



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL

STEFANY ALVES RIBEIRO DE SOUSA

ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO SERIADA DE
MÉDIO PADRÃO – ESTUDO DE CASO

PALMAS - TO

2025

STEFANY ALVES RIBEIRO DE SOUSA

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO SERIADA DE
MÉDIO PADRÃO – ESTUDO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como
requisito parcial para obtenção do título de Bacharel
no Curso Superior de Engenharia Civil do Instituto
Federal do Tocantins, Campus Palmas

Orientador: Dr. Moacyr Salles Neto.

PALMAS - TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

A474a Alves Ribeiro de Sousa, Stefany Alves Ribeiro
 ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
 EDIFICAÇÃO SERIADA DE MÉDIO PADRÃO – ESTUDO DE CASO /
 Stefany Alves Ribeiro Alves Ribeiro de Sousa. – Palmas, TO, 2025.
 104 p. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus
Palmas, Palmas, TO, 2025.

Orientador: Moacyr Salles Neto

1. Análise da manifestações patológicas. 2. Comparativo de custo. I.
Salles Neto, Moacyr. II. Título.

CDD 624

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e
pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a).**

STEFANY ALVES RIBEIRO DE SOUSA

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO SERIADA DE
MÉDIO PADRÃO – ESTUDO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do curso de Engenharia Civil
Instituto Federal do Tocantins - Campus Palmas,
como exigência à obtenção do grau em Engenharia
Civil.

Aprovado em: ____ / ____ / ____

BANCA AVALIADORA

Documento assinado digitalmente
 **MOACYR SALLES NETO**
Data: 18/07/2025 10:53:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Moacyr Salles Neto
Professor Orientador

Prof. Dr. Gilson Marafiga Pedroso



Documento assinado digitalmente
GILSON MARAFIGA PEDROSO
Data: 05/08/2025 17:16:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
 **OCTAVIANO SIDNEI FURTADO**
Data: 05/08/2025 18:29:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Octaviano Sidnei Furtado
Avaliador 02

AGRADECIMENTOS

Agradeço, a menina que fui e por ela ter acreditado que chegaríamos até aqui, mesmo quando o caminho parecia árduo e que eu não suportaria. Pela coragem de levantar quando pensei em desistir, pela fé que me manteve firme durante esses longos anos de caminhada.

Agradeço aos meus amigos, por cada apoio, por cada palavra, cada risada, cada ombro amigo quando a pressão parecia maior que eu. Vocês tornaram o caminho menos pesado e me lembraram que ninguém chega longe sozinha.

Sou grata à minha família, que mesmo sem tantas instruções técnicas ou estudos formais, sempre me ensinou, na prática, o valor do trabalho honesto, da união e da garra. É um orgulho ser uma das primeiras a chegar tão longe, mas maior ainda é poder devolver esse conhecimento, multiplicando tudo que aprendi para meus primos, sobrinhos e até para os mais velhos que me inspiram até hoje e para todos que se fazem e fizeram presentes no meu caminho.

Agradeço ao meu namorado, pelo apoio, pela paciência nos dias difíceis, pelos seus ensinamentos e por caminhar ao meu lado, acreditando comigo quando eu mesma duvidei, seu apoio foi essencial para chegarmos até aqui.

Sou grata também a todos que me ajudaram, mesmo que indiretamente, uma palavra, um gesto, uma oportunidade. À equipe da instituição e professores, pelo trabalho diário que mantém tudo funcionando, Agradeço, em especial, ao meu professor orientador, por seus ensinamentos, confiança e incentivo contínuo. Seu exemplo de compromisso, ética e dedicação não apenas me orientou neste trabalho, mas também se tornou um dos maiores motivadores para que eu siga acreditando no poder transformador do conhecimento.

Este trabalho é o reflexo de todos esses encontros e aprendizados. Obrigada por terem sido parte disso tudo. O conhecimento transforma pessoas, e espero que, com ele, possamos seguir transformando o mundo, um pouco a cada dia.

RESUMO

As edificações habitacionais estão sujeitas à ocorrência de manifestações patológicas ao longo do tempo, muitas vezes decorrentes da ausência de controle de qualidade durante a execução da obra, do não atendimento às normas técnicas ou da falta de elementos construtivos essenciais. A identificação e o tratamento dessas patologias exigem medidas corretivas que, além de comprometerem o desempenho e a durabilidade da edificação, geram custos significativos e impactam diretamente a qualidade de vida dos moradores. Este Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo analisar, de forma comparativa, os custos envolvidos na execução correta de uma edificação residencial de médio padrão e os custos resultantes de intervenções para correção de patologias identificadas após o uso da edificação. A análise foi realizada com base em um levantamento técnico em quatro unidades habitacionais do Residencial Aurenny III, em Palmas – TO, onde foram constatadas anomalias como fissuras, infiltrações, mofo, bolor, corrosão da estrutura metálica da cobertura e ausência de elementos estruturais.

Com o apoio do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), referência de abril de 2025, foi elaborado um orçamento estimativo para a correta reprodução da obra, comparando com os custos das intervenções necessárias à reparação dos danos encontrados. Verificou-se que o custo das correções representa cerca de 19,57% do valor total da execução correta da obra, desconsiderando ainda custos indiretos, como ações judiciais, transtornos operacionais e prejuízos sociais.

Os resultados confirmam que a adoção de boas práticas construtivas desde a fase de projeto, associada ao controle de qualidade e o atendimento as normas técnicas, não apenas garante maior durabilidade e desempenho das edificações, como também representa uma solução economicamente mais viável a médio e longo prazo. A pesquisa reforça a importância da atuação preventiva no canteiro de obras, destacando a responsabilidade técnica e social dos profissionais da construção civil frente à qualidade, desempenho e à segurança habitacional.

Palavras-chave: Patologias construtivas, Custo de intervenção, Orçamento comparativo, Edificações habitacionais, Qualidade na construção, SINAPI.

ABSTRACT

Residential buildings are subject to the occurrence of pathological manifestations over time, often resulting from the lack of quality control during the execution of the work, failure to comply with technical standards or the lack of essential construction elements. The identification and treatment of these pathologies require corrective measures that, in addition to compromising the performance and durability of the building, generate significant costs and directly impact the quality of life of residents. This Final Course Work aims to analyze, in a comparative way, the costs involved in the correct execution of a medium-standard residential building and the costs resulting from interventions to correct pathologies identified after the use of the building. The analysis was carried out based on a technical survey in four housing units of Residencial Aurenny III, in Palmas - TO, where anomalies such as cracks, leaks, mold, mildew, corrosion of the metal structure of the roof and lack of structural elements were found. With the support of the National System of Research on Costs and Indexes of Civil Construction (SINAPI), a reference for April 2025, an estimated budget was prepared for the correct reproduction of the work, comparing it with the costs of the interventions necessary to repair the damages found. It was found that the cost of the corrections represents approximately 19.57% of the total value of the correct execution of the work, disregarding indirect costs, such as lawsuits, operational disruptions and social losses. The results confirm that the adoption of good construction practices from the design phase, associated with quality control and compliance with technical standards, not only guarantees greater durability and performance of buildings, but also represents a more economically viable solution in the medium and long term. The research reinforces the importance of preventive action on the construction site, highlighting the technical and social responsibility of construction professionals regarding quality, performance and housing safety.

Keywords: Construction pathologies, Intervention cost, Comparative budget, Residential buildings, Construction quality, SINAPI.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Problema de Pesquisa	10
1.2. Justificativa.....	11
1.3. Objetivos	11
1.3.1. Objetivo Geral	11
1.3.2. Objetivos Específicos	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Conceitos Básicos de Patologia	12
2.1.1. Desempenho	12
2.1.2. Durabilidade e vida útil	14
2.1.3. Conceito de manutenção.....	16
2.2. Patologias	16
2.2.1. Falhas, Danos e Manifestações Patológicas	17
2.2.2. Patologias na Fase de Projeto	18
2.2.3. Patologias na Fase de Construção	20
2.2.4. Patologias na Fase de Utilização	20
2.3. Principais Patologias em Edificações	21
2.3.1. Vícios.....	21
2.3.2. Defeitos.....	21
2.4. Patologias Estruturais	21
2.4.1. Corrosão das armaduras no interior do concreto	21

2.4.2.	Trincas e fissuras	23
2.4.3.	Efeitos térmicos	23
2.4.4.	Variação higroscópica e higrotérmica	25
2.4.5.	Sobrecargas.....	26
2.5.	Falha ou Ausência de Elementos Estruturais.....	28
2.5.1.	Vergas e Contravergas.....	28
2.5.2.	Cintamento.....	29
2.6.	Ação da Água em Edificações	29
2.6.1.	Infiltração.....	29
2.6.2.	Mofo e bolor	31
2.7.	Impermeabilização	32
2.8.	Procedimentos de Inspeção	32
2.8.1.	Inspeção Predial.....	32
2.8.2.	O sistema nacional de preços e índices	34
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
3.1.	Estratégia de Pesquisa	35
3.2.	Delineamento do trabalho	36
3.3.	Local e período de realização.....	37
3.4.	Amostra.....	38
3.5.	Etapas de inspeção	44
3.5.1.	Etapa 1: Levantamento das manifestações patológicas.....	44
3.5.2.	Etapa 2: Classificação das patologias	44
3.5.3.	Etapa 3: Registro e sistematização dos dados	45

3.6. Instrumentos de coleta.....	46
3.7. Limitações do estudo	46
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	46
4.1. Identificação e registro das manifestações patológicas	46
4.2. Manifestações patológicas encontradas e suas causas	66
4.3. Custo de Intervenção	69
4.3.1. Avaliação do Custo de Intervenção	69
4.4. Custo de Reprodução.....	71
4.5. Comparativo: Custo de Intervenção x Custo de Reprodução	74
4.5.1. Manchas + Movimentação Higrotérmica	77
4.5.2. Recalque	78
4.5.3. Expansão Higrotérmica	78
4.5.4. Ausência de Vergas e Contravergas	78
4.5.5. Sobreconcentração de Carga	79
4.5.6. Dilatação Térmica Diferencial.....	79
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
6. ANEXOS.....	81
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil tem um papel fundamental no progresso urbano, na oferta de infraestrutura básica e na qualidade de vida dos habitantes. Contudo, a reiteração de manifestações patológicas em construções residenciais, particularmente em projetos seriados de padrão popular, tem se revelado um grande gargalo para os profissionais, construtores e usuários finais. Essas questões, frequentemente decorrentes de erros em projetos, materiais de baixa qualidade, falha na execução e ausência das devidas manutenções, não só prejudicam a durabilidade e a funcionalidade das edificações, como também geram custos elevados para reparos e possíveis consequências jurídicas.

O termo "patologia", comumente empregado na medicina, foi adotado pela engenharia para designar o estudo das manifestações patológicas nas estruturas, abordando de maneira abrangente os problemas construtivos. Assim como na medicina, a patologia na engenharia analisa os mecanismos, causas e consequências das falhas, além de propor previsões e soluções para preveni-las ou corrigi-las.

Uma construção mal executada é suscetível a uma maior incidência de manifestações patológicas. Esses problemas estruturais e funcionais, decorrentes de falhas durante o processo construtivo ou de projeto, podem comprometer a durabilidade e a segurança da edificação. Além disso, os recursos exigidos para a correção dessas patologias costumam ser elevados, muitas vezes superando o custo inicial que seria necessário para a construção de uma nova edificação. Esse cenário ressalta a importância de um planejamento específico e de uma boa execução, a fim de evitar gastos excessivos e garantir a longevidade da estrutura.

A partir dos resultados alcançados, o objetivo é avaliar os impactos gerados com a finalidade de conscientizar profissionais e construtoras locais sobre as consequências técnicas, financeiras e reputacionais de uma obra mal executada, destacando a relevância de boas práticas na concepção, implementação e supervisão de projetos. Esta pesquisa ajudará a consolidar a cultura de qualidade na indústria da construção, promovendo a implementação de medidas preventivas e o reconhecimento da engenharia como recurso para prevenir prejuízos e assegurar a sustentabilidade.

1.1. Problema de Pesquisa

As manifestações patológicas em edificações seriadas, tais como fissuras, infiltrações e corrosão das armaduras, representam um desafio significativo no setor da construção civil. Esses desafios comprometem a integridade estrutural, diminuem a durabilidade das edificações e acarretam despesas extras para reparos.

Em Palmas, Tocantins, a acelerada urbanização e a crescente necessidade por habitações levantaram preocupações relevantes acerca da qualidade das construções, frequentemente afetadas por práticas construtivas prejudiciais. A população é impactada de maneira direta por essas falhas construtivas, enfrentando riscos à saúde e à integridade física, além de prejuízos financeiros resultantes da desvalorização imobiliária e dos elevados custos associados a manutenções corretivas.

Para as construtoras, as manifestações patológicas nas edificações acarretaram não apenas prejuízos financeiros, mas também o desencadeamento de litígios judiciais e danos relacionados a indenizações. Pesquisas demonstram que os fatores predominantes dessas patologias estão associados a deficiências no planejamento, na execução interna, na utilização de materiais de qualidade inferior e na ausência de manutenção preventiva. Em Palmas, as falhas nas fiscalizações, aliada à especulação imobiliária, intensifica o desafio, resultando assim em edificações irregulares e de qualidade questionável. Neste estudo de caso, o recurso financeiro necessário para a correção das manifestações patológicas constatadas, representam que fração do custo de produção do empreendimento?

1.2. Justificativa

Este trabalho buscou avaliar e demonstrar a fração formada entre as diferenças de custos de construção de uma edificação seriada e o custo de intervenção para corrigir manifestações patológicas nessa estrutura, a fim de determinar qual abordagem é mais viável do ponto de vista financeiro na cidade de Palmas - TO, o estudo buscou demonstrar e comparar o impacto econômico entre a execução de uma obra com maior controle técnico e o uso de materiais de qualidade, comparando com os custos elevados decorrentes de instruções corretivas nessas estruturas. Além disso, a comparação de custos apresentados neste estudo tem finalidade de servir como argumento para sensibilizar as partes envolvidas na construção civil, conscientizando principalmente profissionais e acadêmicos de Engenharia civil, reforçando a necessidade de controles mais rigorosos na execução das obras.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

Analisar as manifestações patológicas em edificações seriadas, com ênfase nos problemas advindos de falhas construtivas para apresentar o comparativo entre o custo de intervenção e de reprodução demonstrando o qual lugar na fração do todo, essas intervenções representam.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Identificar as principais origens das manifestações patológicas em edificações seriadas, considerando fatores como falhas de projeto, execução, uso de materiais de baixa qualidade e falta de manutenção preventiva.
2. Avaliar sobre os impactos para a população e para as construtoras, incluindo os riscos financeiros e jurídicos associados a essas falhas, tanto no contexto nacional quanto no cenário local de Palmas, Tocantins;
3. Comparar entre o custo de intervenção destas edificações e o custo de reprodução.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Conceitos Básicos de Patologia

Segundo Helene (1997), a patologia é uma área direcionada ao estudo das anomalias, falhas construtivas e degradações de elementos estruturais que ocorrem em sistemas construtivos, comprometendo seu desempenho funcional, segurança e estética. A patologia na construção civil é a ciência que analisa os problemas de desempenho das estruturas, suas causas, consequências e métodos de prevenção ou correção.

A engenharia diagnóstica na construção civil refere-se aos estudos das manifestações patológicas em estruturas. Essas anomalias construtivas, são frequentemente causadas por fatores como falhas de execução, projeto inadequado ou condições ambientais. Quando uma edificação deixa de cumprir adequadamente as funções para as quais foi projetada e passa a apresentar deformações, falhas ou problemas que comprometem a segurança das pessoas, da estrutura e o desempenho de suas funções, considera-se que essa edificação apresenta patologias (MITZSUZAKI et al., 2019). O diagnóstico técnico aprofundado, das manifestações permite identificar as causas subjacentes e propor intervenções corretivas e preventivas, buscando a restauração da funcionalidade e garantindo a vida útil projetada.

Conforme Helene (1992), os problemas patológicos nas construções são de natureza progressiva, ou seja, tendem a se agravar ao longo do tempo, além de gerar novos problemas relacionados ao original. Seguindo esse contexto, a ausência de manutenção ou a realização de ações alternativas de manutenção fazem com que as inconformidades primárias, que outrora teriam um baixo custo de recuperação, se agravem, resultando em um desempenho estrutural deficiente.

2.1.1. Desempenho

A NBR 15575 (ABNT, 2013) define desempenho como o comportamento de uma estrutura e seus elementos que se comportam durante o uso. Desempenho introduz o conceito de comportamento em uso de componentes e sistemas de edificações. Essa definição determina que a construção habitacional deve atender às necessidades dos usuários ao longo do tempo,

promovendo o aprimoramento da relação de consumo no mercado imobiliário. Para isso, todos os

envolvidos na processo construtivo habitacional, como profissionais da construção civil, fornecedores de materiais, construtores, incorporadores e usuários, devem cumprir suas responsabilidades.

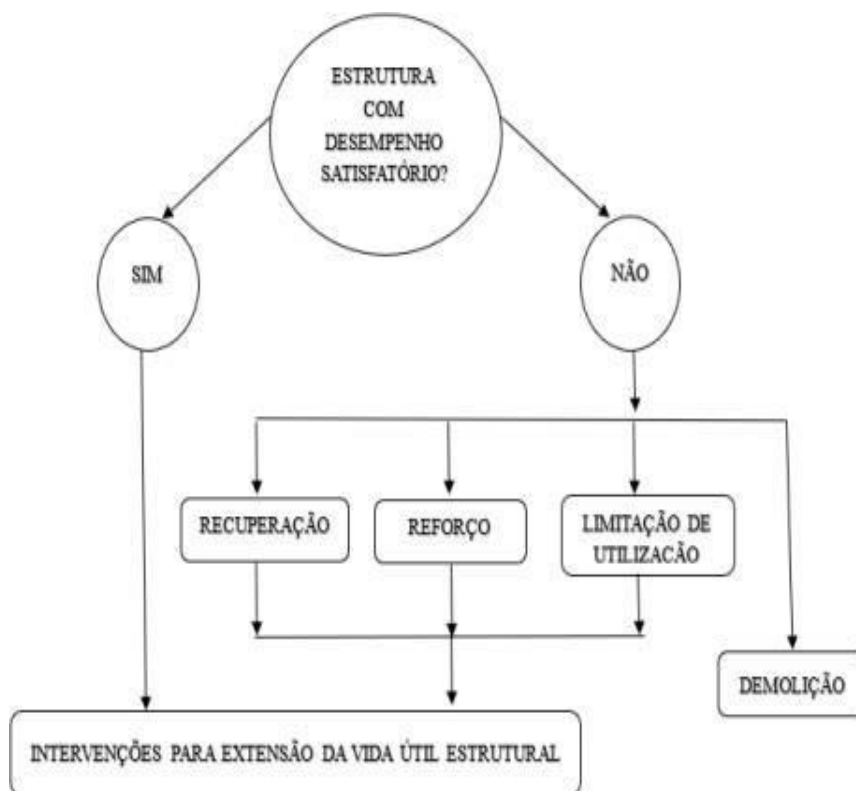
Souza e Ripper (1998) abordaram o desempenho como o comportamento de cada sistema construtivo em serviço ao longo de sua vida útil, considerando como foram desenvolvidas as etapas de concepção incluindo o projeto, a execução e a utilização da estrutura. O desempenho dos materiais e componentes pode ser afetado por fatores ambientais externos, apresentando variações conforme o nível de exposição a essas influências, mesmo quando a manutenção adequada é realizada. A NBR 6118:2023 e outras referenciais normativos estabelecem critérios técnicos para que a estrutura atenda não apenas aos requisitos de segurança, mas também a critérios de conforto (como controle de vibrações e fissuras) e funcionalidade, garantindo que a edificação cumpra sua função estrutural de forma eficiente, econômica e sustentável. Assim, ao identificar um desempenho insatisfatório de uma estrutura, é necessário avaliá-lo para garantir uma intervenção adequada e a sua recuperação funcional.

Os principais objetivos da norma de desempenho incluem:

- Garantir a durabilidade e a segurança das edificações, com a aplicação de critérios técnicos que assegurem a vida útil desejada;
- Definir parâmetros para o mercado, buscando reduzir a ocorrência de não conformidade;
- Determinar responsabilidades objetivas, especificando as atribuições de projetistas, construtores e usuários, incentivando a busca por patamares superiores de desempenho;
- Promover a adequação das edificações às condições climáticas e ambientais locais, garantindo o conforto e a sustentabilidade no uso da edificação

Na figura 1 é representado através de um diagrama de processos as soluções estruturais de acordo com o desempenho da estrutura.

Figura 1: Possibilidades de adaptação ou reconfiguração de estruturas que apresentam desempenho insatisfatório.



Fonte: Martins (2013)

2.1.2. Durabilidade e vida útil

A Vida Útil de uma estrutura já foi um grande desafio no país, pois até meados de 2013 não existia uma norma específica que regulamentava de forma abrangente e específica o desempenho das edificações habitacionais no território brasileiro, tornando na época a gestão de qualidade e durabilidade um gargalo, até a publicação da norma ABNT NBR 15575 (2013), que estabeleceu diretrizes para estimar e garantir uma vida útil mínima da edificação.

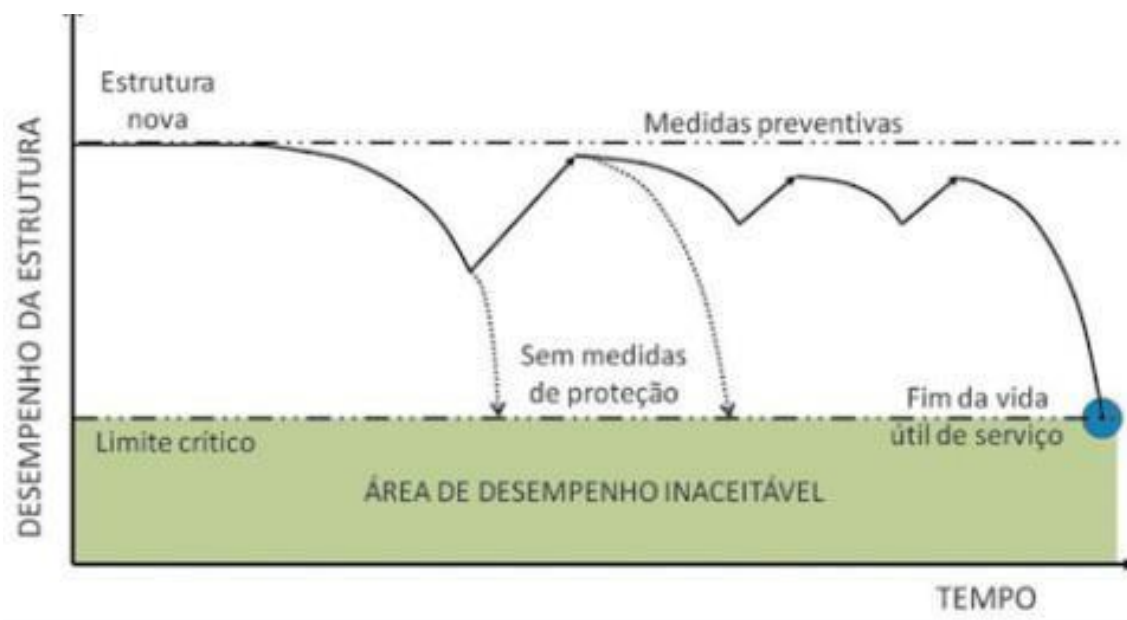
O termo durabilidade refere-se ao período durante o qual um sistema ou elemento construtivo mantém sua capacidade de desempenhar, de forma satisfatória, as funções para as quais foi projetado. Assim, sob condições adequadas de uso e manutenção, a durabilidade representa a capacidade da edificação de conservar seu desempenho técnico ao longo do tempo (CBIC, 2013).

De acordo com Martins (2013) a Vida Útil do Projeto (VUP) é o período de tempo estimado na qual um sistema é projetado para atender aos requisitos de desempenho estabelecidos na norma ABNT NBR 15575 (2013), considerando o cumprimento das normas vigentes, o nível de conhecimento vigente no momento do projeto e assumir que a periodicidade e a correta execução de Uso, Operação e Manutenção sejam seguidas. A Vida Útil Projetada (VUP) não deve ser confundida com vida útil, durabilidade ou prazos de validade.

Sendo a vida útil do Projeto (VUP) influenciada por diversos fatores como a qualidade dos materiais, execução, manutenção preventiva e o uso adequado da estrutura. Determinar a VUP é fundamental para o desenvolvimento de projetos e para a gestão de custos ao longo do ciclo de vida da construção, garantindo que as necessidades dos usuários sejam atendidas de forma eficaz e minimizando os riscos de falhas prematuras.

A figura 2 a seguir explica a relação entre durabilidade ,desempenho estrutural como também a influência desta relação na vida útil, exemplificando que existem níveis de desempenho aceitáveis, reforçando o fato de que tudo é finito, podendo apenas ter sua existência e utilidade prolongada.

Figura 2 –Variação do Desempenho de uma estrutura de concreto armado ao longo do tempo.



Fonte: Helene 2011

2.1.3. Conceito de manutenção

A NBR 5674 (1999) norma que rege a manutenção de edificações, define manutenção como um conjunto de procedimentos técnicos voltados à preservação ou restauração da funcionalidade da edificação e de seus elementos, garantindo que continuem a atender às necessidades e à segurança dos usuários.

