdício durante o processo de construção e a otimização do design para reduzir a geração de resíduos; **reutilização:** Antes de descartar qualquer material, deve-se considerar a possibilidade de reutilização. Muitos materiais de construção, como portas, janelas, madeira e metais, podem ser retirados

com cuidado e reaproveitados em outros projetos; **reciclagem**: A reciclagem de materiais de construção, como concreto, vidro, metal e plástico, é uma prática fundamental na gestão de resíduos sustentável. Estabelecer parcerias com centros de reciclagem locais e separar os materiais no local de construção são maneiras de promover a reciclagem eficaz; **descarte responsável**: Os resíduos que não podem ser evitados, reutilizados ou reciclados devem ser eliminados de forma responsável. Isso inclui a disposição adequada em aterros sanitários aprovados e o cumprimento de todas as regulamentações ambientais.

Qualidade do ar interno: A qualidade do ar interno é vital para o bem-estar dos ocupantes. Isso envolve a escolha de materiais de construção com baixas emissões de compostos orgânicos voláteis (COVs) e a instalação de sistemas de ventilação eficientes. O acelerado aumento da população mundial também aumenta a procura global de energia (Kumar; Tiwari; Said, 2021; Alizadeh; Sadrameli, 2016). Segundo enquete da agência Internacional de Vitalidade (IEA, 2021), aproximadamente 40 % do consumo de energia mundial provém de edifícios. No Brasil, o setor residencial utiliza 27,6 % da energia elétrica produzida no país (EPE, 2021), o que aumenta a emissão de gases de efeito estufa, o que leva às mudanças climáticas em todo o mundo. De acordo com estudos do Painel Intergovernamental sobre alterações Climáticas (Allen et al., 2021), prevê-se que o aquecimento global irreversível exceda 1,5 e 2,0 ° C até ao final do século. Este fenómeno aumenta a necessidade de refrigeração em edifícios onde normalmente são utilizadas soluções de ar-condicionado ativo. Consequentemente, a investigação e proposta de novos métodos e tecnologias passivas, que ajudem a economizar energia e a reduzir a carga de refrigeração dos edifícios torna-se necessária a fim de reduzir os impactos ambientais relacionados com a construção e utilização dos edifícios (Nurlybekova, Memon & Adilkhanova, 2021). A qualidade do ar e do ambiente interior emergiu como um campo de estudo e preocupação cada vez mais premente nas últimas décadas, à medida que a urbanização global e o estilo de vida moderno têm levado as pessoas a passarem a maior parte de seu tempo em espaços fechados, como casas, escritórios, escolas e instalações de saúde. Embora muitos de nós estejamos conscientes da

importância da qualidade do ar ao ar livre e de sua relação com a saúde pública, é igualmente essencial considerar a qualidade do ar e do ambiente dentro de nossos edifícios.

Manutenção e operação sustentáveis: A construção sustentável não termina na conclusão do projeto. A manutenção adequada e práticas operacionais sustentáveis, como o monitoramento do uso de energia e água, são fundamentais para garantir que o edifício continue a ser sustentável ao longo do tempo. VILHENA (2007) discorre referente a operação de uma construção sustentável se faz necessário a definição de um plano de metas. Metas essas que devem ser adequadas, aprimoradas e acompanhadas para cada tipo de habitação. Em seu artigo publicado em 2007, Vilhena determina como parâmetros: Sistema de Gestão Ambiental e Aspectos de Sustentabilidade - integração de gestão ambiental ao planejamento do processo, sustentabilidade como prioridade corporativa e proatividade em sustentabilidade; Responsabilidade Social e Desenvolvimento Econômico: relacionamento com a comunidade local e sociedade, contribuição para a construção de comunidades estáveis, valorização e investimento em recursos humanos. Desta forma, é possível estipular diversos tipos de modelo de uso afim de se utilizar a construção sustentável de forma sustentável. Temos como exemplo, plano de manutenção preventiva de instalações hidráulicas e elétricas afim de evitar desperdícios; plano de metas de gestão e destinação de resíduos; políticas de economia de água e energia; manutenção de metas de desempenho dos recursos da habitação. Vilhena (2007).

Educação e conscientização: A educação dos ocupantes e dos envolvidos na construção é essencial para promover práticas sustentáveis e garantir que as medidas adotadas sejam eficazes. Em pesquisa realizada por Silva Campos et al. (2010), intitulada “Educação para a Sensibilização Ambiental: Uma Construção de Toda a Sociedade”, explora o papel da educação na promoção de práticas sustentáveis na indústria da construção civil. O artigo relata as experiências e ações do projeto PROSA - Projeto de Sensibilização Ambiental, da Universidade de Pernambuco, que visa aliar a educação ambiental com o papel da extensão universitária, junto à comunidade na qual está inserida, com o intuito de contribuir para a sensibilização e uma nova

consciência ecológica. Além disso, Martins e Molina (2020) discutem a importância da educação ambiental como ferramenta de sensibilização e construção do conhecimento em relação à sustentabilidade na construção civil. A educação ambiental pode sensibilizar os profissionais da construção civil para a importância da sustentabilidade, incentivando a adoção de novas práticas. Programas de treinamento e conscientização podem capacitar os trabalhadores da construção a incorporar princípios sustentáveis em seu trabalho diário. Com isso, temos um requisito essencial para mitigar os impactos negativos no meio ambiente. É necessária uma mudança de mentalidade que começa com a educação e a conscientização dos atores da indústria da construção civil. A formação ambiental dos trabalhadores da construção é uma estratégia vital para reduzir o desperdício e a poluição na indústria.

Inovação tecnológica: A indústria da construção civil está constantemente evoluindo, e novas tecnologias estão sendo desenvolvidas para tornar os edifícios mais sustentáveis. Isso inclui materiais avançados, sistemas de automação e técnicas de construção mais eficientes.

A sustentabilidade na construção civil não é apenas uma tendência, mas uma necessidade imperativa para enfrentar os desafios ambientais globais. Os benefícios da adoção de práticas sustentáveis na construção civil são múltiplos e abrangentes, abordando questões econômicas, ambientais e sociais. À medida que a indústria da construção civil abraça a sustentabilidade, ela não apenas reduz seu impacto negativo no planeta, mas também constrói um futuro mais verde e resiliente.

3.0. O PROJETO MORADIA SUSTENTÁVEL E MATERIAIS UTILIZADOS

A fim de construir de forma sustentável, foram respeitadas como premissas a cartilha do Ministério do Meio Ambiente, a qual orientou todo o curso da execução deste projeto, conjuntamente pautada na resolução 307/2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), onde orienta o manejo de resíduos da construção civil (MEIO AMBIENTE, 2007). O projeto é guiado através das premissas do Minha Casa Minha Vida e possui o mesmo como comparativo de viabilidade.

3.1. TERRENO E ELABORAÇÃO DO PROJETO

O terreno objeto do estudo fica localizado no município de Guarulhos, na Rua Cecília Maria Valardi Saraceni, no bairro Jardim Adriana. O terreno é um acíve suave, ele é uma propriedade particular, o qual não está cumprindo sua função social.

Figura 17 - Terreno objeto de estudo



Fonte: GOOGLE MAPS (2023)

Figura 18 – Lateral do Terreno Objeto de Estudo



Fonte: GOOGLE MAPS (2023)

Na elaboração, alguns itens foram tomados como premissa, são eles, quanto ao terreno:

- Preservação da maior área permeável possível;
- Menor movimentação de terra possível;
- Preservação das árvores existentes;
- Uso de materiais não nocivos ao meio ambiente como tintas minerais, tijolos com baixo índice de emissões de GEE;
- Utilização de pisos permeáveis reciclados de baixo custo;
- Utilização de esquadrias somente em alumínio;
- Utilização de iluminação LED;
- Utilização de dispositivos que auxiliam na mitigação dos gastos.

3.2. PROJETO ARQUITETÔNICO

O projeto arquitetônico, compreende uma torre com 81 unidades habitacionais, além de 3 áreas sociais, sendo elas: academia, salão de festas e salão gourmet, destinada a famílias em situação de vulnerabilidade social, em Guarulhos-SP. As unidades atendem a norma de acessibilidade onde a modulação de 0,90m possibilita ao PCR (pessoa com cadeira de rodas) se deslocar e realizar as atividades habituais. As unidades possuem dois tipos de paginação, mas com a mesma quantidade de cômodos sendo eles: um dormitório, um espaço multiuso, um banheiro, uma sala, cozinha e terraço. O modelo A possui 42,60m² (figura 19), já o modelo B possui 42,75m² (figura 20), assim como o modelo C PCD (figura 21) que possui as mesmas dimensões, gerando em uma construção com 3451,95m².

O modelo de projeto possui as mesmas especificações de projeto desenvolvido por uma grande construtora em Guarulhos. Essa correlação se faz necessária a fim de balizarmos melhor a comparação.

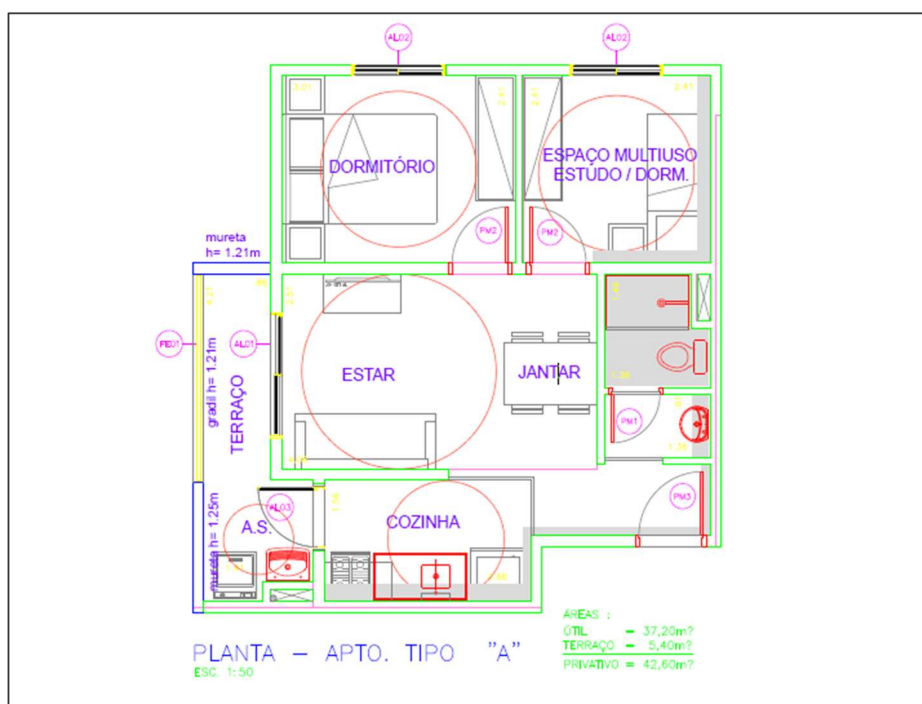
As figuras abaixo, mostram as plantas baixas da residência, e os pavimentos tipo na escala de 1:50.

3.3. OBJETO DE COMPARAÇÃO: RESIDENCIAL GUARULHOS

Neste capítulo, serão expostos os métodos comparativos de quantidades de execução de serviço, contendo valores unitários de mão e obra e materiais usados neste projeto.

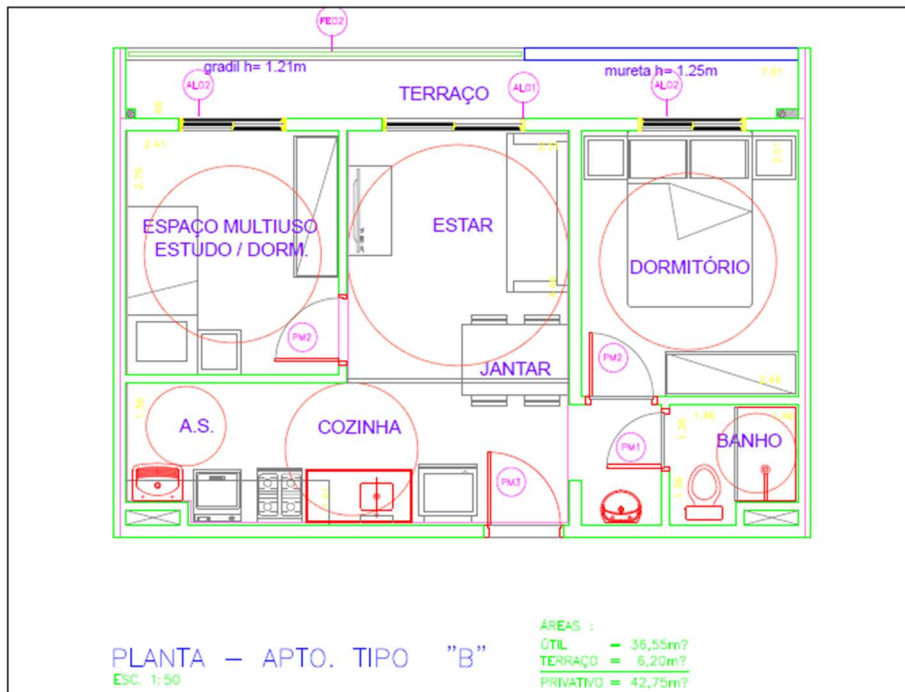
O objeto de estudo desse capítulo é um residencial construído em Guarulhos-SP. Por motivos jurídicos, manteremos os dados referente a construtora omitidos, porém, todos os dados utilizados serão comprovados para comprovar a realidade dos fatos.

Figura 19 - Planta Tipo A



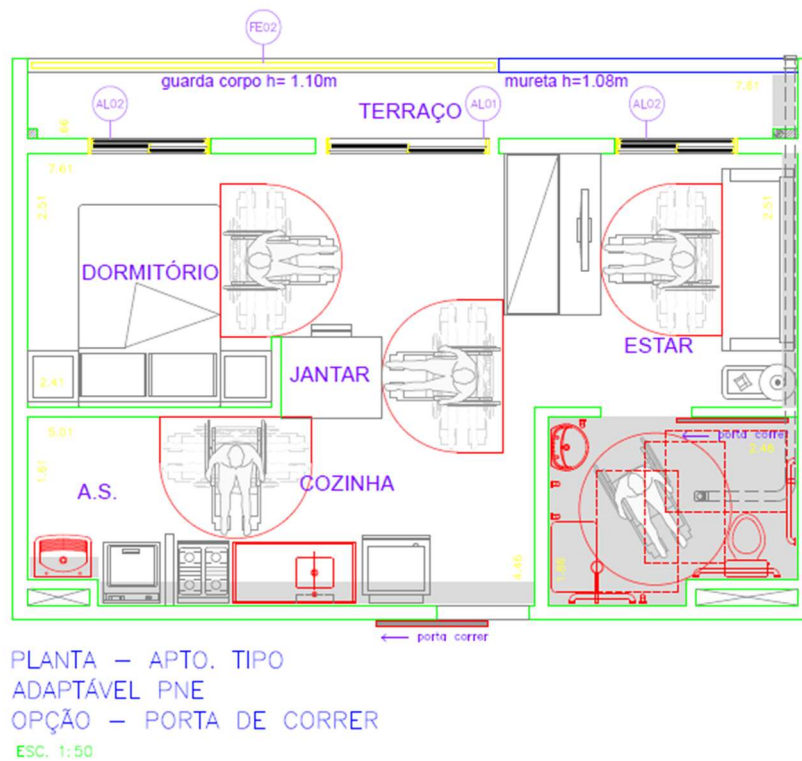
Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 20 - Planta Tipo B



Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 21 - Planta Tipo PNE



Fonte: DO AUTOR (2023)

3.3.1. DO MEMORIAL DESCRITIVO

Entre os vários tipos de textos existentes no campo de atividade dos engenheiros civis, temos os monumentos descritivos, que são utilizados principalmente para descrever os processos, etapas, definições etc. Os memoriais descritivos são, portanto, uma forma de comunicação entre engenheiros civis e outros engenheiros, arquitetos etc. Os responsáveis pelos diferentes ambientes de circulação deste documento, que. O objetivo é informar as características de empregos, serviços e/ou locais específicos. (SILVA, ZANI & BUENO) (2022).

Dito isto, estão listadas todos os itens e suas especificações construtivas utilizadas no objeto de estudo em todas suas disciplinas.

1 – Fundações:

Abaixo as descrições e parâmetros para execução de fundação do projeto:

Tabela 2 – Descritivo de fundações

FUNDAÇÃO		
1	Tipo de fundação	Será de acordo com projeto executivo de fundações, com recomendação de utilização de estacas escavadas tipo hélice contínua. Será utilizado concreto armado para blocos e baldrame, com resistência especificada em projeto estrutural. Será utilizado aço CA-50 e CA-60, para composição das armaduras. Para regularização do fundo das cavas, será executado lastro de concreto magro, com espessura de 5,0 cm.

Fonte: DO AUTOR (2023)

2 – Superestrutura

Abaixo as descrições e parâmetros para execução de superestrutura do projeto:

Tabela 3 - Descritivo de superestrutura

ALVENARIA ESTRUTURAL			
1	Tipo de estrutura e principais características	<p>As torres serão executadas em alvenaria estrutural, com a utilização de blocos de concreto estrutural, e de vedação, nas paredes sem função estrutural, especificadas conforme projeto executivo de estruturas. As lajes serão em concreto armado, moldadas no local. A estrutura será executada de acordo com projeto executivo de estruturas e conforme as normas técnicas vigentes.</p> <p>Os blocos de concreto estrutural e de vedação serão assentados com junta do tipo "amarração" (desencontradas) nas resistências previstas pelo projeto estrutural. Serão executadas vergas e cintas de concreto com barras de aço, nos vãos das portas e janelas.</p>	
N	Bloco	Tipo de bloco	Blocos de concreto estrutural para as paredes com função estrutural e vedação para as demais paredes. Marcas: GLASSER, OTERPREM ou PORTITAL.
		Dimensões reais (L x H x C) em cm	14x19x39 cm e/ou 19x19x39 cm
2	Argamassa e groute	<p>Atenderão ao especificado no projeto executivo de estrutura e aos requisitos das normas técnicas da ABNT.</p> <p>Os blocos serão assentados com argamassa industrializada das marcas Argamais, Votomassa ou Pavimix.</p>	

Fonte: DO AUTOR (2023)

3 – Vedações

Abaixo as descrições e parâmetros para execução das vedações do projeto:

Tabela 4 - Descritivo de vedações

ALVENARIA DE VEDAÇÃO		
1	Utilização de blocos de concreto assentados com argamassa industrializada obedecendo ao projeto específico.	As paredes de vedação possuirão espessura mínima de 09 cm, sem considerar o revestimento final, nas unidades habitacionais.

Fonte: DO AUTOR (2023)

4 – Coberturas

Abaixo as descrições e parâmetros para execução das coberturas do projeto:

Tabela 5 - Descritivo de cobertura

COBERTURA		
1	Estrutura	Estrutura convencional de madeira (devidamente seca e imunizada com produtos do tipo PENTOX, PENETRON ou CUPINEX e certificada) composta de vigas, terças, caibros, ripas e tesouras, ou metálica. Haverá trechos em laje impermeabilizada de concreto conforme projeto. Haverá platibanda em alvenaria com altura conforme especificado em projeto. O encontro do telhado com a alvenaria será arrematado com argamassa para receber fechamento com rufos metálicos
2	Fixação de apoio da estrutura	Será de acordo com o projeto do fornecedor e atenderá as normas técnicas vigentes.
3	Tipo de telha	As telhas serão de fibrocimento com espessura mínima de 8mm, das marcas ETERNIT, ISDRALI ou BRASILIT.

4	Tipo de condutores	<p>Serão executadas calhas em alvenaria ou de concreto armado impermeabilizadas com argamassa polimérica e interligadas por condutores de PVC branco na rede de captação de águas pluviais. Serão providas de grelha hemisférica nas saídas. Serão instalados rufos em chapa metálica galvanizada bitola 26 nos encontros dos telhados com as alvenarias e nas platibandas das coberturas.</p>
---	--------------------	--

Fonte: DO AUTOR (2023)

5 – Impermeabilização

Abaixo as descrições e parâmetros para execução das impermeabilizações do projeto:

Tabela 6 - Descritivo de impermeabilização

IMPERMEABILIZAÇÃO			
ITEM	LOCAL	REQUISITO MÍNIMO	COMPLEMENTO OU ALTERNATIVA COM DESCRIÇÃO E JUSTIFICATIVA
1	Baldrame ou embasamento	Sistema flexível	A impermeabilização das fundações será com pintura asfáltica / membrana, com aba de 20 cm de altura. O respaldo das fundações será executado com argamassa com aditivo impermeabilizante. As impermeabilizações deverão seguir as recomendações do fabricante e o aditivo não será dosado em obra.