De acordo com Martins (2013) a manutenção pode ser definida como o conjunto de atividades planejadas e executadas com o objetivo de preservar, conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas construtivos. Essas ações têm como objetivo garantir que a edificação continue atendendo às necessidades de seus usuários, garantindo também a sua segurança e o conforto.

Para Souza e Ripper (1998) a manutenção consiste em uma série de operações periódicas e medidas corretivas e preventivas que devem ser tomadas para garantir o desempenho admissível da estrutura, prolongando assim sua vida útil, levando em consideração o custo/benefício, cumprindo os procedimentos normativos.

Essas manutenções previstas em fase de projeto precisam ser registradas em um documento que tem a finalidade de orientar os procedimentos de conservação, uso, manutenção e operação dos equipamentos. Martins (2013) apresenta esse documento como manual do proprietário para unidades de autônomas e manual das áreas comuns ou manual do síndico para áreas de vivências coletivas.

A elaboração e entrega desses manuais técnicos, além de exigência normativa, são fundamentais para promover a gestão adequada da edificação ao longo de sua vida útil. Eles permitem o planejamento de manutenções preventivas e corretivas, reduzem o risco de falhas por uso inadequado, e contribuem para a valorização do imóvel ao garantir que suas características de desempenho sejam mantidas dentro dos parâmetros estabelecidos.

2.2. **Patologias**

Segundo Silva (2010), a patologia é uma ciência constituída por um conjunto de princípios e métodos que buscam explicar os mecanismos e as causas das manifestações patológicas nas edificações. Essas anomalias são, na prática, expressões visíveis resultantes de

processos de degradação.

Embora a Engenharia Civil esteja em constante evolução, com avanços significativos em materiais, técnicas construtivas, métodos de projeto e modernização de equipamentos, ainda enfrenta diversas limitações. Segundo Souza e Ripper (1998), falhas de execução, imperícia, negligência e processos de deterioração continuam sendo fatores recorrentes que comprometem o desempenho estrutural das edificações. Muitas vezes, essas ocorrências são encaradas com certa normalidade, como se problemas estruturais fossem inevitáveis, o que contribui para a continuidade de intervenções corretivas onerosas e desempenho insatisfatório das construções ao longo da sua vida útil.

Desde os primórdios, o homem tem se empenhado em desenvolver materiais mais resistentes e técnicas executivas mais eficazes, em busca sempre de melhores resultados em menor tempo e assim consolidando ao longo dos séculos uma vasta tecnologia voltada para a construção, mesmo com tantas tecnologias para atingir os melhores resultados a durabilidade e qualidade das estruturas principalmente de padrões mais baixos são negligenciadas, o que não deveria, já que a estrutura é o que sustenta o todo.

Ainda de acordo com Souza e Ripper (1998):

“A primeira preocupação da Estabilidade das Estruturas deve ser com a Patologia das Estruturas, pois do estudo dos defeitos e dos sintomas patológicos das estruturas de concreto muito se pode aprender sobre falhas de concepção, de análise, de construção e de utilização destas estruturas.”

É fundamental que os profissionais da construção civil estejam sempre capacitados para aplicar soluções que não apenas atendam aos requisitos técnicos e normativos, mas que também sejam sustentáveis, seguros e duradouros. Dessa forma, busca-se minimizar o risco de desempenho insatisfatório nas estruturas e garantir que elas desempenham plenamente suas funções estabelecidas, contribuindo para o bem-estar da sociedade e para o progresso da engenharia como um todo.

2.2.1. Falhas, Danos e Manifestações Patológicas

A falha estrutural pode ser caracterizada pelo não atendimento da função projetada para um elemento ou sistema, tornando-o incapaz de cumprir seu propósito. As falhas construtivas geralmente decorrem de omissões ou erros durante o processo construtivo, abrangendo desde o planejamento até a execução. A falta de atenção às normas técnicas, especificações dos materiais e diretrizes projetuais podem comprometer a integridade da estrutura. Muitas vezes, as falhas

ocorrem devido à incompatibilidade entre o que foi previsto no projeto e o que é executado em campo.

Danos estruturais, por outro lado, representam falhas materializadas que resultam em uma redução significativa no desempenho do sistema, podendo atingir níveis críticos de comprometimento. Esses danos podem ser causados tanto por agentes externos quanto por fatores intrínsecos, como o deslocamento de peças cerâmicas em fachadas. É importante notar que uma falha técnica nem sempre resulta em um dano imediato, mas o acúmulo de falhas pode levar a consequências mais graves. Já as manifestações patológicas caracterizam-se pela perda prematura do desempenho projetado, geralmente associada a erros de planejamento, projeto, concepção ou execução. De acordo com a NBR 15575 (ABNT, 2013), a vida útil mínima das edificações é de 50 anos. No entanto, anomalias patológicas surgem frequentemente antes desse prazo devido a negligências nas fases críticas da construção.

Martins (2013) define manifestação patológica como:

“Irregularidade que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural.”

As manifestações patológicas envolvem o diagnóstico das causas e efeitos dos problemas existentes nas edificações, com foco em diagnosticar, analisar e corrigir tais anomalias. Esses problemas surgem em qualquer fase do processo construtivo e muitas vezes resultam de uma combinação de fatores, ao invés de uma falha isolada.

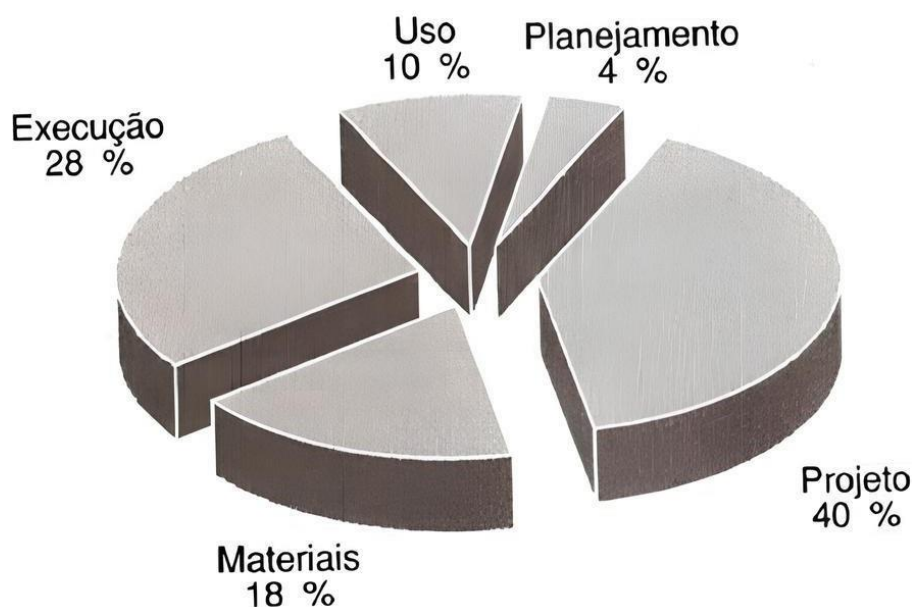
Uma avaliação técnica eficiente deve apontar a etapa do sistema construtivo na qual a anomalia teve origem, além de propor intervenções corretivas e medidas preventivas que não apenas evitem o surgimento do problema, mas também o solucionem.

2.2.2. Patologias na Fase de Projeto

A fase de projeto é essencial para o desempenho global da edificação. Um projeto mal detalhado pode resultar em anomalias construtivas futuras, como destacam Souza e Ripper (1998). As falhas nessa etapa podem ocorrer desde os estudos preliminares até a elaboração do projeto executivo. Patologias recorrentes incluem especificação inadequadas de materiais, detalhamento insuficiente, incompatibilidade entre projetos avançados e estruturais e erros de dimensionamento.

O projeto é uma das principais origens de problemas patológicos na construção civil, gerando grande preocupação técnica. No Brasil, nos deparamos com uma realidade preocupante no mundo dos projetos, a importância dada a essa fase não é tão destacada quanto deveria. Em termos de custos, a fase de projeto representa cerca de 3 a 10% do custo total do empreendimento. Assim na figura 3, é possível analisar o percentual de ocorrência das manifestações patológicas em cada uma das etapas, ressaltando que a maior parte dos problemas patológicos tem origem na fase de projeto

Figura 3: Percentual das origens patológicas nas construções civis, conforme cada etapa construtiva.



Fonte: Helene (1998)

Com tamanho impacto, é possível obter melhorias significativas focando na capacitação e fiscalização dos projetos, exigindo especificações detalhadas de materiais e componentes, levando em consideração o conhecimento técnico a respeito da durabilidade dos mesmos, garantindo que atendam o requisito mínimo de desempenho tanto para garantir que atende aos requisitos de desempenho quanto para avaliar os custos globais, que incluem manutenção e operação, visando sempre proteger a vida útil das estruturas, pois é durante a fase de projeto, que são tomadas as decisões que mais afetam os custos, o cronograma e a qualidade dos empreendimentos.

2.2.3. Patologias na Fase de Construção

A construção de uma edificação passa por etapas de grande importância para resultar em uma construção de qualidade, a execução vem após a conclusão da concepção, incluindo estudos e projetos completos. O crescimento acelerado de cidades em desenvolvimento, como o em Palmas-TO, na qual o mercado imobiliário se encontra em grande ascensão, resulta em que as construções sejam realizadas de maneira cada vez mais veloz e menos rigorosa em relação à supervisão dos materiais e serviços utilizados. Essa condição gera uma queda na qualidade das obras entregues, afetando seu desempenho e levando ao surgimento de problemas estruturais (THOMAZ, 1989).

Adaptações estão presentes durante uma obra, porém muitas são realizadas sem os devidos critérios técnicos, comprometendo a qualidade e ampliando os riscos de falhas. Essas irregularidades podem se manifestar por uma série de razões que podem se ampliar a partir do armazenamento inadequado e falta de atenção ao acabamento, até questões que envolvem o não cumprimento dos procedimentos normativos. Outro fator agravante é a falta de preparo da equipe de campo para identificar irregularidades durante o processo. Muitas vezes, problemas que poderiam ser solucionados rapidamente não recebem a atenção necessária, permitindo que se agravem e gerando custos finais mais onerosos e comprometendo a qualidade final da obra.

2.2.4. Patologias na Fase de Utilização

Mesmo com as etapas de concepção e execução adequadas, problemas patológicos podem surgir durante o uso de uma edificação, principalmente devido ao uso inadequado ou ausência de manutenção. Diversas patologias que aparecem durante a fase de utilização são provocadas pelos próprios usuários. Isso acontece devido a uma série de fatores, incluindo: sobrecargas inesperadas na edificação, modificações estruturais impróprias resultantes de reprojeto, utilização de produtos químicos que contêm substâncias nocivas, ausência de cronogramas de manutenção apropriados, danos a componentes estruturais por impactos e a remoção de cimento, além da corrosão excessiva de armaduras (PINA, 2013).

Falhas advindas da fase de utilização podem ser evitadas ao informar os usuários sobre as limitações e possibilidades da estrutura e que surgem devido à falta de conhecimento técnico, descaso, ineficácia ou limitações financeiras. Manutenções regulares, como limpeza e impermeabilização de tetos e lajes, são fundamentais para prevenir, por exemplo, as infiltrações.

Apesar de sua importância, muitos usuários negligenciam o manual do proprietário que é entregue, desconhecendo seus direitos e deveres e assim acabam comprometendo a durabilidade da edificação. Além disso, as falhas de uso podem ser divididas entre ações previsíveis, como sobrecargas por falta de conhecimento da funcionalidade da estrutura, e ações imprevisíveis, como incêndios, choques acidentais e alterações nas condições de exposição. O gerenciamento correto e o esclarecimento sobre os riscos e responsabilidades dos usuários são indispensáveis para preservar o desempenho e a segurança estrutural da edificação.

2.3. Principais Patologias em Edificações

De acordo com Pina (2013) tanto os vícios como os defeitos podem ser visíveis ou não, podem ser de fácil visualização ou levarem tempo para se projetar. Pina (2013) ainda apresenta as seguintes definições para vícios e defeitos na construção civil:

2.3.1. Vícios

São anomalias ou imperfeições não imediatamente perceptíveis em uma edificação e que, embora possam não ser prontamente aparentes, afetam a qualidade ou o desempenho desejado e impossibilita a utilização do imóvel nas condições ideais.

2.3.2. Defeitos

Referem-se a problemas mais sérios e evidentes que prejudicam diretamente a segurança, a funcionalidade ou estética do imóvel. Frequentemente, os defeitos estão ligados a um estado mais avançado de deterioração de um vício que não foi corrigido.

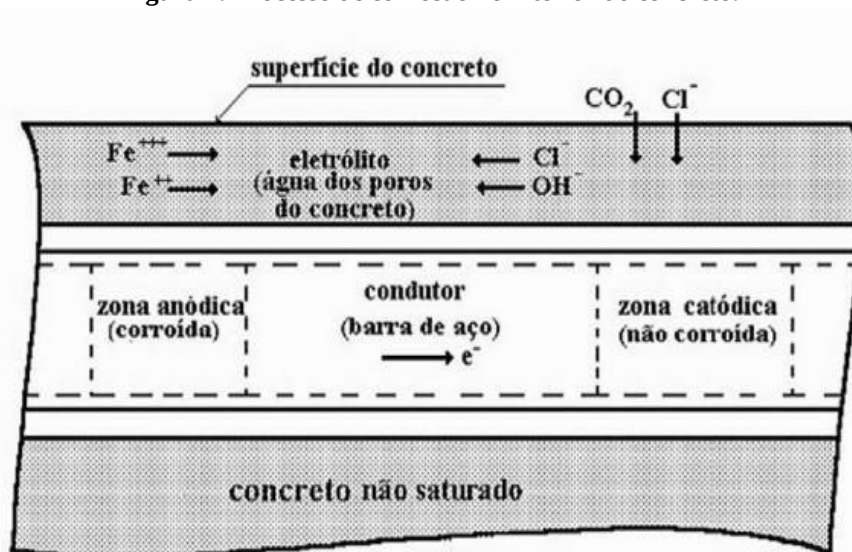
2.4. Patologias Estruturais

2.4.1. Corrosão das armaduras no interior do concreto

Em qualquer circunstância, o processo de corrosão do aço é de natureza eletroquímica, onde ocorre simultaneamente uma reação de oxidação, uma de redução e circulação de íons através do eletrólito. Souza e Ripper (1998)

Assim, pode-se afirmar que o óxido de ferro é o principal fator de corrosão nas armaduras. Este óxido normalmente é encontrado nos poros do concreto que percorrem a superfície do concreto até as armaduras. Para que o processo eletrolítico ocorra é necessário a presença da água. De acordo com Souza e Ripper (1998) é feita a troca de seção de aço íntegro pelo óxido e o primeiro aspecto patológico da corrosão é a redução da capacidade de resistente da armadura devido à diminuição da área de aço, já o segundo aspecto pode ser observado como a perda da seção de uma determinada armadura. Na figura 4 é possível entender o processo de corrosão no meio do concreto armado.

Figura 4: Processo de corrosão no interior do concreto.



Fonte: Souza Ripper (1998)

Entretanto, Souza Ripper (1998) alerta sobre outros mecanismos de manipulação da estrutura que são desencadeadas nesse processo, tais como:

- Perda de aderência entre o aço e o concreto, resultando em alterações no comportamento da peça estrutural quando submetidas aos esforços que lhe competem.
- Desagregação da camada de concreto que envolve a armadura. Isso ocorre porque, durante o processo de oxidação, o ferro forma óxido de ferro hidratado ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Esse óxido, ao ocupar mais espaço, exerce uma pressão de aproximadamente 15 MPa sobre o concreto que o confina, valor suficiente para causar fraturas. a expansão volumétrica das barras de aço devido à corrosão pode atingir até dez vezes o seu volume inicial.

- Fissuração como consequência da desagregação contínua, nesse contexto o processo se intensifica, acelerando a corrosão, fazendo com que as fissuras formadas sigam o comprimento das armaduras

2.4.2. Trincas e fissuras

As fissuras, trincas e rachaduras são aberturas apresentadas nas edificações como consequência do alívio de tensões entre partes de um ou mais elementos que estejam em contato (LORDSLEEM JÚNIOR; FRANCO, 1998). Essas manifestações patológicas costumam se apresentar quando a tensão exercida sobre os materiais ou suas ligações superam a resistência que eles podem suportar VEIGA (1998).

De acordo com Souza e Ripper (1998), as fissuras são representadas como a manifestação patológica típica das estruturas de concreto, se tornando o tipo de dano mais recorrente e que, junto com deformações significativas, muito preocupa pessoas leigas no assunto, alertando que a estrutura pode não está desempenhando seu papel estrutural adequado.

2.4.3. Efeitos térmicos

As estruturas de concreto são muito sensíveis às variações de temperatura em virtude da pequena capacidade do concreto de suportar tensões de tração. Os elementos e componentes de uma edificação estão sujeitos a variações de temperatura ao longo do dia e das estações do ano. Essas variações provocam a dilatação e a contração dos materiais, que, por sua vez, podem gerar tensões internas nos elementos devidos aos vínculos que restringem esses movimentos. Quando essas tensões ultrapassam os limites do material, surgem fissuras e outros danos.

A intensidade das movimentações térmicas depende das características do material, como coeficiente de dilatação térmica e qual brusca foi essa variação de temperatura.

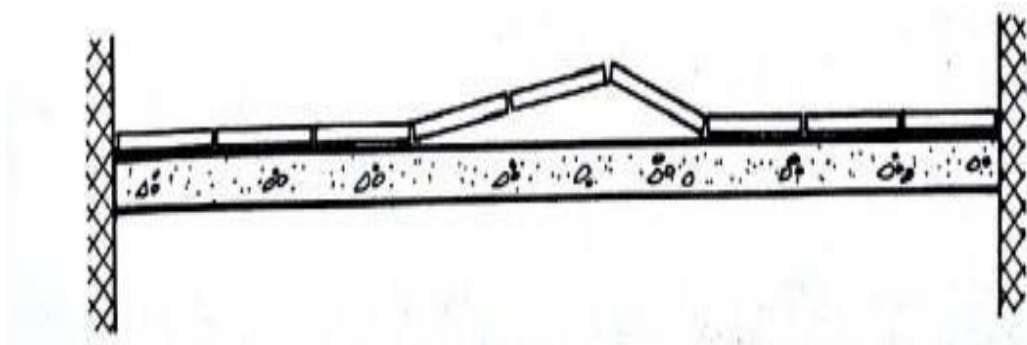
De acordo com Thomas (1989), fissuras de origem térmica podem ocorrer devido a movimentações distintas entre os componentes de um elemento, entre elementos de um sistema ou entre regiões diferentes de um mesmo material. Thomas (1989), ainda cita que essas movimentações diferenciadas geralmente acontecem pelos seguintes motivos:

- Combinação de materiais com coeficientes de dilatação térmica distintos submetidos às mesmas variações de temperatura (por exemplo, diferenças entre a argamassa de assentamento e os componentes da alvenaria);
- Exposição de elementos a solicitações térmicas naturais variadas (como ocorre entre a cobertura e as paredes de uma edificação);
- Gradiente térmico ao longo de um mesmo componente (como entre a face exposta e a face protegida de uma laje de cobertura).

Os efeitos térmicos podem não ser tão visíveis mas as suas consequências são, logo abaixo podemos ver as três principais patologias associadas:

- Deslocamento de revestimentos cerâmicos: comum em pisos e fachadas expostas às variações de temperatura, como demonstra a figura 5.

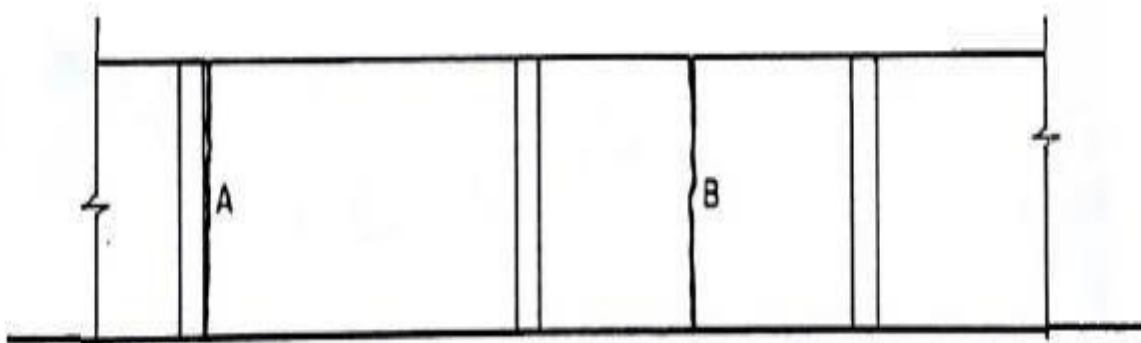
Figura 5 –Destacamento de revestimento de piso, em consequência da dilatação térmica e contração térmica estrutural.



Fonte: Thomaz (1989)

- Fissuras térmicas: frequentemente observadas em superfícies sujeitas à exposição direta ao sol e à sombra de forma alternada, geralmente essas fissuras se apresentam em formatos verticais, muito comum em muros, ilustrado na figura 6.

Figura 6 – Fissuras verticais como consequência térmica.



Fonte: Thomaz (1989)

- Degradação de juntas de dilatação: devido ao envelhecimento ou uso inadequado dos materiais.

2.4.4. Variação higroscópica e higrotérmica

A ação da água é um dos principais fatores que contribuem para o surgimento de patologias em edificações. Suas diversas formas de manifestação, associadas à falta de prevenção ou à utilização inadequada de técnicas construtivas, comprometem a durabilidade, funcionalidade e estética das estruturas. A umidade em edificações pode ter diversas origens, pode-se iniciar na fase de execução e até mesmo após o uso como no caso de vazamentos em instalações hidráulicas.

Segundo Thomaz (1989) a quantidade de água que um determinado material de construção é capaz de absorver é definida por dois fatores: porosidade e capilaridade. Sendo a capilaridade o fator mais determinante na secagem de materiais porosos, pois ela age provocando forças de sucção na qual conduz a água para pontos onde pode ocorrer a evaporação.

O aumento da umidade provoca a expansão dos materiais cerâmicos porosos, enquanto sua redução leva à contração. De acordo com Thomaz (1989), as trincas causadas por essa variação de umidade são semelhantes ao resultado das variações térmicas, e sua abertura depende tanto das características dos materiais em questão quanto da intensidade dessas variações.

A umidade penetra nos materiais por meio de seus poros e pode ter diferentes origens, como solo, ar, falhas na execução da obra ou problemas nos sistemas hidrossanitários durante o uso (VEIGA, 1998). Por outro lado, a perda de umidade para o ambiente externo pode ocorrer

devido a fatores como evaporação, alta absorção por um material próximo, ventos e temperaturas elevadas (VEIGA, 1998).

A variação higrotérmica são alterações dimensionais que ocorrem nos materiais da construção em função das mudanças de temperatura (variação térmica) e de umidade (variação higroscópica). Essas variações provocam dilatações e contrações nos elementos construtivos, podendo gerar esforços internos, fissuras, deformações ou até falhas em juntas e revestimentos, especialmente quando não há detalhamento técnico adequado para absorver esses movimentos.

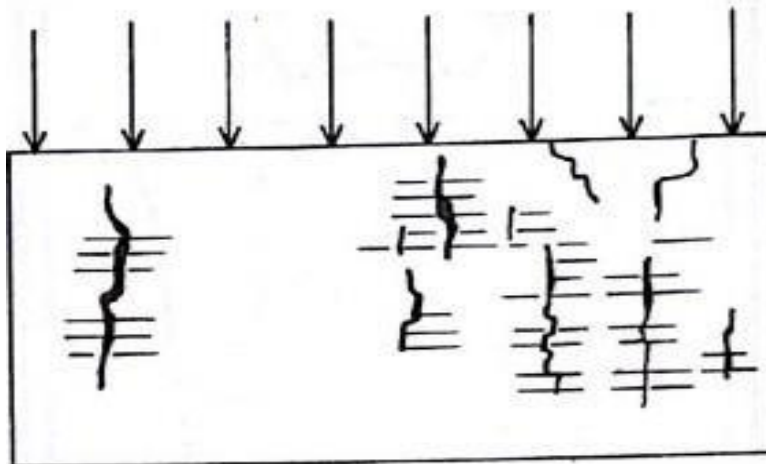
2.4.5. Sobrecargas

As sobrecargas, mesmo quando previstas ou não em projetos, podem gerar fissuras e trincas nos elementos estruturais, essas fissuras surgem devido ao excesso de sobrecargas por um determinado tempo. Nenhum material possui resistência infinita; todos podem estar à mercê de trincas ou rachaduras, quando submetidos a um certo nível de carga. Para evitar danos aos componentes da edificação, é essencial que esse limite de resistência da estrutura não seja ultrapassado. Thomaz (1989).

Thomaz (1989), ainda completa que em trechos contínuos de alvenaria submetidos a sobrecargas distribuídas de forma uniforme, podem surgir dois tipos de trincas.

- Trincas verticais, são mais comuns entre as trincas e podem ser causadas pela deformação transversal da argamassa sob ação das tensões de compressão ou da flexão localizada nos componentes da alvenaria, na figura 7 pode-se ver trincas verticais em uma parede com sobrecarga vertical.

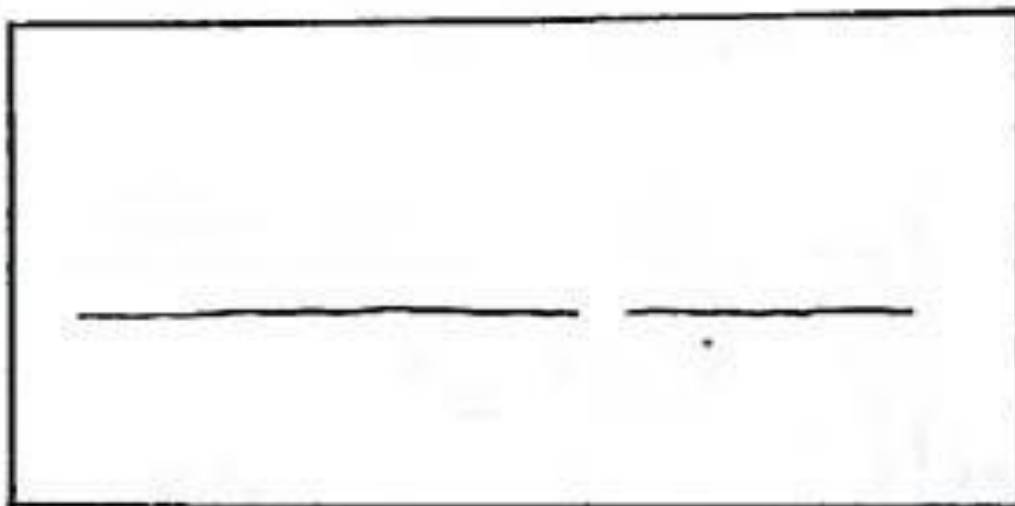
Figura 7: Fissuras verticais resultantes da sobrecarga vertical.



Fonte: Thomaz (1989)

- Trincas horizontais, resultantes da ruptura por compressão dos componentes e elementos de alvenaria ou da argamassa de assentamento, podendo também ocorrer devido a esforços de flexo compressão na parede, representado logo abaixo na figura 8.

Figura 8: Trincas verticais resultantes da sobrecarga horizontal.



Fonte: Thomaz (1989)

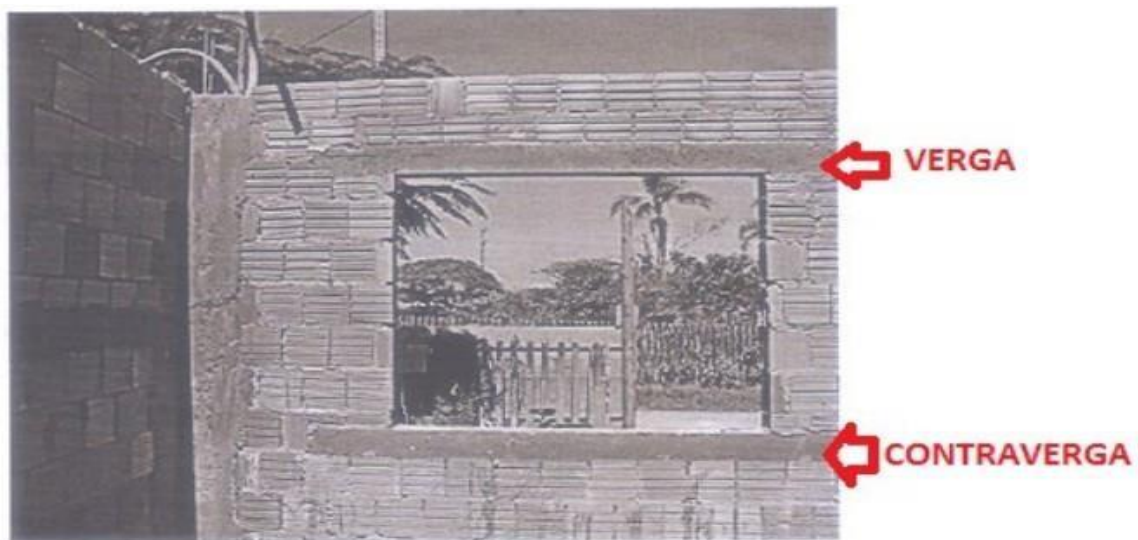
2.5. Falha ou Ausência de Elementos Estruturais

As variações térmicas na alvenaria e na estrutura, o comportamento do solo e as deflexões dos componentes estruturais geram sobrecarga nas paredes que compõem os fechamentos. Essas sobrecargas e deflexões causam fissuras e trincas, que geralmente aparecem após a conclusão da obra, já com o revestimento e a pintura finalizados. Silva, et al (2018).

2.5.1. Vergas e Contravergas

As vergas e contravergas desempenham um papel fundamental na distribuição das cargas em paredes de alvenaria, sobre os vãos como portas e janelas. Elas evitam tensões excessivas de ao distribuir os esforços ali concentrados, reduzindo assim o risco de fissuras e trincas. A ausência ou o posicionamento inadequado desses elementos pode resultar em sobrecarga pontual nas áreas próximas aos vãos, ocasionando fissuras e trincas, sejam verticais nos encontros das alvenarias ou inclinadas partindo dos cantos das aberturas. Na figura 9 é possível verificar a verga e a contraverga de uma janela.

Figura 9: a imagem abaixo demonstra os elementos denominados como verga e contraverga de uma janela.



Fonte: Silva (2018).

2.5.2. Cintamento

Cintamento é uma técnica da construção civil feita para garantir a estabilidade das paredes de alvenaria. Ela é fundamental para evitar trincas e fissuras, e para tornar as paredes mais consolidadas. A sua função é absorver e redistribuir as cargas provenientes da cobertura, assegurando a estabilidade dos painéis que recebem as vigotas. Quando a amarração não é realizada de maneira adequada ou é ignorada, as paredes podem apresentar deslocamentos ou deformações excessivas, aumentando o risco de aparecerem fissuras e até mesmo comprometendo a estrutura.

2.6. Ação da Água em Edificações

2.6.1. Infiltração

A infiltração é uma das manifestações patológicas mais recorrentes na construção civil e pode surgir devido a falhas ou ausência dos sistemas de impermeabilização, fissuras ou problemas de vedação. Em coberturas, ocorre principalmente por danos em telhas, calhas ou rufos, permitindo a entrada de água durante chuvas. Já em paredes, pode ser causada por fissuras que facilitam a passagem de umidade, a falta de pingadeiras, evitando que a água escorra diretamente sobre paredes e fachadas, favorecendo assim o surgimento de manchas, desprendimento da pintura e aumento da umidade nas superfícies expostas. Segundo Souza (2008), a causa mais comum de infiltração é da água das chuvas, especialmente quando há falhas nos sistemas de impermeabilização.

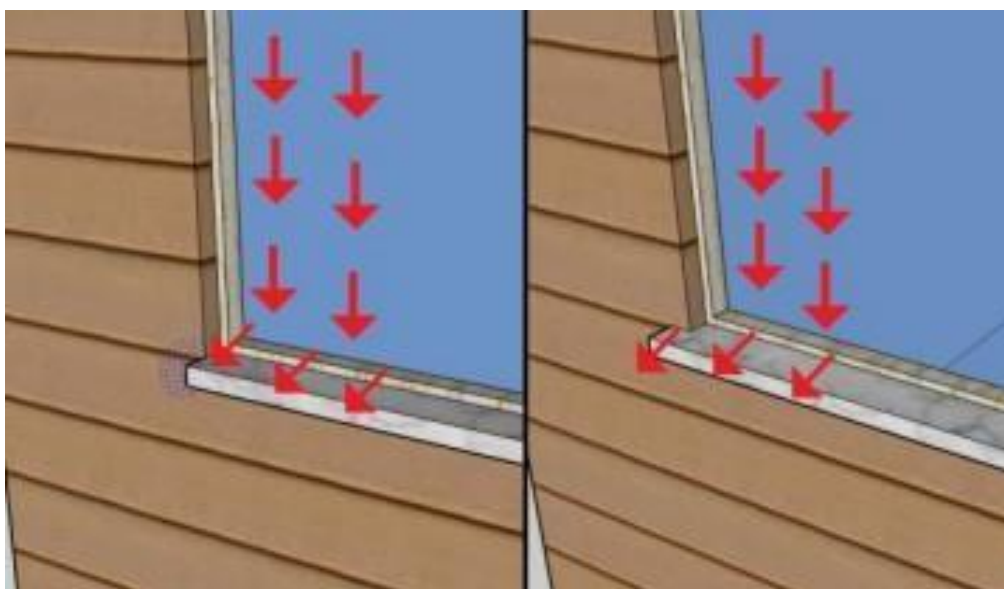
A longo prazo, a infiltração tende a comprometer elementos estruturais, como vigas e pilares, ao expor armaduras ao processo de corrosão. A identificação precoce e intervenção dos agentes causadores são fundamentais para minimizar danos maiores e garantir a durabilidade da estrutura. Na figura 10 é representado os processos responsáveis pela umidade e infiltração em uma edificação, já na figura 11 é demonstrado como água atua em fachadas nas janelas com pingadeira.

Figura 10: Processos responsáveis pela umidade e infiltração em uma edificação.



Fonte: Gurgel e Maia (2018)

Imagem 11: Demonstração do fluxo da água quando em contato com uma fachada que possui pingadeira.



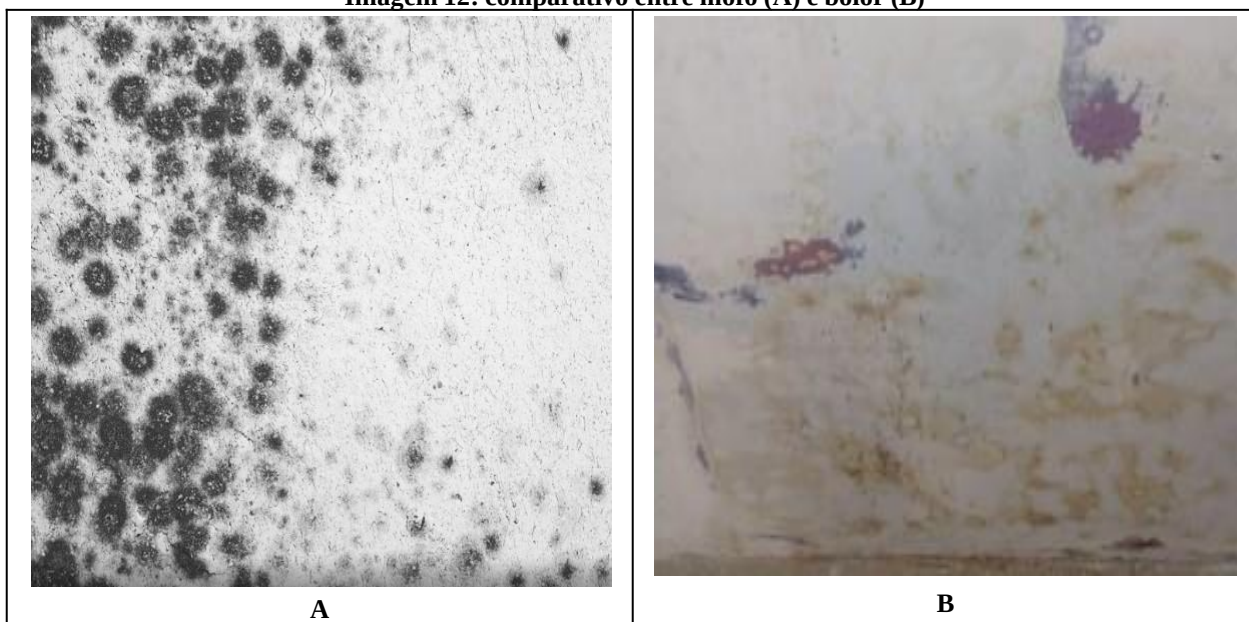
Fonte: Gurgel e Maia (2018)

2.6.2. Mofo e bolor

O bolor, conforme mencionado por Melo (2011), é uma condição patológica que se manifesta sob a forma de manchas escuras ou em tonalidades esverdeadas, brancas e vermelhas. As marcas aparecem quando o ambiente oferece as condições adequadas para a multiplicação de fungos em superfícies, geralmente em locais com umidade devido a água condensada ou em locais mal impermeabilizados.

Bolor é o estágio inicial do mofo, o mofo é causado pela rápida multiplicação de fungos e possui aparência felpuda. Dentro dos edifícios os fungos facilitam a degradação dos materiais, tornando a intervenção um pouco mais dificultosa. Além de causar manchas escuras e mau odor, o mofo pode comprometer a integridade de revestimentos e materiais porosos, como tintas, gesso e madeira, e representa riscos à saúde, provocando alergias, problemas respiratórios e agravamento de doenças como asma e rinite. A sua presença é um indicativo claro de falhas no sistema de vedação, ventilação ou manutenção da edificação, sendo necessário identificar e corrigir a fonte de umidade para eliminar o problema de forma eficaz. Na figura 12 é apresentado o comparativo entre mofo e bolor.

Imagem 12: comparativo entre mofo (A) e bolor (B)



Fonte: (adaptada) Gurgel e Maia (2018)

2.7. Impermeabilização

A falha no sistema de impermeabilização é um dos principais fatores que levam a incidência de infiltrações em edificações habitacionais. As infiltrações podem ocorrer em lajes, paredes e fundações, principalmente quando há ausência ou aplicação incorreta de materiais impermeabilizantes.

A umidade ascendente é uma manifestação comum em paredes próximas ao solo, causada pela capilaridade da água. A ascensão capilar pode causar umidade em rodapés, manchas e deterioração do reboco, especialmente em regiões sem proteção contra umidade ascendente. Além de danificar revestimentos, favorece o surgimento de mofo, bolor e deterioração dos materiais, ocasionando as manchas que resultam em prejuízos estéticos e respiratórios, podendo evoluir para prejuízos estruturais como trincas e fissuras.

De acordo com Souza (2008), a patologia mais comum é a infiltração resultante da água da chuva, combinada com a ausência ou uma insuficiência no sistema de impermeabilização.

2.8. Procedimentos de Inspeção

2.8.1. Inspeção Predial

De acordo com a NBR 16747 (2020), Inspeção predial é o processo de avaliação das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, realizado de forma sistêmica e majoritariamente sensorial, na data da vistoria, considerando os requisitos dos usuários.

A inspeção predial de uso e manutenção é um procedimento técnico essencial para avaliar as condições estruturais, de uso e de conservação no decorrer do tempo da estrutura. De acordo com a ABNT NBR 15575-1 (2013), esta inspeção se baseia em uma análise detalhada das condições de uso e das manutenções preventivas e corretivas aplicadas à construção. Esse processo visa detectar falhas, desgastes e potenciais riscos estruturais ou funcionais, garantindo a garantia e a segurança da edificação.

A inspeção pode incluir desde a observação visual até o uso de ferramentas específicas,

como fissurômetro, esclerômetros e pacômetros, que auxiliam na identificação de falhas estruturais. Para padronizar esse processo, o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) elaborou a Norma de Inspeção Predial Nacional, que estabelece diretrizes sobre a elaboração de laudos técnicos, a classificação das anomalias e a priorização dos reparos.

A NBR 16747 (2020) ainda estabelece etapas para a realização da inspeção predial, conforme é descrito abaixo:

- **Levantamento de dados e documentação**

Coleta de informações e documentos sobre o histórico da edificação, uso e manutenção.

- **Análise dos dados e documentação**

Verificação da consistência dos documentos técnicos fornecidos com base nas normas (como NBR 5674 e NBR 14037).

- **Anamnese**

Entrevistas e coleta de dados para identificar características construtivas, idade da edificação, reformas, alterações de uso e histórico de manutenção.

- **Vistoria da edificação**

Avaliação visual e sensorial da edificação de forma sistêmica, considerando complexidade, agentes de degradação, vida útil, e exposição ambiental.

- **Classificação das irregularidades**

Identificação das falhas e anomalias observadas, classificadas como:

- Anomalias endógenas (projeto ou execução);
- Exógenas (fatores externos);
- Funcionais (envelhecimento ou fim da vida útil);
- Falhas de uso, operação ou manutenção.

- **Recomendações técnicas**

Sugestões de ações corretivas para restaurar ou preservar o desempenho dos sistemas construtivos, podendo incluir contratação de especialistas e novas inspeções.

- **Organização das prioridades**

Classificação das ações conforme urgência:

Prioridade 1: risco à saúde/segurança ou grandes prejuízos;

Prioridade 2: impacto na funcionalidade, sem risco imediato;

Prioridade 3: impacto estético ou ações programáveis.

- **Avaliação da manutenção**

Verificação da conformidade do plano de manutenção com o previsto na NBR 5674, sua execução e adequação à vida útil dos componentes.

- **Avaliação do uso**

Análise da regularidade do uso dos sistemas construtivos em relação ao previsto em projeto, normas e manuais dos fabricantes.

- **Redação e emissão do laudo técnico**

Elaboração do documento técnico final com os resultados da inspeção e as recomendações. necessárias. Além disso, a norma destaca a importância da verificação dos documentos da edificação, reunir informações dos usuários e avaliar os planos de manutenção. Desta forma, a inspeção predial é uma ferramenta essencial para preservar a segurança, funcionalidade e durabilidade das construções.

2.8.2. O sistema nacional de preços e índices

Segundo o Manual de Metodologia e Conceitos do SINAPI (2020), este banco de dados foi fundado em 1969 pelo Banco Nacional de Habitação, o BNH, em conjunto com o IBGE, tendo como intuito a divulgação de informações sobre os custos e índices da construção civil habitacional. A elaboração de orçamentos na construção civil é uma etapa indispensável para garantir a previsibilidade financeira e a viabilidade dos projetos. O orçamento de uma obra consiste numa peça técnica dentro de um projeto de engenharia que tem a finalidade de apresentar um custo, com o auxílio de quantitativos de insumos e serviços. De acordo com Mattos (2006), o orçamento seria um “exercício de previsão”, capaz de delimitar a lucratividade e o sucesso da construtora em seus empreendimentos.

Diversas metodologias podem ser utilizadas para essa finalidade, sendo essencial a escolha de uma base de dados confiável para composição dos custos. Diante disso, o Sistema Nacional de Preços e Índices da Construção Civil (SINAPI) se destaca como uma referência amplamente utilizada e aceita no mercado.

O SINAPI é um sistema criado pela Caixa Econômica Federal em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com a finalidade de fornecer referências de custos de insumos e composições de serviços para obras de engenharia. Seu banco de dados é atualizado mensalmente, contemplando valores regionalizados, o que permite maior precisão na análise de custos em diferentes localizações do país.

A escolha do SINAPI como base para comparação entre os dois orçamentos objetos de estudo deste caso se justifica por diversos fatores. Em primeiro lugar, o sistema oferece transparência e confiabilidade, uma vez que seus dados são coletados de forma sistemática e padronizada, seguindo metodologias estabelecidas. Além disso, é amplamente aceito por órgãos públicos, construtoras e profissionais do setor, garantindo maior credibilidade nas análises comparativas.

Outro aspecto relevante é a abrangência do SINAPI, que disponibiliza informações sobre materiais, mão de obra e equipamentos, permitindo uma avaliação completa dos orçamentos. Essa característica é essencial para a comparação entre diferentes cenários, identificando variações de custos, possíveis distorções e oportunidades de otimização orçamentária. Ademais, o fato de o SINAPI ser atualizado regularmente permite que as análises reflitam condições de mercado mais próximas da realidade econômica vigente.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Estratégia de Pesquisa

A primeira etapa deste trabalho foi uma pesquisa do tipo descritiva, na qual partes dos objetivos e conceitos estão sendo explicados no referencial teórico.

Quanto à forma de abordagem, utilizou-se a avaliação analítica, integrando tanto a análise qualitativa quanto a quantitativa. A parte qualitativa focou na investigação das manifestações patológicas identificadas através de evidências obtidas de dados verbais e visuais obtendo assim resultados de dados empíricos. Já a abordagem quantitativa, se concentrou na coleta de dados numéricos com divisão em duas partes, utilizadas para criar títulos informativos, para validar ou rejeitar hipóteses que são apresentadas nos resultados, por exemplo, a priorização dos reparos necessários nas anomalias identificadas neste estudo de caso, por meio de uma pesquisa de campo e o laudo.

Quanto a escolha do banco de dados SINAPI como base de referência para a elaboração das estimativas de custos, foi definido para que este estudo comparativo ganhe maior consistência, possibilitando uma avaliação mais precisa dos custos envolvidos tanto na construção quanto na intervenção.

3.2.Delineamento do trabalho

O trabalho foi planejado em 10 etapas, são elas:

- Dados secundários obtidos por meio do referencial teórico;
- Coleta dos dados da edificação, tais como projetos, memorial, manual do usuário (quando houver);
- Análise das documentações;
- Levantamento da condição estrutural e acervo fotográfico;
- Elaboração do laudo técnico;
- Divisão e classificação das anomalias encontradas;
- Plano de intervenção;
- Escolha do mês referência SINAPI;
- Produção dos orçamentos
- Análise e interpretação dos resultados

O primeiro tópico compreendeu parte do objetivo que era descrever a metodologia utilizada no trabalho. A pesquisa seguiu e foi revisado a literatura para trazer embasamento das técnicas a análise e interpretação dos dados que foram coletados. Com isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica detalhando todo processo.

Na segunda parte houve uma reunião de informações sobre a edificação, incluindo a busca pelos projetos, memorial descritivo e manual do usuário, disponíveis. Apenas o projeto arquitetônico foi acessado, o projeto estrutural, hidrossanitário e elétrico não foram disponibilizados, foi alegado a não existência dos mesmos, sendo assim foi elaborado os devidos projetos em questão pelos softwares do Alto Qi, como Eberick e Qibuilder, que serão anexados ao final desse trabalho no tópico anexo.

Na quarta etapa foi realizada visitas com agendamento no conjunto habitacional, para verificar o estado atual e realizar as inspeções e o registro fotográfico, além do registro fotográfico, foi utilizado a tecnologia scanner LIDAR (Light Detection and Ranging) para levantar disposição arquitetônica das edificações e os dados foram processados pelo software Magicplan. Houve necessidade de agendamento com todos os 4 moradores das residências, pois embora em litígios judiciais essas edificações seguem ocupadas.

Em seguida, foi produzido um relatório técnico detalhado, descrevendo as condições da edificação, as falhas e suas possíveis causas.

Foi classificado todas as anomalias presentes na edificação e quantificadas, a fim de se estimar as principais falhas e suas recorrências.

Após estas classificações foram realizadas propostas com medidas corretivas e preventivas para solucionar os problemas identificados e evitar novas ocorrências, com o intuito sempre de intervir na manifestação patológica e solucionar o problema que antecedeu, evitando assim a recorrência daquela manifestação.

O mês de referência utilizado para a realização dos orçamentos no banco de dados SINAPI foi o mês 04/2025 o que se refere às cotações do mês de março, já que o banco de dados SINAPI sempre atualiza seus dados com a referência do mês anterior, as alterações mensais não possuem grandes diferenças por esse motivo estamos com preços atualizados e compatíveis com o mercado.

Por último, ocorreu a elaboração das duas estimativas de custos uma para intervenções outra para a execução da edificação mantendo as mesmas características arquitetônicas e de acabamento, porém foi acrescido no orçamento de reprodução etapas construtivas que se mostraram ausentes na edificação atual, os resultados encontrados serão apresentados, analisados e discutidos a seguir, permitindo, desse modo, fazer as considerações finais.

3.3.Local e período de realização

As avaliações comparativas e interpretação dos resultados foram realizadas no município de Palmas – TO, no período entre 10 de março á 15 de junho do ano de 2025.

3.4. Amostra

Para o desenvolvimento deste estudo de caso, foram selecionadas quatro unidades habitacionais localizadas no Jardim Aurenly III, na cidade de Palmas, estado do Tocantins. As unidades analisadas as casas térreas estão implantadas em um mesmo lote, configurando um conjunto de casas seriadas de padrão médio, com características construtivas semelhantes. O imóvel está em situação de litígio judicial.

As edificações possuem estrutura convencional em concreto armado, com alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, e cobertura metálica com telhas cerâmicas do tipo plan. O revestimento predominante é cerâmico, aplicado em áreas internas e externas, e os pisos são majoritariamente em concreto ou cerâmica, conforme o ambiente. As casas foram projetadas com dois quartos, um banheiro, sala integrada à cozinha, lavanderia e garagem coletiva com capacidade para até quatro veículos. Abaixo, o quadro 1 apresenta os dados de área das edificações.

Quadro 1 – Áreas de imóveis periciados

Áreas dos imóveis periciados			
Imóvel	Área total	Área de uso comum	Área privativa edificada
Casa 1	102,3646m ²	39,5446m ²	51,80m ²
Casa 2	102,7719m ²	39,7019m ²	51,80m ²
Casa 3	103,1793m ²	39,8593m ²	51,80m ²
Casa 4	141,6842m ²	54,7342m ²	54,23m ²

Fonte: Autoria própria

A Figura 13 apresenta a imagem da vista geral frontal da edificação seriada.

Figura 13 – Vista geral frontal da edificação



Fonte: Autoria Própria.