2	Alvenaria do térreo	Três primeiras fiadas	Serão assentadas com argamassa nas três primeiras fiadas com aditivo impermeabilizante. As impermeabilizações deverão seguir as recomendações do fabricante e o aditivo não será dosado em obra.
3	Poços de elevadores	Sistema rígido	Paredes em contato com o solo - poço de elevador serão realizadas aplicação de argamassa polimérica nas faces internas das paredes do poço. O fundo do poço também será impermeabilizado com a utilização de argamassa polimérica.
4	Terraço	Área protegida do tempo: Sistema rígido com reforço nos ralos e pontos críticos	Impermeabilização com argamassa polimérica com reforço de tela poliéster nos ralos e rodapés até altura de 10 cm.
5	Áreas de serviço (exceto cozinhas) e banheiros	Sistema rígido com reforço nos ralos e pontos críticos	Cozinhas: receberão impermeabilização somente nas paredes até altura de 20 cm. Banheiros e áreas de serviço: aplicação de argamassa polimérica nos pisos com reforço de tela poliéster nos ralos e rodapés até altura de 10 cm. As paredes dos boxes dos chuveiros serão impermeabilizadas até a altura

			de 40 cm.
6	Floreira	Sistema flexível	Impermeabilização com manta asfáltica.
7	Laje de cobertura	Sistema flexível	Impermeabilização com manta asfáltica de 04 mm de espessura com filme separador e proteção mecânica.
8	Reservatórios de água	Estanqueidade	Os reservatórios superiores e inferiores serão em PRFV – plástico reforçado com fibra de vidro (não necessitando impermeabilização) das marcas LUXTEL, CAIXA FORTE, MACRO CAIXA ou RESERMAX, respeitando o projeto de instalações hidráulicas. O reservatório de águas pluviais (retenção) será executado em anéis pré-moldados de concreto com tratamento das juntas com aplicação de argamassa polimérica.

Fonte: DO AUTOR (2023)

6 – Tratamentos

Abaixo as descrições e parâmetros para execução dos tratamentos do projeto:

Tabela 7 - Descritivo de tratamentos

TRATAMENTOS			
1	Juntas de dilatação	Local, descrição e acabamento.	As juntas de dilatação verticais nas torres situadas próximas a escada de emergência e caixa de elevadores serão tratadas com o preenchimento em EPS (isopor) e acabamento com vedante a base de poliuretano.
2	Junta entre esquadrias e alvenaria / estrutura	Descrição e acabamento.	As juntas ao redor das esquadrias que compõem a fachada serão preenchidas com a utilização de vedante a base de poliuretano, observando-se as recomendações do fabricante quanto ao preparo, aplicação e acabamento.

Fonte: DO AUTOR (2023)

7 – Acabamentos

Abaixo as descrições e parâmetros para execução dos acabamentos do projeto:

Tabela 8 - Descritivo de acabamentos

ACABAMENTOS				
Ambiente	Piso, soleira e rodapé	Parede	Teto	Peitoril
Sala	Contrapiso (base cimento e areia) preparado para receber acabamento posterior Soleira da porta de entrada e do terraço em pedra natural.	Pintura látex PVA (02 demãos) sobre gesso liso.	Pintura texturizada sobre laje de concreto.	Não aplicável
Dormitórios	Contrapiso (base cimento e areia) preparado para receber acabamento posterior Soleira da porta de entrada e do terraço em pedra natural.	Pintura látex PVA (02 demãos) sobre gesso liso.	Pintura texturizada sobre laje de concreto e pintura látex PVA (02 demãos) sobre sanca de gesso.	Elemento pré-moldado de concreto ou pedra natural

Banheiro	<p>Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Baguete de pedra natural (onde houver mudança de piso entre ambientes e no box). *UH PcD: não haverá baguete ou tento.</p>	<p>Regularização com chapisco e emboço na espessura de 01 cm e assentamento de placa cerâmica (azulejo) marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês em todas as paredes.</p>	<p>Pintura látex acrílica (02 demãos) sobre forro de gesso.</p>	<p>Não aplicável</p>
Lavatório	<p>Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Rodapé de 07 cm.</p>	<p>Pintura látex acrílica (02 demãos) sobre gesso liso.</p>	<p>Pintura texturizada sobre laje de concreto e pintura látex PVA (02 demãos) sobre sanca de gesso.</p>	<p>Não aplicável</p>

Área de serviço e cozinha	<p>Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Baguete de pedra natural (onde houver mudança de piso entre ambientes e no box). *UH PcD: não haverá baguete ou tento.</p>	<p>Placa cerâmica branca (azulejo), marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês, sendo 02 fiadas acima da bancada da pia e tanque assentados sobre bloco de concreto. Nas demais paredes, pintura látex acrílica (02 demãos) sobre gesso.</p>	<p>Pintura texturizada sobre laje de concreto e pintura látex PVA (02 demãos) sobre sanca de gesso.</p>	<p>Não aplicável</p>
Terraço	<p>Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Rodapé de 07 cm.</p>	<p>Pintura acrílica texturizada conforme fachada.</p>	<p>Pintura texturizada sobre laje de concreto.</p>	<p>Elemento pré-moldado de concreto ou pedra natural</p>
WCs: fem./masc/PNE	<p>Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Soleira</p>	<p>Regularização com chapisco e emboço na espessura de 01 cm e assentamento de placa cerâmica marcas Incefra, Cecrisa ou</p>	<p>Pintura látex PVA (02 demãos) sobre forro de gesso.</p>	<p>Não aplicável</p>

	de pedra natural. *UH PcD: não haverá soleira ou tento	Biancogrês em todas as paredes.		
Academia	Piso vinílico, laminado ou conforme projeto de decoração. Soleira de pedra natural. Rodapé de 07 cm.	Pintura Látex PVA (02 demãos) sobre gesso ou conforme projeto de decoração.	Pintura Látex PVA (02 demãos) sobre forro de gesso ou conforme projeto de decoração.	Elemento pré- moldado de concreto ou pedra natural
Salão de festas	Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Soleira de pedra natural. Rodapé de 07 cm.	Placa cerâmica branca (azulejo) marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês, sendo 02 fiadas acima da bancada. Nas demais paredes, pintura látex acrílica (onde houver área molhada) e pintura látex PVA onde houver área seca sobre gesso	Pintura látex PVA (02 demãos) sobre forro de gesso.	Elemento pré- moldado de concreto ou pedra natural

Salão de jogos juvenil	Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Soleira de pedra natural. Rodapé de 07 cm.	Pintura látex PVA (02 demãos) sobre gesso.	Pintura látex PVA (02 demãos) sobre forro de gesso.	Elemento pré-moldado de concreto ou pedra natural
Halls das torres (térreo e pavimentos tipo)	Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Soleira de pedra natural. Rodapé de 07 cm.	Pintura látex PVA (02 demãos) sobre gesso.	Pintura texturizada sobre laje de concreto e pintura látex PVA sobre sanca de gesso	Não aplicável
Escada de emergência	Concreto desempenado com pintura acrílica	Pintura látex acrílica (02 demãos) sobre bloco de concreto.	Pintura texturizada sobre laje de concreto.	Não aplicável
Centros de medições	Concreto desempenado com pintura acrílica	Pintura látex acrílica (02 demãos) sobre bloco de concreto.	Pintura texturizada sobre laje de concreto.	Não aplicável

Barrilete, poço do elevador, áreas dos reservatórios superiores.	Concreto desempenado com pintura acrílica	Pintura látex acrílica (02 demãos) sobre bloco de concreto.	Pintura texturizada sobre laje de concreto ou laje acabada sem pintura. Para a casa de bombas, haverá cobertura com laje ou telhado.	Não aplicável
Depósito de lixo	Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Soleira de pedra natural	Regularização com chapisco e emboço na espessura de 01 cm e assentamento de placa cerâmica marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês em todas as paredes até 1,50 m. Acima dessa altura pintura acrílica texturizada	Pintura texturizada sobre laje de concreto ou laje acabada sem pintura.	Não aplicável

Hidrômetro, regulador de gás.	Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Soleira de pedra natural Rodapé de 07 cm	Pintura látex PVA (02 demãos) sobre gesso liso	Pintura texturizada sobre laje de concreto.	Não aplicável
WC Portaria	Contrapiso (base cimento e areia), no traço 1:4, para receber acabamento em placa cerâmica, marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês. Soleira de pedra natural *UH PcD: não haverá soleira ou tento.	Regularização com chapisco e emboço na espessura de 01 cm e assentamento de placa cerâmica marcas Incefra, Cecrisa ou Biancogrês em todas as paredes.	Pintura látex acrílica (02 demãos) sobre forro de gesso.	Não aplicável
Fachadas	Não aplicável	Chapisco e emboço (reboco paulista) ou revestimento multicamada com pintura acrílica texturizada conforme projeto. Marcas: Weber/Quartzolit, Argamais ou	Não aplicável	Não aplicável

		STO.		
--	--	------	--	--

Fonte: DO AUTOR (2023)

- A textura acrílica será das marcas: CORAL, ARTCOLOR OU IBRATIM;
- Os revestimentos cerâmicos serão assentados com argamassa colante industrializada, das marcas: FORTALEZA, QUARTZOLIT OU QUARTZOBRÁS. Deverão ser respeitadas as instruções de uso e aplicação informadas pelo fornecedor. Os rejuntamentos das cerâmicas serão feitos com rejunte industrializado das marcas: QUARZOLIT, FORTALEZA OU REJUNTABRÁS;
- As tintas à base de látex PVA, látex acrílico e esmalte sintético serão das marcas: CORAL, LUKSCOLOR OU SUVINIL.

8 - Esquadrias

Abaixo as descrições e parâmetros para execução das esquadrias de madeira, alumínio e ferro do projeto:

Tabela 9 - Descritivo de esquadrias – portas

PORTAS				
AMBIENTE	MATERIAL	TIPO E MODELO	DIMENSÃO	MARCA
Sala	Madeira	01 folha de abrir, lisa, miolo colmeia, com acabamento UV e batente de madeira	0,80 x 2,20 m	Eucatex, Vert, STM
Dormitórios	Madeira	01 folha de abrir, lisa, miolo	0,70 x 2,20 m	Eucatex, Vert, STM

		colmeia, com acabamento UV e batente de madeira		
Banheiro	Madeira	01 folha de abrir, lisa, miolo colmeia, com acabamento UV e batente de madeira	0,60 x 2,20 m	Eucatex, Vert, STM
Área Serviço e cozinha	Alumínio	01 folha de abrir com pintura eletrostática branca com VP inferior e vidro mini boreal 04 mm na bandeira superior	0,86 x 2,20 m	Ebel, Trifel, Esaf
Terraço/sala	Alumínio	02 folhas de correr com pintura eletrostática branca e vidros comuns lisos. Os apartamentos centrais terão VP incorporada na esquadria para ventilação do gás do fogão.	1,60 x 2,20 m	Ebel, Trifel, Esaf
WCs fem./masc	Alumínio	01 folha de abrir, com VP fixa, perfil central e pintura eletrostática branca	0,60 x 2,20 m	Ebel, Trifel, Esaf
WC PNE	Madeira	01 folha de correr	0,90 x 2,20 m	Eucatex, Vert, STM

Áreas comuns interno	Madeira	01 folha de abrir, lisa, miolo colmeia, com acabamento UV e batente de madeira	0,90 x 2,20 m	Eucatex, Vert, STM
Áreas comuns externo	Madeira	02 folhas de correr com pintura eletrostática branca e vidros comuns lisos	1,60 x 2,20 m	Ebel, Trifel, Esaf
Hall de entrada da torre	Alumínio	02 folhas de abrir com vidro superior (4mm) e inferior (6mm – laminado) com barra de alumínio central com pintura eletrostática branca	1,20x2,20 m	Ebel, Trifel, Esaf
Escada de emergência	Metálica Corta-Fogo	Em aço, tipo PCF, 01 folha de abrir, atendendo às especificações do projeto do Corpo de Bombeiros	0,90x2,20 m	Mirage, Metálica, DM2
Hidrômetro, regulador de gás	Ferro	Folha de abrir em ferro (tela metálica) com pintura em esmalte sintético (02 demãos).	Conforme projeto	Serralheria
Portaria	Madeira	01 folha de abrir, lisa, miolo colmeia, com acabamento UV e	0,70 x 2,20 m	Eucatex, Vert, STM

		batente de madeira		
WC Portaria	Madeira	01 folha de abrir, lisa, miolo colmeia, com acabamento UV e batente de madeira	0,60 x 2,20 m	Eucatex, Vert, STM

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 10 - Descritivo de esquadrias – janelas

JANELAS E BASCULANTES				
AMBIENTE	MATERIAL	TIPO E MODELO	DIMENSÃO	MARCA
Dormitórios	Alumínio	02 folhas de correr, vidro comum liso de 04 mm e persiana de enrolar conforme fabricante	1,20 x 1,20 m	Eucatex, Vert, STM
Todos os ambientes das áreas comuns com janela	Alumínio	Janelas de correr com vidro liso 04 mm conforme projeto executivo de arquitetura. *prever grelha fixa (aletas fixas), em alumínio com pintura eletrostática, por dentro e por fora da fachada, para ventilação do gás da copa do salão de	Conforme projeto	Ebel, Trifel, Esaf

		festas. ** se houver fogão a gás na copa do salão de festas, prever caixilho com VP superior.		
Escada de emergência	Alumínio	Folha fixa com VP e pintura eletrostática branca	0,80 x 1,16 m	Ebel, Trifel, Esaf

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 11 - Descritivo de esquadrias – fechaduras

FECHADURAS		
ESQUADRIA	TIPO E MODELO	MARCA
Dormitórios	Cromada, maçaneta tipo alavanca, máquina interna 40 mm com chave	Pado, Arouca, Haga
Banheiros dos aptos e das áreas comuns	Cromada, maçaneta tipo alavanca, máquina interna 40 mm com chave tipo tranqueta	Pado, Arouca, Haga
Demais portas de madeira	Cromada, maçaneta tipo alavanca, máquina 40 mm externa com cilindro e espelho	Pado, Arouca, Haga
Portas em alumínio	Fechadura acoplada conforme padrão do fabricante, maçaneta tipo alavanca	Ebel, Trifel, Esaf
Portas corta-fogo	Fechadura acoplada conforme padrão do fabricante, maçaneta tipo alavanca	Mirage, Metálica, DM2

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 12 - Descritivo de esquadrias – batentes

BATENTES					
ITEM	AMBIENTE E LOCAL	LARGURA EM RELAÇÃO A PAREDE	MATERIAL / ACABAMENTO	FIXAÇÃO	TIPO DE GUARNIÇÃO / ACABAMENTO
1	Ambientes com porta de madeira	Rente	Madeira para acabamento em pintura esmalte	Espuma expansiva ou grapas presas à alvenaria	Madeira, acabamento em pintura esmalte / UV

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 13 – Descritivo de esquadrias – especiais

ESQUADRIAS ESPECIAIS, PORTÕES, GRADES, BOX, CORRIMÃOS				
AMBIENTE	MATERIAL	TIPO E MODELO	DIMENSÃO	MARCA
Escadaria - corrimão	Ferro com pintura em esmalte sintético, cor conforme projeto de arquitetura	Corrimão em perfil metálico chato ou tubo metálico diâmetro conforme projeto do Corpo de Bombeiros.	05 x 2 cm ou 1”	Serralheria
Portões de acesso	Ferro com pintura em esmalte sintético (02 demãos).	Número de folhas e sistema de abertura conforme projeto executivo de arquitetura.	Conforme projeto executivo de arquitetura	Serralheria
Terraços – guarda corpo	Ferro com pintura em esmalte sintético	Conforme projeto executivo de arquitetura	Conforme projeto executivo de arquitetura	Serralheria

	(02 demãos).			
Barrilete e cobertura	Metálica corta-fogo	Barrilete: porta PCF na escada de emergência, com pintura em esmalte sintético (02 demãos).	Conforme projeto executivo de arquitetura e Bombeiros	Mirage, Metálica, DM2
	Ferro	Alçapão em ferro com pintura em esmalte sintético (02 demãos), com caixilho e trinco acoplados. Escadas tipo marinheiro de acesso aos reservatórios e ao telhado, em ferro com pintura em esmalte sintético (02 demãos). *os reservatórios superiores poderão ser fechados somente com mureta em alvenaria, h=1,00m.	Conforme projeto executivo de arquitetura	Serralheria
	Alumínio	Portas em alumínio com pintura eletrostática branca e VP para acesso ao telhado; caixilho fixo em alumínio com pintura eletrostática branca e VP para ventilação.	Conforme projeto executivo de arquitetura	Ebel, Trifel, Esaf
Halls dos aptos – shafts	Madeira	Conforme projeto executivo de arquitetura	Conforme projeto executivo de	Eucatex, Vert, STM

instalações			arquitetura	
Fachada – grelhas de dutos de ventilação	Alumínio	VP com aletas fixas	Conforme projeto executivo de arquitetura e de instalações	

Fonte: DO AUTOR (2023)

9 – Instalações elétricas

- Abaixo memorial descritivo de todas as instalações elétricas do projeto, incluindo pontos e materiais a serem utilizados:

Tabela 14 - Descritivo de instalações elétricas - pontos

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - PONTOS							
AMBIENTE	LUZ TETO	ARANDELA	INTERRUPTOR	TOMADA	ANTE NA	TELEFONE	INTERFONE
Sala	2 p/ aptos meio e 3 p/aptos ponta	-	3	3	1	1	-
Dormitório 1	1	-	2	4	1 ponto sem fiação	1 ponto sem fiação	-
Dormitório 2	1	-	1	3	1 ponto sem fiação	1 ponto sem fiação	-
Banheiro	1	-	1	1	-	-	-
Lavatório	1	-	1	1	-	-	-

Terraço	2 para aptos meio e 1 para aptos ponta	-	1 (na sala)	1	-	-	-
Cozinha	1	-	1 p/apto ponta e 1 p/apto de meio na sala	7	-	-	-
Área de serviço	1	-	1	3	-	-	1
Salões	4	-	2	7	1 ponto sem fiação	-	1
Academia	5	-	4	14	1 ponto sem fiação	-	1
Halls	Conforme projeto de elétrica						
Escadaria	Conforme projeto de elétrica						
Barrilete	Conforme projeto de elétrica						
Portaria	1	-	1	Conforme projeto de elétrica	1 ponto sem fiação	1 ponto sem fiação	Central de interfone
WC Portaria	1	-	1	-	-	-	-

Fonte: DO AUTOR (2023)

- O sistema de alimentação, distribuição e consumo de energia do empreendimento será executado em conformidade com os projetos aprovados pela Concessionária e com as normas técnicas aplicáveis (ABNT/NBR);

- Serão utilizados eletrodutos de PVC rígidos e flexíveis com paredes lisas. Os fios e cabos serão termoplásticos, do tipo antichama, de cobre, com selo de conformidade ABNT. As caixas serão em PVC de 4x2 e 4x4;
- Os disjuntores serão do tipo termomagnético;
- Os interruptores de tecla, tipo “silentoque”, os botões de campainha, tomadas, tomadas para telefone e televisão, serão padrão universal;
- Os quadros das unidades e gerais serão em PVC. Os quadros do centro de medição terão dimensão e material conforme projetos aprovados pela Concessionária e com a normas técnicas aplicáveis;
- Na circulação dos andares, nas escadas e nas áreas comuns (internas e externas) serão instaladas luminárias conforme projetos específicos;
- Haverá sensor de presença nas escadas, nos halls dos andares tipos e no estacionamento coberto;
- Será instalado para raio tipo Faraday, de acordo com as normas técnicas;
- Será executada instalação de antena coletiva com antena e tubulação, sendo que será deixado 01 ponto com fiação na sala e 01 ponto sem fiação em cada um dos dormitórios. A tubulação para futura instalação de TV a cabo será a mesma da antena coletiva;
- O interfone das unidades será ligado na central localizada na portaria. As unidades serão entregues com fiação e aparelhos;
- Será deixado 01 ponto de telefone na sala, com fiação interligada ao QDG da concessionária. Em cada dormitório será deixado 01 ponto apenas com tubulação seca;
- Para as bombas de recalque, o circuito será protegido com chaves magnéticas e chaves reversoras, todas em quadro de comando com identificação, guarnecido de caixilho com portas de iluminação;
- Todas as tubulações dos apartamentos serão embutidas;
- Será deixada tubulação seca para futura instalação de CFTV (proteção perimetral) no empreendimento;
- **MARCAS:**
- Eletrodutos em PVC rígido ou flexível: AMANCO, TIGRE ou CORRPLASTIK;