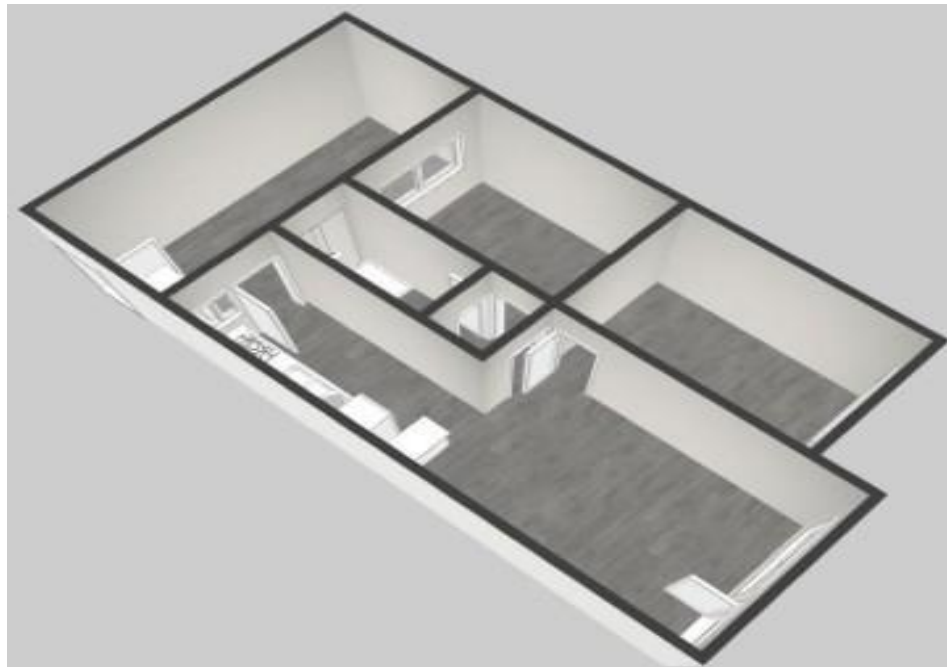
As plantas levantadas in loco foram geradas a partir do emprego da tecnologia scanner LIDAR (Light Detection and Ranging) a disposição arquitetônica das edificações e os dados foram processados pelo software Magicplan, gerando assim o arquivo em planta baixa e 3D, conforme será apresentado abaixo

Figura 14 – Levantamento da disposição arquitetônica da Casa 1



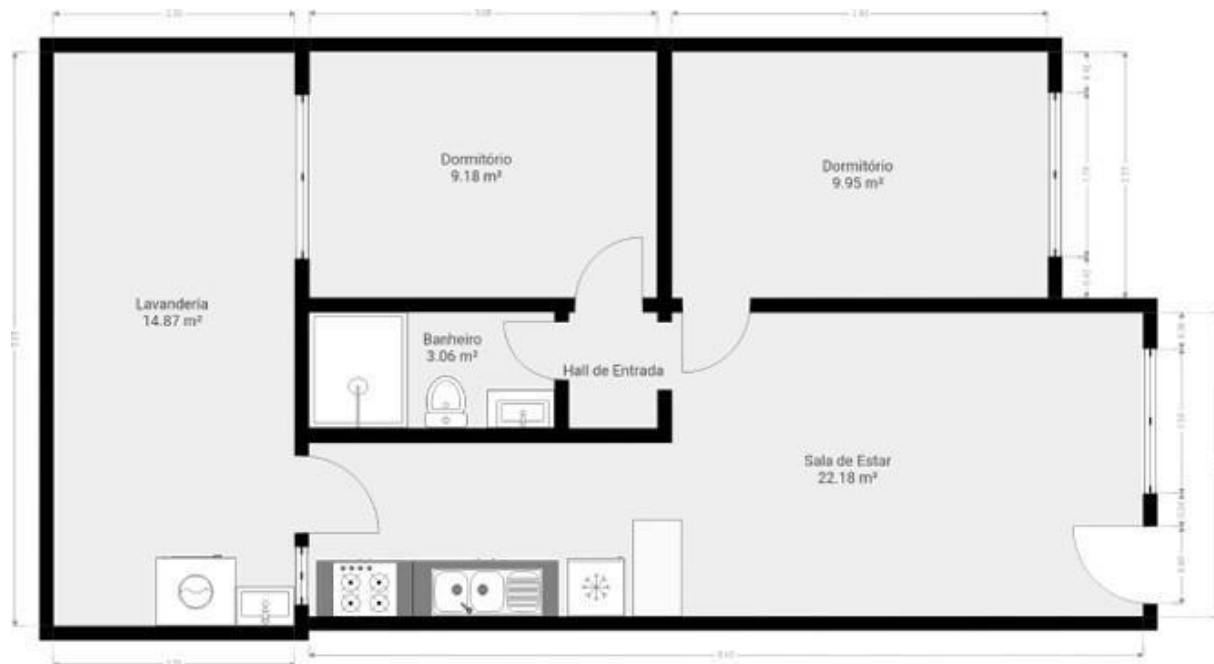
Fonte: Autoria Própria

Figura 15 – Vista em modelo 3D da casa 1



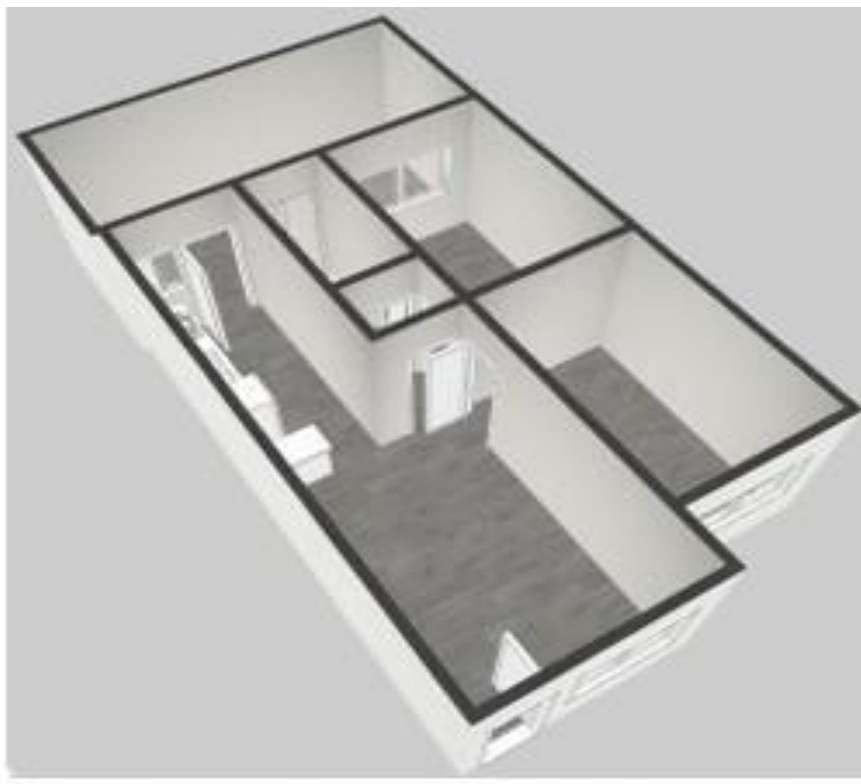
Fonte: Autoria Própria

Figura 16 – Levantamento da disposição arquitetônica da Casa 2



Fonte: Documentos Próprio

Figura 17 – Vista em modelo 3D da casa 2



Fonte: Autoria própria

Figura 18 – Levantamento da disposição arquitetônica da Casa 3



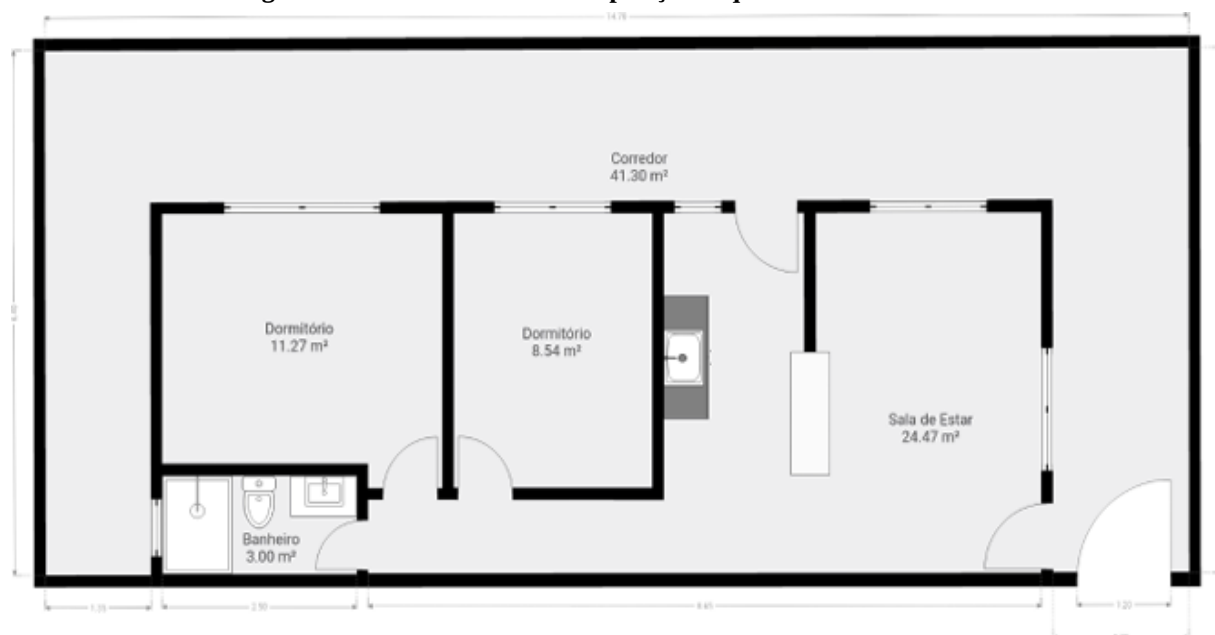
Fonte: Autoria própria

Figura 19 – Vista em modelo 3D da casa 3



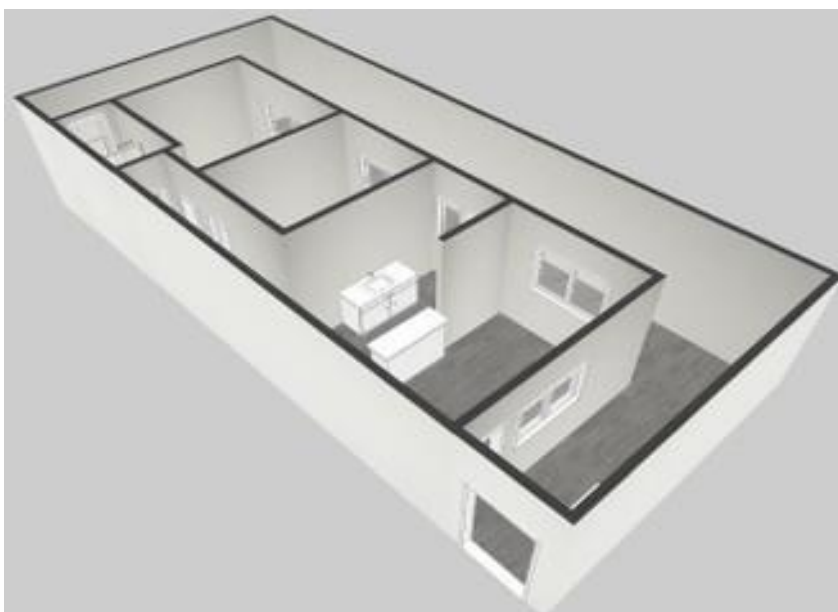
Fonte: Documentos Próprio

Figura 20 – Levantamento da disposição arquitetônica da Casa 4



Fonte: Documentos Próprio

Figura 21 – Vista em modelo 3D da casa 4



Fonte: Documentos Próprio.

As 3 primeiras edificações possuem área construída e arquitetura semelhantes, já a 4ª edificação possui diferença arquitetônica assim como também uma estimativa de 2m² a mais em sua área total construída.

3.5. Etapas de inspeção

Etapa 1: Levantamento das manifestações patológicas

Realizou-se uma visita técnica a cada unidade, com inspeções realizadas com o medidor digital de espessura, de abertura de fissura, scanner de parede D-Tect 200C e trena a laser com registros descritivos e registros fotográficos realizados por câmera fotográfica e drone. Foram considerados todos os elementos construtivos: estrutura, vedação, revestimentos, instalações aparentes e elementos externos como calçadas e muros.

Dentre os principais problemas identificados estão: infiltrações decorrentes de movimentações higrotérmicas; trincas e fissuras nos pisos de concreto da garagem e lavanderia causadas por recalques e ausência de juntas de dilatação; fissuras nos muros e paredes causadas por retração, expansão térmica e ausência de vergas, contravergas e cintas de amarração; corrosão na estrutura metálica da cobertura; infiltração no piso dos banheiros por falha na impermeabilização; manchas no forro de gesso; além de falhas na execução de pingadeiras e dispositivos de drenagem como dreno de condicionador de ar. Tais manifestações foram registradas e posteriormente analisadas em conjunto com a lista de intervenções propostas.

Etapa 2: Classificação das patologias

Na metodologia desenvolvida por Sousa e Ripper (1998), as manifestações patológicas são analisadas de forma técnica e sistemática, com ênfase na identificação da origem (projetual, construtiva ou funcional), tipo de manifestação (física, funcional ou estética) e, especialmente, no grau de severidade, que orienta a priorização das intervenções corretivas. Na metodologia dos autores classificam a severidade das patologias de acordo com o impacto que estas causam no desempenho da edificação e na segurança dos usuários. Conforme está descrito abaixo:

- Manifestações leves: São aquelas que afetam apenas a estética da edificação, como manchas ou descoloração de revestimentos;
- Manifestações moderadas: São as que comprometem parcialmente o funcionamento de elementos ou sistemas, podendo gerar desconforto, como infiltrações e trincas não estruturais;

- Manifestações severas : São as que representam risco direto à estabilidade estrutural, à durabilidade da construção e à segurança dos ocupantes, como fissuras em elementos estruturais, deslocamentos e degradações que indicam colapso iminente.

A correta identificação do grau de severidade é fundamental para determinar a urgência da intervenção, definir a metodologia de reparo adequada e evitar falhas mais graves e onerosas no futuro.

As manifestações apresentadas neste trabalho foram organizadas segundo sua categoria, origem (falha de projeto, execução ou uso) e grau de severidade (leve, moderada ou grave), conforme metodologia adaptada de Souza e Ripper (1998).

Da seguinte maneira:

- Riscos mínimos: Aquelas que afetam apenas a estética da edificação;
- Riscos médios: São as que comprometem parcialmente o funcionamento de elementos ou sistemas, podendo gerar desconforto;
- Riscos críticos: São as que representam risco direto à estabilidade estrutural, à durabilidade da construção e à segurança dos ocupantes;

Etapas 3: Registro e sistematização dos dados

Com base no levantamento e classificação, os dados foram sistematizados em tabelas, mapas de danos e quadros comparativos entre as unidades. As imagens fotográficas foram vinculadas aos ambientes e elementos afetados, e o plano de intervenções corretivas foram organizados conforme os elementos afetados, abrangendo desde o reforço estrutural até a substituição de revestimentos e correção de elementos construtivos.

3.6. Instrumentos de coleta

Foram utilizados: câmera fotográfica, medidor digital de espessura, de abertura de fissura, scanner de parede D-Tect 200C e trena a laser, registros fotográficos realizados por câmera fotográfica e drone, checklists de inspeção predial adaptados e fichas de campo, com base na NBR 5674:2012 e no Manual de Inspeção Predial da CBIC.

3.7. Limitações do estudo

Por se tratar de um estudo de caso em apenas quatro unidades seriadas, na qual não foram disponibilizados os projetos complementares (estrutural; elétrico e hidrossanitário) e seguem o mesmo padrão construtivo, os resultados aqui obtidos não devem ser generalizados. Contudo, fornecem subsídios relevantes para entender os principais tipos de patologias que afetam edificações de médio padrão semelhante e condições construtivas equivalentes, além de fornecer conhecimento sobre qual parcela do custo total pode representar financeiramente uma execução sem os devidos critérios técnicos normativos e de qualidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Identificação e registro das manifestações patológicas

A seguir, serão apresentados os resultados da inspeção predial realizada por meio do mapeamento sistemático das manifestações patológicas, com base no laudo técnico e fichas elaboradas para cada ocorrência. As anomalias e falhas construtivas identificadas foram organizadas em fichas individuais contendo: código de referência, imagens ilustrativas, descrição da patologia, causas prováveis e recomendações técnicas específicas para correção.

Na sequência, serão apresentadas a ordem de prioridade para as intervenções, bem como a análise das incidências por categoria de manifestação. Por fim, será feita uma avaliação geral das condições de manutenção e uso das edificações, contribuindo para o diagnóstico técnico e a proposição de medidas corretivas eficazes, com base nos princípios de desempenho, segurança e durabilidade das construções.

Quadro 2 - Fissuras decorrentes de recalque, retração por secagem e dilatação térmica

Código:F01		Elemento: Piso garagem	
Categoria: Fissuras			
Grau de risco	Crítico () Médio (x) Mínimo ()	Origem	Falha de projeto (x) execução (x) uso ()
Descrição: Fissuras decorrentes de recalque, retração por secagem e dilatação térmica			
			
Registro fotográfico:			



Causas: As fissuras observadas no piso de concreto da garagem e dos corredores apresentam características típicas de três origens distintas, porém frequentemente associadas: recalque diferencial, retração por secagem e dilatação térmica.

As fissuras por recalque surgem devido à movimentação do solo de apoio, muitas vezes causada por compactação insuficiente ou presença de material orgânico sob a base do piso. Já as fissuras por retração de secagem decorrem da evaporação da água da mistura do concreto nas primeiras idades, especialmente em áreas com grande exposição ao vento ou calor. A dilatação térmica do concreto também contribui para o aparecimento de fissuras, especialmente em grandes superfícies contínuas e sem juntas de dilatação. A variação de temperatura provoca expansão e contração do concreto, e quando o movimento não é absorvido por juntas apropriadas, surgem trincas geralmente retilíneas e localizadas próximas a extremidades ou limites da área concretada. A ausência de juntas de dilatação e de execução, associada a falhas no preparo do subleito, contribui significativamente para a combinação desses mecanismos patológicos.

Recomendações técnicas: Fazer a remoção do pavimento de concreto existente e o adensamento adequado do solo e também garantido a execução correta de juntas de dilatação térmica, a cada 2m.

Quadro 3 - Fissuras características dilatação térmica diferencial

Código:F02		Elemento: Paredes/painéis de alvenaria da lavanderia			
Categoria: Fissuras					
Grau de risco	Crítico	()	Origem	Falha de projeto	(x)
	Médio	()		execução	(x)
	Mínimo	(x)		uso	()
Descrição: Fissuras características de dilatação térmica diferencial					
Registro fotográfico:					
Causas: As fissuras observadas nos painéis da lavanderia das casas 4 unidades habitacionais apresentam características compatíveis com dilatação térmica diferencial. Essas paredes, por estarem expostas à radiação solar direta por longos períodos do dia, sofrem variações significativas de temperatura. A ausência de juntas de dilatação ou de soluções construtivas que permitam a movimentação natural do material leva ao acúmulo de tensões internas, resultando em fissuras verticais ou inclinadas, geralmente localizadas nas extremidades ou junto a vãos. Essas manifestações são comuns em painéis contínuos de alvenaria sem interrupções e sem elementos de alívio de tensões. Além do comprometimento estético, essas fissuras podem evoluir com o tempo, facilitando a infiltração de água e a degradação precoce do revestimento, exigindo intervenções corretivas para restauração da integridade da vedação.					
Recomendações técnicas: Remover a argamassa na interface entre os pilares de concreto armado e os painéis de alvenaria, 10cm para cada lado. Instalar tela estruturante e reconstituir o revestimento.					

Quadro 4 - Fissuras de expansão higrotérmica

Código:F03		Elemento: Painéis de alvenaria	
Categoria: Fissuras			
Grau de risco	Crítico () Médio (x) Mínimo ()	Origem	Falha de projeto (x) execução (x) uso ()
Descrição: Fissuras decorrentes de expansão higrotérmica			
Registro fotográfico:			
			
			

Causas: As fissuras por expansão higrotérmica ocorrem pela variação de umidade nos blocos de alvenaria, que se expandem e retraem, gerando tensões que resultam em trincas, especialmente em painéis sem juntas adequadas. Essas fissuras comumente localizadas na região inferior da alvenaria, provocadas por variações de temperatura e umidade que geram dilatações e retrações nos materiais. A higrotermia é a perda de calor ao meio externo, e como o revestimento e a estrutura possuem comportamentos diferentes, há uma movimentação diferenciada entre eles, contribuindo para o surgimento deste tipo de ocorrência. Essas mudanças provocam movimentações naturais de dilatação e retração nos elementos construtivos, especialmente em painéis contínuos e expostos a essa variação de temperatura. A ausência de impermeabilização e de juntas de dilatação, o uso de materiais pouco flexíveis e a alta

Recomendações técnicas: Remoção do revestimento de argamassa até 1m de altura do chão e execução de novo revestimento. Aplicar massa acrílica nas fissuras menores que 1 mm já as fissuras maiores devem ser preenchidas com argamassa.

Quadro 5 - Fissuras por sobreconcentração de carga

Código:F04		Elemento: Painéis de alvenaria	
Categoria: Fissuras			
Grau de risco	Crítico (x) Médio () Mínimo ()	Origem	Falha de projeto (x) execução (x) uso ()
Descrição: Fissuras por sobreconcentração de carga			
Registro fotográfico:			
			
			

Causas: As fissuras por sobreconcentração de carga surgem quando esforços excessivos se concentram em pontos específicos da alvenaria, ultrapassando sua capacidade de resistência e provocando trincas geralmente localizadas próximas a apoios ou juntas. Essas fissuras são características da ausência de viga de cintamento na extremidade superior dos painéis. Esse elemento estrutural tem a função de amarrar as paredes, garantindo estabilidade e resistência à movimentação provocada por carregamentos horizontais e verticais. No caso das edificações analisadas, a estrutura metálica da cobertura se apoia diretamente sobre os painéis de alvenaria, sem a devida distribuição de cargas através de cintas de amarração. Como consequência, a alvenaria acaba recebendo esforços para os quais não foi

A viga de cintamento é fundamental em sistemas construtivos convencionais com alvenaria de vedação e deve ser posicionada na extremidade superior dos painéis, acompanhando todo o perímetro da edificação. Sua ausência compromete não apenas a estabilidade local da parede, mas também a durabilidade dos revestimentos, que tendem a trincar com a movimentação da estrutura...

Recomendações técnicas: A correção dessa falha exige a execução da viga de amarração com concreto armado, conforme os critérios normativos, garantindo o adequado desempenho estrutural e evitando recorrência das patologias associadas

Quadro 6 - Fissuras por ausência de verga e contravergas

Código:F05		Elemento: Painéis de alvenaria	
Categoria: Fissuras			
Grau de risco	Crítico () Médio (x) Mínimo ()	Origem	Falha de projeto (x) execução (x) uso ()
Descrição: Fissuras por ausência de verga e contravergas			
Registro fotográfico:			

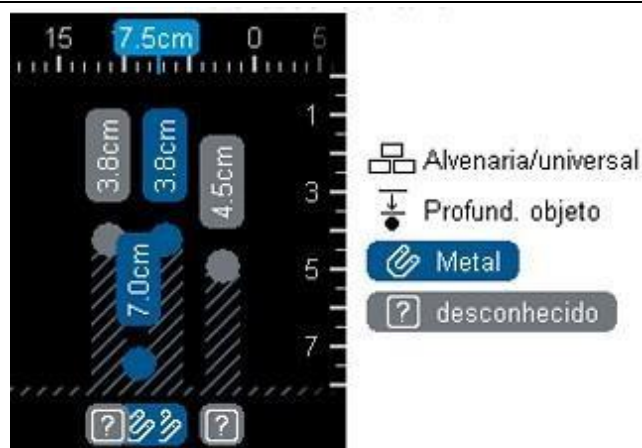


Figura 138 – Resultado de escaneamento da porta do Dormitório ao lado da Sala de Estar da Casa 1 – não foram identificadas estruturas assemelhadas a vergas de concreto



Causas: As fissuras identificadas acima das portas e nas laterais das janelas são típicas de ausência de vergas e contravergas. Esses elementos são essenciais em alvenarias de vedação. Essas fissuras surgem devido à concentração de tensões nas regiões dos vãos, uma vez que, sem as vergas e contravergas, a alvenaria é submetida a esforços para os quais não possui resistência adequada. A movimentação estrutural, a ação da carga das alvenarias superiores ou variações térmicas acentuam esse efeito, resultando em trincas inclinadas ou horizontais, que comprometem a integridade e o acabamento do revestimento.