- Condutores em cobre: INDUSCABO, MEGATRON ou COBERFLEX;
- Disjuntores: STECK, LORENZETTI, ALUMBRA ou SIEMENS;
- Interruptores de tecla, tipo “silentoque”, botão para campainha e tomadas padrão universal, para embutir: FAME, PIAL, ALUMBRA, PERLEX;
- Espelhos reforçados, para interruptores e tomadas: FAME, PIAL, ALUMBRA, PERLEX;
- Quadros de distribuição com chave DR na entrada: SCHNEIDER, STECK ou BRUN;
- Quadro (centro) para controle de motores, com chave relê: STECK, HELZIN ou SCHNEIDER
- Boias automáticas para caixa d’água: ELETROMAR, ANAUGER ou LORENZETTI

10 – Instalações Hidráulicas

Abaixo memorial descritivo de todas as instalações hidráulicas do projeto, incluindo pontos e materiais a serem utilizados:

Tabela 15 – Descritivo de instalações hidráulicas

INSTALAÇÕES HIDRAULICAS – PONTOS			
AMBIENTE	AMBIENTE	ÁGUA FRIA	ESGOTO
Banheiro	3	-	3
Lavatório	1	-	1
Cozinha	2	-	1
Área de serviço	1	-	2
Terraço	1	-	1 (na sala)
Cozinha	-	-	1 p/apto ponta e 2 p/apto de meio
Salões	1	-	1
WCs	2	-	3
Barrilete	Conforme projeto de hidráulica		

Fonte: DO AUTOR (2023)

- Os materiais a serem empregados serão em PPR, PVC, PEX ou CPVC soldado, para água fria, águas pluviais, gordura, esgoto primário e secundário, tanto os tubos como as conexões;
- Deverá possuir caixa de gordura desacoplada de caixa de inspeção, com dimensão adequada ao volume do prédio, assim como tubo de ventilação em todos os banheiros, cozinha e área de serviço e ponto de água e esgoto para máquina de lavar roupa;
- A tubulação de recalque deverá ter: válvula de retenção, registro de gaveta e uniões devidamente posicionadas para facilitar a retirada das 2 (duas) bombas de recalque da caixa d'água previstas;
- Toda tubulação de hidráulica de água fria e esgoto serão embutidas ou protegidas por carenagens. Haverá tratamento de furos em laje para passagem de tubulação, a fim de evitar infiltração para as unidades inferiores e nas colunas AF haverá redutor de pressão;
- Todos os registros de gaveta e pressão serão com acabamentos cromados no mesmo padrão dos metais sanitários;
- Quanto às ligações domiciliares, serão instalados hidrômetros e medidores individuais para cada unidade.
- Especificação dos materiais:
- Os tubos e conexões de PVC serão de fabricação AMANCO, TIGRE ou CORRPLASTIK, com ponta e bolsa devendo estar de acordo com a NBR 5.688 e 7.362, materiais certificados pelo INMETRO;
- Os ralos sifonados e secos dos banhos, WC e áreas de serviço serão de PVC com grelha PVC branca, fabricação AMANCO, KRONA ou TIGRE;
- Os ralos sifonados terão fechos hídricos de altura igual ou superior a 05 cm (h=15cm) conforme NBR 8160;
- Os ralos e as tubulações que transpassarem as lajes impermeabilizadas serão fixados na estrutura e possuirão;
- Detalhes específicos de arremate e reforços de impermeabilização.

11 – Louças e metais

Abaixo memorial descritivo de todas as louças e metais a serem utilizados:

Tabela 16 - Descritivo de louças e metais

LOUÇAS E METAIS						
1	Bancada de cozinha	Bancada	Material		Mármore sintético	
			Dimensões - C x L (cm)		120 x 55	
		Cuba	Material		Integrada a bancada em mármore sintético	
			Dimensões - C x L x P (cm)		Conforme padrão do fabricante	
		Metais	Válvula	Material	PVC	
				Marcas	Tigre, Amanco, Astra	
			Sifão	Material	PVC com copo rosqueável	
				Marcas	Tigre, Amanco, Astra	
			Torneira	Material	Torneira de mesa cromada com volante tipo cruzeta	
				Marcas	Lorenzetti, Deca, Bogнар	
2	Lavatório de banheiro	Cuba ou lavatório	Tipo		Lavatório com coluna	
			Material		Louça	
			Marca		Icasa, Lorenzetti, Deca	
	Metais	Válvula	Material	PVC		
			Marcas	Tigre, Amanco, Astra		
		Sifão	Material	PVC com copo rosqueável		
			Marcas	Tigre, Amanco, Astra		
		Torneira	Material	Torneira de mesa cromada com volante tipo cruzeta		
			Marcas	Lorenzetti, Deca, Bogнар		
	3	Vaso sanitário	Bacia com caixa acoplada	Marcas	Icasa, Lorenzetti, Deca	
4	Tanque de lavar roupa	Tanque	Material		Louça suspenso sem coluna	
			Volume		18 litros	
			Marcas		Icasa, Lorenzetti, Deca	
	Metais	Válvula	Material	PVC, com copo rosqueável, com capacidade suficiente para suportar a descarga da máquina de lavar roupas.		

				Marcas	Tigre, Amanco, Astra	
			Sifão	Material	PVC, com copo rosqueável, com capacidade suficiente para suportar a descarga da máquina de lavar roupas.	
				Marcas	Tigre, Amanco, Astra	
			Torneira	Material	Torneira de mesa cromada com volante tipo cruzeta e saída para MLR	
				Marcas	Lorenzetti, Deca, Bognar	
5	Bancada – Salões	Bancada	Material		Mármore sintético	
			Dimensões - C x L (cm)		167 x 60	
		Cuba	Material		Aço inox	
			Dimensões - C x L x P (cm)		50 x 40 x 14	
		Metals	Válvula	Material	PVC	
				Marcas	Tigre, Amanco, Astra	
			Sifão	Material	PVC com copo rosqueável	
				Marcas	Tigre, Amanco, Astra	
			Torneira	Material	Torneira de mesa cromada com volante tipo cruzeta	
				Marcas	Lorenzetti, Deca, Bognar	
6	Lavatório áreas comuns	Cuba ou lavatório	Tipo		Lavatório com coluna	
			Material		Louça	
			Marca		Icasa, Lorenzetti, Deca	
		Metals	Válvula	Material	PVC	
				Marcas	Tigre, Amanco, Astra	
			Sifão	Material	PVC com copo rosqueável	
				Marcas	Tigre, Amanco, Astra	
			Torneira	Material	Torneira de mesa cromada com volante tipo cruzeta	
				Marcas	Lorenzetti, Deca, Bognar	
		7	Vaso sanitário áreas	Bacia com caixa acoplada	Marcas	Icasa, Lorenzetti, Deca

comuns		
--------	--	--

Fonte: DO AUTOR (2023)

12 – Sistemas Específicos

Abaixo memorial descritivo de todos os sistemas específicos a serem utilizados:

Tabela 17 - Descritivo de sistemas especiais

SISTEMAS ESPECÍFICOS			
	Instalação de gás	Alimentação (rede pública)	Abastecimento via concessionária
1	Sistema (coletivo ou individual)	Sistema (coletivo ou individual)	Sistema coletivo com previsão para medição remota localizada na área de serviço de cada apartamento
		Nº de pontos (no mínimo 01 para o fogão)	1
		Material (tubos e conexões)	Toda a tubulação de entrada e rede de distribuição, inclusive a parte externa (implantação) será em cobre das marcas ELUMA, RAMO ou TERMOMECÂNICA ou no sistema TIGREGAS, MAYGAS ou SOGASflex. Será executado projeto específico, levando-se em conta as Normas Brasileiras e as orientações das Concessionárias. Será executada tubulação até o cavalete prevendo-se futura

			ligação com a rede pública.
		Dispositivos (registros e medidores)	Haverá um registro em cada apartamento na área de serviço e previsão de instalação de medidores em local previsto no projeto de instalações.
2	Instalações mecânicas	Exaustão mecânica	Nos banheiros que não tiverem ventilação natural serão instalados exaustores.
		Sistema de bombas	Descrito em memorial de Infraestrutura do empreendimento
3	Elevador	Marca	Atlas, ThyssenKrupp, Otis
		Acabamento da cabine	Laminado, chapa em aço inox, ou conforme especificação em contrato do fabricante.
		Botoeira	Conforme fabricante

Fonte: DO AUTOR (2023)

13 – Complementos

Abaixo memorial descritivo de todos os complementos a serem utilizados:

Tabela 18 - Descritivo de complementos

COMPLEMENTOS			
1	Muros divisórios ou de fechamento	Material	O empreendimento será cercado com muros em blocos de concreto aparente revestidos com reboco paulista marcas Argamais, Quartzolit ou STO O portão será de ferro, conforme projeto de paisagismo e automatizados a partir da guarita.
		Altura	1,80 m
2	Calçadas	Material	Conforme memorial de infraestrutura
		Largura, espessura e juntas	Conforme memorial de infraestrutura
3	Passeio	Material	Conforme memorial de infraestrutura
		Largura, espessura e juntas	Conforme memorial de infraestrutura
4	Hidrômetro e regulador		Conforme memorial de infraestrutura
5	Portaria		Conforme memorial de infraestrutura e itens descritos neste memorial
6	Identificação		O empreendimento será entregue com placas de identificação de blocos e apartamentos
7	Limpeza final		Após a conclusão dos serviços será feita calafetação onde for necessário e limpeza final das áreas do

		empreendimento.
--	--	-----------------

Fonte: DO AUTOR (2023)

3.3.2. MEMORIAL QUANTITATIVO E CUSTOS UNITÁRIOS

Segundo CARIELLO&FIGUEIREDO (2021), o levantamento de quantitativos é uma das tarefas mais importantes para a gestão de projetos, pois alimenta tanto o controle de custos e planejamento da produção. Com base no seu resultado, são calculados o prazo e o custo final de uma obra e, por isso, o levantamento precisa ser feito de forma precisa e eficaz. Um erro no levantamento de quantitativos pode ser perigosamente refletido na avaliação do custo final do empreendimento. O levantamento de quantitativos é etapa do orçamento que consiste em levantar de forma técnica as quantidades de serviços dos projetos e memoriais descritivos Cariello &Figueiredo (2021). De maneira tradicional, o quantitativo é baseado em desenhos fornecidos por projetistas, considerando-se as dimensões especificadas e as características técnicas do projeto. As unidades mais comuns para os serviços são: metro (m), para quantificação de estacas e tubulações, metro quadrado (m²) para alvenaria, fôrmas e revestimentos, metro cúbico (m³), para concreto e argamassa, quilograma (kg) para cimento e armadura etc. Neste capítulo, descreveremos as quantidades dos serviços obtidas em projeto. Será apresentado após um comparativo com os materiais utilizados para realização do projeto com as alterações propostas.

Abaixo estão as tabelas com os quantitativos de mão de obra para execução dos serviços e as respectivas pranchas de projeto.

Todos os valores de mão de obra e material são referentes a construção como se executada atualmente. É importante ressaltar que os valores unitários que foram considerados são estimados, pois o projeto descrito foi executado entre os anos de 2020 e 2022. Todos os custos foram reajustados para valores similares aos praticados no ano de 2023, a fim de uma comparação mais próxima da realidade. Ainda há a dificuldade em expor todos os dados reais praticados e suas fontes por conta de sigilos comerciais. Segundo SILVEIRA (2019), a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

descreve que: “Dados Pessoais tratados para fins Acadêmicos. Se os dados pessoais tratados tiverem finalidade exclusivamente acadêmica, ou seja, forem utilizados para pesquisas sem fins diretamente comerciais, não serão aplicados os termos da LGPD. É necessário que tais dados devem ser anonimizados.” Ou seja, deve se aplicar uma técnica para impossibilitar a identificação do titular dos dados. Por estes motivos, não serão possíveis expor as notas fiscais, ou pedidos de compras com os valores considerados aqui descritos.

1. Terraplanagem¹

Descrição dos quantitativos levantados via projetos e preços unitários dos serviços de terraplanagem a serem executados:

Tabela 19 - Quantitativo Terraplanagem

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	Terraplanagem			
1.1.	Escavação, carga, transporte e destinação final de material classe IIB inerte (medido topograficamente)	m ³	5050,00	R\$ 80,00
1.2.	Mobilização e desmobilização de equipamentos	Vb.	1,00	R\$ 3.000,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

2. Fundações²

Descrição dos quantitativos levantados via projetos, conforme exposto na figura 22 e 23 abaixo, e preços unitários dos serviços e materiais de fundações a serem executados:

¹ Tabelas referente a valores atuais praticados em 2023.

² Tabelas referente a valores atuais praticados em 2023.

Tabela 20 - Quantitativo Fundações

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	Estaca			
1.1.	Estaca diâmetro de Ø 35 cm até 45tf (sendo estacas com comprimento útil de 14m)	m	56,00	R\$ 28,00
1.3.	Estaca diâmetro de Ø 50 cm até 95tf (sendo estacas com comprimento útil de 14m)	m	112,00	R\$ 40,00
1.4.	Estaca diâmetro de Ø 60 cm até 140tf (sendo estacas com comprimento útil de 14m)	m	224,00	R\$ 48,00
1.5.	Estaca diâmetro de Ø 70 cm até 190tf (Sendo estacas com comprimento útil de 14m)	m	84,00	R\$ 56,00
1.6.	Estaca diâmetro de Ø 80 cm até 250tf (sendo estacas com comprimento útil de 14m)	m	154,00	R\$ 64,00
2.	Outros			
2.1.	Mobilização	Un	2,00	R\$ 17.000,00
2.2.	Taxa de bombeamento de concreto	m³	1.165,47	R\$ 26,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

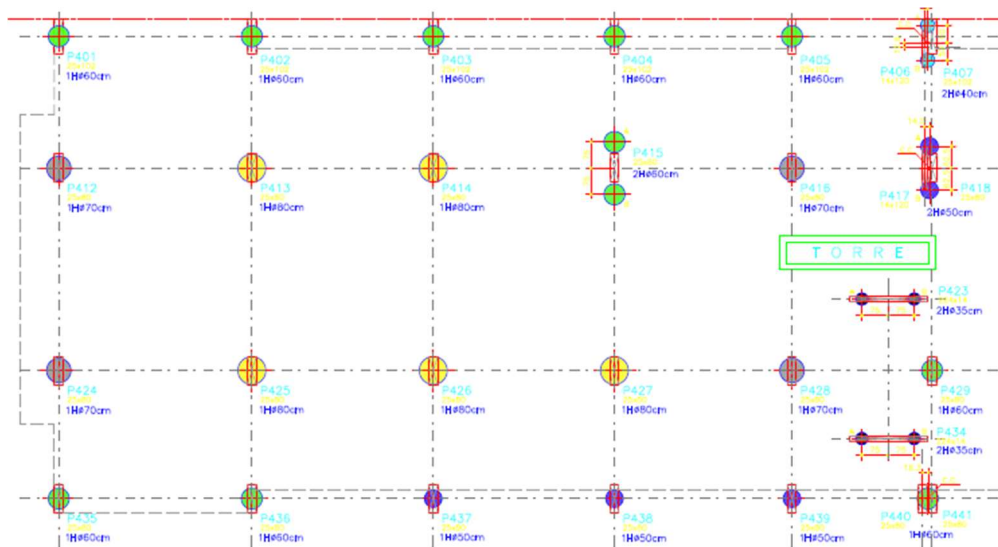
Tabela 21 - Quantitativo de materiais – fundações

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO			PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	Aço - Estacas			
Bitola (Ø)	Comprimento (m)	Peso por metro (kg)	total (m x kg) (10% perda)	
6,3	349,36	0,245	86	R\$ 6,05
8	1508,76	0,395	596	R\$ 6,05
12,5	70,4	0,963	68	R\$ 5,60
16	1038,4	1,578	1639	R\$ 5,60
20	484	2,466	1194	R\$ 5,60
2.	Concreto - Estacas			

fck30	Estaca	Comprimento	Volume (20% perda)	
1.1.	0,35	56,00	6,46	R\$ 435,00
1.3.	0,5	112,00	21,98	R\$ 435,00
1.4.	0,6	224,00	63,30	R\$ 435,00
1.5.	0,7	84,00	32,31	R\$ 435,00
1.6.	0,8	154,00	77,37	R\$ 435,00

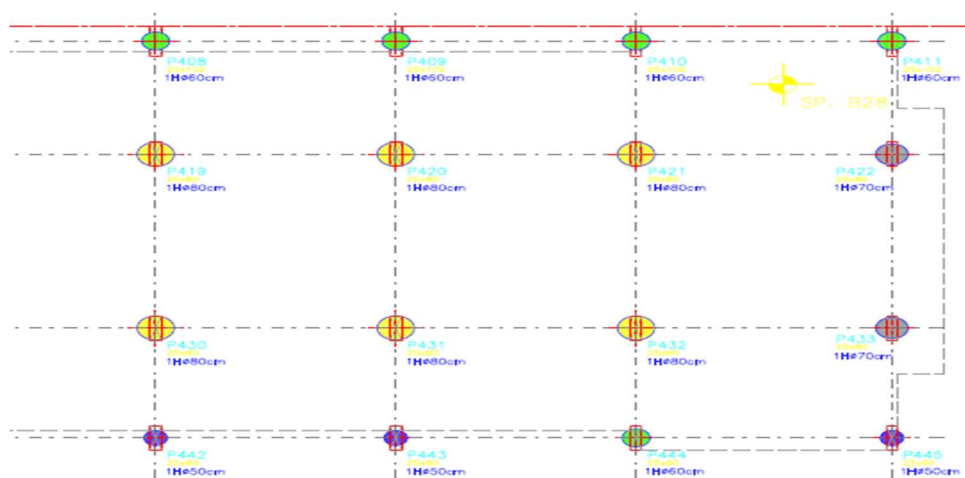
Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 22 - Planta de Fundações



Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 23 - Planta de Fundações



Fonte: DO AUTOR (2023)

3. Blocos e baldrames³

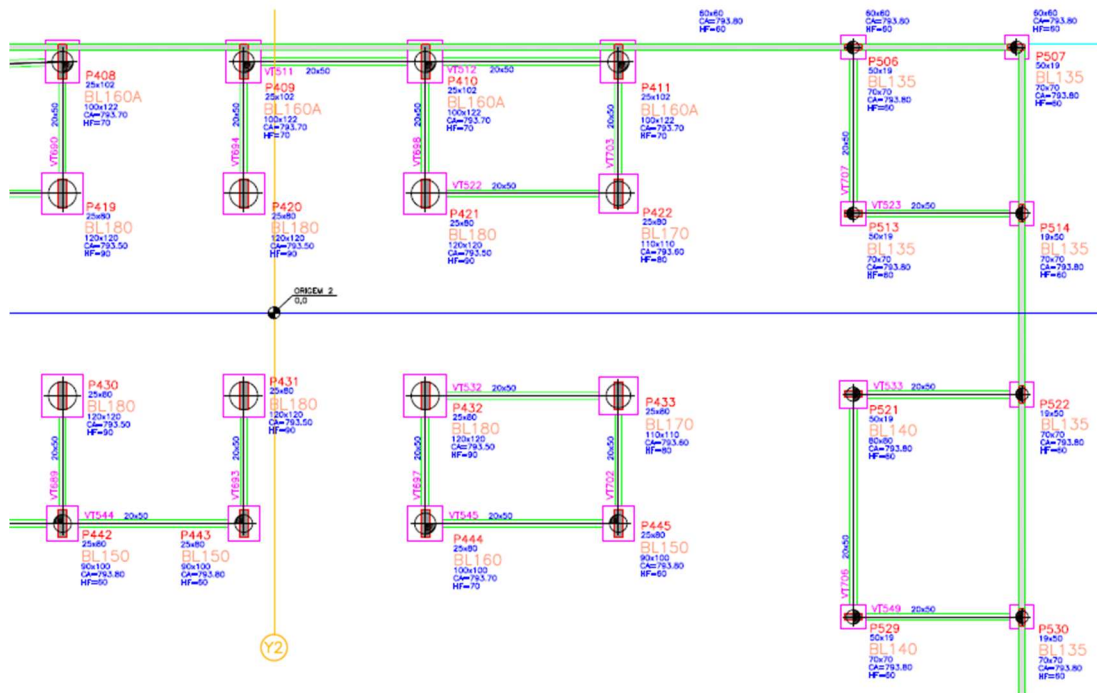
Descrição dos quantitativos levantados via projetos, conforme exposto na figura 24 e 25 abaixo e preços unitários dos serviços e materiais de blocos e baldrames a serem executados:

Tabela 22 - Quantitativo Blocos e baldrames

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	FUNDAÇÃO - BLOCO E VIGA BALDRAMDE - EXECUÇÃO DE ESCAVAÇÃO, FORMA, ARMAÇÃO E LANÇAMENTO DE CONCRETO.			
1.1.	Execução de forma, armação e lançamento do concreto	M ³	31,24	R\$ 711,00
1.2.	Execução de arrasamento de estacas	Un	45,00	R\$ 1.500,00
1.3.	Mão de Obra para concreto magro. (Sub-base)	M ³	1,85	R\$ 268,53

³ Tabelas referente a valores praticados a 2023.