Recomendações técnicas: Para a correção, é necessária a execução de vergas de concreto armado nas portas, com comprimento mínimo de 20 cm além de cada lado do vão, de modo a garantir a adequada distribuição das cargas. No caso das janelas, devem ser executadas vergas e contravergas também em concreto armado, com o mesmo critério de prolongamento

Quadro 7 - Ausência de impermeabilização e reboco adequado

Código:FI01		Elemento: Painéis de alvenaria	
Categoria: Fissuras e manchas de mofo e bolor			
Grau de risco	Crítico () Médio () Mínimo (x)	Origem	Falha de projeto () execução (x) uso ()
Descrição: Ausência de impermeabilização e reboco adequado			
Registro fotográfico:			
			



Causas: As fissuras e as manchas presentes nos muros e paredes das unidades analisadas decorrem, em grande parte, de expansão higrotérmica, retração por secagem da alvenaria e dos revestimentos. Essas movimentações naturais são intensificadas pela exposição direta ao sol e à chuva, além da ausência de juntas e pingadeiras funcionais, o que leva os painéis de alvenaria a exposições constantes principalmente em épocas de chuva e como resultado, surgem fissuras verticais e diagonais, geralmente próximas aos cantos ou na base do muro, que permitem o ingresso dessa umidade no interior dos elementos construtivos. Essa exposição constante a infiltração e a falta de proteção adequada contribuem para o aparecimento e a proliferação de manchas escuras, mofo e bolor, comprometendo não apenas o aspecto estético, mas também a salubridade do ambiente. Além dos danos visuais e estéticos, o mofo e o bolor representam um risco à saúde dos ocupantes, podendo causar ou agravar doenças respiratórias como asma, rinite e alergias. Sua presença é um indicador claro de umidade excessiva e falhas no sistema de vedação e impermeabilização da edificação. No caso dos muros laterais, a combinação de

revestimentos mal executados, ausência de manutenção preventiva e ausência de elementos de proteção como pingadeiras e juntas agrava ainda mais o problema. Para evitar a reincidência dessas manifestações, é fundamental que as soluções adotadas envolvam não apenas a correção estética, mas também o restabelecimento do desempenho técnico dos elementos construtivos, considerando os princípios de estanqueidade, durabilidade e conforto ambiental.

Recomendações técnicas: O tratamento exige uma abordagem completa: a remoção do revestimento de argamassa até cerca de 1 metro de altura, seguida da aplicação de novo revestimento com aditivo hidrofugante, que aumente a resistência à penetração da água. Também é necessária a reestruturação das pingadeiras, para garantir o escoamento da água de chuva sem escoamento direto sobre o muro. As fissuras menores devem ser preenchidas com massa acrílica. Por fim, a pintura antiga, contaminada por bolor, deve ser removida mecanicamente, e substituída por nova pintura acrílica com aditivos antifúngicos e resistentes à umidade, garantindo proteção e durabilidade à superfície tratada.

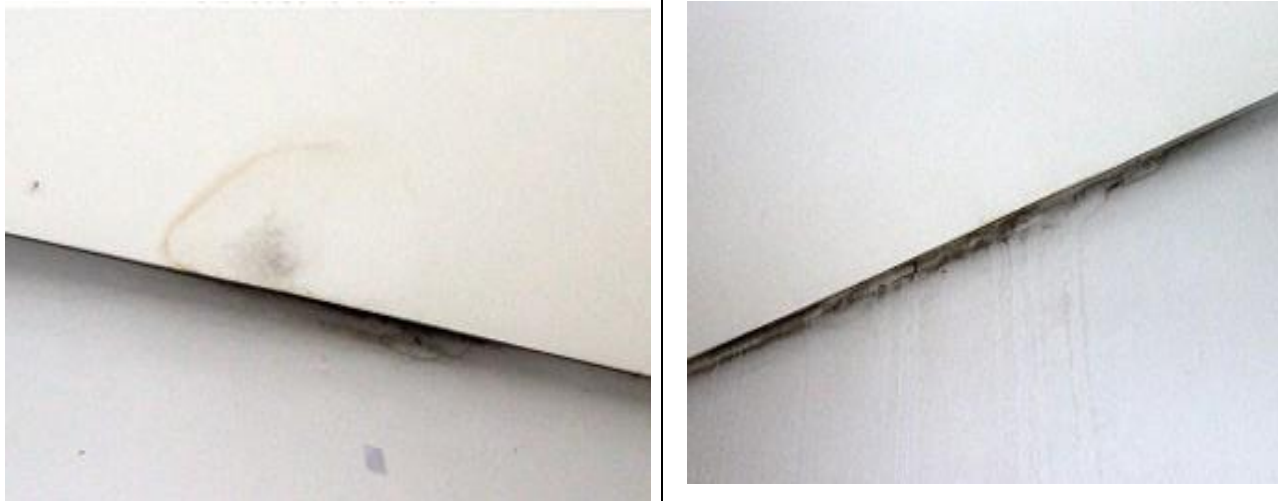
Quadro 8 – Manchas ocasionadas por infiltração

Código: I01		Elemento: Painéis de alvenaria	
Categoria: Infiltração			
Grau de risco	Crítico () Médio () Mínimo (x)	Origem	Falha de projeto (x) execução (x) uso ()
Descrição: Manchas ocasionadas por infiltração			
Registro fotográfico:		 	
			

Causas: As manchas de infiltração identificadas junto à extremidade inferior das janelas são típicas de deficiência ou ausência funcional das pingadeiras, cuja função é desviar adequadamente a água da chuva para longe da fachada. Quando as pingadeiras são mal executadas, curtas, niveladas ou sem o sulco inferior (gotejamento) a água escorre diretamente pelas paredes, penetrando pelas frestas entre o caixilho e o revestimento. Isso resulta na formação de manchas de umidade, destacamento de pintura e, com o tempo, eflorescências ou mofo, comprometendo a estética e o desempenho da vedação da fachada.

Recomendações técnicas: Para o tratamento, recomenda-se a substituição completa das pingadeiras, adotando peças com salto mínimo de 2 cm além da largura do vão e declividade mínima de 1% para o exterior, facilitando o escoamento. Além disso, a face inferior da pingadeira deve conter um sulco contínuo (gotejamento), que interrompe o fluxo da água e evita que ela retorne à parede por capilaridade. Essa correção simples, mas essencial, é capaz de eliminar infiltrações recorrentes e preservar a integridade dos revestimentos nas regiões abaixo das janelas.

Quadro 9 – Manchas ocasionadas por infiltração

Código: I02		Elemento: laje/forro	
Categoria: Infiltração			
Grau de risco	Crítico () Médio (x) Mínimo ()	Origem	Falha de projeto () execução (x) uso (x)
Descrição: Manchas ocasionadas por infiltração			
Registro fotográfico:			



Causas: As manchas de infiltração no forro de gesso e na laje do banheiro, identificadas nas Casas 1, 2 e 3, indicam a presença de umidade ascendente ou vazamento proveniente das instalações hidráulicas da cobertura ou do próprio ambiente. Essas manchas são frequentemente caracterizadas por escurecimento da superfície, perda de resistência do gesso, descascamento da pintura e, em casos mais avançados, desagregação do material e presença de mofo. Por estarem localizadas em áreas molhadas, como banheiros, a falha pode estar associada à ausência ou degradação da impermeabilização da laje, vazamento em conexões hidráulicas ou acúmulo de condensação por falta de ventilação adequada.

Recomendações técnicas: A intervenção deve iniciar pela verificação da origem da infiltração, com posterior reparo localizado do forro de gesso nas áreas comprometidas, substituindo os trechos danificados. Após a secagem completa e correção da superfície, recomenda-se a aplicação de tinta látex PVA fosca, própria para tetos internos, com propriedades antifúngicas e boa resistência à umidade. Essa medida devolve o aspecto estético ao ambiente, mas só será eficaz a longo prazo se a causa da umidade for devidamente tratada, evitando recorrência da patologia.

Quadro 10 – Corrosão e defeito de montagem

Código: CED01		Elemento: laje/forro	
Categoria: Corrosão e defeito de montagem			
Grau de risco	Crítico (x) Médio () Mínimo ()	Origem	Falha de projeto () execução (x) uso ()
Descrição: Oxidação da estrutura metálica e desalinhamento das telhas / galga			
Registro fotográfico:			



Causas: Durante a inspeção das quatro unidades habitacionais, foram identificados sinais de corrosão na estrutura metálica da cobertura, principalmente nas terças e nos pontos de solda. A exposição contínua à umidade, associada à ausência de pintura protetiva adequada ou falhas na manutenção, favoreceu o avanço da oxidação, comprometendo não apenas o aspecto estético, mas também a durabilidade e a segurança da estrutura. A presença de ferrugem indica o início do processo de degradação do aço, que pode levar à perda da seção resistente dos elementos ao longo do tempo.

Além da corrosão, foi constatada uma deficiência na galga da cobertura, que é o espaçamento entre os elementos de apoio que sustentam as telhas, esse espaçamento irregularidades entre as terças e o desalinhamento das telhas, o que compromete a estanqueidade da cobertura e favorece infiltrações. A galga incorreta pode causar sobrecarga localizada, abertura de frestas e má distribuição do peso das telhas, além de prejudicar o desempenho térmico e acústico da edificação.

Recomendações técnicas: Para correção da estrutura metálica é necessário realizar a remoção das telhas, tratar a oxidação com limpeza mecânica, aplicar um fundo protetor à base de zinco e, em seguida, uma tinta esmalte sintético de acabamento, garantindo proteção anticorrosiva e prolongando a vida útil da estrutura. Já para corrigir a deficiência de galga, recomenda-se a remoção das telhas, seguida da realocação e soldagem das terças, garantindo o correto espaçamento e alinhamento entre os elementos de apoio. Essas ações são essenciais para restabelecer a funcionalidade da cobertura e evitar novos danos aos acabamentos internos e elementos estruturais da edificação.

Quadro 11 – Ausência funcional

Código: AF01		Elemento: Acesso	
Categoria: Ausência de rampa			
Grau de risco	Crítico () Médio (x) Mínimo ()	Origem	Falha de projeto (x) execução (x) uso ()
Descrição: Inexistência de adaptação para pedestre			
Registro fotográfico:			
Causas: A ausência de rampa de acesso na entrada das unidades habitacionais caracteriza uma não conformidade técnica com os critérios de acessibilidade universal, além de comprometer a segurança e o conforto dos usuários, especialmente idosos, pessoas com mobilidade reduzida ou em uso de carrinhos e cadeiras de rodas. Essa omissão infringe princípios estabelecidos pelos parâmetros normativos, como a NBR 9050:2020, que estabelece os critérios para acessibilidade em edificações. O degrau existente entre o passeio e o nível interno da casa dificulta a entrada e saída dos moradores, principalmente em dias chuvosos, e pode provocar acidentes.			
Recomendações técnicas: Para a correção, é necessária a execução de uma rampa com inclinação adequada (máximo de 8,33%), superfície antiderrapante e medidas compatíveis com a circulação segura, garantindo o acesso pleno à edificação conforme as normas vigentes.			

4.2. Manifestações patológicas encontradas e suas causas

A análise das manifestações patológicas identificadas nas quatro unidades habitacionais estudadas, permitiu uma compreensão ampla das principais não conformidades construtivas no objeto de estudo e suas consequências diretas sobre o desempenho da edificação. As patologias foram originadas, em grande parte, por não conformidades executivas e pela ausência de elementos construtivos essenciais, como vergas, contravergas, vigas de cintamento e pingadeiras inadequadas. Também se destacaram os efeitos de movimentações térmicas e higroscópicas, a ausência de impermeabilização, juntas de dilatação e proteção anticorrosiva, resultando em fissuração nas alvenarias, pisos e muros, além de problemas graves de infiltração.

Entre as principais causas diagnosticadas, destacam-se:

- Ausência de elementos estruturais fundamentais, como vergas, contravergas e cintas de amarração;
- Deficiência no sistema de impermeabilização em pisos e paredes, que resultaram em infiltrações, manchas de mofo e bolor;
- Execução inadequada da cobertura, com galga irregular e estrutura metálica em processo de corrosão;
- Ausência de elementos de proteção, como pingadeiras eficientes e juntas de dilatação;
- Descumprimento aos critérios de acessibilidade, como a inexistência de rampa de acesso.

Figura 22 – Manifestações patológicas identificadas na edificação e suas causas - Fissuras



Fonte: Autoria própria

Figura 23 – Manifestações patológicas identificadas na edificação e suas causas – Manchas e bolores



Fonte: Autoria própria

Figura 24 – Manifestações patológicas identificadas na edificação e suas causas – Corrosão



Fonte: Autoria própria

Essas não conformidades construtivas não apenas comprometeram a integridade estética e o conforto dos usuários, mas também impuseram riscos técnicos relevantes, como perda de desempenho estrutural localizado (no caso das alvenarias sem amarração), comprometimento da salubridade (presença de bolor e infiltrações) e riscos funcionais e de segurança, como quedas por desníveis e falhas em elementos da cobertura.

O estudo revela que a maioria dessas patologias poderia ter sido evitada com projeto executivo detalhado, fiscalização técnica eficaz adequada e aplicação correta das normas técnicas vigentes. A ausência de medidas preventivas resultou em intervenções corretivas onerosas, cujos custos demonstram que o investimento em qualidade na execução é significativamente mais econômico do que a correção posterior de falhas.

Portanto, a análise das patologias reforça a necessidade de uma abordagem técnica criteriosa desde a fase de projeto executivo até a entrega final da obra, valorizando o planejamento, a qualidade dos materiais e a capacitação da mão de obra especializada e capacitada como pilares fundamentais para garantir o desempenho, durabilidade e segurança das construções habitacionais.

4.3. Custo de Intervenção

4.3.1. Avaliação do Custo de Intervenção

Para estimar os custos das intervenções corretivas propostas neste estudo, foi realizada uma composição orçamentária detalhada do tipo analítica/sintética com base nas intervenções recomendadas no laudo técnico e também nas fichas de inspeção técnica. Os valores unitários foram obtidos a partir do banco de dados oficial do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), referência abril de 2025, para o estado do Tocantins, considerando insumos não desonerados e com encargos sociais inclusos, como preconiza a metodologia aplicada em trabalhos técnicos e acadêmicos.

O levantamento resultou em um orçamento técnico estimado de **R\$ 87.212,65**, englobando mais de 40 itens distintos, entre serviços de demolição, recomposição estrutural, impermeabilização, revestimentos, pinturas, substituição de elementos construtivos, reforços metálicos, adequações de estrutura de cobertura e a inclusão de itens de acessibilidade. O item de maior impacto financeiro foi a impermeabilização de superfície com argamassa e aditivo hidrofugante, representando aproximadamente 20,32% do total geral, o que evidencia a gravidade e a reincidência de problemas relacionados à umidade e infiltração nas edificações analisadas.

Outros itens com participação significativa no orçamento incluem: a concretagem de piso (9,87%), a correção técnica da estrutura da cobertura metálica (9,17%), a execução de cinta de amarração (5,80%), a instalação de peitoris e pingadeiras, e os serviços de intervenções de pintura interna e externa com especificação técnica adequada (Tinta látex PVA e acrílica).

A tabela também evidencia o custo agregado de elementos como verga e contraverga, cuja ausência foi apontada como uma das principais causas de fissuras próximas às janelas e portas. O valor estimado para esse reforço foi de R\$ 2.165,32, o que representa cerca de 2,5% do total, mostrando que ações preventivas e bem especificadas durante a obra poderiam evitar custos posteriores consideráveis. O quadro x demonstra o custo total de intervenção e o custo de para reparar elementos da edificação acometidos por cada uma das quatro manifestações patológicas predominantes na estrutura.

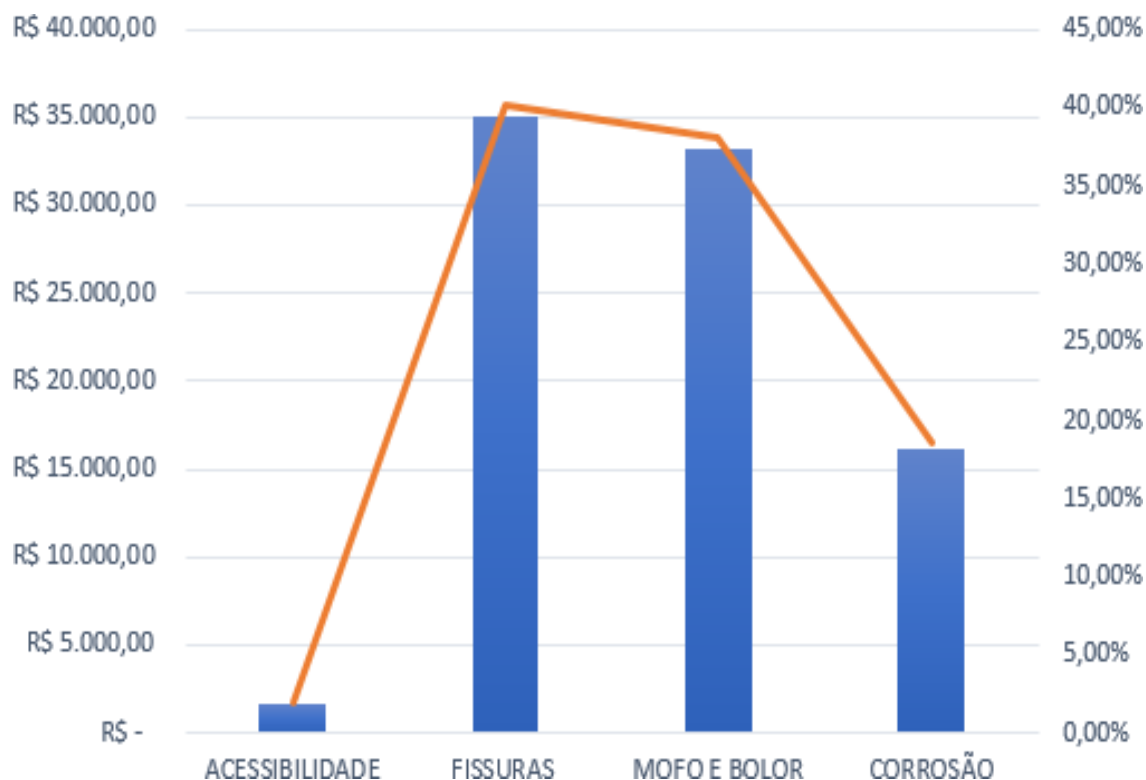
Quadro 11: Resumo de custos de intervenção por manifestação patológica predominante na edificação

Fonte: Autoria própria

RESUMO CUSTOS INTERVENÇÃO		
ACESSIBILIDADE	R\$ 1.655,16	1,90%
FISSURAS	R\$ 34.993,93	40,12%
MOFO E BOLOR	R\$ 33.226,32	38,10%
CORROSÃO	R\$ 16.150,37	18,52%
CUSTO TOTAL INTERVENÇÃO	R\$ 87.212,65	100%

Na figura 23 é possível visualizar a representação gráfica do mapeamento das manifestações patológicas fissuras, mofo e bolo, corrosão e inexistência de soluções de acessibilidade para seus respectivos custos de intervenção corretiva, na lateral esquerda do gráfico seguem os valores, lateral direita o percentual representativo do custo total do orçamento, destacando-se em 1º lugar com maior custo as correções advindas de fissuras, em 2º lugar destaca-se as manchas de infiltração acompanhadas de mofo e bolor, 3º lugar fica a corrosão das estruturas metálicas, 4º lugar ausência de itens de acessibilidade.

Figura 25 – Custos



Fonte: Autoria própria

O custo total de intervenção apresentado neste estudo foi desenvolvido com base nos levantamentos in loco para realização da memória de cálculo e também dos projetos desenvolvidos durante o estudo do caso, alterações de composições foram realizada quando necessária e em caso de incompatibilidade técnica com o serviço procurado, já que o SINAPI não disponibiliza todas as composições que muitas vezes são necessárias, mas por disponibilizar os custos e índices de mão de obra, facilita a alteração e posteriormente a elaboração de composição técnica específica alinhada com a devida necessidade da intervenção.

4.4. Custo de Reprodução

O orçamento de reprodução elaborado para as quatro unidades habitacionais analisadas foi desenvolvido com base na Tabela SINAPI, referência de abril de 2025, considerando os encargos sociais não desonerados, com padrão médio de acabamento e tipologia de casas térreas seriadas. As características e o padrão de acabamento não foram alterados, já que quando se usa a

especificação de construções de médio padrão se refere a categoria de materiais utilizados no acabamento e seu nível de detalhamento técnico, para as estruturas o padrão deve atender as normas técnicas e não apenas de acabamentos finais. O objetivo de chegar a um valor de custo total do conjunto habitacional, partindo do zero, sem considerar reaproveitamento de estruturas existentes, foi chegar a um valor de construção dessa edificação na época atual.

Ao concluir o orçamento foi possível chegar ao valor total estimado para a execução desse conjunto habitacional de **R\$ 445.683,73**, englobando todas as etapas construtivas, desde os serviços preliminares, estruturais, até instalações elétricas, hidrossanitárias e itens diversos de acabamento. O orçamento está estruturado conforme as principais etapas construtivas e suas participações no custo total, destacando-se:

- Pisos e alvenaria: R\$ 152.599,49 (34,24%) – maior impacto orçamentário, com destaque para revestimentos, pintura e alvenaria de vedação.
- Estrutura (fundações, vigas, pilares, laje): R\$ 44.261,70 (9,93%) – com uso de aço CA-50 e CA-60, fôrmas, concretagem e impermeabilização.
- Cobertura: R\$ 45.030,95 (10,10%) – com estrutura metálica, telhado cerâmico tipo plan, pintura anticorrosiva e forro em gesso e etc.
- Instalações elétricas e hidrossanitárias: R\$ 86.565,36 (19,42%) – com rede completa, quadros de distribuição, disjuntores, cabos, louças e metais sanitários.
- Serviços preliminares, terraplanagem e esquadrias: R\$ 51.833,12 (11,63%).

O quadro 12 demonstra os custos obtidos com o orçamento de reprodução, ilustra em 3 colunas cada etapa construtiva, o custo final de cada etapa, o custo total da construção e seu percentual de impacto no orçamento total.

Quadro 12: Custos obtidos com o orçamento de reprodução

ETAPA	CUSTO	%
SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 22.999	5,16%
TERRAPLANAGEM	R\$ 2.847	0,64%
FUNDAÇÃO	R\$ 24.359	5,47%
ESTRUTURA	R\$ 70.618	15,84%
PISOS E ALVENARIA	R\$ 152.599	34,24%
COBERTURA	R\$ 45.031	10,10%
ESQUADRIAS	R\$ 25.987	5,83%
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 53.274	11,95%
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	R\$ 39.960	8,97%
ITENS DIVERSOS	R\$ 8.009	1,80%
TOTAL	R\$ 445.684	100%

Fonte: Autoria própria

Na análise de custos o quadro 12 informa que os itens mais onerosos da construção foram os pisos, alvenaria e também as estruturas, que por coincidente foram os itens que mais apresentaram necessidades de intervenções dentro do estudo o que pode encontrar com a linha de raciocínio que muitos profissionais e construtoras seguem, a de economia barata, cortam muita das vezes etapas construtivas importantes com o intuito de ter economia e consequentemente mais lucro.

Segundo a tabela SINAPI o custo médio nacional do m² construído custa R\$1.782,51 a edificação foi orçada com 250m² construído, assim o custo médio do m² para esse tipo de edificação de médio padrão se torna congruente com o mercado e sistema nacional de custos e índices da construção civil, tendo o custo do m² a **R\$1.782,73**.

Esse orçamento representa o custo completo para a construção integral das unidades com os mesmos padrões executivos e especificações, porém com processos construtivos adequado, acrescentando principalmente os elementos e etapas construtivas que não foram executadas na edificação, e com atenção aos itens que mais trouxeram complicações para o reparo, e o que permite analisar e comparar economicamente a viabilidade das intervenções corretivas à e reconstrução total.

4.5. Comparativo: Custo de Intervenção x Custo de Reprodução

A análise comparativa entre os custos de execução correta das edificações e os custos de intervenção para reparo das patologias identificadas no estudo revela, de forma inequívoca, a importância da adoção de boas práticas construtivas desde o início da obra. Enquanto o custo total para a execução correta da obra (com base no orçamento SINAPI de abril/2025) foi de R\$ **445.683,73**, o custo das intervenções corretivas necessárias para intervir nas falhas construtivas identificadas atingiu R\$ **87.212,65**, representando aproximadamente **19,57%** do valor de construção das unidades.

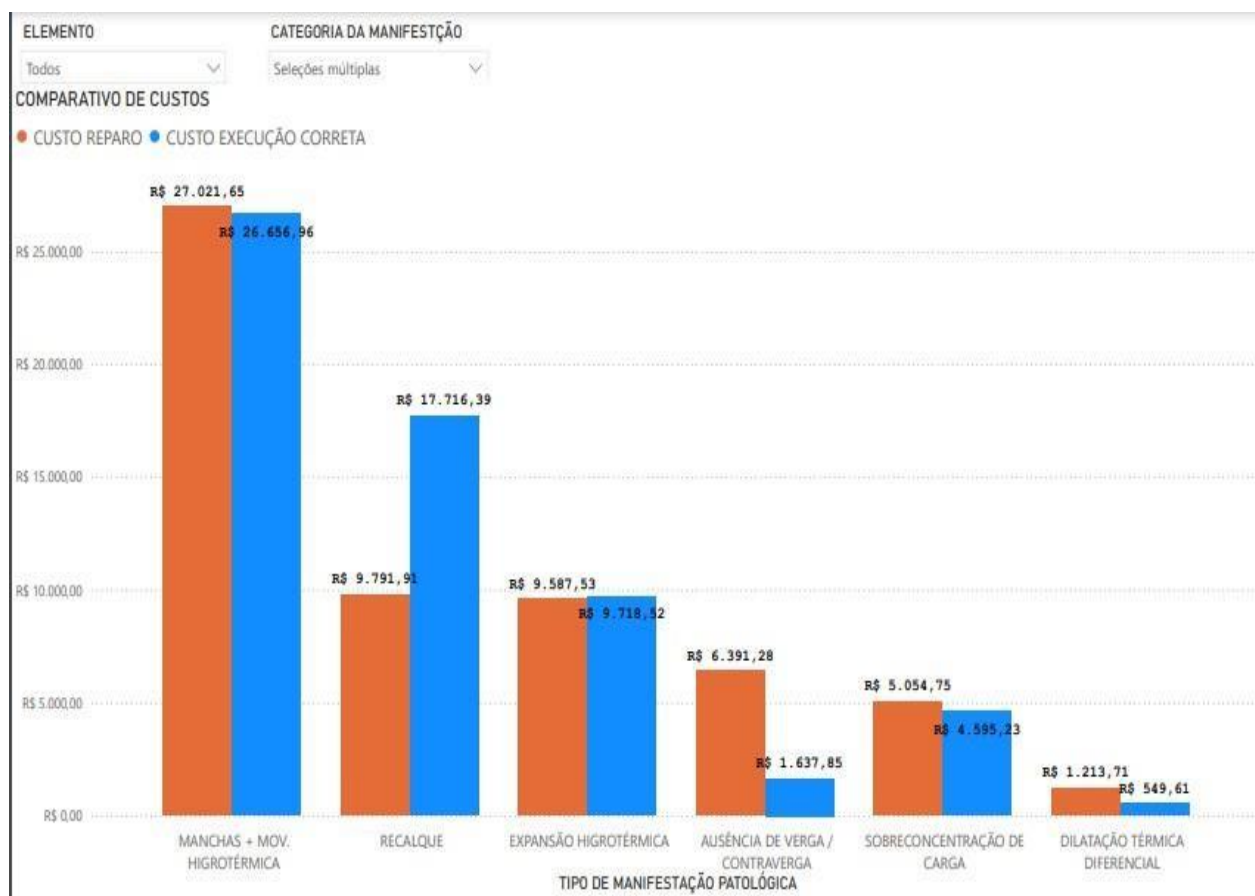
Ao analisar a tabela de distribuição por categorias de intervenção, observamos que as fissuras correspondem a 40,12% do custo total de reparo, seguidas pelas manifestações relacionadas a mofo e bolor (38,10%) e corrosão da estrutura metálica (18,52%). Essa distribuição evidencia que as principais patologias se originaram de falhas críticas de execução como ausência de vergas, contravergas e cintas, impermeabilização inadequada, falta de proteção anticorrosiva e ausência de juntas de dilatação. Tais falhas poderiam ser evitadas com um planejamento técnico mais rigoroso, fiscalização adequada e atendimento às normas técnicas.

Entretanto, é necessário destacar que esse valor de intervenção não contempla custos indiretos como: ações judiciais movidas por moradores, transtornos operacionais, perdas de uso das unidades, desgaste da imagem da construtora e eventuais retrabalhos futuros. Além disso, obras de reparo apresentam maior complexidade logística, maior tempo de execução por envolver desmobilização e reconstruções localizadas, além de gerar mais resíduos e comprometer acabamentos já executados.

Na figura 24 o gráfico de coluna ilustra o custo de intervenção versus o custo de reprodução, no eixo y os valores em reais são expressos e no eixo x o tipo de manifestação

patológica existente e reparada, tendo visto que as manifestações patológicas encontradas neste estudo são advindas em maior parte de ausência ou insuficiência de elementos construtivos essenciais, esse comparativo se torna justo e eficiente.

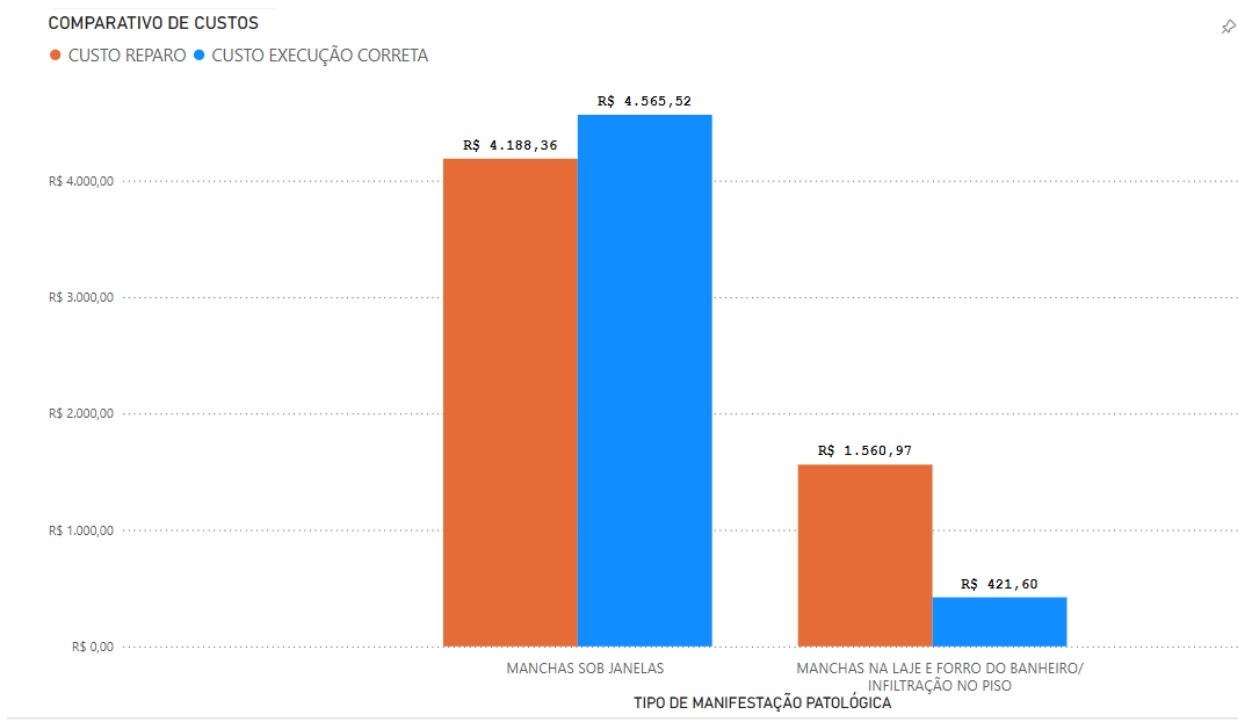
Figura 26 – Comparação por tipo de manifestação patológica



Fonte: Autoria própria

O gráfico de comparação por tipo de manifestação patológica reforça essa conclusão: o custo de reparo de manifestações relacionadas a recalque e mofo por movimentações higrotérmicas é, em muitos casos, superior ao custo de sua execução correta. Isso demonstra que agir preventivamente é não apenas tecnicamente mais eficiente, mas também economicamente mais vantajoso.

Figura 27 – Custos por etapa da execução correta



Fonte: Autoria própria

Além disso, quando realiza-se a análise técnica por etapa da execução corretamente, verifica-se que os maiores custos diretos estão concentrados em pisos e alvenarias (34,24%), estrutura (15,84%), o que reforça a necessidade de assegurar o desempenho técnico correto nesses processos. Por outro lado, os custos de intervenção incidem sobre áreas similares, principalmente em decorrência de não conformidades construtivas nesses mesmos elementos estruturais e de vedação, ou seja, onde se concentram os maiores custos da obra, o que pode seguir uma premissa técnica equivocada de profissionais e construtoras, muitas vezes é observado a supressão de etapas construtivas essenciais seja do projeto ou da execução, mas principalmente da construção em si, a fim de resultar em economia aparente e um lucro superior ao orçado, porém os dados aqui apresentado reforçam o contrário, custos de reparos muitas vezes superiores ao da execução correta, podendo se superar em mais que o dobro quando existiu a construção e necessitou de uma intervenção, já que serão retrabalhos e envolve desfazer, para refazer o que leva a um aumento de mais que o dobro no final do processo de recomposição técnica.

O orçamento de intervenção corretiva representou um custo significativo no orçamento interventivo das edificações, enquanto o custo total para reprodução das edificações chegou a R\$445.683,73, sendo R\$111.420,93 por unidade habitacional, o custo para intervenção representou 78,27% do custo de uma unidade habitacional e 19,57% do custo total, representado por R\$87.212,65.

Figura 28 – Resumo dos Custos

EDIFICAÇÃO	CUSTO REPRODUÇÃO
Edificação 1	R\$ 111.420,93
Edificação 2	R\$ 111.420,93
Edificação 3	R\$ 111.420,93
Edificação 4	R\$ 111.420,93
Percentual do custo de intervenção em cima do custo por habitação	78,27%
TOTAL	R\$ 445.683,73

DADOS	
TOTAL REPRODUÇÃO	R\$ 445.683,73
TOTAL INTERVENÇÃO	R\$ 87.212,65
REPRESENTAÇÃO DO CUSTO INTERVENTIVO NA REPRODUÇÃO	19,57%

Fonte: Autoria própria

4.5.1. Manchas + Movimentação Higrotérmica

Este item representa o maior custo total identificado tanto na execução conforme especificações técnicas quanto na correção. O custo da intervenção corretiva alcançou R\$ 27.021,65, superando inclusive o custo de execução adequada, estimado em R\$ 26.656,96. A diferença é marginal em termos percentuais, mas mesmo quando os custos são equivalentes, é importante ressaltar que já foi investido uma parte desse

valor anteriormente para realizar uma execução com não conformidades e o valor daquele investimento é perdido pois a estrutura não consegue desempenhar sua função projetada.

4.5.2. Recalque

Um dos dados mais expressivos da análise: enquanto o custo de reparo dos danos por recalque ficou em R\$ 9.791,91, a execução técnica adequada da fundação teria custado R\$ 17.716,39. Embora à primeira vista o valor da intervenção aparente inferioridade do custo, é importante destacar que a reconstrução parcial ou total do piso, o desconforto gerado ao usuário, os custos indiretos (remoção de mobiliário, perda de uso temporário) e as ações judiciais por vícios ocultos tornam essa “economia” um falso benefício. Além disso, a intervenção não garante o mesmo desempenho estrutural ao longo da vida útil.

4.5.3. Expansão Higrotérmica

Neste caso, a diferença entre reparo (R\$ 9.587,53) e execução conforme diretrizes normativas (R\$ 9.718,52) é mínima, o que mostra que o custo poderia ser o mesmo se houvesse planejamento técnico detalhado desde a fase de projeto. Fica evidente que uma junta de dilatação, por exemplo, teria evitado a ocorrência de trincas e danos, sendo um elemento simples e de baixo custo inserido na fase construtiva.

4.5.4. Ausência de Vergas e Contravergas

A correção das trincas causadas pela ausência desses elementos estruturais custou R\$ 6.391,28, enquanto a sua execução adequada durante a obra teria custado apenas R\$ 1.637,85. Esse dado revela um sobrepreço de quase 290% para corrigir uma falha simples, cuja prevenção exigiria baixo custo operacional e nenhum retrabalho. Além do custo, há um agravante: a ausência dessas peças compromete a estabilidade local das alvenarias, gerando risco de instabilidade estrutural e necessidade de reforço.

4.5.5. Sobreconcentração de Carga

A correção exigiu um investimento de R\$ 5.054,75, frente ao custo de execução estrutural adequada de R\$ 4.595,23. Aqui, novamente a diferença não justifica o retrabalho: o custo é similar, mas os prejuízos técnicos, legais e operacionais são incalculáveis, além do risco potencial à segurança estrutural da edificação.

4.5.6. Dilatação Térmica Diferencial

Neste item, o custo de reparo (R\$ 1.213,71) é mais de duas vezes maior do que a execução correta (R\$ 549,61). A simples execução de juntas e dispositivo de alívio de tensões evitaria essa ocorrência patológica frequente em alvenarias expostas ao sol ou com grandes extensões lineares.

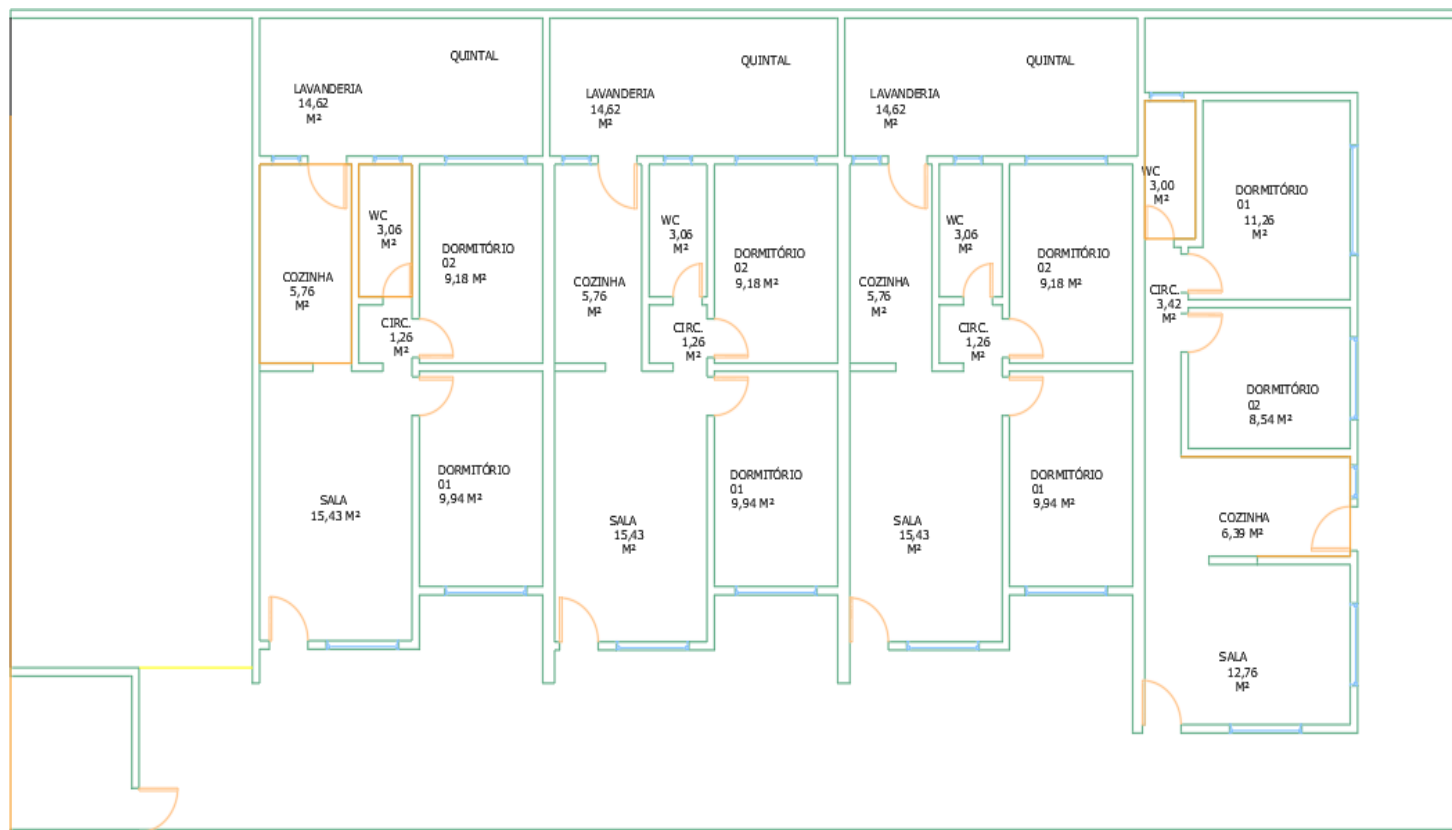
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstra de forma clara e sólida que o investimento inicial em uma execução conforme as normas e que atenda aos requisitos técnicos e normativos, é financeiramente mais vantajoso a médio e longo prazo. As falhas construtivas geram não apenas custos adicionais expressivos, mas também impactam a durabilidade, no conforto e na estética das edificações, comprometendo o desempenho global das unidades e, principalmente, a segurança e o bem-estar dos usuários, comprometem adicionalmente a reputação para a construtora e perda de credibilidade no mercado.

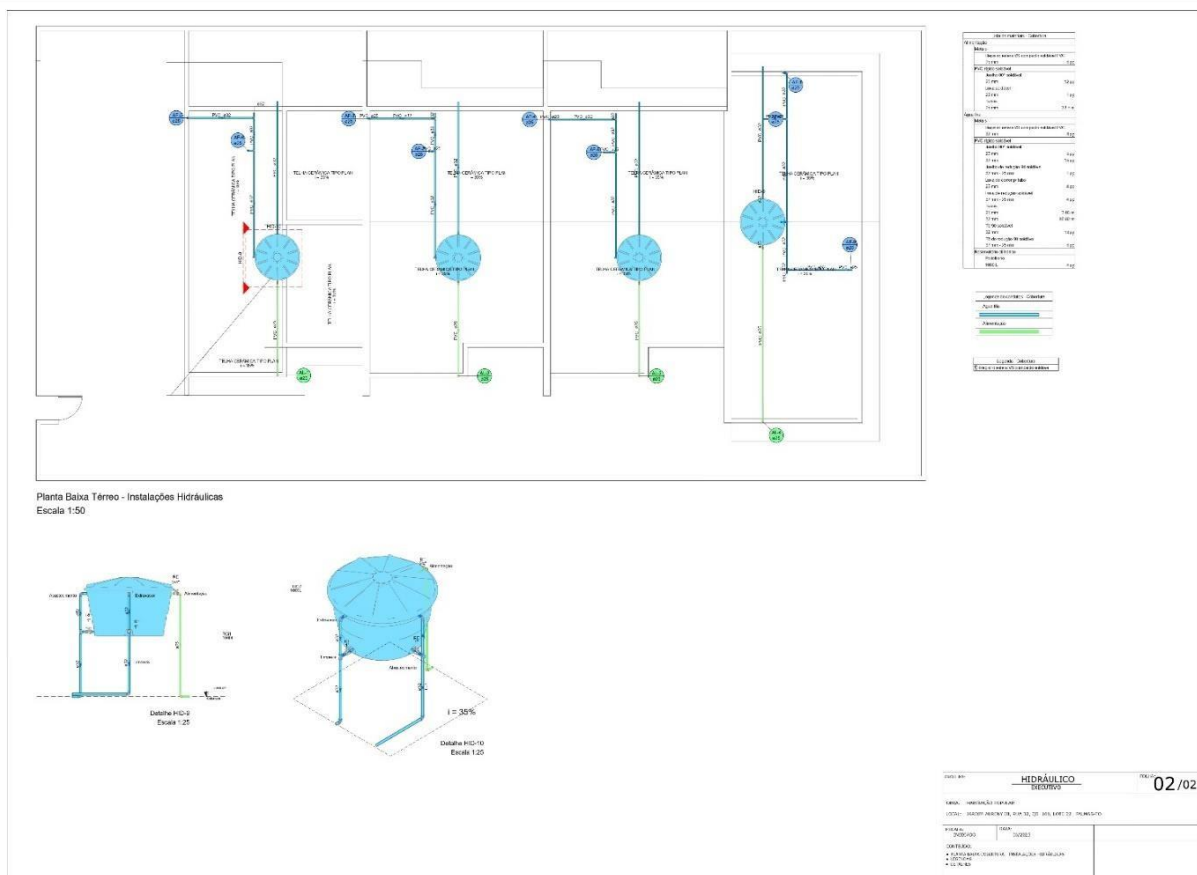
Construir com qualidade desde o início não é apenas uma boa prática é um imperativo ético, técnico e econômico. Esse trabalho espera contribuir para fomentar a reflexão e mudança de postura por parte dos profissionais e construtoras envolvidos no processo construtivo, desde a concepção até a manutenção, consolidando a importância da prevenção frente à correção, pois os custos de uma execução correta são menos onerosos a médio e longo prazo.