Figura 25 - Planta de blocos e baldrame



Fonte: DO AUTOR (2023)

4. Estrutura⁴

Descrição dos quantitativos levantados via projetos, conforme exposto na figura 26 e 27 abaixo e preços unitários dos serviços e materiais de estrutura a serem executados:

Tabela 24 - Quantitativo Estrutura

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
2.	ESTRUTURA CONCRETO ARMADO			
2.1.	Execução e confecção de formas, montagem de formas, desforma, montagem e desmontagem de escoramento, montagem e colocação de armação e lançamento do concreto com acabamento sarrafeado	M ³	768,00	R\$ 729,00

⁴ Tabelas com valores praticados em 2023.

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 25 - Quantitativo de materiais – estrutura

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO			PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	Aço - Estrutura			
Bitola (Ø)	Comprimento (m)	Peso por metro (kg)	total (m x kg) (10% de perda)	
5	20197,75	0,154	3421	R\$ 6,88
6,3	69138,25	0,245	18633	R\$ 6,05
8	15819,75	0,395	6874	R\$ 6,05
10	1487,75	0,617	1010	R\$ 5,69
12,5	1584,25	0,963	1678	R\$ 5,60
16	2109,50	1,578	3662	R\$ 5,60
20	1746,50	2,466	4738	R\$ 5,60
2.	Concreto - Estrutura (20% de perda)			
fck35	921,60	m ³		R\$ 477,00

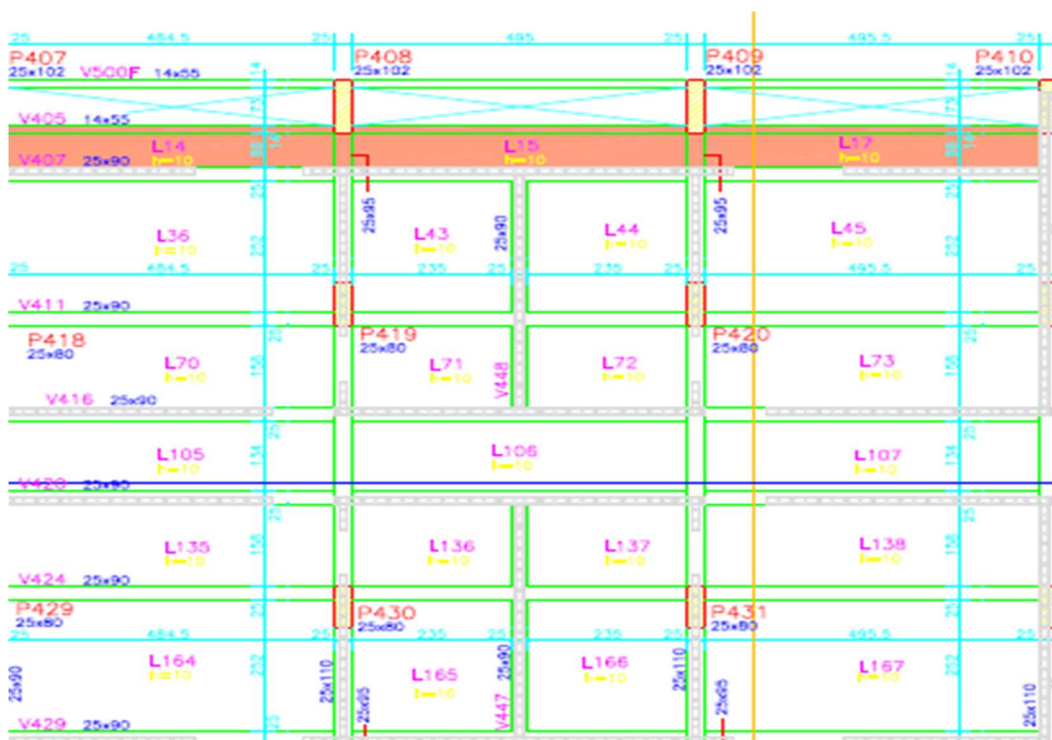
Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 26 - Planta de Estrutura



Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 27 - Planta de Estrutura



Fonte: DO AUTOR (2023)

5. Alvenaria⁵

Descrição dos quantitativos levantados via projetos ilustrados nas figuras 28 e 29 e preços unitários dos serviços e materiais de alvenaria a serem executados:

Tabela 26 - Quantitativo Alvenaria

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	ALVENARIA			
1.1.	Execução de Alvenaria Estrutural	m ²	7.767,81	R\$ 48,00
1.2.	Execução de Alvenaria de Vedação	m ²	1.956,65	R\$ 40,00
1.3.	Montagem de EPC	Vb.	2.340,00	R\$ 1,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 27 - Quantitativo de materiais – alvenaria

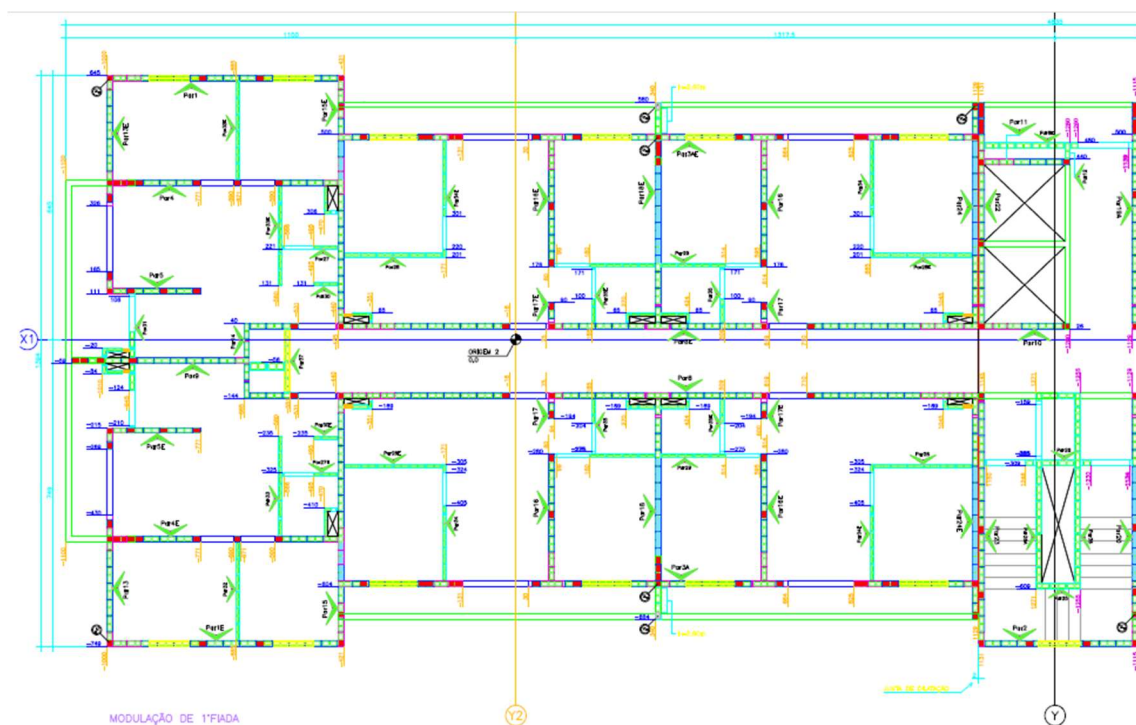
ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO			PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	Aço - Alvenaria estrutural			
mPa	Comprimento (m)	Peso por metro (kg)	total (m x kg) (10% de perda)	
8	805,00	0,395	350	R\$ 6,05
10	8.718,00	0,617	5917	R\$ 5,69
2.	Concreto - Alvenaria estrutural			
fck15	47,50		m ³	R\$

⁵ Tabelas com valores praticados em 2023.

			357,00
fck20	70,00	m ³	R\$ 430,00
3.	Bloco de concreto (10% de perda)		
mPa	Quantidade		
10		11762,00	R\$ 7,04
8		23256,00	R\$ 6,26
6		23256,00	R\$ 5,87
4		27475,00	R\$ 5,08
4.	Bloco de concreto - vedação (10% de perda)		
Vedação		22970,00	R\$ 2,79

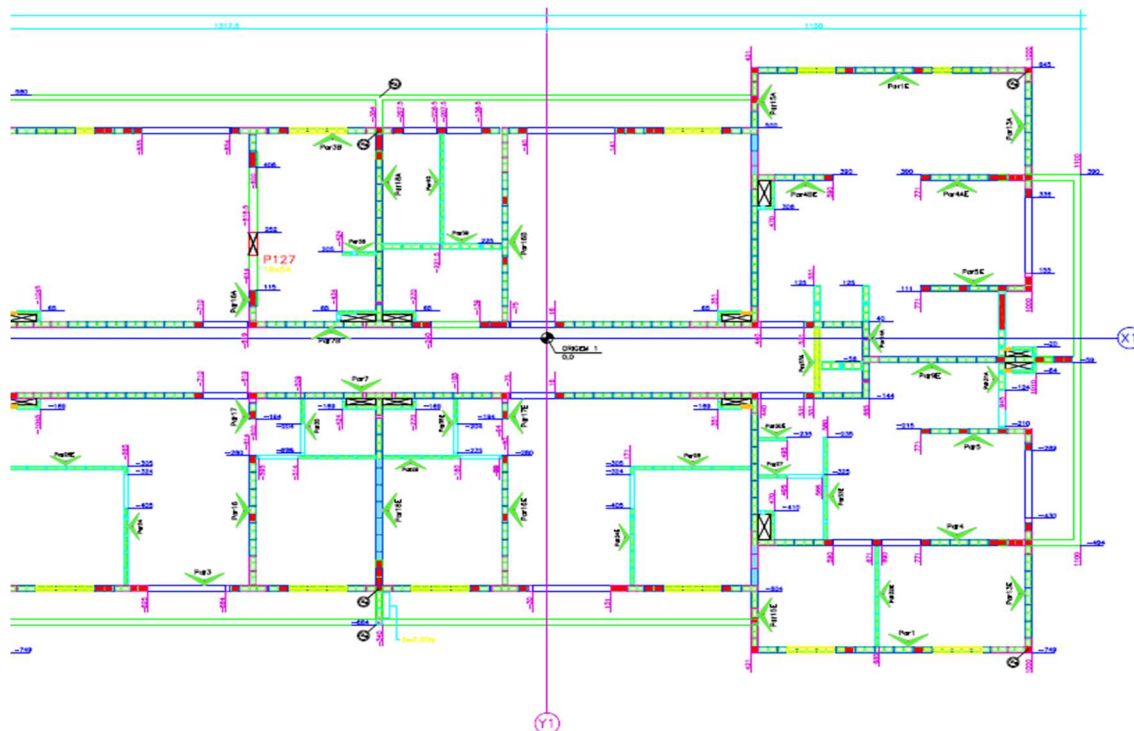
Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 28 - Planta de Alvenaria



Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 29 - Planta de Alvenaria



Fonte: DO AUTOR (2023)

6. Revestimentos Internos⁶

Descrição dos quantitativos levantados via projetos ilustrados nas figuras 30 e 31 e preços unitários dos serviços e materiais de revestimentos internos a serem executados, sendo eles cerâmicos, contrapiso e soleiras:

Tabela 28 - Quantitativo Revestimento interno

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	REVESTIMENTO			
1.1	Instalação de Soleira de granito	M	291,86	R\$ 19,00
1.2	Instalação de Baguete de granito	M	325,74	R\$ 15,50

⁶ Tabelas com valores praticados em 2021 reajustados em 20% para valores semelhantes a 2023.

1.3	Instalação de piso de granito no elevador	M ²	7,29	R\$ 27,00
1.4	Instalação de piso cerâmico apartamento	M ²	1.557,84	R\$ 27,00
1.5	Instalação de piso cerâmico hall social	M ²	473,90	R\$ 27,00
1.6	Instalação de rodapé salão de festa balada/salão de festas juvenil	M ²	86,90	R\$ 27,00
1.7	Instalação de rodapé apartamento	M	1.518,21	R\$ 9,00
1.8	Instalação de rodapé hall social	M	595,00	R\$ 9,00
1.9	Instalação de rodapé salão de festa balada/salão de festas juvenil	M	85,00	R\$ 9,00
1.10	Instalação de piso emborrachado na academia	M ²	37,00	R\$ 27,00
1.11	Instalação de azulejo apartamento	M ²	1.254,15	R\$ 27,00
1.12	Chapisco interno em paredes	M ²	1.185,30	R\$ 7,20
1.13	Emboço interno em paredes	M ²	1.185,30	R\$ 16,80

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 29 - Quantitativo de materiais – revestimento

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	REVESTIMENTO			
1.1	Soleira - 1	UN.	81,00	R\$ 37,63
1.2	Soleira - 2	UN.	80,00	R\$ 11,95
1.3	Soleira - 3	UN.	78,00	R\$ 12,47
1.4	Soleira - 4	UN.	81,00	R\$ 81,14
1.5	Soleira - 5	UN.	27,00	R\$ 43,34
1.6	Soleira - 6	UN.	7,00	R\$ 11,88
1.7	Soleira - 7	UN.	14,00	R\$ 54,10

1.8	Soleira - 8	UN.	12,00	R\$ 47,51
1.9	Soleira - 9	UN.	54,00	R\$ 29,40
1.10	Soleira - 10	UN.	27,00	R\$ 21,52
1.11	Soleira - 11	UN.	27,00	R\$ 8,82
1.12	Soleira - 12	UN.	51,00	R\$ 9,53
1.13	Soleira - 13	UN.	3,00	R\$ 85,14
1.14	Soleira - 14	UN.	1,00	R\$ 56,92
1.15	Soleira - 15	UN.	1,00	R\$ 38,10
1.16	Piso cerâmico 35x35 - Branco - Incefra	CX	297,00	R\$ 50,75
1.17	Piso cerâmico 35x35 - Cinza - Incefra	CX	162,00	R\$ 50,75
1.18	Azulejo cerâmico 25x35 - Branco - Incefra	CX	680,00	R\$ 46,86
1.19	Piso cerâmico 45x45 - Branco - Incefra	CX	233,00	R\$ 48,56
1.20	Piso cerâmico 74x74 - Branco - Incefra	CX	57,00	R\$ 74,99
1.21	Piso emborrachado	M ²	37,00	R\$ 119,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

Rendimentos dos materiais:

- Piso 35x35 rendimento 2,2m² por caixa;
- Piso 45x45 rendimento 1,9m² por caixa;
- Piso 74x74 rendimento 1,5m² por caixa;
- Azulejo rendimento 2,0m² por caixa

Tabela 30 - Quantitativo de contrapiso

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	CONTRAPISO			
1.1	Mão de obra para execução de contrapiso	M ²	3.700,88	R\$ 19,20
1.2	Mão de obra para aplicação de manta	M ²	823,49	R\$ 3,00
1.3	Mão de obra para rodapé de manta	M	1.260,80	R\$ 1,50

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 31 - Quantitativo de materiais – contrapiso

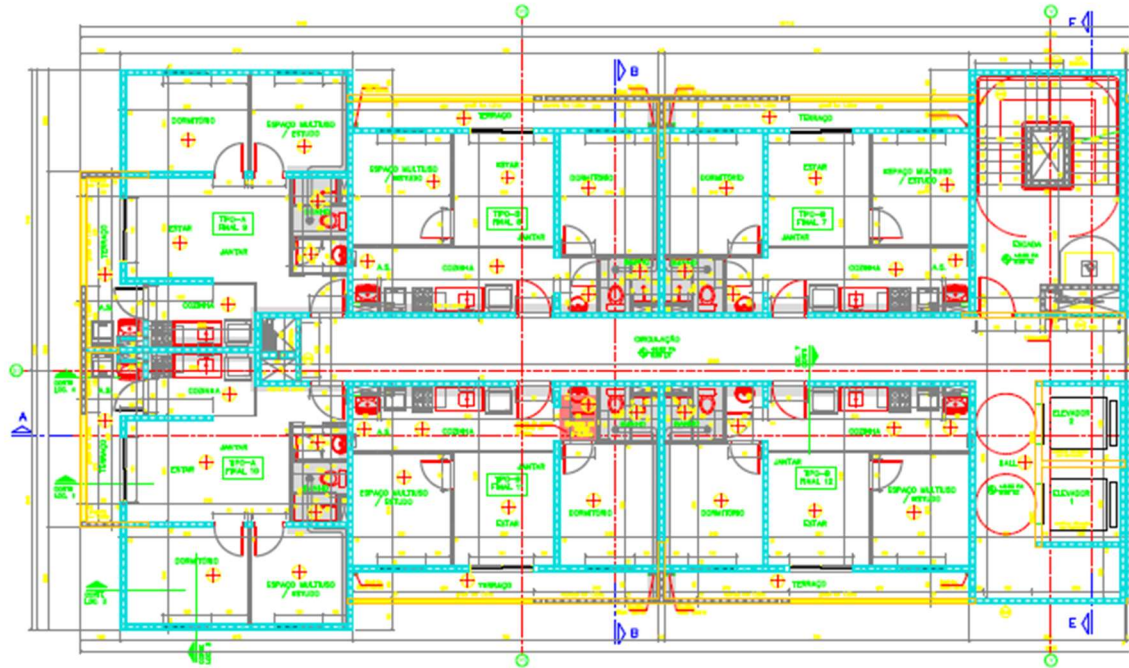
ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	CONTRAPISO			
1.1	Argamassa para contrapiso	SC (20kg)	3.700,00	R\$ 10,50
1.2	Manta Soft sound	Rolo (10m ²)	82,00	R\$ 141,51

Fonte: DO AUTOR (2023)

Rendimento dos materiais:

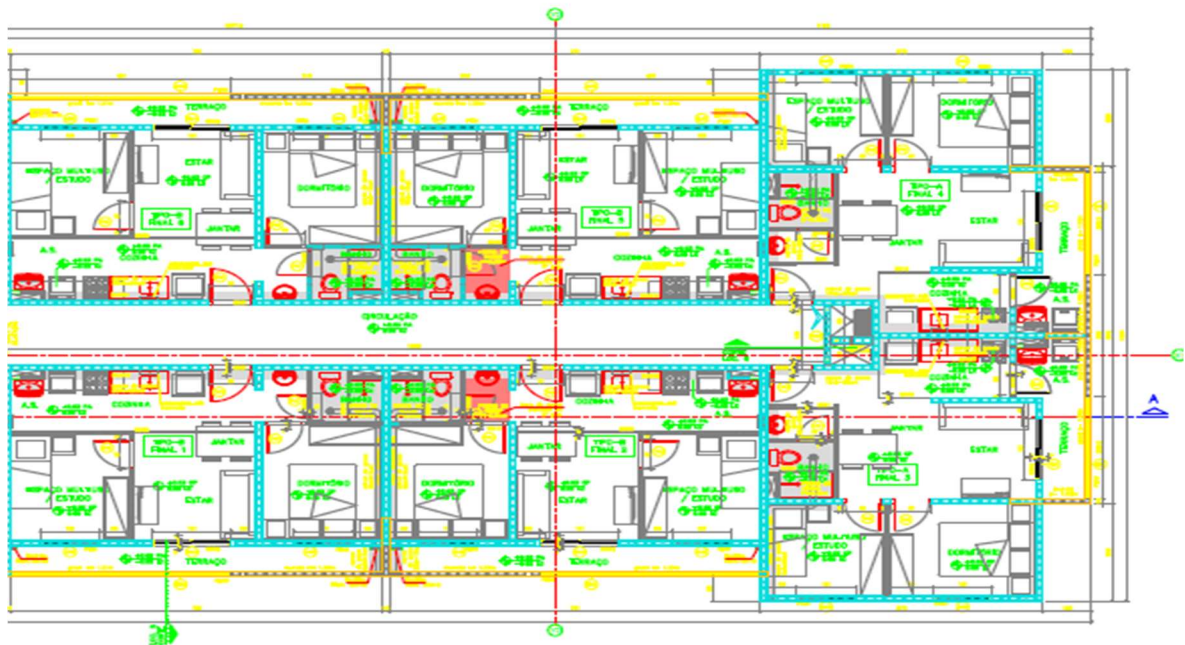
- Rendimento do saco de 20kg/m² com 2cm de espessura.

Figura 30 - Planta de Arquitetura



Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 31 - Planta de Arquitetura



7. Gesso liso, forros e drywall ⁷

Descrição dos quantitativos levantados via projetos ilustrados nas figuras 30, 31 e 32 e preços unitários dos serviços e materiais de gesso liso em paredes, forros, tabicas e drywall:

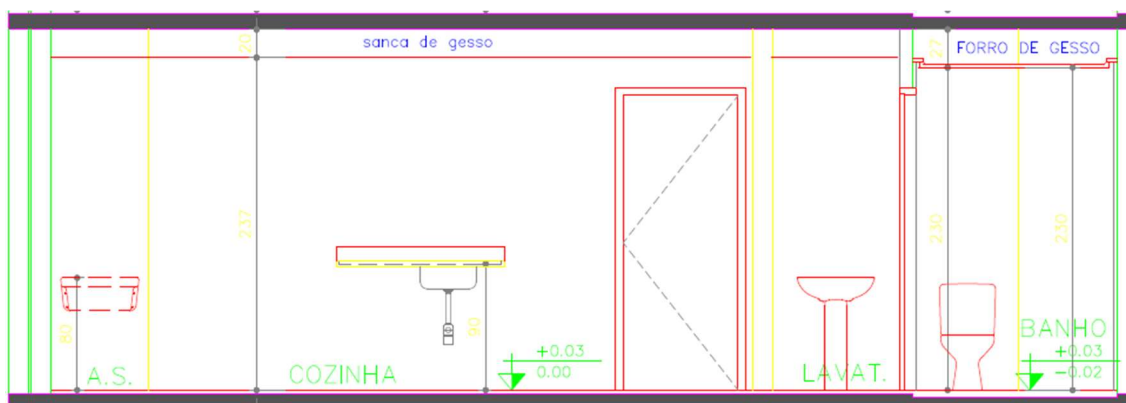
Tabela 32 - Quantitativo Gesso liso, forros e drywall

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	SERVIÇO DE GESSO			
1.1	Gesso liso	M ²	9.968,47	R\$ 13,49
1.2	Forro de gesso	M ²	135,27	R\$ 34,20
1.3	Forro de gesso acústico - térreo	M ²	116,70	R\$ 85,00
1.4	Sanca de gesso	M	806,40	R\$ 34,20
1.5	Tabica com pintura	M	324,34	R\$ 18,00
1.6	Roda teto - 6º andar	M	658,05	R\$ 12,20
1.8	Gesso acartonado - shafts de hidráulica	M ²	599,97	R\$ 98,00
1.9	Placa cimentícia	M ²	116,48	R\$ 120,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

⁷ Tabelas com valores praticados em 2021 reajustados em 20% para valores semelhantes a 2023. Serviço realizado com faturamento direto, ou seja, material e mão de obra inclusas no mesmo custo.

Figura 32 - Planta de Arquitetura



Fonte: DO AUTOR (2023)

8. Esquadrias de alumínio⁸

Descrição dos quantitativos levantados via projetos ilustrados nas figuras 33, 34, 35 e 36 e preços unitários dos serviços e materiais esquadrias de alumínio a serem utilizados:

Tabela 33 - Quantitativo Esquadrias de alumínio

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	INSTALAÇÃO DE ESQUADRIA			
1.1.	Instalação de esquadria de alumínio	VB	26.775,00	R\$ 1,00
1.2.	Instalação de contramarco	VB	17.850,00	R\$ 1,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

⁸ Tabelas com valores praticados em 2021 reajustados em 25% para valores semelhantes a 2023.

Tabela 34 - Quantitativo de materiais - esquadrias de alumínio

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO			
1.1	Janela AL01	UN.	24,00	R\$ 961,09
1.2	Janela AL01A	UN.	48,00	R\$ 1.014,73
1.3	Janela AL02	UN.	144,00	R\$ 884,66
1.4	Porta AL03	UN.	24,00	R\$ 664,54
1.5	Janela AL04	UN.	6,00	R\$ 535,48
1.6	Janela AL05	UN.	6,00	R\$ 623,83
1.7	Janela AL06	UN.	6,00	R\$ 717,22
1.8	Janela AL09	UN.	1,00	R\$ 1.319,67
1.9	Janela AL10	UN.	5,00	R\$ 380,52
1.10	Porta AL11	UN.	3,00	R\$ 1.528,17
1.11	Porta AL13	UN.	1,00	R\$ 689,27

Fonte: DO AUTOR (2023)

9. Fachadas – Revestimento Argamassado⁹

Descrição dos quantitativos levantados via projetos figuras 33, 34, 35 e 36 e preços unitários dos serviços e materiais para execução de revestimento externo:

Tabela 35 - Quantitativo Fachada - revestimento argamassado

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	FACHADA			
1.1.	Massa única	M ²	3.777,26	R\$ 37,00
1.2.	Lavagem de fachada	M ²	3.777,26	R\$ 8,00
1.3.	Frisos	M	758,41	R\$ 12,00
1.4.	Chapisco externo	M ²	3.777,26	R\$ 10,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 36 - Quantitativo de materiais - fachada (revestimento)

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	FACHADA			
1.1.	Argamassa para chapisco	SC (50kg)	303,00	R\$ 22,19
1.2.	Argamassa para chapisco rolado	SC (20kg)	32,00	R\$ 10,38
1.3.	Argamassa para revestimento externo	SC (50kg)	1.334,00	R\$ 18,85

Fonte: DO AUTOR (2023)

⁹ Tabelas com valores praticados em 2021 reajustados em 20% para valores semelhantes a 2023.

10. Fachadas – Pintura Texturizada¹⁰

Descrição dos quantitativos levantados via projetos figuras 33, 34, 35 e 36 e preços unitários dos serviços e materiais para execução de revestimento externo:

Tabela 37 - Quantitativo Fachadas - pintura texturizada

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	SERVIÇO DE PINTURA EXTERNA			
1.1.	Aplicação de seladora	M ²	3.777,26	R\$ 12,40
1.2.	Aplicação de textura	M ²	3.777,26	R\$ 2,23

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 38 - Quantitativo de materiais - fachada (pintura)

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	SERVIÇO DE PINTURA EXTERNA			
1.1.	Seladora externa	Lata (18l)	35,00	R\$ 78,27
1.2.	Textura externa	Lata (25kg)	227,00	R\$ 69,30

Fonte: DO AUTOR (2023)

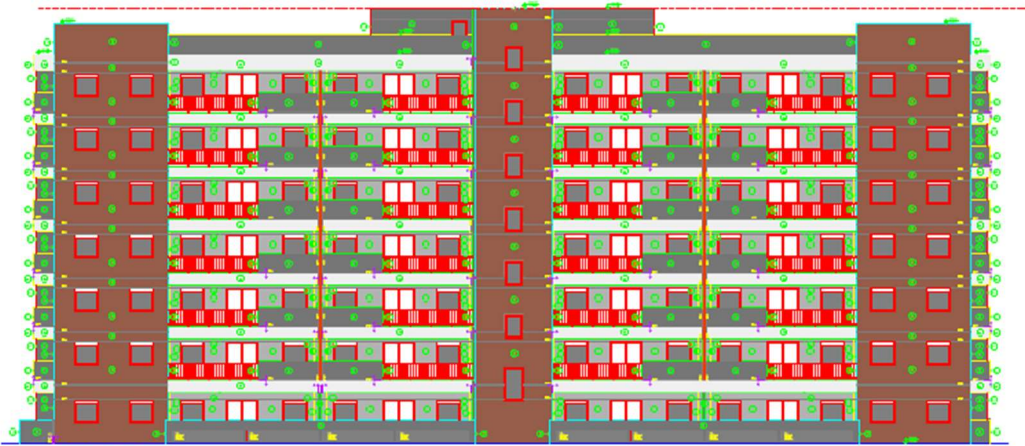
Rendimento de materiais:

- Chapisco 4kg por m²;
- Chapisco rolado 1,5kg por m²;

¹⁰ Tabelas com valores praticados em 2022 reajustados em 10% para valores semelhantes a 2023.

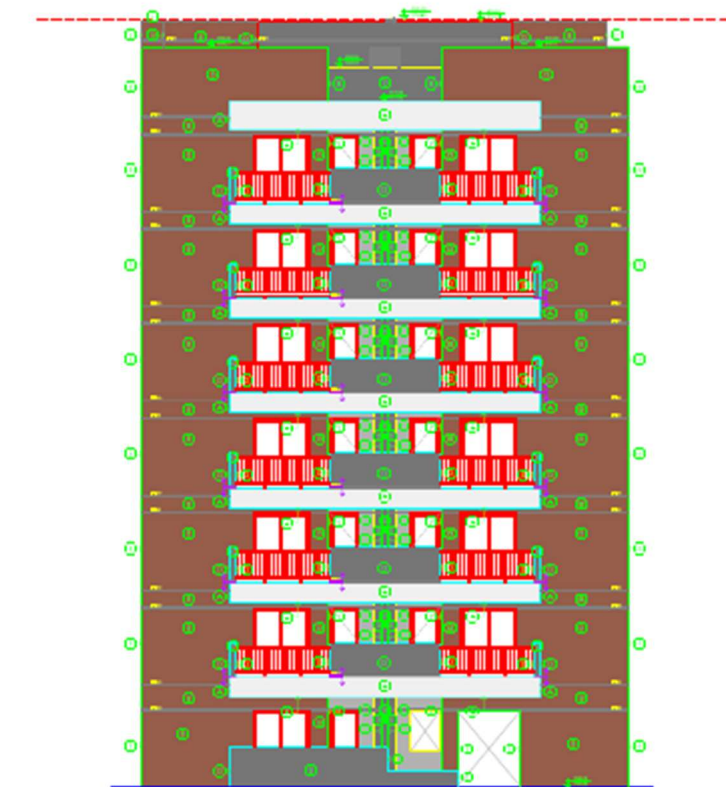
- Argamassa externa 15kg por m² com 3cm de espessura;
- Seladora externa 110m² por lata de 18l;
- Textura 1,5kg por m².

Figura 33 - Elevação 1



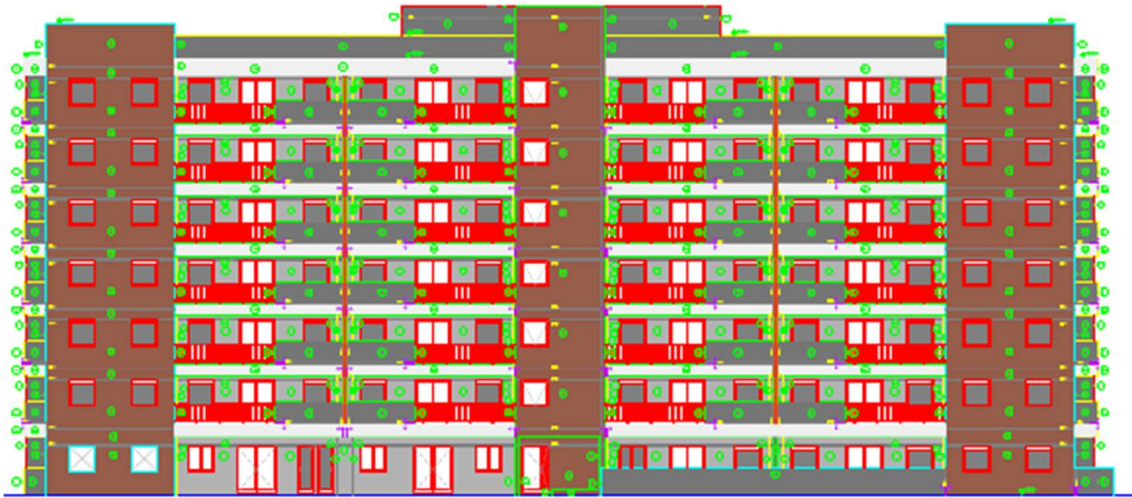
Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 34 - Elevação 2



Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 35 - Elevação 3



Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 36 - Elevação 4



Fonte: DO AUTOR (2023)

11. Impermeabilizações¹¹

Descrição dos quantitativos levantados via projetos ilustrados nas figuras 30, 31 e 32 e preços unitários dos serviços e materiais para execução de impermeabilização:

Tabela 39 - Quantitativo Impermeabilizações

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	IMPERMEABILIZAÇÃO			
1.1.	Impermeabilização com argamassa polimérica + reforço em tela de poliéster - Apartamentos	M ²	997,65	R\$ 33,25
1.2.	Impermeabilização com argamassa polimérica + reforço em tela de poliéster - Telhado	M ²	358,86	R\$ 33,25
1.3.	Impermeabilização da cobertura manta asfáltica 4mm III-B – lajes descobertas	M ²	391,65	R\$ 113,70
1.4.	Camada separadora com filme de polietileno	M ²	391,65	R\$ 3,12
1.5.	Impermeabilização com argamassa polimérica – poços dos elevadores	M ²	29,16	R\$ 33,25
1.6.	Proteção mecânica horizontal (cimento e areia esp. 3cm)	M ²	391,65	R\$ 19,00
1.7.	Proteção mecânica vertical (cimento e areia + tela galvanizada ou plástica)	M ²	391,65	R\$ 19,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

12. Telhado¹²

Descrição dos quantitativos levantados via projetos figuras 37 e 38, e preços unitários dos serviços e materiais para execução de telhado:

¹¹ Tabelas com valores praticados em 2021 reajustados em 20% para valores semelhantes a 2023. Serviço realizado com faturamento direto, ou seja, material e mão de obra inclusas no mesmo custo.

¹² Tabela com valores praticados em 2022 sendo reajustados em 10% para valores praticados em 2023.

Tabela 40 - Quantitativo Telhado

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	TELHADO			
1.1	Execução de telhado	M ²	427,60	R\$ 24,80
1.2.	Montagem de estrutura metálica	M ²	427,60	R\$ 17,87

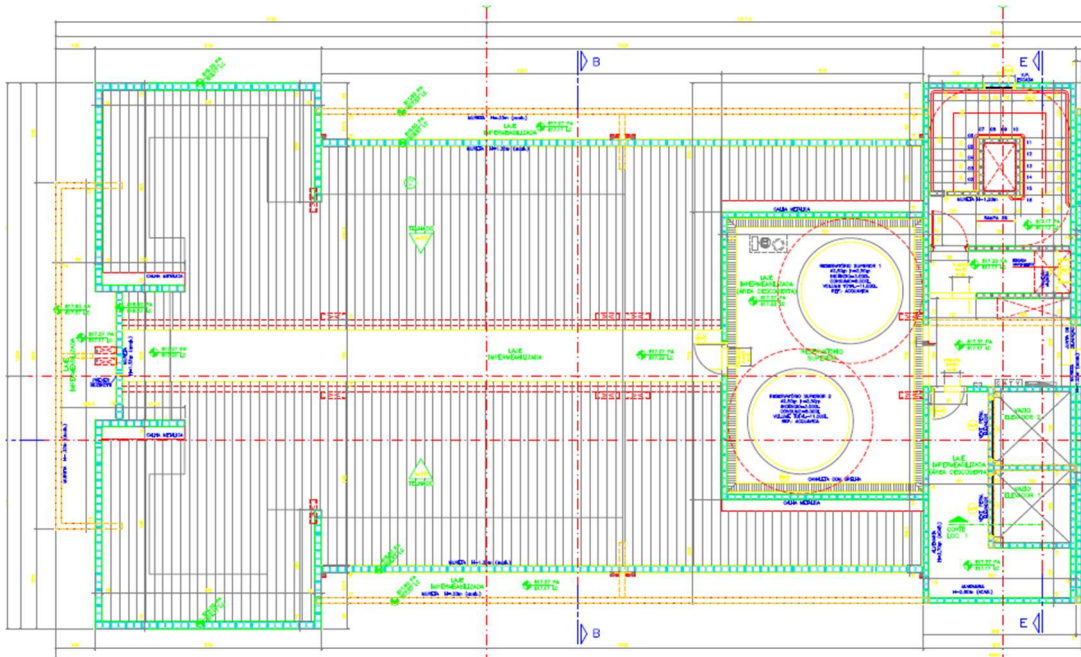
Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 41 - Quantitativo de materiais – telhado

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	TELHADO			
1.1	Estrutura galvanizada sobre laje	M ²	427,60	R\$ 57,65
1.2	Calha metálica ct 60	ML	29,60	R\$ 166,56
1.3	Rufo de encosto ct30	ML	151,56	R\$ 48,79
1.4	Rufo pingadeira ct35	ML	237,16	R\$ 41,58
1.5	Telha fibrocimento 8 mm	M ²	430,00	R\$ 31,34
1.6	Parafuso para telha	UN.	1.720,00	R\$ 1,43

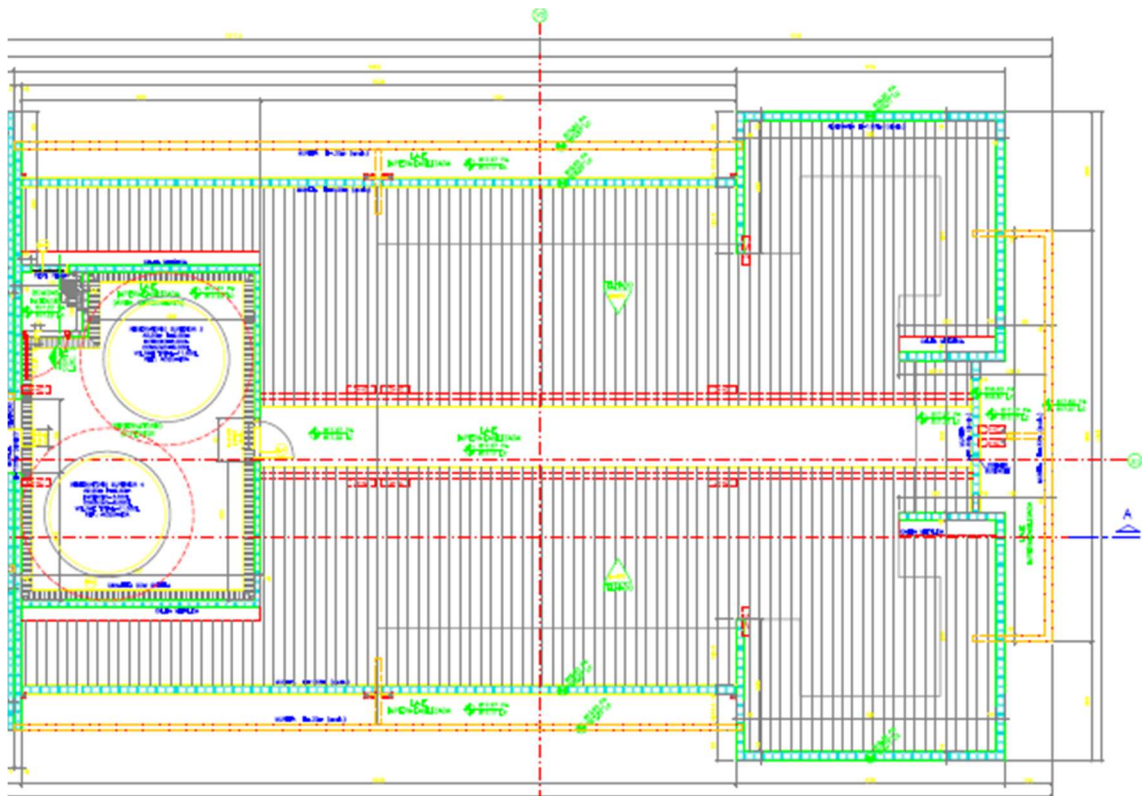
Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 37 - Planta do telhado



Fonte: DO AUTOR (2023)

Figura 38 - Planta do telhado



Fonte: DO AUTOR (2023)

13. Serralheria¹³

Descrição dos quantitativos levantados via projetos ilustrados nas figuras 33, 34, 35 e 36, preços unitários dos serviços e materiais para execução de serralheria:

Tabela 42 - Quantitativo Serralheria

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	SERRALHERIA			
1.1	FE 01 - GF. Terraço 01 -Gradil Terraço 2,71x0,89m - apto tipo A	UN.	48,00	R\$ 1.129,20
1.2	FE 02 - GF. Terraço 02 -Gradil Terraço 4,51x0,89m - apto tipo B	UN.	24,00	R\$ 1.891,20
1.3	FE 08 - Escada marinheiro - acesso a cobertura (medidas 0,40 Larg. x 1,50 Alt.)	UN.	1,00	R\$ 900,00
1.4	FE 06 - Alçapão - Ático (medidas 1,18 Larg. X 1,44 Alt.)	UN.	1,00	R\$ 2.178,00
1.5	Corrimão duplo	M	515,00	R\$ 113,48
1.6	Batente Porta Corta Fogo	UN.	11,00	R\$ 210,00
1.7	Porta Corta Fogo	UN.	11,00	R\$ 8.820,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

¹³ Tabela com valores praticados em 2022 sendo reajustados em 10% para valores praticados em 2023. Serviço realizado com faturamento direto, ou seja, material e mão de obra inclusas no mesmo custo.