6. ANEXOS

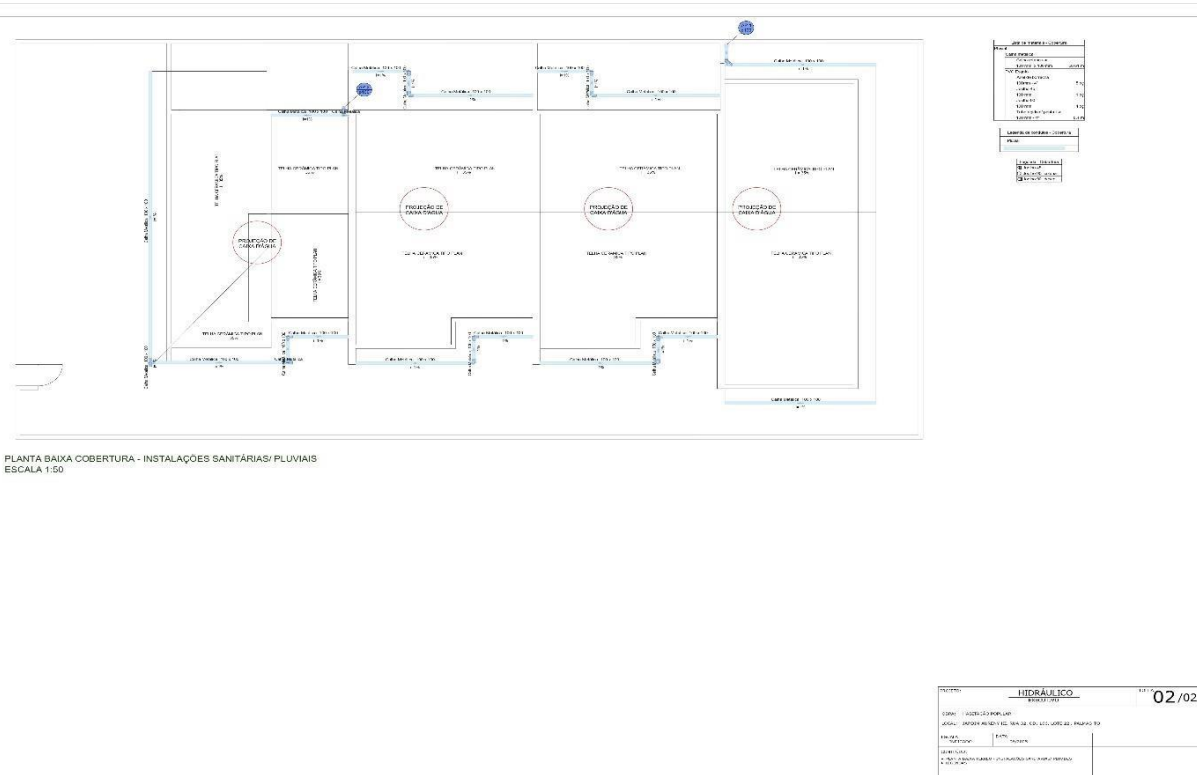
Anexo 1 – Projeto Arquitetônico



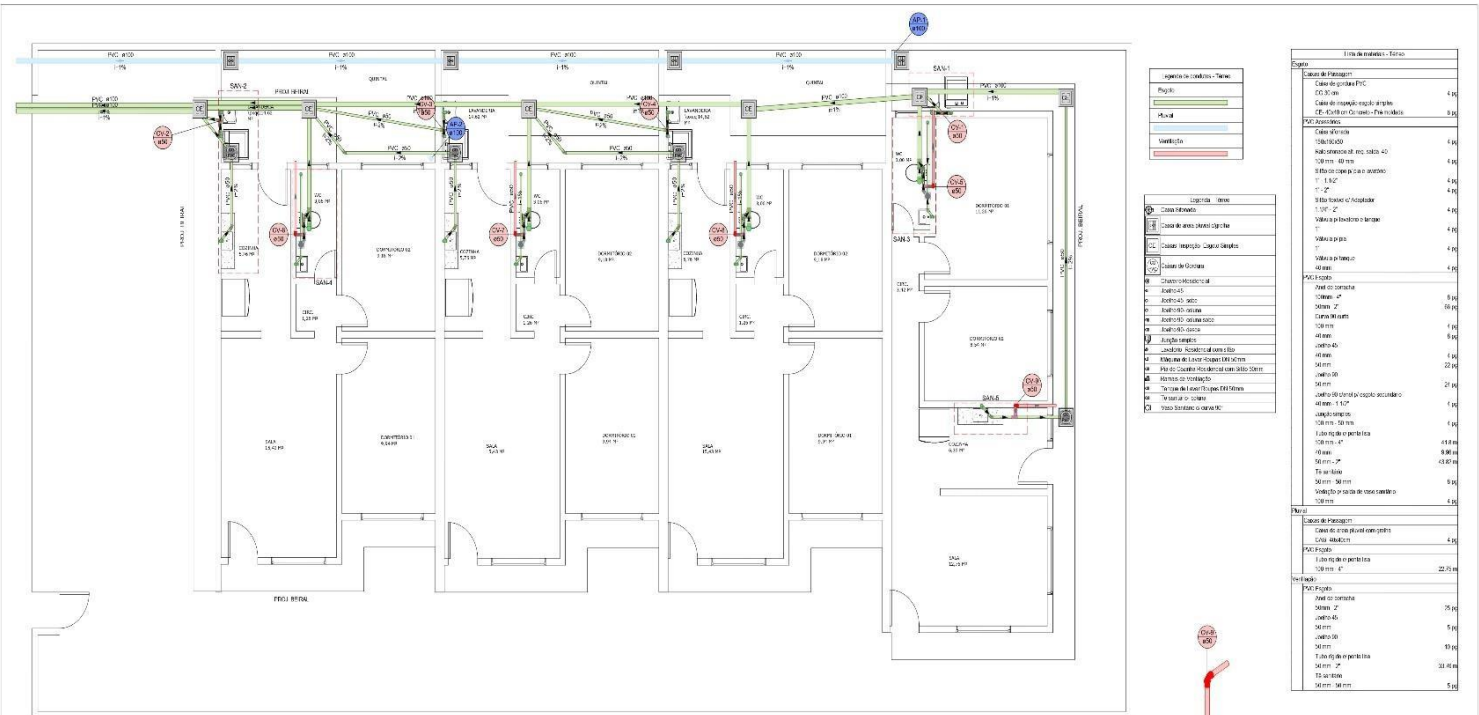
Fonte: Autoria própria



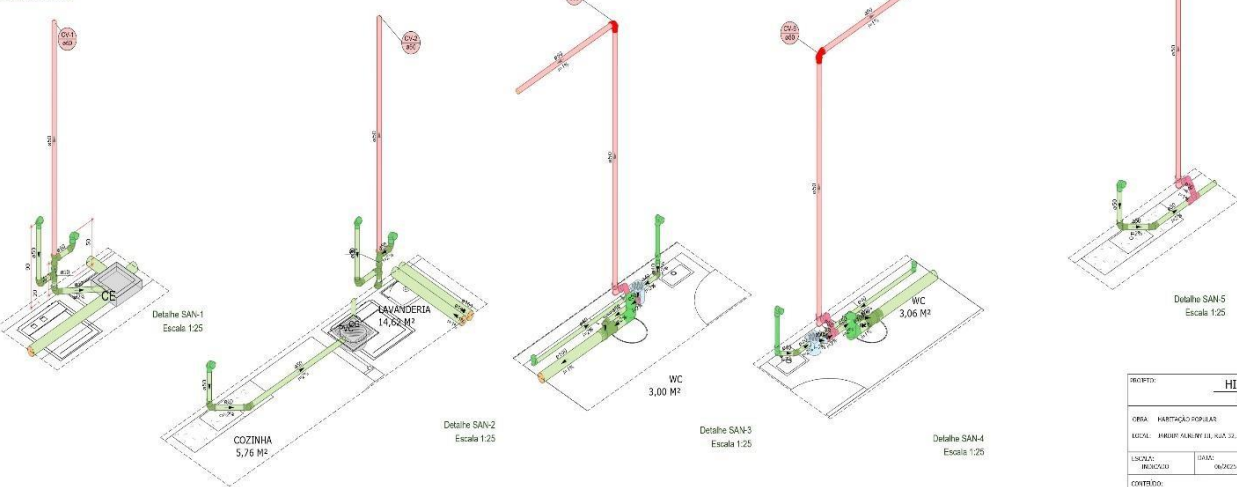
Fonte: Autoria própria



Fonte: Autoria própria



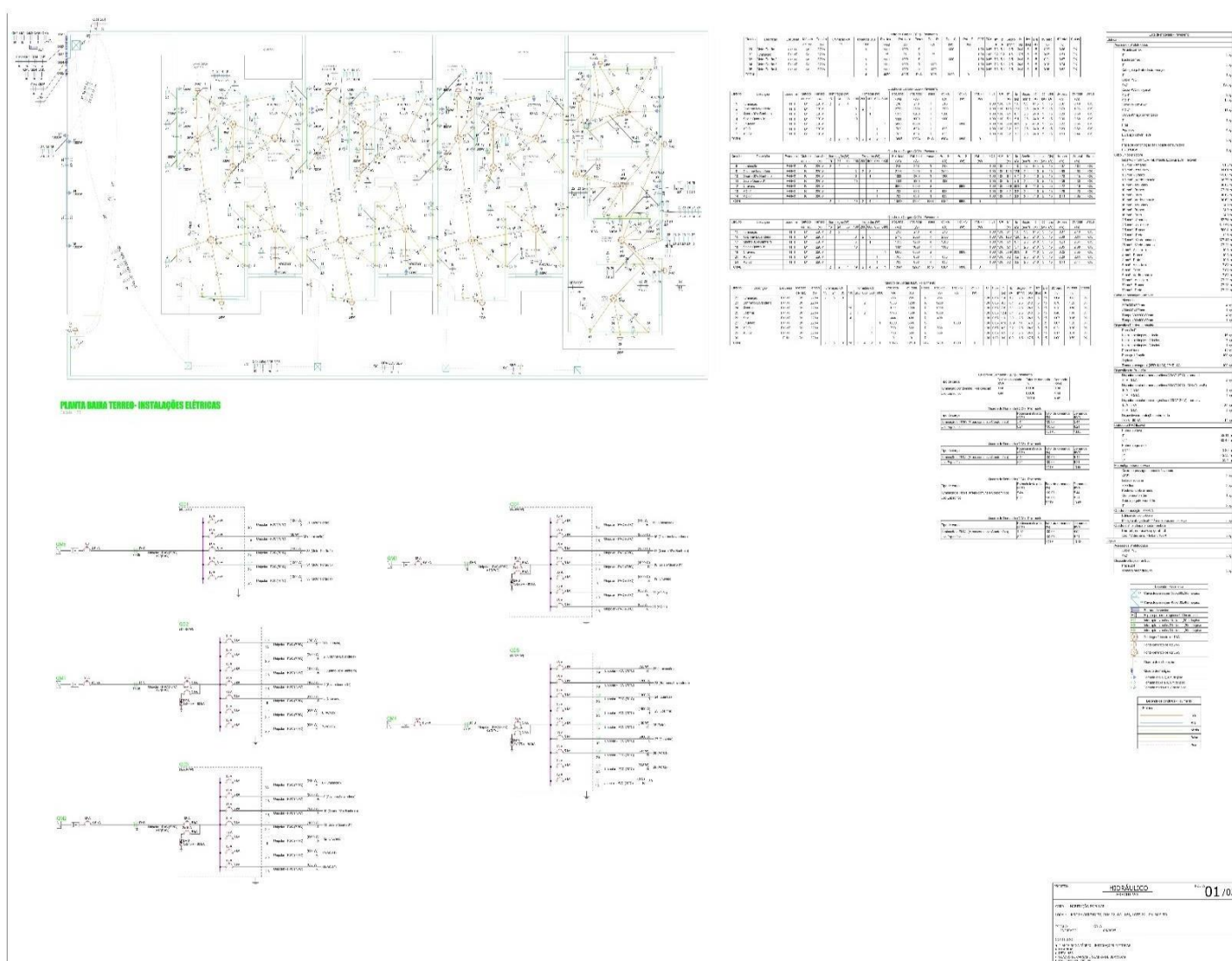
PLANTA BAIXA TÉRREO - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS/ PLUVIAIS
ESCALA 1:50



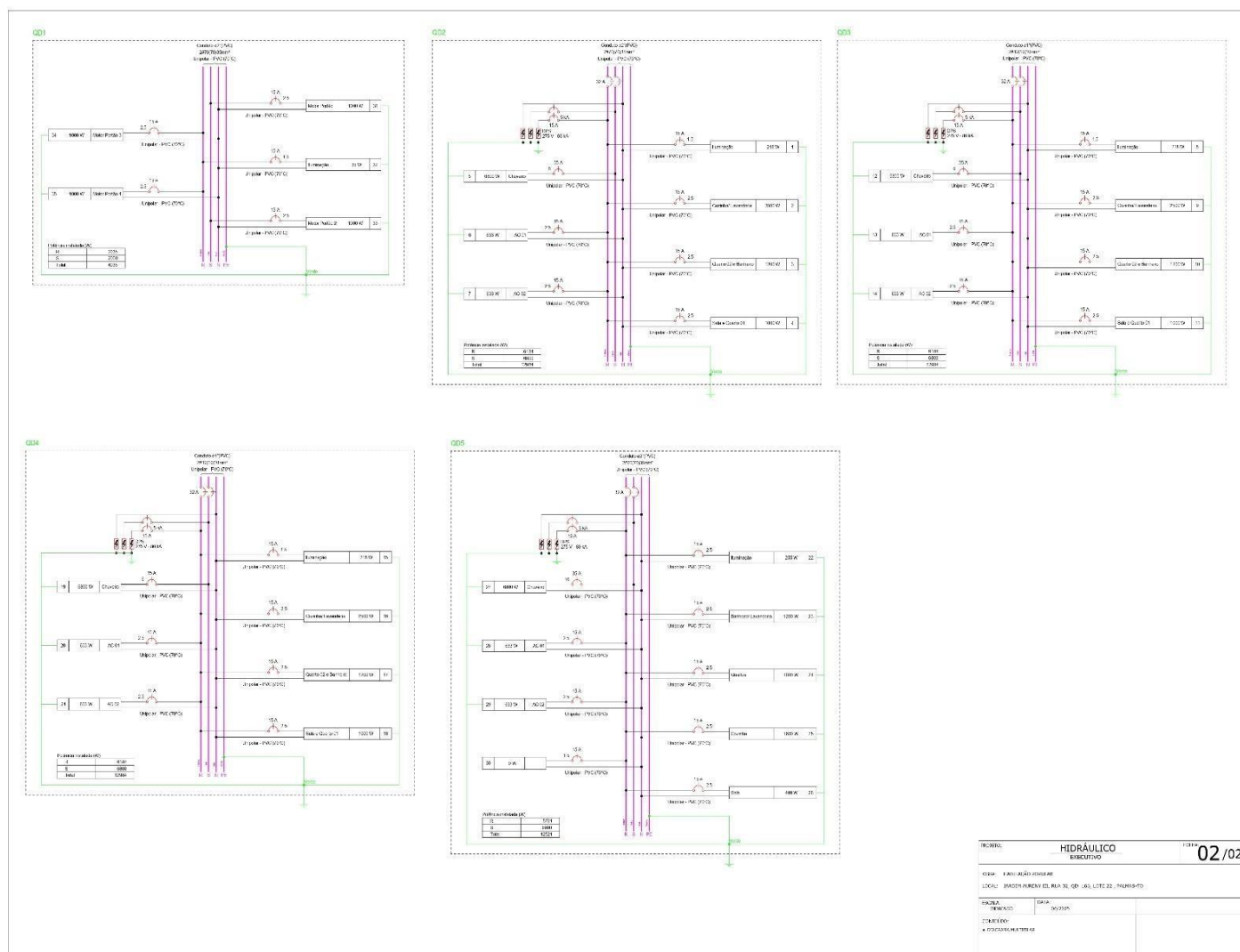
PROJETO:	HIDRÁULICO	01/02
ORÇAMENTO:	ANOTAÇÃO POPULAR	
REVISÃO:	REVISÃO POPULAR	
ESCALA:	ESCALA POPULAR	
CONTÉUDO:	CONTÉUDO POPULAR	
LEGENDA:	LEGENDA POPULAR	
NOTAS:	NOTAS POPULAR	

Fonte: Autoria própria

Anexo 3 – Projeto Elétrico

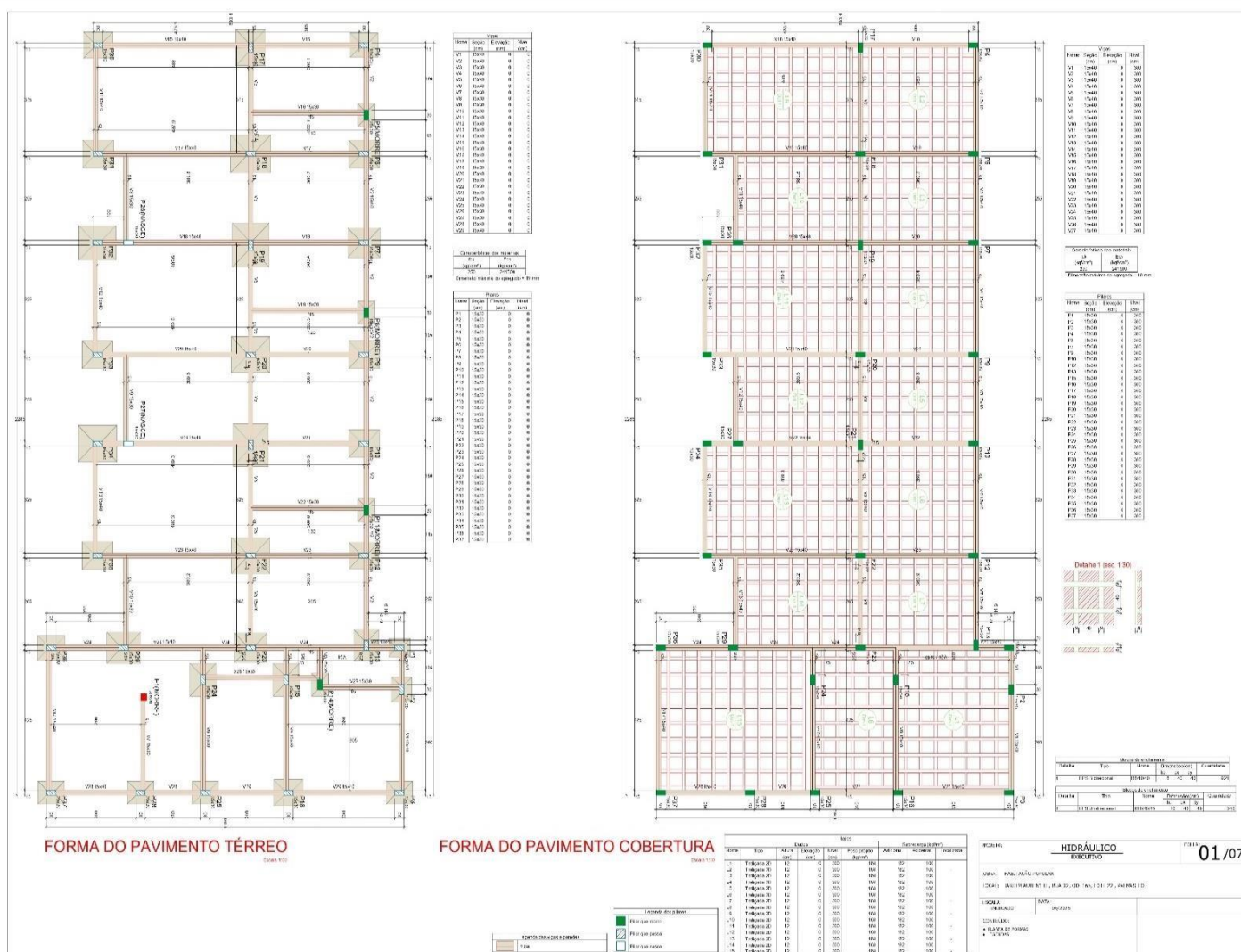


Fonte: Autoria própria

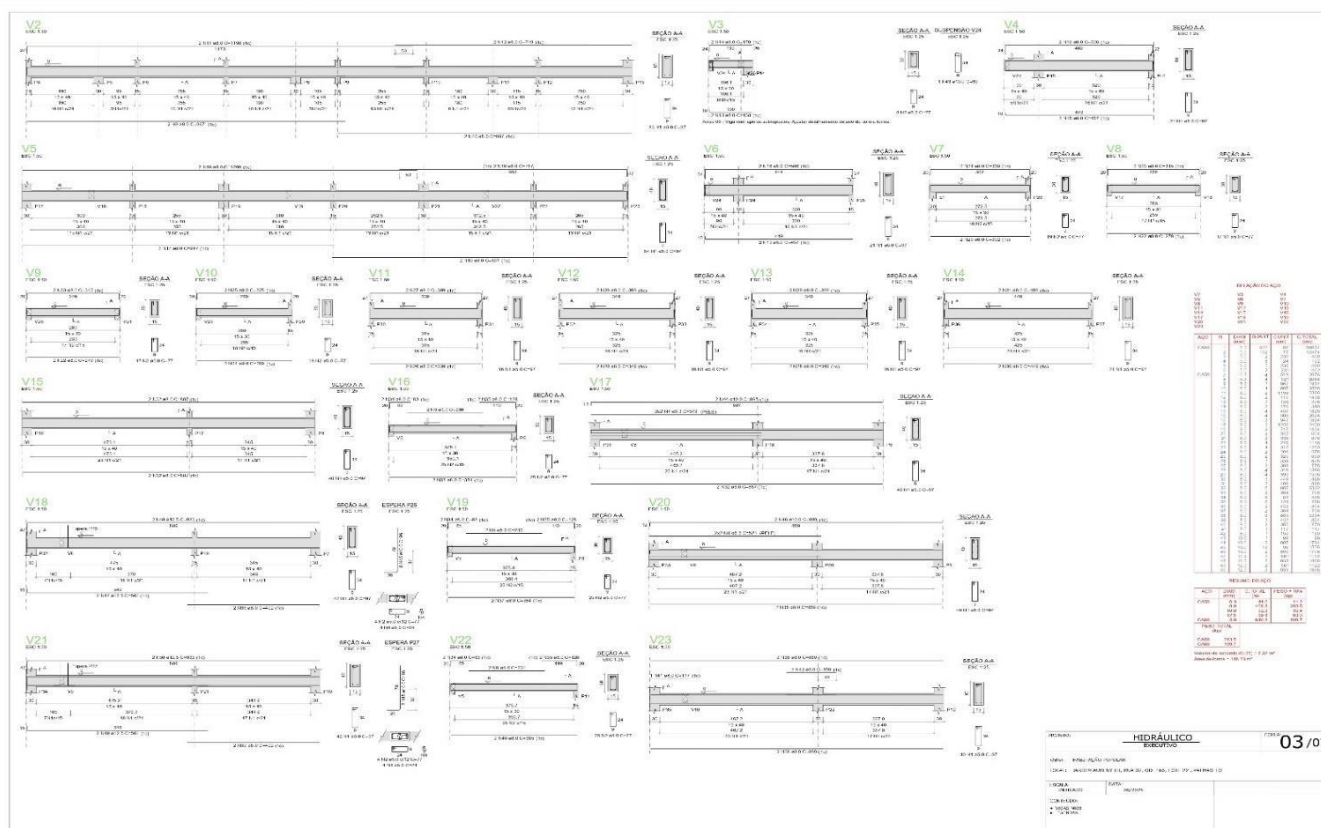


Fonte: Autoria própria

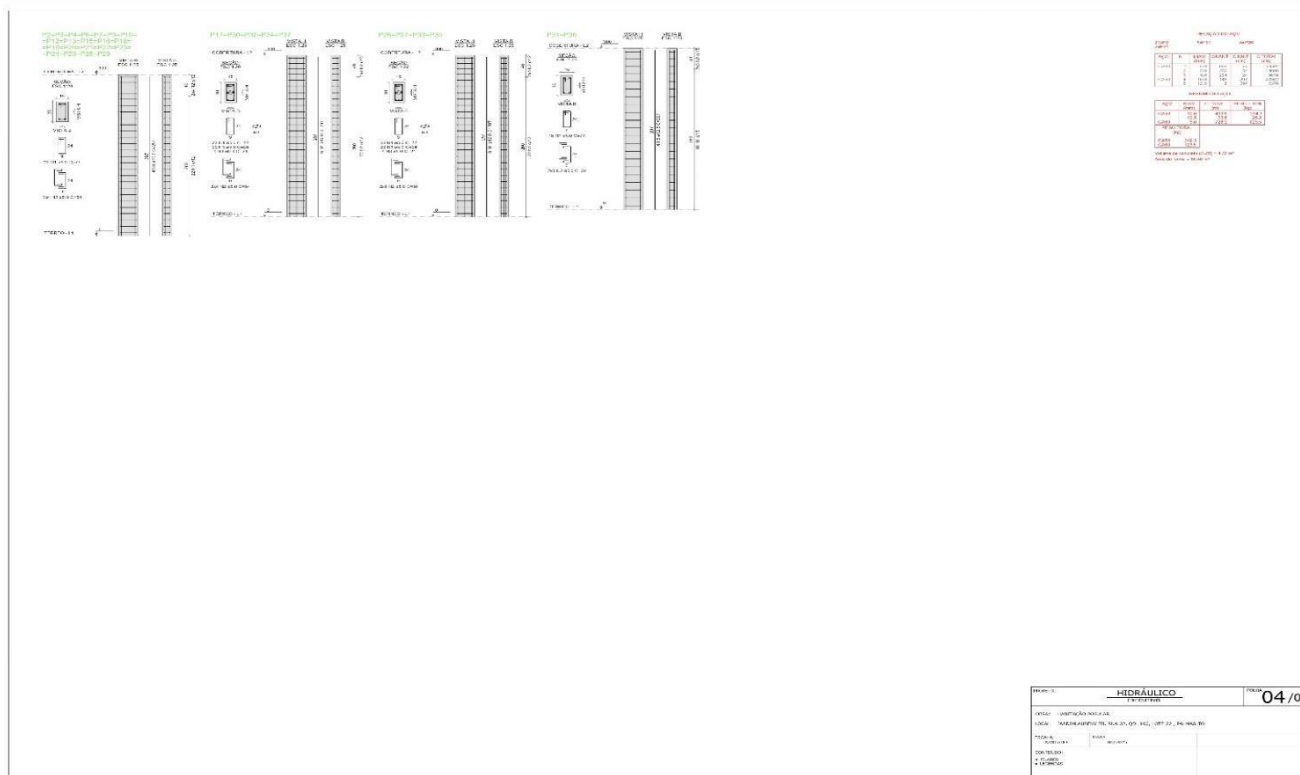
Anexo 4 – Projeto estrutural



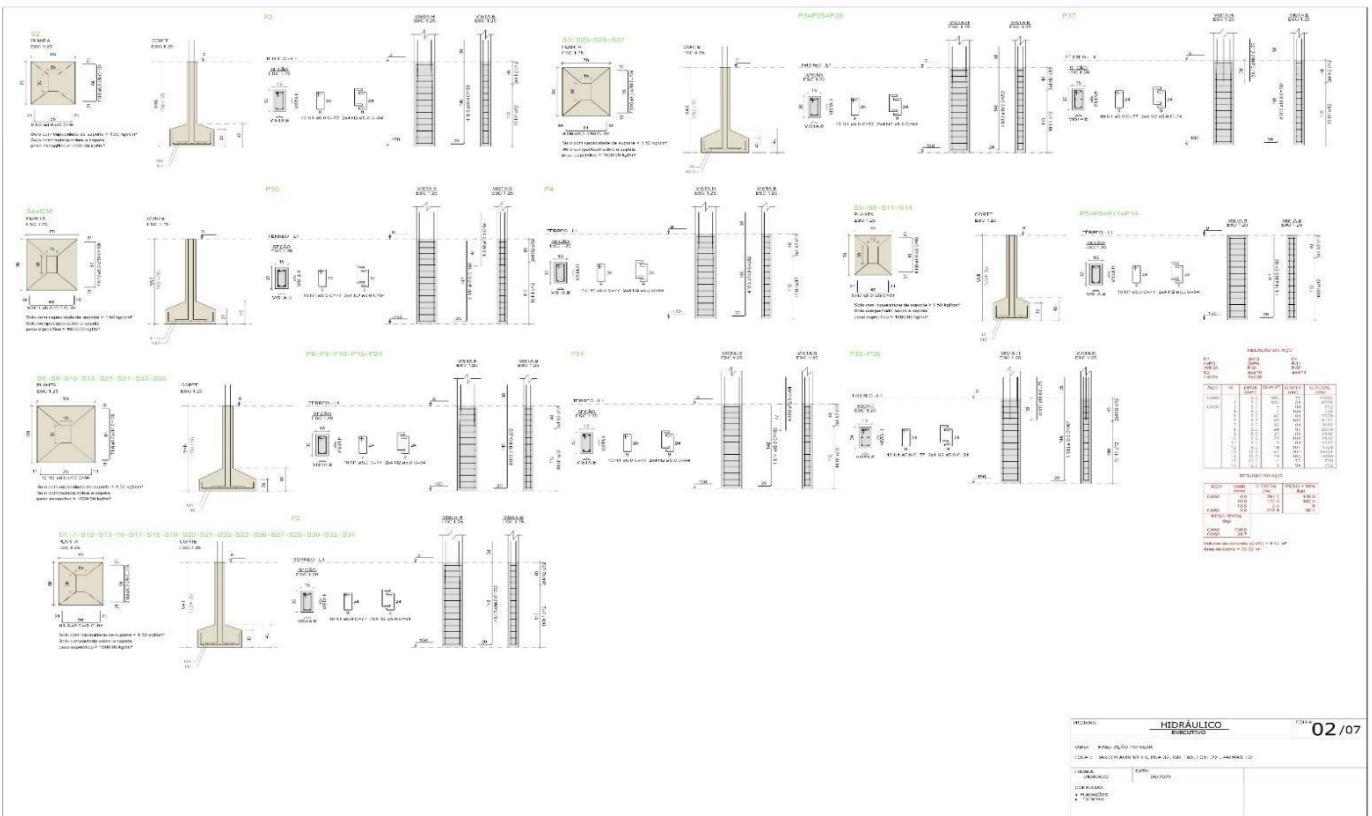
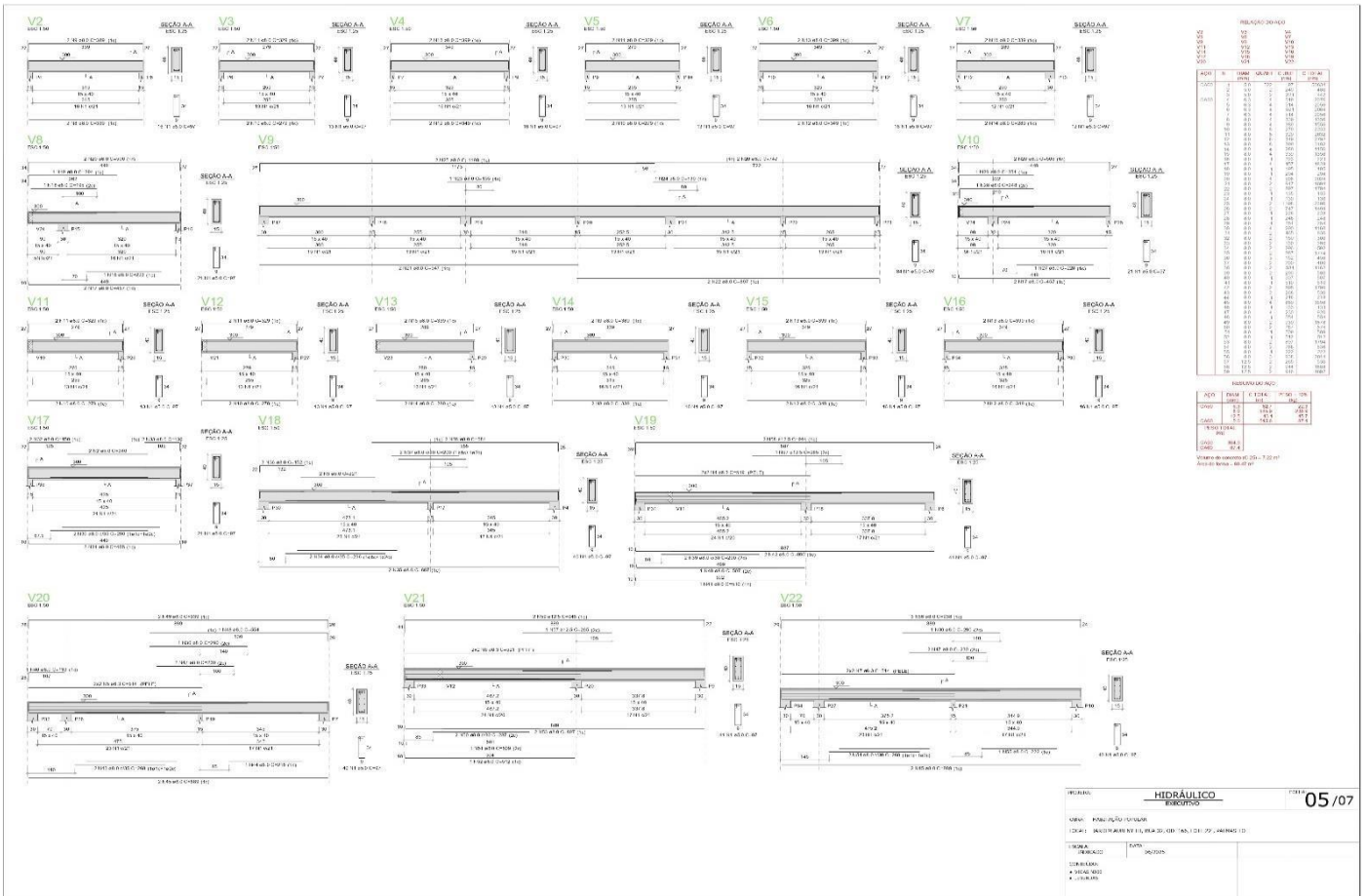
Fonte: Autoria própria