14. Pintura¹⁴

Descrição dos quantitativos levantados via projetos ilustrados nas figuras 30, 31 e 32 e preços unitários dos serviços e materiais para execução de pintura interna:

Tabela 43 - Quantitativo Pintura

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	SERVIÇO DE PINTURA INTERNA			
1.1	Aplicação de textura rolada em teto, preparo de paredes e 1º primeira demão de pintura	M ²	8.654,21	R\$ 4,91
1.2	2º demão e retoques de pintura em apartamentos	M ²	8.654,21	R\$ 4,91
1.3	Aplicação de textura rolada em teto, preparo de paredes e 1º primeira demão de pintura em Halls	M ²	1.314,26	R\$ 4,39
1.4	2º demão e retoques de pintura em Halls	M ²	1.314,26	R\$ 4,39
1.5	Pintura Porta Corta Fogo 1º e 2ª demão	UNID.	11,00	R\$ 59,00
1.6	Pintura Porta Corta fogo repasse	UNID.	11,00	R\$ 83,00
1.7	Pintura de corrimão 1º e 2ª demão	M	134,25	R\$ 6,80
1.8	Pintura de Esquadrias de ferro - Alçapão	UNID.	1,00	R\$ 72,00
1.9	Pintura de Esquadrias de ferro - Escada marinho	UNID.	1,00	R\$ 143,00
1.10	Pintura de gradil	UNID.	72,00	R\$ 100,00
1.11	Pintura de piso de escadaria	M ²	199,93	R\$ 7,80
1.12	Pintura de parede de escadaria	M ²	541,37	R\$ 5,22

¹⁴ Tabela com valores praticados em 2022 sendo reajustados em 10% para valores praticados em 2023.

1.13	Pintura de pictograma em piso	UNID.	7,00	R\$ 128,00
------	-------------------------------	-------	------	---------------

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 44 - Quantitativo de materiais – pintura

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	SERVIÇO DE PINTURA INTERNA			
1.1	Seladora acrílica	Lata (18l)	84,00	R\$ 119,59
1.2	Tinta acrílica branca	M ²	100,00	R\$ 123,59
1.3	Textura branca	Lata (25kg)	35,00	R\$ 69,37
1.4	Massa corrida PVA	Lata (25kg)	40,00	R\$ 69,37
1.5	Tinta esmalte sintética cinza	Lata (3,6l)	2,00	R\$ 139,00
1.7	Tinta esmalte sintética preta	Lata (3,6l)	12,00	R\$ 140,00
1.11	Tinta para piso cinza	Lata (18l)	1,00	R\$ 384,90
1.12	Tinta para piso branca	Lata (18l)	2,00	R\$ 384,90
1.13	Tinta para piso azul	Lata (3,6l)	1,00	R\$ 139,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

Rendimento por material:

- Seladora acrílica 120m² por lata de 18l;
- Tinta acrílica 100m² por lata de 18l;
- Textura 1,5m² por lata de 18l;
- Tinta para piso cinza 275m² por lata de 18l;
- Rendimento tinta piso branca 200m² por lata de 18l.

15. Esquadrias de Madeira¹⁵

Descrição dos quantitativos levantados via projetos e preços unitários dos serviços e materiais para instalação de esquadrias de madeira:

Tabela 45 - Quantitativo Esquadrias de madeira

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	ESQUADRIA DE MADEIRA			
1.1.	Instalação de kit porta pronta	VB	321,00	R\$ 57,43

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 46 - Quantitativo de materiais - porta de madeira

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	ESQUADRIA DE MADEIRA			
1.2.	Espuma expansiva de poliuretano	UN.	106,00	R\$ 52,39
1.3.	Kit porta pronta bat. 0,60 x 2,10 x 0,10m porta madeira	UN.	81,00	R\$ 384,14
1.4.	Kit porta pronta bat. 0,70 x 2,10 x 0,14m porta madeira	UN.	150,00	R\$ 432,22
1.5.	Kit porta pronta bat. 0,80 x 2,10 x 0,14m porta madeira	UN.	84,00	R\$ 459,36
1.6.	Porta madeira 1,00 x 2,10m (correr)	UN.	3,00	R\$ 1.093,91
1.6.	Porta madeira 1,00 x 2,10m	UN.	3,00	R\$ 1.093,91

Fonte: DO AUTOR (2023)

¹⁵ Tabela com valores praticados em 2023.

Tabela 47 - Quantitativo Portas de shafts

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	PORTA DE SHAFT			
1.1.	Instalação de porta de madeira de shafts MD 01	UN.	7	R\$ 926,90
1.2.	Instalação de porta de madeira de shafts MD 02	UN.	14	R\$ 965,12

Fonte: DO AUTOR (2023)

16. Instalações¹⁶

Custo global para execução das instalações hidráulicas e elétricas, incluindo louças, metais e luminárias do projeto:

Tabela 48 - Quantitativo Instalações

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	INSTALAÇÕES			
1.1.	Instalações hidráulicas	VB	841.106,79	R\$ 1,00
1.2.	Instalações elétricas	VB	689.388,21	R\$ 1,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

¹⁶ Tabela 31 com valores praticados em 2021 reajustados em 20% para valores praticados em 2023. Serviço realizado com faturamento direto, ou seja, material e mão de obra inclusas no mesmo custo. Tabela 32 com valores praticados em 2021 reajustados em 10% para valores praticados em 2023. Tabela 33 com valores praticados em 2022 reajustados em 15% para valores praticados em 2023.

Tabela 49 - Quantitativo de materiais – louças, metais e tampos

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	METAIS E LOUÇAS			
1.1	C25 TORN BM PIA MESA COZ 1/2 (DN15)	UM.	85,00	R\$ 39,36
1.2	C25 TORN BM MESA LAV 1/2 (DN15)	UN.	83,00	R\$ 40,49
1.3	C25 TORN TANQ MAQ (1/2 - 3/4) (DN15-DN20)	UN.	81,00	R\$ 54,62
1.4	CLÍNICA C/ART TORN BM MESA 1/4 VOLTA 1/2 (DN15)	UN.	4,00	R\$ 72,27
1.5	Acabamento metálico para registro	UN.	174,00	R\$ 28,12
1.6	Válvula PVC (1.1/2 X 3.1/2)	UN.	84,00	R\$ 17,82
1.7	Válvula PVC (1.1/2 X 3.1/2)	UN.	83,00	R\$ 17,82
1.8	Válvula PVC (1.1/2 X 3.1/2)	UN.	81,00	R\$ 17,82
1.9	Anel de cera	UN.	85,00	R\$ 9,11
1.10	Conjunto de fixação de bacia	UN.	85,00	R\$ 5,16
1.11	Sifão PVC	UN.	248,00	R\$ 9,75
1.12	Lavatório de louça cor branca com coluna	UN.	85,00	R\$ 82,70
1.13	Bacia com caixa acoplada e acionamento duplo cor branca	UN.	83,00	R\$ 274,53
1.14	Bacia com caixa acoplada e acionamento duplo cor branca para atender NBR9050	UN.	4,00	R\$ 549,07
1.15	Lavatório de louça cor branca suspenso	UN.	3,00	R\$ 40,84
1.16	Tanque em louça branca suspenso sem coluna 18L	UN.	81,00	R\$ 315,84

1.17	Bancada de granito - salões	UN.	2,00	R\$ 604,00
1.18	Bancada de mármore sintético	UN.	81,00	R\$ 134,75

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 50 - Quantitativo de luminárias

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	LUMINÁRIAS			
1.1	Luminária de sobrepor 60w - Corredores	UM.	119,00	R\$ 43,70
1.2	Luminária de sobrepor 100w (LED) - Iluminação de Sacada	UN.	162,00	R\$ 43,70
1.3	Sensores de presença	UN.	31,00	R\$ 21,28
1.4	Luminária de embutir em gesso 60w (LED) - Áreas comuns	UN.	9,00	R\$ 27,49
1.5	Poste de 3 metros 1x26w	UN.	10,00	R\$ 347,82

Fonte: DO AUTOR (2023)

Tabela 51 - Quantitativo bombas e reservatório

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	RESERVATÓRIOS E BOMBAS			
1.1	Reservatório 11,000l	UN.	4,00	R\$ 7.647,50
1.2	Bomba de recalque	UN.	1,00	R\$ 7.521,00
1.3	Bomba de incêndio	UN.	1,00	R\$ 4.057,20

Fonte: DO AUTOR (2023)

17. Elevadores¹⁷

Custo global para execução das instalações de elevadores:

Tabela 52 - Quantitativo de elevadores

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	ELEVADORES			
1.1.	Elevadores	VB	2,00	R\$ 124.500,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

18. Limpeza¹⁸

Custo global para execução de limpeza da obra:

Tabela 53 - Quantitativo Limpeza

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	LIMPEZA			
1.1	LIMPEZA GROSSA - APARTAMENTO	UN	81,00	R\$ 220,50
1.2	LIMPEZA FINA - APARTAMENTO	UN	81,00	R\$ 126,00
1.3	REPASSE - APARTAMENTO	UN	81,00	R\$ 89,25
1.4	LIMPEZA GROSSA - ÁREAS COMUNS	UN	3,00	R\$ 441,00
1.5	LIMPEZA FINA - ÁREAS COMUNS	UN	3,00	R\$ 294,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

¹⁷ Tabela com valores praticados em 2021 reajustados em 20% para valores praticados em 2023.

¹⁸ Tabela com valores praticados em 2022 reajustados em 5% para valores praticados em 2023. Serviço realizado com faturamento direto, ou seja, material e mão de obra inclusas no mesmo custo.

3.3.3. ORÇAMENTO FINAL – RESIDENCIAL GUARULHOS

Descritos os materiais e os métodos construtivos utilizados, agora consideraremos todas as quantidades globais de cada disciplina construtiva para equalização de valores de mão de obra e materiais, com objetivo de chegar ao custo final do projeto em estudo.

Tabela 54 - Orçamento Total

ORÇAMENTO - RESIDENCIAL GUARULHOS		
ITEM	DISCIPLINA	CUSTO
1.	Terraplanagem	
1.1	Materiais e serviço	R\$ 407.000,00
2.	Fundações	
2.1	Estacas - Materiais	R\$ 95.662,22
2.2	Estacas - Serviço	R\$ 107.982,78
2.3	Blocos e baldrames - Materiais	R\$ 91.536,75
2.4	Blocos e baldrames - Serviço	R\$ 39.066,55
3.	Estrutura	
3.1	Materiais	R\$ 559.872,00
3.2	Serviço	R\$ 679.636,03
4.	Alvenaria	
4.1	Materiais	R\$ 638.106,98
4.2	Serviço	R\$ 453.460,60
5.	Revestimentos	
5.1	Materiais - Contrapiso	R\$ 50.453,82
5.2	Serviço - Contrapiso	R\$ 75.418,57
5.3	Materiais - Cerâmica e pedras	R\$ 92.527,34
5.4	Serviço - Cerâmica e pedras	R\$ 151.086,59
5.5	Materiais e serviço - Gesso	R\$ 263.240,26
6.	Esquadrias de alumínio	
6.1	Materiais	R\$ 234.868,43

6.2	Serviço	R\$ 44.625,00
7.	Fachadas	
7.1	Materiais - Revestimento	R\$ 32.203,69
7.2	Serviço - Revestimento	R\$ 216.850,22
7.3	Materiais - Pintura	R\$ 18.470,38
7.4	Serviço - Pintura	R\$ 55.261,31
8.	Impermeabilizações	
8.1	Materiais e serviço	R\$ 106.711,55
9.	Telhados	
9.1	Materiais	R\$ 62.775,17
9.2	Serviço	R\$ 18.247,37
9.	Serralheria	
9.1	Materiais e Serviço	R\$ 260.442,66
10.	Pintura	
10.1	Materiais	R\$ 30.858,38
10.2	Serviço	R\$ 111.771,32
11.	Esquadrias de madeira	
11.1	Materiais	R\$ 166.651,36
11.2	Serviço	R\$ 18.435,03
11.	Instalações	
11.1	Instalações elétricas	R\$ 689.388,21
11.2	Instalações hidráulicas	R\$ 841.106,79
11.3	Luminárias	R\$ 16.664,77
11.4	Reservatórios e bombas	R\$ 42.168,20
11.5	Louças e metais	R\$ 94.200,22
12.	Elevadores	
12.1	Materiais e Serviço	R\$ 249.000,00
13.	Limpeza	
12.1	Materiais e serviço	R\$ 37.500,75
TOTAL		R\$ 7.053.251,31

Fonte: DO AUTOR (2023)

4.0. RESULTADOS OBTIDOS

Expostos todos os dados do projeto comparativo, neste capítulo mostraremos as propostas de mudanças com as premissas já discutidas e embasadas neste trabalho.

Para isso, seguiremos diretrizes do Pacto Global da ONU, atendendo pontos específicos e cabíveis existentes. Obviamente, todas as propostas visam utilizar recursos existentes e que atendam as normas brasileiras de construção, a fim de conceber um projeto cabível.

Os materiais citados abaixo foram obtidos através de pesquisas na internet e seus valores unitários foram obtidos pelos catálogos disponíveis nos sites dos fornecedores.

Figura 39 - Itens do Pacto Global a serem seguidos.



Fonte: DO AUTOR (2023)

4.1. ANÁLISE DE CUSTOS DE MATERIAIS SUSTENTÁVEIS

Baseados nos materiais de construção utilizados como principais no programa Minha Casa Minha Vida, irão ser substituídos alguns materiais do projeto de forma que causem menor impacto ambiental, menor emissão, sejam responsáveis por causar redução nos custos (ou não) e aumento de eficiência.

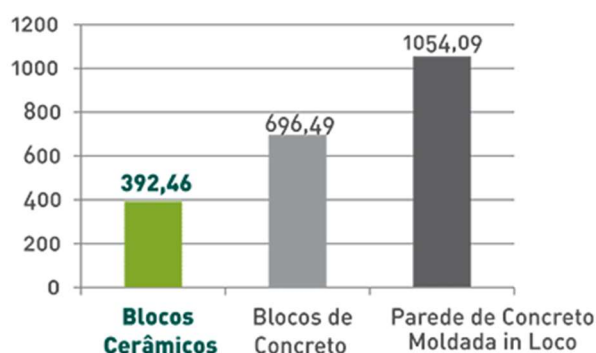
É importante salientar, que, nem todos os materiais podem ser alterados devido as normas de desempenho técnico ou um custo muito discrepante.

1. Vedações

Nesta disciplina, houve a oportunidade da substituição dos blocos de vedação de concreto para os blocos de vedação cerâmicos.

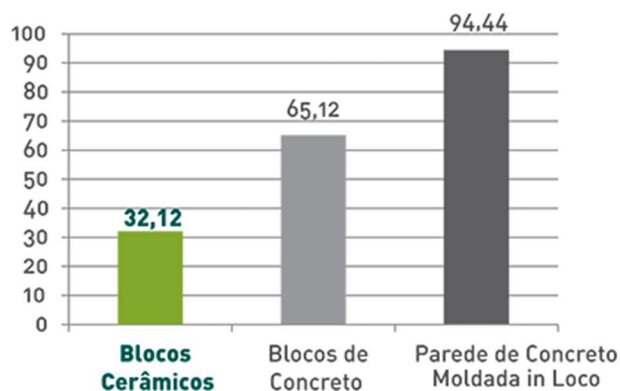
Além de possuírem um custo mais baixo, os blocos cerâmicos possuem um processo de produção mais sustentável e atendem todas as normas de desempenho, sendo superiores em alguns aspectos, como desempenho térmico e acústico. Segundo estudo encomendado pela Associação Nacional da Industria Cerâmica (ANICER) realizado pela QUANTIS em 2012, concluiu-se comparados as paredes com blocos de concreto e paredes de concreto, as paredes com blocos cerâmicos impacto menor na emissão de GEE (gases de efeito estufa). A emissão de gases de efeito estufa de 1m² parede de blocos cerâmicos é aproximadamente 50% do m² em bloco de concreto e cerca de 34% de 1m² de parede de concreto moldado in loco.

Figura 40 - Comparativo de esgotamento de recursos naturais (Em MJ/m²)



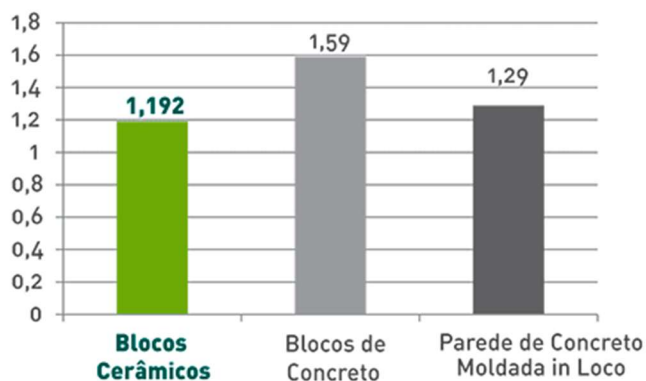
Fonte: ANICER (2012)

Figura 41 - Comparativo de mudanças climáticas (Em CO2-eq/m²)



Fonte: ANICER (2012)

Figura 42 - Uso de água (L/m²)

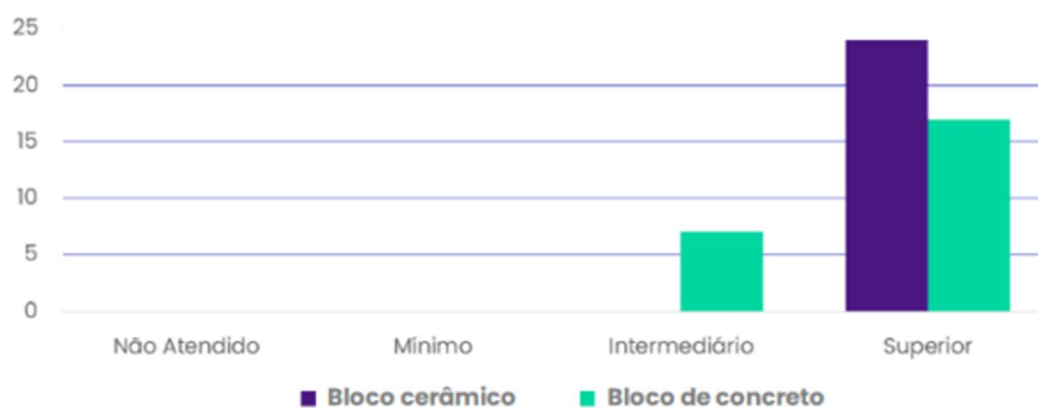


Fonte: ANICER (2012)

Além das vantagens ecológicas de sua produção e uso, os blocos cerâmicos possuem vantagens em desempenho. Conforme estudo realizado para elaboração da revisão da NBR 15.575/2021, os blocos cerâmicos possuem maior vantagens no que se refere a desempenho térmico comparado aos blocos de concreto.

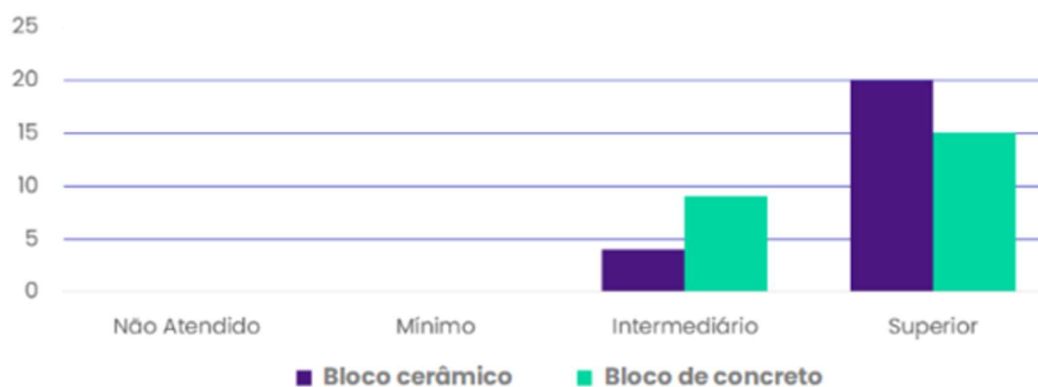
Sua matéria prima, a cerâmica, possui maior inércia térmica, o que resulta em uma maior resistência, menor condutividade e transmitância, dando um maior equilíbrio térmico, amenizando as temperaturas internas absorvidas pelas paredes. (SANTESSO, 2022).

Figura 43 - Absortância externa clara



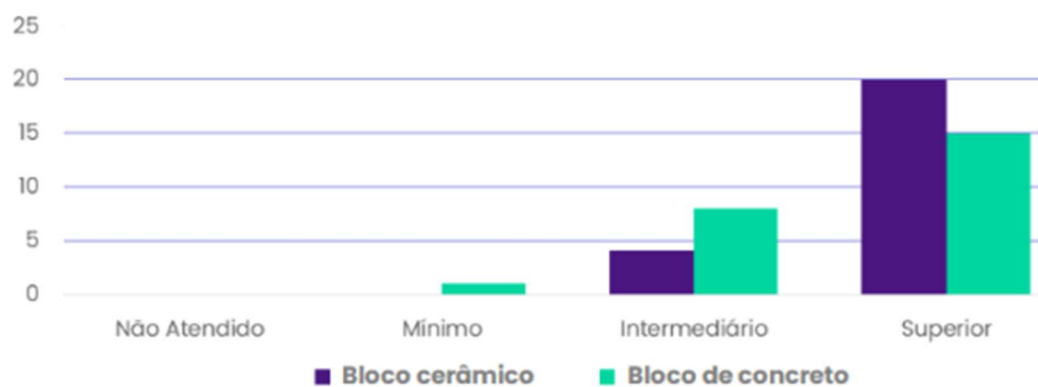
Fonte: IGNEA (2022)

Figura 44 - Absortância externa média



Fonte: IGNEA (2022)

Figura 45 - Absortância externa escura



Fonte: IGNEA (2022)

Tabela 55 - Novo custo de alvenaria

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO			PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	Aço - Alvenaria estrutural			
mPa	Comprimento (m)	Peso por metro (kg)	total (m x kg) (10% de perda)	
8	805,00	0,395	350	R\$ 6,05
10	8.718,00	0,617	5917	R\$ 5,69
2.	Concreto - Alvenaria estrutural			
fck15	47,50		m ³	R\$ 357,00
fck20	70,00		m ³	R\$ 430,00
3.	Bloco de concreto (10% de perda)			
mPa	Quantidade			
10	11762,00			R\$ 7,04
8	23256,00			R\$ 6,26
6	23256,00			R\$ 5,87
4	27475,00			R\$ 5,08
4.	Bloco de concreto - vedação (10% de perda)			
Vedação	22970,00			R\$ 1,88

Fonte: DO AUTOR (2023)

Com isso, para parte de alvenaria, substituição gerou uma economia de 3,28% em relação ao custo com o uso de blocos de concreto:

Tabela 56 - Comparativo de custos - Alvenaria

COMPARATIVO TOTAL				
ITEM	DISCIPLINA	CUSTO - Residencial Guarulhos	CUSTO - Projeto proposto	Desvio
1.	Alvenaria			
1.1	Materiais	R\$ 638.106,98	R\$ 617.204,28	3,28%

Fonte: DO AUTOR (2023)

5. Revestimentos

Optamos pelo uso das pastilhas de PET nas áreas comuns. As pastilhas são revestimento decorativas feitas com 85% de garrafas PET recicladas. São feitas através de um processo sustentável que não utiliza água, não produz resíduos e consome pouca eletricidade. De acordo com os fabricantes do produto, cada metro quadrado de comprimidos evita a liberação de 3 kg de gás carbônico na atmosfera e retira 66 garrafas PET do meio ambiente. (REIS&CASTRO, 2022). As pastilhas têm durabilidade superior a 25 anos, não se soltam em contato com a água, não se deterioram e não amarelam com o tempo. Servem como revestimento para cozinhas, banheiros, sanitários, lavanderias e demais ambientes em ambientes secos e úmidos. Foi escolhido apenas para as áreas comuns devido seu custo elevado. Comparados com o revestimento cerâmico comum, o custo pode se elevar em até dez vezes, falando-se apenas do custo com o material. O material é antifúngico e não pegajoso, repelem gordura e sujeira e são mais fáceis de limpar. São fáceis de usar, sua instalação não necessita de profissionais especiais e pode ser feita sobre outros revestimentos ou diretamente na parede (Reis & Castro, 2022, apud - RIVESTI, 2019). Elas possuem 0% de absorção de água e podem ser aplicadas em áreas úmidas e até submersas. Suas dimensões são 33x33cm e a espessura é de 2,5mm. 9 peças correspondem a uma superfície de 1 m².

Já para área da academia, a solução adotada é o piso de borracha reciclada.

O piso de borracha reciclada é ecológico, e pode ser utilizado tanto em ambiente interno quanto externo, pois é resistente a intempéries e de alta durabilidade. Sua composição é a base de grânulos de pneus usados, pigmentos e posteriormente prensado. Para cada 1 m² do piso são retirados, em média, 4 pneus do meio ambiente. (CANAL ECOLÓGICO, s.d). Outra característica do piso de borracha reciclada é que ele não deforma com equipamentos pesados que sejam colocados sobre sua superfície, quando o peso é retirado o revestimento retorna ao seu estado anterior.

Tabela 57 - Novo custo de revestimento

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	REVESTIMENTO			
1.1	Soleira - 1	UN.	81,00	R\$ 37,63
1.2	Soleira - 2	UN.	80,00	R\$ 11,95
1.3	Soleira - 3	UN.	78,00	R\$ 12,47
1.4	Soleira - 4	UN.	81,00	R\$ 81,14
1.5	Soleira - 5	UN.	27,00	R\$ 43,34
1.6	Soleira - 6	UN.	7,00	R\$ 11,88
1.7	Soleira - 7	UN.	14,00	R\$ 54,10
1.8	Soleira - 8	UN.	12,00	R\$ 47,51
1.9	Soleira - 9	UN.	54,00	R\$ 29,40
1.10	Soleira - 10	UN.	27,00	R\$ 21,52
1.11	Soleira - 11	UN.	27,00	R\$ 8,82
1.12	Soleira - 12	UN.	51,00	R\$ 9,53
1.13	Soleira - 13	UN.	3,00	R\$ 85,14
1.14	Soleira - 14	UN.	1,00	R\$ 56,92
1.15	Soleira - 15	UN.	1,00	R\$ 38,10
1.16	Piso cerâmico 35x35 - Branco - Incefra	CX	297,00	R\$ 50,75
1.17	Piso cerâmico 35x35 - Cinza - Incefra	CX	162,00	R\$ 50,75
1.18	Azulejo cerâmico 25x35 - Branco - Incefra	CX	680,00	R\$ 46,86
1.19	Piso cerâmico 45x45 - Branco - Incefra	CX	233,00	R\$ 48,56

1.20	Pastilhas Rivesti Geométricas Branco Jarina 33 x 33 cm ¹⁹	UN.	783,00	R\$ 32,90
1.21	Piso de borracha reciclado F15 mm ²⁰	M ²	37,00	R\$ 40,33

Fonte: DO AUTOR (2023)

Com isso, os revestimentos, geraram um aumento do custo em 20,08% em relação aos revestimentos utilizados no projeto inicial:

Tabela 58 - Comparativo de custos – Revestimentos

COMPARATIVO TOTAL				
ITEM	DISCIPLINA	CUSTO - Residencial Guarulhos	CUSTO - Projeto proposto	Desvio
1.	Revestimentos (cerâmica e pedras)			
1.1	Materiais	R\$ 92.527,34	R\$ 111.102,65	-20,08%

Fonte: DO AUTOR (2023)

10. Fachadas – Pintura Texturizada

Com relação a fachada, o material a ser empregado é a tinta mineral. Segundo LINHARES (2020), os principais critérios a ser levado em consideração ao avaliar as tintas ecológicas é a não presença de compostos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente em sua composição, como formaldeído, chumbo, mercúrio e ftalatos. Além disso, é importante que os produtos não contenham, em sua composição, Compostos Orgânicos Voláteis (COV), componentes derivados do petróleo, altamente danosos ao meio ambiente, que são a base das maiorias das tintas existente no mercado.

De acordo com o fabricante da textura escolhida, a textura mineral é elaborada com insumos naturais e tem como principais matérias primas o silicato de potássio, que é o vidro líquido e minerais com alta dureza, como o quartzo, que garantem a durabilidade do material. Sua alcalinidade elevada confere um efeito, resistente a fungos, algas e bactérias. Além disso seladora

¹⁹ Preço 2023 Revesti.

²⁰ Preço 2023 CVT Pisos.

mineral também do mesmo fabricante e possui capacidade para ampliar a capacidade da textura mineral, com o uso da durabilidade da tinta aumenta em 2x, resultando em melhor desempenho e economia de custos com manutenção. (KROTEN, 2023).

Tabela 59 - Novo custo de pintura externa

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	SERVIÇO DE PINTURA EXTERNA			
1.1.	Fundo Preparador Mineral	Lata (18l)	22,00	R\$ 229,00
1.2.	Textura mineral quartzo - Kroten	Lata (25kg)	227,00	R\$ 185,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

Essas alterações geraram um aumento considerável do custo em 154,64% em relação aos revestimentos utilizados no projeto inicial:

Tabela 60 - Comparativo de custos – Fachadas

COMPARATIVO TOTAL						
ITEM	DISCIPLINA	CUSTO - Residencial Guarulhos		CUSTO - Projeto proposto		Desvio
1.	Fachadas (Pintura)					
1.1	Materiais	R\$ 18.470,38	R\$ 47.033,00			-154,64%

Fonte: DO AUTOR (2023)

Rendimento dos materiais:

- Textura: 1,5 kg/m²
- Seladora: 170m² por 18l.

12. Telhado

As telhas ecológicas vegetais, conhecidas como onduline, vêm ganhando espaço no mercado da construção civil por serem um produto com grande durabilidade e resistência. Essas telhas são produzidas de papéis recicláveis possuindo como matéria prima a celulose, oriundas de embalagens de leite longa vida. O processo de fabricação está atrelado com a obtenção de papelão e papel liso, após as telhas passam por um aquecimento, a fim de eliminar a água. Depois, as telhas são cortadas e mergulhada em uma solução de betume para certificar a qualidade da cor e resistência contra os raios UV (Ultravioleta). Por fim é impermeabilizada, podendo ser usada durante cerca de 30 anos (SCHELB, 2016).

Tabela 61 - Novo custo do telhado

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	TELHADO			
1.1	Estrutura galvanizada sobre laje	M ²	427,60	R\$ 57,65
1.2	Calha metálica ct 60	ML	29,60	R\$ 166,56
1.3	Rufo de encosto ct30	ML	151,56	R\$ 48,79
1.4	Rufo pingadeira ct35	ML	237,16	R\$ 41,58
1.5	Telha Ecológica Térmica AL-T 8mm 2,20m x 0,95m ²¹	M ²	430,00	R\$ 43,01
1.6	Parafuso para telha	UN.	1.720,00	R\$ 1,43

Fonte: DO AUTOR (2023)

²¹ Preço 2023 Ecopreserve.

Essa alteração das telhas gerou um pequeno aumento do custo para 8,00% em relação aos materiais utilizados no projeto inicial:

Tabela 62 - Comparativo de custos – Telhados

COMPARATIVO TOTAL						
ITEM	DISCIPLINA	CUSTO - Residencial Guarulhos		CUSTO - Projeto proposto		Desvio
1.	Telhados					
1.1	Materiais	R\$	62.775,17	R\$	67.794,76	-8,00%

Fonte: DO AUTOR (2023)

14. Pintura Interna

Para a pintura interna, assim como a textura, optamos por materiais de composição mineral. Sendo escolhidos a massa corrida PVA mineral, a seladora mineral e textura projetada mineral. Esses materiais também são livres de componentes prejudiciais à saúde, sendo eles metais pesados ou componentes derivados do petróleo como citados na descrição dos materiais utilizados na fachada. De acordo com Koz Palma “as tintas ecológicas são produzidas com 90% de ingredientes naturais ou reciclados. Na formulação entram 80% de matérias-primas renováveis. E para substituir os minerais não renováveis, é utilizado PET em grãos” (PALMA, 2019).

Há a possibilidade do uso da tinta acrílica mineral, porém, o custo elevado inviabilizou a substituição desse insumo. Comparado ao exposto no objeto de estudo, essa substituição implicaria em um aumento de quase cinco vezes o custo utilizado.

Tabela 63 - Novo Custo de pintura interna

ITEM	DESCRIÇÃO DO EVENTO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO 2023
A	CONTRATAÇÃO INICIAL			
1.	SERVIÇO DE PINTURA INTERNA			
1.1	Seladora mineral ²²	Lata (18l)	84,00	R\$ 229,00
1.2	Tinta acrílica branca	Lata (18l)	100,00	R\$ 123,59
1.3	Textura mineral projetada ²³	Lata (25kg)	59,00	R\$ 185,00
1.4	Massa corrida mineral ²⁴	Lata (25kg)	40,00	R\$ 115,00
1.5	Tinta esmalte sintética cinza	Lata (3,6l)	2,00	R\$ 139,00
1.7	Tinta esmalte sintética preta	Lata (3,6l)	12,00	R\$ 140,00
1.11	Tinta para piso cinza	Lata (18l)	1,00	R\$ 384,90
1.12	Tinta para piso branca	Lata (18l)	2,00	R\$ 384,90
1.13	Tinta para piso azul	Lata (3,6l)	1,00	R\$ 139,00

Fonte: DO AUTOR (2023)

Por fim, para a pintura interna, o aumento do custo foi de 63,20% em relação aos materiais utilizados no projeto inicial:

²² Preço 2023 Ecopreserve.

²³ Preço 2023 Ecopreserve.

²⁴ Preço 2023 Ecopreserve.

Tabela 64 – Comparativo de custos – Pintura

COMPARATIVO TOTAL						
ITEM	DISCIPLINA	CUSTO – Residencial Guarulhos		CUSTO – Projeto proposto		Desvio
1.	Pintura					
1.1	Materiais	R\$	30.858,38	R\$	50.361,50	-63,20%

Fonte: DO AUTOR (2023)

4.2. COMPARATIVO DE CUSTO TOTAL DE EXECUÇÃO

Foi possível observar aumento breve do custo de execução do projeto adaptando para os materiais sustentáveis. Segundo CEOTTO (2008), o custo de uma construção sustentável tende a ser 15% mais cara se comparada com a construção convencional. Isso ocorre em decorrência destes materiais necessitarem de mais processos do que o convencional, em contrapartida é possível observar que as manutenções e custo de operação são menores se comparadas ao método tradicional.

Porém, podemos ver que com o passar dos anos e a popularização dos hábitos sustentáveis, conseguimos equiparar os custos e obter resultados animadores para um futuro não tão longínquo.

É fato que se pode observar isto no projeto comparando o custo total de execução. Total utilizando o método convencional é de R\$7.053.251,31 e o total utilizando matérias sustentáveis ou ecologicamente corretos é R\$ 7.104.009,24 o que representa aproximadamente 0,72% de aumento no valor em relação ao previsto.

Tabela 65 - Orçamento com custos alterados

ORÇAMENTO - PROJETO PROPOSTO		
ITEM	DISCIPLINA	CUSTO
1.	Terraplanagem	
1.1	Materiais e serviço	R\$ 407.000,00
2.	Fundações	
2.1	Estacas - Materiais	R\$ 95.662,22
2.2	Estacas - Serviço	R\$ 107.982,78
2.3	Blocos e baldrames - Materiais	R\$ 91.536,75
2.4	Blocos e baldrames - Serviço	R\$ 39.066,55
3.	Estrutura	
3.1	Materiais	R\$ 559.872,00
3.2	Serviço	R\$ 679.636,03
4.	Alvenaria	
4.1	Materiais	R\$ 617.204,28
4.2	Serviço	R\$ 453.460,60
5.	Revestimentos	
5.1	Materiais - Contrapiso	R\$ 50.453,82
5.2	Serviço - Contrapiso	R\$ 75.418,57
5.3	Materiais - Cerâmica e pedras	R\$ 111.102,65
5.4	Serviço - Cerâmica e pedras	R\$ 151.086,59
5.5	Materiais e serviço - Gesso	R\$ 263.240,26
6.	Esquadrias de alumínio	
6.1	Materiais	R\$ 234.868,43
6.2	Serviço	R\$ 44.625,00
7.	Fachadas	
7.1	Materiais - Revestimento	R\$ 32.203,69
7.2	Serviço - Revestimento	R\$ 216.850,22
7.3	Materiais - Pintura	R\$ 47.033,00
7.4	Serviço - Pintura	R\$ 55.261,31

8.	Impermeabilizações	
8.1	Materiais e serviço	R\$ 106.711,55
9.	Telhados	
9.1	Materiais	R\$ 67.794,76
9.2	Serviço	R\$ 18.247,37
9.	Serralheria	
9.1	Materiais e Serviço	R\$ 260.442,66
10.	Pintura	
10.1	Materiais	R\$ 50.361,50
10.2	Serviço	R\$ 111.771,32
11.	Esquadrias de madeira	
11.1	Materiais	R\$ 166.651,36
11.2	Serviço	R\$ 18.435,03
11.	Instalações	
11.1	Instalações elétricas	R\$ 689.388,21
11.2	Instalações hidráulicas	R\$ 841.106,79
11.3	Luminárias	R\$ 16.664,77
11.4	Reservatórios e bombas	R\$ 42.168,20
11.5	Louças e metais	R\$ 94.200,22
12.	Elevadores	
12.1	Materiais e Serviço	R\$ 249.000,00
13.	Limpeza	
12.1	Materiais e serviço	R\$ 37.500,75
TOTAL		R\$ 7.104.009,24

Fonte: DO AUTOR (2023)

Analisando no detalhe, disciplina por disciplina, conforme realizado no tópico anterior, podemos ver que os houve aumentos de custos em todas, exceto no material de alvenaria, onde houve uma economia, o que nos possibilitou um “estouro” menor do que o esperado.

5.0. CONCLUSÕES

Neste trabalho, pudemos analisar números do déficit habitacional no Brasil, bem como isso impacta diretamente na vida dos cidadãos do país. Ainda que

haja programas habitacionais e de subsídios para aluguéis, reformas e construção de novas casas disponíveis as populações vulneráveis, ainda há muito como nós, estudantes e profissionais da construção civil contribuir para mitigação deste grande problema.

A sustentabilidade, assim como a questão habitacional é uma questão de suma importância para a geração atual. Vimos em números o quanto a construção civil, por mais que necessária e direito de todos, impacta diretamente na saúde dos recursos naturais, e conseqüentemente, na qualidade de vida do homem.

Unir esses dois temas é completamente possível, e cenário atual, torna-se cada vez mais necessário para uma boa coexistência entre homens e natureza. Precisamos dos recursos naturais para sobreviver, porém, o uso desenfreado e sem responsabilidade desses recursos possuem conseqüências drásticas para as futuras gerações. Segundo Samantha Burgess (2023), vivemos em um estágio de degradação do meio ambiente tão grande que os recordes têm conseqüências terríveis para as pessoas e para o planeta, que estão expostos a eventos extremos cada vez mais frequentes e intensos. Esses eventos, como El Niño, que presenciamos em 2023 em todo mundo, resultando em grandes enchentes e aumento das temperaturas, mostra a urgência de esforços ambiciosos para reduzir as emissões globais de gases de efeito estufa, que são a principal causa dos recordes, completa BURGUESS (2023). A construção civil tem o seu papel nessas emissões e deve-se adquirir mais consciência para contribuição na redução dos danos causados à Terra.

No estudo de caso do empreendimento realizado, é possível concluir que podemos construir habitações de qualidade e com custo semelhante aos que são usados com materiais mais prejudiciais ao meio ambiente. Ainda que o projeto tenha sido descrito com certa dificuldade, pois questões jurídicas nos impediram de expor com mais clareza a veracidade de todos os dados, foi possível realizar uma análise palpável de todos os custos e métodos construtivos utilizados bem como expor soluções atuais para redução de danos ao meio ambiente, chegando a uma variação de custo muito baixa.

Obtivemos êxito ao atender aos pontos da ODS, não só com o uso de materiais reciclados, mas com os obtidos de maneira limpa da natureza, como os revestimentos, telhas, blocos e tintas, mantendo e atendendo as normas de desempenho necessárias e exigidas pelo Minha Casa Minha Vida. Obviamente, sabemos que os produtos citados no trabalho não estão entre os homologados, mas que são possíveis serem utilizados, desde que sejam regularizados e atestados sua eficiência junto à Caixa Econômica Federal (CEF). No projeto executado do Residencial Guarulhos, foi possível concluir que o custo por m² executado foi de R\$ 2.043,27, enquanto o projeto com as alterações propostas teve um custo de R\$ 2.057,97 por m², gerando uma diferença R\$ 14,70 por m², alcançando o objetivo da proposto de projetar unidades com baixo custo por m².

Ainda há margem para mais pesquisas referente a mais materiais sustentáveis, como o uso de sancas e forros de EPS, a fim de reduzir o consumo de placas gesso, que tem resíduos de difícil descarte e um alto desperdício, uso de tintas internas a base de minerais, além de concreto e blocos sustentáveis. Com isso, podemos concluir essa monografia com a certeza que é possível ajudar a população carente de habitação digna sem agredir o meio ambiente, minimizando e garantindo o bem-estar das próximas gerações.

6.0. REFERÊNCIAS

- ABIKO, A. K., & COELHO, L. D. (2009). *Urbanização de favelas: procedimentos de gestão (2009)*. Acesso em 30 de Mai. de 2023, disponível em Repositório USP: <https://repositorio.usp.br/item/001785886>
- ALVES, E., DA SILVA, G., & MOURA, R. (2011). *ÊXODO E SUA CONTRIBUIÇÃO À URBANIZAÇÃO DE 1950 A 2010. REVISTA DE POLÍTICA AGRÍCOLA*. Acesso em 28 de Abr. de 2023, disponível em <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/61>
- ANICER. (2012). *ANICER - Associação Nacional da Indústria Cerâmica*. Acesso em 31 de Outubro de 2023, disponível em ANICER: https://www.anicer.com.br/acv/res_retirada.html
- ARAÚJO, J. S. (2020). *Estudo de ações sustentáveis para o exercício da construção civil com base em análise*. Acesso em 30 de Mai. de 2023, disponível em Repositório UNESP: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/216856/araujo_js_tcc_guara.pdf;jsessionid=5202EF1A5D2BDB86586CCA63F986738A?sequence=4
- ARAÚJO, M. A. (26 de Maio de 2008). *PUC GOIAS*. Acesso em 26 de Setembro de 2023, disponível em PUC GOIAS: https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17293/material/A_moderna_construcao_sustentavel.pdf
- BALBIM, R. (2015). *Serviço de Moradia Social ou Locação Social: Alternativa à Política Habitacional*. Acesso em 23 de Abr. de 2023, disponível em IPEA: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5787/1/td_2134.pdf
- BANDEIRA, L. F., & JUNIOR, E. R. (15 de Abril de 2021). *Periódicos FGV*. Acesso em 06 de Setembro de 2023, disponível em Periódicos FGV: <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/83350>
- BARBOSA, L. D. (Julho de 2021). *Periodico Rease*. Acesso em 21 de Setembro de 2023, disponível em <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1685>
- BRASIL. (2020). *CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988*. Acesso em 06 de Mai. de 2023, disponível em Planalto: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm
- BURGESS, S. (08 de Agosto de 2023). *Julho foi o mês mais quente já registrado no planeta; 'ebulição global', diz secretário-geral da ONU*. (G1, Entrevistador) Globo. Acesso em 31 de Outubro de 2023, disponível em <https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2023/08/08/julho-foi-08-mes-mais-quente-ja-registrado-no-planeta.ghtml>
- CAIXA. (s.d.). *Programa Nacional de Habitação Rural - PNHR*. Acesso em 22 de Abr. de 2023, disponível em Caixa Econômica.

- CAU-SC. (2019). *Lei da assistência técnica é avanço para a qualidade da vida urbana*. Acesso em 05 de Mai. de 2023, disponível em G1: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/especial-publicitario/cau-sc/conselho-de-arquitetura-e-urbanismo-sc/noticia/2019/03/29/lei-da-assistencia-tecnica-e-avanco-para-a-qualidade-da-vida-urbana.ghtml>
- CEOTTO, L. H. (5 de Junho de 2008). *Construção sustentável é mais cara, mas traz economia durante operação*. (F. F. Nunes, Entrevistador) Acesso em 31 de Outubro de 2023, disponível em CRECI PR: <https://www.infomoney.com.br/mercados/construcao-sustentavel-e-mais-cara-mas-traz-economia-durante-operacao/>
- CRECI PR. (30 de 10 de 2022). *Construção Sustentável é mais cara mas traz economia durante a operação*. Acesso em 28 de 10 de 2023, disponível em CRECI PR: https://www.crecipr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=133:construcao-sustentavel-e-mais-cara-mas-traz-economia-durante-operacao&catid=1:latest-news&Itemid=60
- ECOPRESERVE. (31 de Outubro de 2023). *Ecopreserve*. Fonte: <https://www.ecopreserve.ind.br/telhas/telha-ecologica-termica-alt-8mm>
- FERNANDES, M. S. (2016). *Projeto Casas Sustentáveis traz soluções para a redução das contas de água e luz*. Acesso em 27 de Abr. de 2023, disponível em JUSBRAZIL: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/projeto-casas-sustentaveis-traz-solucoes-para-a-reducao-das-contas-de-agua-e-luz/299932804>
- FUTADO, B. A., NETO, V. C., & KRAUSE, C. (Maio de 2013). *IPEA*. Fonte: IPEA: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5809/1/NT_n01_Estimativas-deficit-brasileiro-2007-2011-municipios-2010_Dirur_2013-maio.pdf
- FUTADO, N. &. (maio de 2013). *Estimativas do déficit habitacional brasileiro* . Fonte: IPEA: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5809/1/NT_n01_Estimativas-deficit-brasileiro-2007-2011-municipios-2010_Dirur_2013-maio.pdf
- GBC BRASIL. (2018). *Brasil ocupa o 4º lugar no ranking mundial de construções sustentáveis certificadas pela ferramenta internacional LEED*. Acesso em 30 de Mai. de 2023, disponível em GBC BRASIL: <https://www.gbcbrazil.org.br/brasil-ocupa-o-4o-lugar-no-ranking-mundial-de-construcoes-sustentaveis-certificadas-pela-ferramenta-internacional-leed/#:~:text=O%20Brasil%20ficou%20em%204%C2%BA,quadrados%20brutos%20de%20espa%C3%A7o%20certificado.>
- IBGE. (2022). *Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional*. Acesso em 20 de mar. de 2023, disponível em MDR: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/dados-revisados-do-deficit-habitacional-e-inadecuacao-de-moradias-nortearao-politicas->

- OLIVEIRA, J. F. (2021). **Obras Construção Civil**. Acesso em 29 de mar. de 2023, disponível em Conheça a história da Construção Civil: <https://obrasconstrucaocivil.com/conheca-a-historia-da-construcao-civil/>
- ONU. (2021). **Pacto Global das Nações Unidas. Sobre o Pacto Global da ONU**. Acesso em 04 de Abril de 2023, disponível em <https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/mission/principles>
- PALMA, K. (16 de Outubro de 2019). **Arquitetura sustentável: conheça as tintas ecológicas**. (J. Oliveira, Entrevistador) Acesso em 30 de Outubro de 2023
- PENA, R. A. (2023). **Favela**. Acesso em 4 de mar. de 2023, disponível em Escola Kids: <https://escolakids.uol.com.br/geografia/favela.htm>
- PUCCI, R. B. (2006). **LOGÍSTICA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. Acesso em 30 de Mai. de 2023, disponível em Teses USP: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-05092006-141310/en.php>
- REIS, A. C., & CASTRO, R. M. (12 de Agosto de 2022). **Conjecturas**. Acesso em 31 de Outubro de 2023, disponível em Conjecturas: <https://www.conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1443>
- RIBEIRO, N. P. (2011). **CONTRIBUTO PARA UMA 'HISTÓRIA DA CONSTRUÇÃO' NO BRASIL**. Acesso em 26 de Mai. de 2023, disponível em ANPUH: https://www.snh2011.anpuh.org/resources/anais/14/1312926097_ARQUIVO_Historia_Construcao_Brasil.pdf
- Ribeiro, S. M., & Júnior, C. M. (2003). **A CONTRIBUIÇÃO DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS DECONSTRUÇÃO PARA ADOÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL**. Acesso em 20 de Mai. de 2023, disponível em IFF.
- RIVESTI. (31 de Outubro de 2023). **RIVESTI**. Acesso em 31 de Outubro de 2023, disponível em <https://rivesti.com.br/calculadora-de-placas-de-pastilhas/>
- ROMANO, L. S. (2020). **Casa Popular Sustentável Reduz Gastos Na Construção e Manutenção**. Acesso em 26 de Abr. de 2023, disponível em <https://ciclovivo.com.br/urb/arquitetura/casa-popular-sustentavel-reduz-gastos-na-construcao-e-manutencao/>
- SANTESSO, C. (27 de Maio de 2022). **IGNEA**. Fonte: IGNEA: <https://ignea.eco.br/bloco-concreto-ceramico-conforto-termico/>
- SANTOS, A. N. (19 de Mai. de 2022). **A Lei que assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social**. Fonte: JUSBRASIL: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/a-lei-que-assegura-as-familias-de-baixa-renda-assistencia-tecnica-publica-e-gratuita-para-o-projeto-e-a-construcao-de-habitacao-de-interesse-social/1435912612>

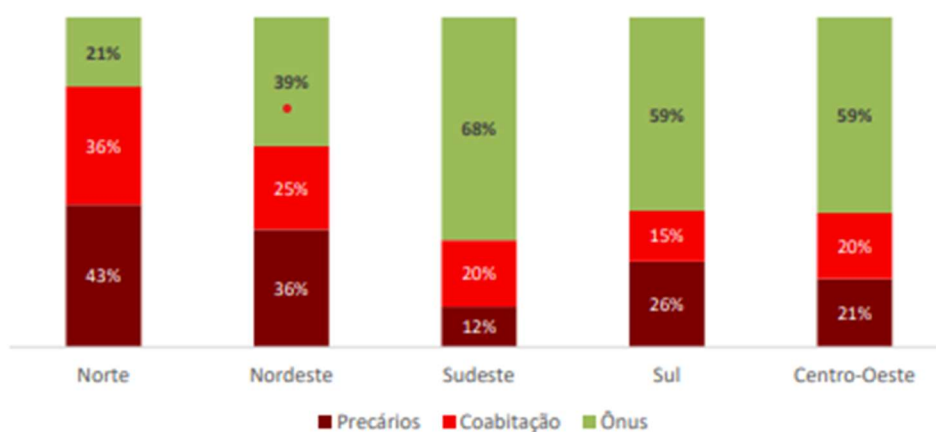
- SCHELB, C. G. (21 de Julho de 2016). **Repositório UNB**. Acesso em 2023 de Outubro de 29, disponível em Repositório UNB.
- SILVA, B. (2020). **PACTO GLOBAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**. Acesso em 26 de Mai. de 2023, disponível em Reposotório Cruzeiro do Sul:
<https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1441/3/SILVA%2C%20B.G.%20da.pdf>
- SILVA, D. M., ZANI, B. J., & BUENO, L. (Abril de 2022). **Linha Mestra**. Acesso em 22 de Outubro de 2023, disponível em Linha Mestr: <https://lm.alb.org.br/index.php/lm/article/view/1069>
- SILVEIRA, P. (2019). **JusBr** Acesso em 27 de Outubro de 2023, disponível em JusBrasil:
<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/lgpd-voce-sabe-quando-nao-deve-aplicar-a-lei-geral-de-protecao-de-dados/746623469>
- SOMAIN, R. (Outubro de 2016). **Journals Open Edition**. Acesso em 23 de Setembro de 2023, disponível em <https://journals.openedition.org/confins/11334>
- SPOSITO, M. E. (2010). **Novas Redes Urbanas: Cidades Médaias e Pequenas no Processo de Globalização**. Acesso em 23 de Mar. de 2023, disponível em UFPEL:
<https://wp.ufpel.edu.br/leaa/files/2016/03/SPOSITO-Novas-Redes-Urbanas-1.pdf>
- TERRA. (2019). **As favelas brasileiras**. Acesso em 29 de Mai. de 2023, disponível em TERRA:
<https://www.terra.com.br/noticias/infograficos/favelas-brasileiras/>
- TODA MATÉRIA. (s.d.). **Favelização no Brasil**. Acesso em 20 de Mai. de 2023, disponível em Toda Matéria: <https://www.todamateria.com.br/favelizacao-no-brasil/#:~:text=As%20primeiras%20favelas%20brasileiras%20surgiram,aos%20morros%2C%20o%3B3rregos%2C%20etc.>
- VILHENA, J. M. (18 de Junho de 2007). **Revistas USP**. Acesso em 28 de Setembro de 2023, disponível em Revistas USP: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50905>
- WWF. (Agosto de 2023). **WWF**. Acesso em Setembro de 2023, disponível em WWF:
<https://www.wwf.org.br/overshootday/#:~:text=02%20DE%20AGOSTO%20DE%202023,%22cheque%20especial%22%20da%20Terra.>
- YEMAL, TEIXEIRA, & NAAS. (2011). Acesso em 26 de Outubro de 2023, disponível em http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/6B/8/Yemal_JA%20-%20Paper%20-%206B8.pdf

7.0. ANEXOS

Estes anexos tratam da composição do déficit habitacional no Brasil, disponibilizados pela Fundação João Pinheiro. Com eles, foram compilados e elaborados o gráfico da Figura 5 (Faixa de Renda Familiar per Capita e Déficit Habitacional, 2013 – 2020.) disponível acima.

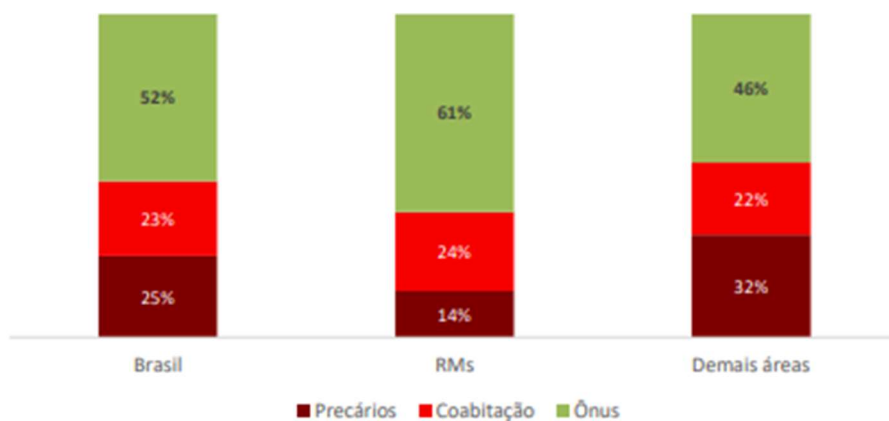


Gráfico 17: Composição do déficit habitacional segundo regiões geográficas – Brasil – 2019



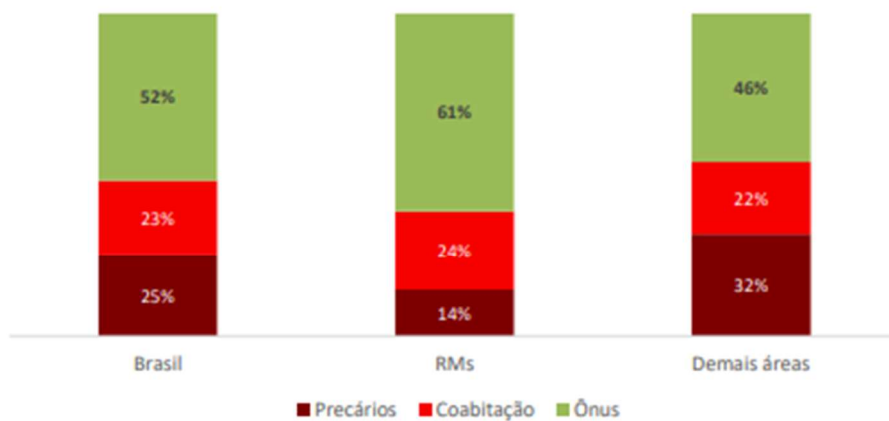
Fonte: Dados básicos: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016-2019; BRASIL, 2018/2020, Data de extração: 14/11/2020.
Elaboração própria.

Gráfico 18: Composição do *deficit* habitacional: total, por regiões metropolitanas e demais áreas – Brasil – 2019



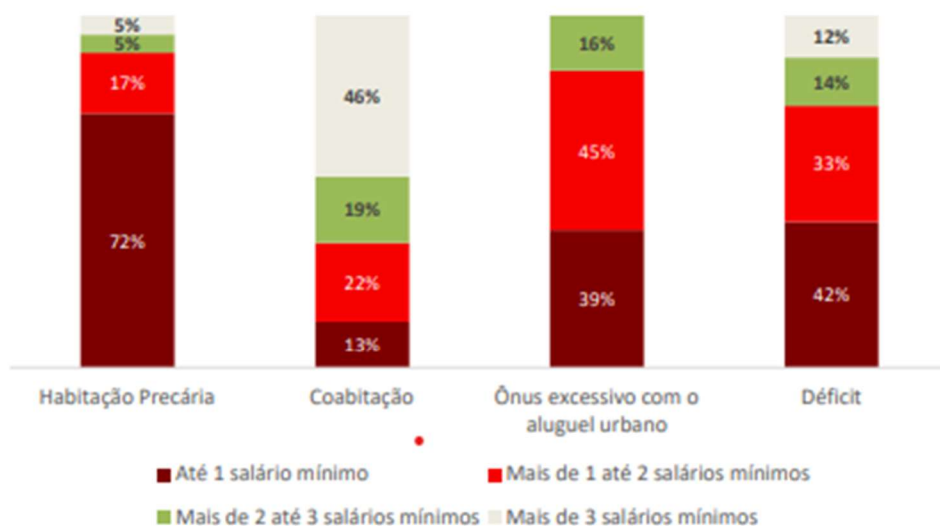
Fonte: Dados básicos: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016-2019; BRASIL, 2018/2020. Data de extração: 14/11/2020. Elaboração própria.

Gráfico 18: Composição do *deficit* habitacional: total, por regiões metropolitanas e demais áreas – Brasil – 2019



Fonte: Dados básicos: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016-2019; BRASIL, 2018/2020. Data de extração: 14/11/2020. Elaboração própria.

Gráfico 19: Participação das faixas de renda nos componentes e no *deficit* habitacional do Brasil – 2019



Fonte: Dados básicos: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016-2019; BRASIL, 2018/2020. Data de extração: 14/11/2020. Elaboração própria.

Tabela 51: Deficit habitacional por faixas de renda segundo regiões geográficas, total das regiões metropolitanas e demais áreas – Brasil – 2019

Continua

Especificação	Componente	Faixas de renda				Total
		Até 1 salário mínimo	Mais de 1 até 2 salários mínimos	Mais de 2 até 3 salários mínimos	Mais de 3 salários mínimos	
Norte	Precários	227.466	58.897	16.453	7.496	310.312
	Coabitação	48.926	63.927	47.861	97.493	258.207
	Ônus	89.100	51.292	10.728	-	151.120
	Deficit	365.492	174.116	75.042	104.989	719.639
Nordeste	Precários	515.536	91.141	17.010	10.383	634.070
	Coabitação	91.789	128.567	98.961	130.101	449.418
	Ônus	461.186	203.531	30.760	-	695.477
	Deficit	1.068.511	423.239	146.730	140.484	1.778.964
Sudeste	Precários	206.929	45.490	16.296	11.551	280.266
	Coabitação	27.107	79.492	78.785	275.760	461.144
	Ônus	446.381	788.738	310.592	-	1.545.711
	Deficit	680.417	913.721	405.673	287.311	2.287.122
Sul	Precários	59.414	41.255	20.674	39.080	160.423
	Coabitação	4.206	15.180	12.922	62.842	95.150
	Ônus	95.773	192.025	75.502	-	363.300
	Deficit	159.393	248.460	109.097	101.922	618.872
Centro-Oeste	Precários	62.454	18.031	5.413	11.616	97.514
	Coabitação	7.168	17.573	15.466	54.250	94.457
	Ônus	97.159	137.439	45.534	-	280.132
	Deficit	166.780	173.043	66.413	65.866	472.102
Brasil	Precários	1.071.799	254.815	75.845	80.127	1.482.586
	Coabitação	179.196	304.739	253.995	620.445	1.358.375
	Ônus	1.189.599	1.373.025	473.115	-	3.035.739
	Deficit	2.440.593	1.932.578	802.955	700.572	5.876.698
Total das RMs	Precários	217.818	56.675	22.696	20.487	317.676
	Coabitação	59.992	105.190	97.773	275.039	537.994
	Ônus	464.319	633.314	253.760	-	1.351.393
	Deficit	742.129	795.178	374.229	295.526	2.207.062
Demais áreas	Precários	853.980	198.140	53.149	59.640	1.164.909
	Coabitação	119.204	199.549	156.222	345.406	820.381
	Ônus	725.280	739.711	219.356	-	1.684.347
	Deficit	1.698.464	1.137.400	428.727	405.046	3.669.637

Fonte: Dados básicos: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016-2019; BRASIL, 2018/2020. Data de extração: 14/11/2020.

Elaboração própria.