Fonte: Autoria própria

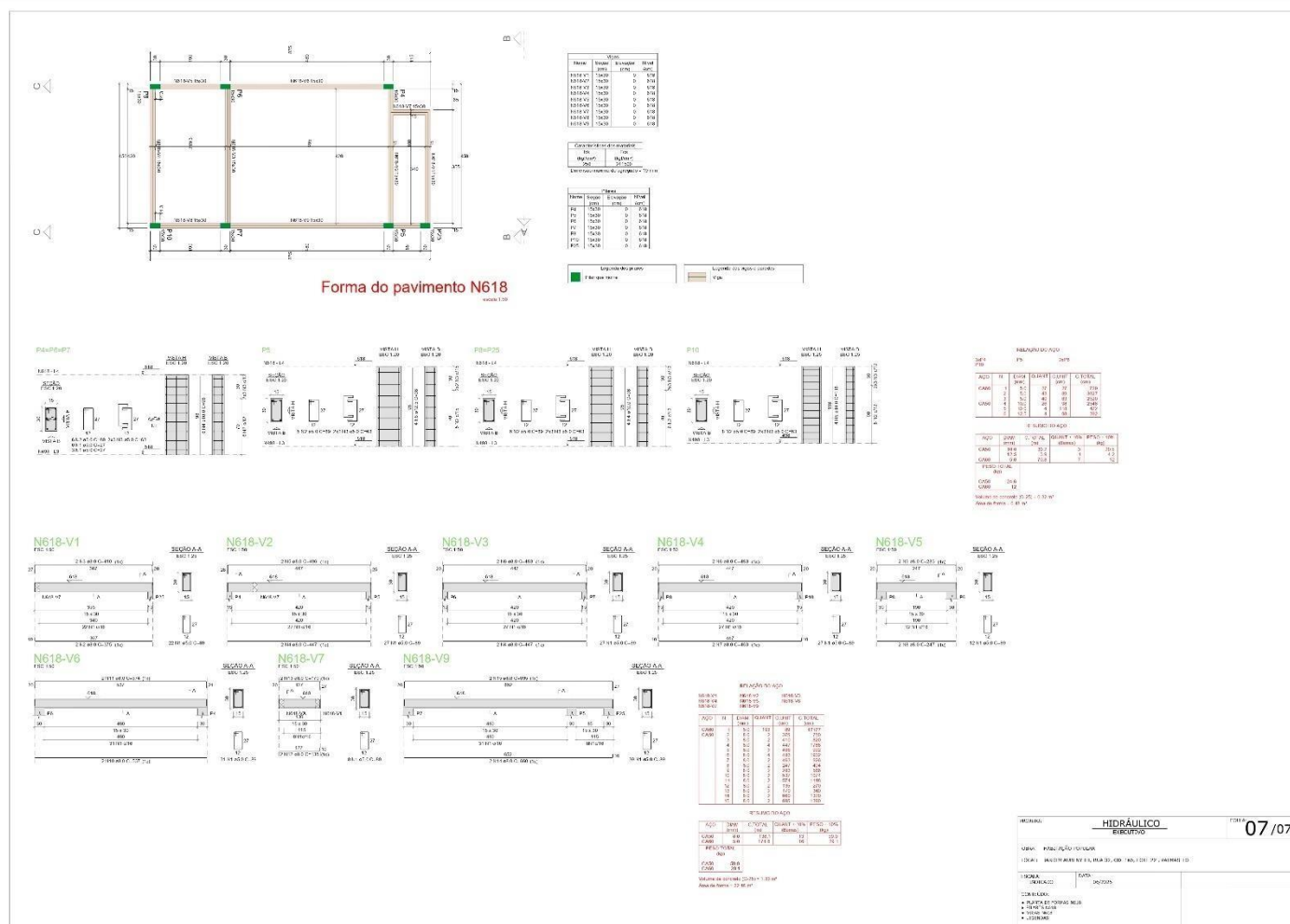


Fonte: Autoria própria



Fonte: Autoria própria





Fonte: Autoria própria

Anexo 5 – Orçamento de intervenção

Obra: AURENY 3 - OBJETO DE ESTUDO TCC2 Tipo de obra: REFORMA Data Base: 04/2023 SINAPI ORÇAMENTO DE INTERVENÇÃO EM CONJUNTO HABITACIONAL DE MÉDIO PADRÃO							
ITEM	CÓD	DESCRIÇÃO	UNID.	QTD	VALOR		% total
					Unitário	Total	
1.	SINAPI - nacional	ENTRADA E GARAGEM					
1.2	97096	CONCRETAÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPa - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	M3	10,85	793,09	8.605,03	75,17%
1.3	105005	RAMPA DE ACESSIBILIDADE EM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, EM CALÇA DA PRÉ EXISTENTE COM LARGURA MENOR À 1,00 M, FCK 25 MPa, COM PISO PODO TÁTIL AF_03/2024	M2	7,80	212,2	1.655,16	14,48%
		Total do item				11.447,07	11,13%
2.		TRATAMENTO DE FISSURAS					
2.1		TRATAMENTO DE FISSURAS POR EXPANSÃO HIGROTÉRMICA NOS MUROS LATERAIS					
2.1.1	97631	DEMOIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M2	91,00	11,53	1.049,23	10,94%
2.1.2	22931 - 5 BC	REMOÇÃO PINTURA ACRILICA, PVA LATEX OU EQUIVALENTE EM PAREDES	M2	146,00	7,07	1.187,76	12,30%
2.1.3	98135	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍCA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, DUAS DEMÃO. AF_03/2024	M2	5,04	34,34	172,57	1,80%
2.1.4	1	RESTRUTURAÇÃO DE PINGADEIRAS DOS MUROS	V8	1,00	1.500,00	1.500,00	15,85%
2.1.5	98562	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E=1,5CM. AF_09/2023	M2	91,00	52,07	4.736,37	49,42%
2.1.6	104601	PINTURA LÁTEX ACRÍCA BOA NÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃO. AF_04/2023	M2	90,00	10,44	939,60	9,80%
		Total do item				9.587,53	10,99%
2.2		FISSURAS DE OCORRÊNCIAS DE DEFICIÊNCIA E/OU AUSÊNCIA DE VARGAS E CONTRAVARGAS DE PORTAS E JANELAS					
2.2.1	22658 - 5 BC	REMOÇÃO JANELA VIDRO TEMPERADO/LAMINADO QO TIPO C/REAPROVEIT	M2	25,30	20,75	677,07	10,59%
2.2.2	105021	VERGA PRÉ-MOLDADA COM ATÉ 1,5 M DE VÃO, ESPESURA DE *15* CM. AF_03/2024	M	47,30	25,78	1.214,24	19,00%
2.2.3	102180 - ALT	INSTALAÇÃO DE VIDRO TEMPERADO, E=8 MM, ENCAIXADO EM PERFILU. AF_01/2021 - PS	M2	25,30	141,39	3.568,89	55,53%
2.2.4	105027	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA, ESPESURA DE *15* CM. AF_03/2024	M	37,40	25,43	951,06	14,88%
		Total do item				6.391,26	7,33%
2.3		FISSURAS DE EXPANSÃO HIGROTÉRMICA; MANCHAS DE UMIDADE; MOFO E BOLOR NOS PAINÉIS DE ALVENARIA					
2.3.1	97631	DEMOIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M2	343,40	11,53	3.959,40	14,85%
2.3.2	98562	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E=1,5CM. AF_09/2023	M2	343,40	51,61	17.722,87	85,59%
2.3.3	98135	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍCA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, DUAS DEMÃO. AF_03/2024	M2	11,75	34,34	402,28	1,49%
2.3.4	104953	MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO, APLICADA COM EQUIPAMENTO DE METURA E PROJECÇÃO DE ARGAMASSA	M2	3,92	64,98	254,46	0,94%
2.3.6	88489	PINTURA LÁTEX ACRÍCA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃO. AF_04/2023	M2	208,58	15,20	3.170,42	11,73%
2.3.7	180012 - 5 BC	RECOMPOSIÇÃO PINTURA 2 DEMÃO 5 TINTA LATEX PVA (PAREDE/TETO)	M2	126,37	11,78	1.512,20	5,80%
		Total do item				27.021,65	30,96%
2.4		FISSURAS CARACTERÍSTICAS DE DILATAÇÃO TÉRMICA DIFERENCIAL NOS PAINÉIS DA LAVANDERIA (NAS 4 CASAS)					
2.4.1	104791	DEMOIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M2	13,44	5,97	80,24	6,61%
2.4.2	02.04.03B	ARMADAÇÃO TELA DE POLIESTER REFORÇADA COM FIBRA DE VIDRO (PRFV) MALHA QUADRADA 10CM X 10CM DENSIDADE 0,58 KG/M2 INCLUSIVE ESPAÇADOR E AMARRAÇÃO	M2	13,44	29,38	469,00	38,84%
2.4.3	98135	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍCA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, DUAS DEMÃO. AF_03/2024	M2	13,44	34,34	460,19	37,92%
2.4.4	88489	PINTURA LÁTEX ACRÍCA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃO. AF_04/2023	M2	13,44	15,20	204,29	16,83%
		Total do item				1.213,71	1,39%
2.5		FISSURAS CARACTERÍSTICAS DE CONCENTRAÇÃO DE CARRBAMENTO DA COBERTURA NOS PAINÉIS DE ALVENARIA (NAS 4 CASAS)					
2.6.1	100328	RETIrada E RECOLOCAÇÃO DE TELHA CERÂMICA DE ENCADE, COM ATÉ DUAS ÁGUAS, INCLUSIVE ACABAMENTO. AF_07/2019	M2	263,00	14,78	3.887,14	15,49%
2.6.1.4B - E MB		DESMONTAGEM DE ESTRUTURA METALICA, COM CORTE DE PEÇA E REMOÇÃO DE SOLDA	M2	263,00	10,06	2.645,78	10,54%
2.6.2	100002	CORREÇÃO DE ALINHAMENTO E SOLDA DAS TERÇAS	V8	1,00	5.000,00	5.000,00	31,88%
2.6.3	100719	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE PERFIL METÁLICO EXECUTADO EM FÁBRICA (POR DEMÃO). AF_01/2020 - PE	M2	263,00	10,54	2.772,02	11,05%
2.6.4	100719	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE PERFIL METÁLICO EXECUTADO EM FÁBRICA (POR DEMÃO). AF_01/2020 - PE	M2	263,00	10,39	2.732,57	10,89%
2.5.1	105033	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA, ESPESURA DE *15* CM. AF_03/2024	M	82,26	61,45	5.054,75	REFE!
		Total do item				25.092,26	28,77%
						69.305,44	79,47%
3		TRATAMENTO DE INFILTRAÇÃO					
3.1		MANCHAS DE INFILTRAÇÃO JUNTO À EXTREMIDADE DE INFERIOR DAS JANELAS, INDICATIVA DE DEFICIÊNCIA DAS PINGADEIRAS (NAS 4 CASAS).					
3.1.1	101945	PEITORIL LINEAR EM GRANITO OU MÁRMORE, L=35CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA 1:6 COM ADITIVO. AF_11/2020	M	26,94	155,47	4.188,36	100,00%
		Total do item				4.188,36	4,80%
3.2		MANCHAS CARACTERÍSTICAS DE INFILTRAÇÃO NO FORRO DE GESSO E NA LAJE DO BANHEIRO DAS CASAS 1, 2 E 3.					
3.2.1	99626	UMPEZA DE FORRO REMOVÍVEL COM PANO ÚMIDO E ÁGUA SANITÁRIA. AF_04/2019	M2	27,50	4,75	130,67	40,97%
3.2.2	104601 - ALT	PINTURA LÁTEX PVA STANDARD COR BRANCA FOSSO, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, DUAS DEMÃO. AF_04/2023 - ALT	M2	12,18	15,46	188,30	59,03%
		Total do item				318,97	0,37%
3.3		INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO PISO DOS BANHEIROS (NAS 4 CASAS)					
3.3.1	97633	DEMOIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M2	10,54	23,03	242,74	15,55%
3.3.2	41838	REVESTIMENTO INTERNO COM ARGAMASSA CORRETIVA TIPO SIXA MO NOTO P 622 BR OU EQUIVALENTE, ESP. 5MM	M2	10,54	57,54	605,47	38,85%
3.3.3	87257	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PIACAS TIPO ESMALTADA DE DIMENSÕES 60X80CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 30 M2. AF_02/2023 - PE	M2	10,54	67,53	711,77	45,82%
		Total do item				1.560,97	1,79%
						6.008,31	6,96%
4		ITENS DIVERSOS					
4.1	1135 - SED	DRENO PARA CALHA ARCONDICIONADO DE PAREDE H=3,0M	UNID.	4,00	97,71	390,84	100,00%
		Total do item				390,84	0,45%
TOTAL GERAL						R\$ 87.212,65	100%

Fonte: Autoria própria

Anexo 6 – Orçamento de reprodução

Obra:		AURENY 3 - OBJETO DE ESTUDO TCC2					
Tipo de obra:		CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL					
Data Base:		04/2025 SINAPI					
ORÇAMENTO DE REPRODUÇÃO DE CONJUNTO HABITACIONAL DE MÉDIO PADRÃO							
ITEM	CÓD	DESCRIÇÃO	UNID.	QTD	VALOR		% total
					Unitário	Total	
1.	SINAPI-04/2025	SERVIÇOS PRELIMINARES					
1.1	12689	MOBILIZACAO E DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO	VB	1,00	3.948,35	3.948,35	17,17%
1.1	C2102 - SEINFRA	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	M2	450,00	5,07	2.281,50	9,92%
1.2	103359	MURO COM ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 11,5X19X29 CM (ESPESSURA 11,5 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO	M2	150,00	76,79	11.518,50	50,08%
1.3	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	1,50	462,60	693,90	3,02%
1.4	99059	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_03/2024	M	68,90	66,14	4.557,05	19,81%
		Total do Item				22.999,30	5,16%
2.		TERRAPLANAGEM					
2.1	100575	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES COM MOTONIVELADORA. AF_09/2024	M2	450,00	1,97	886,50	31,14%
2.2	97083	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021	M2	450,00	3,34	1.503,00	52,80%
	100981	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDA	M3	45,00	10,16	457,20	16,06%
		Total do Item				2.846,70	0,64%
3.		FUNDAÇÃO					
3.1	96523	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÓRMAS). AF_01/2024	M3	38,73	94,18	3.647,73	14,97%
3.2	97084	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS TIPO PLACA VIBRATÓRIA. AF_09/2021	M2	21,52	0,70	15,06	0,06%
3.3	100981	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDA	M3	38,73	10,16	393,51	1,62%
3.4	104929	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA SAPATA CORRIDA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	M2	48,31	92,97	4.491,75	18,44%
3.5	104918	ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	151,80	14,29	2.169,22	8,91%
3.6	104919	ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	122,88	12,72	1.563,03	6,42%
3.7	104920	ARMAÇÃO DE BLOCO, SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	10,00	10,78	107,80	0,44%
3.8	104916	ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	40,25	16,74	673,75	2,77%
3.9	96616	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_01/2024	M3	0,43	876,39	377,15	1,55%
3.10	94971	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	M3	8,11	577,79	4.685,30	19,23%
3.11	103670	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	M3	8,11	296,13	2.401,61	9,86%
3.12	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS. AF_09/2023	M2	91,35	41,96	3.833,00	15,74%
		Total do Item				24.358,94	5,47%
4		ESTRUTURA					
4.1		VIGA BALDRAME					
4.1.1	96527	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA VIGA BALDRAME OU SAPATA CORRIDA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÓRMAS). AF_01/2024	M3	30,73	103,64	3.184,44	12,08%
4.1.2	96616	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_01/2024	M3	0,61	876,39	538,63	2,04%
4.1.3	96536	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	M2	40,24	71,03	2.857,89	10,84%
4.1.4	104917	ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	22,30	15,47	344,98	1,31%
4.1.5	104918	ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	236,90	14,29	3.385,30	12,84%
4.1.6	104920	ARMAÇÃO DE BLOCO, SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	45,70	10,78	492,65	1,87%
4.1.8	104916	ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	87,40	16,74	1.463,08	5,55%
4.1.7	103675	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	M2	7,22	822,35	5.939,01	22,53%
4.1.8	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS. AF_09/2023	M2	80,47	41,96	3.376,52	12,81%
4.1.9	88476	CONTRAPISO COM ARGAMASSA AUTONIVELANTE, APLICADO SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 2CM. AF_07/2021	M2	179,26	26,63	4.773,69	18,11%
		Total do Item				26.356,19	37,32%
4.2		PILAR, VIGAS E LAJE					
4.2.1		PILARES					
4.2.1.1	92443	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 18 UTILI	M2	57,92	81,05	4.694,42	31,55%
4.2.1.2	104108	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	294,10	13,21	3.885,06	26,11%
4.2.1.3	92763	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	25,20	9,23	232,60	1,56%
4.2.1.4	104111	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	123,50	20,40	2.519,40	16,93%
4.2.1.5	103672	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	M3	4,32	821,65	3.549,53	23,85%
4.2.1.6	02.04.008	ARMAÇÃO TELA DE POLIESTER REFORÇADA COM FIBRA DE VIDRO (PRFV) MALHA QUADRADA 10CM X 10CM DENSIDADE 0,58KG/M2 INCLUSIVE ESPAÇADOR E AMARRAÇÃO	M2	18,90	29,08	549,61	
		Total do Item				14.881,00	21,07%

4.2.2		VIGAS					
4.2.2.1	105033	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA, ESPESSURA DE *15* CM. AF_03/2024	M	74,78	61,45	4.595,23	23,31%
4.2.2.2		92479 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA PLASTIFICADA, 18 UTILIZAÇÕES. AF_09/2	M2	116,73	72,24	8.432,58	42,78%
4.2.2.3		104110 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	11,2	17,89	200,37	1,02%
4.2.2.4		104109 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	203,5	15,69	3.192,92	16,20%
4.2.2.5	104108	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	35,4	13,21	467,63	2,37%
4.2.2.6	92763	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	63,3	9,23	584,26	2,96%
4.2.2.7	104111	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	109,70	20,40	2.237,88	11,35%
4.2.2.8	103675	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK<25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	M3	7,32	822,35	6.019,60	
		Total do Item				19.710,86	27,91%
4.2.3		LAJE TRELIÇADA					
4.2.3.1	93203	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ESPUMA DE POLIURETANO EXPANSIVA. AF_03/2024	M	211,57	12,52	2.648,86	27,39%
4.2.3.2	92267 /ALT	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA LAJES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020	M2	64,93	55,91	3.630,24	37,54%
4.2.3.3	92768	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	90,20	13,50	1.217,70	12,59%
4.2.3.4	92769	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	169,90	12,66	2.150,93	22,24%
4.2.3.5	92771	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	2,10	10,53	22,11	0,23%
4.2.3.6	103675	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK<25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	M3	16,32	822,35	13.420,75	
4.2.3.7	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS. AF_09/2023	M2	71,42	34,36	2.454,09	
		Total do Item				9.669,84	13,69%
		Total do Item				70.617,90	15,84%
5		PISOS E ALVENARIA					
5.1		ALVENARIA					
5.1	103345	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 11,5X19X29 CM (ESPESSURA 11,5 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	M2	444,72	93,22	41.456,61	35,49%
5.2	87904	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_10/2022	M2	444,72	8,71	3.873,49	3,32%
5.3	87553	EMBOÇO, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA MAIOR QUE 10M², E = 10MM, COM TALISCAS. AF_03/2024	M2	694,54	23,86	16.571,72	14,19%
5.4	87418	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO DESEMPENADO (SEM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 0,5CM. AF_03/2023	M2	694,54	19,04	13.224,04	11,32%
5.5	104641	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	M2	1.369,96	10,69	14.644,87	12,54%
5.6	87265	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE	M2	199,34	62,14	12.386,99	10,60%
5.7	101968	PEITORIL LINEAR EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, COMPRIMENTO MAIOR QUE 2 M, ASSENTADO COM ARGAMASSA 1:6 COM ADITIVO. AF_11/2020	M	76,50	59,68	4.565,52	3,91%
5.8	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS. AF_09/2023	M2	293,52	34,36	10.085,24	8,63%
		Total do Item				116.808,50	76,55%
5.2		PISO					
5.1	97097	ACABAMENTO POLIDO PARA PISO DE CONCRETO ARMADO OU LAJE SOBRE SOLO DE ALTA RESISTÊNCIA. AF_09/2021	M2	125,48	47,57	5.969,18	16,68%
5.2	87257	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_02/2023_PE	M2	179,26	67,53	12.105,43	33,82%
5.3	94992	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	216,90	81,68	17.716,39	49,50%
		Total do Item				35.791,00	23,45%
		Total do Item				152.599,49	34,24%
6		COBERTURA					
6.1	96109	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_08/2023_PS	M2	179,26	50,81	9.108,20	20,23%
6.2	92580	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M3	262,67	46,35	12.174,75	27,04%
6.3	94446	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PLAN, COM MAIS DE 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	262,67	63,11	16.577,10	36,81%
	150734	PINTURA ESMALTE EM METAL, INCLUINDO BASE ANTICORROSIVA E LIXAMENTO, EM DUAS DEMÃOS	M2	262,67	27,30	7.170,89	
		Total do Item				45.030,95	10,10%
7		ESQUADRIAS					
7.1	105021	VERGA PRÉ-MOLDADA COM ATÉ 1,5 M DE VÃO, ESPESSURA DE *15* CM. AF_03/2024	M	36,80	25,78	948,70	3,65%
7.2	105027	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA, ESPESSURA DE *15* CM. AF_03/2024	M	27,10	25,43	689,15	2,65%
7.3	94589	CONTRAMARCO DE ALUMÍNIO, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2024	M	91,00	20,65	1.879,15	7,23%
7.4	100674	CAIXILHO FIXO DE ALUMÍNIO PARA VIDRO (VIDRO INCLUSO), BATENTE/ REQUADRO DE 4 A 14 CM, SEM GUARNIÇÃO/ ALIZAR, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS, VEDAÇÃO COM SILICONE, EXCLUSIVE CONTRAMARCO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2024	M2	25,10	779,20	19.557,92	75,26%
7.5	53478	ARREIMATE/GUARNICAÇO/ ALIZAR ALUMINIO PARA CADILHO PINT.ELETROSTATICA BRANCA 1,50x2,10m	PC	6,00	150,87	905,22	3,48%
7.6	53480	ARREIMATE/GUARNICAÇO/ ALIZAR ALUMINIO PARA CADILHO PINT.ELETROSTATICA BRANCA 0,60x2,10m	PC	7,00	126,18	883,26	3,40%
7.7	53474	ARREIMATE/GUARNICAÇO/ ALIZAR ALUMINIO PARA CADILHO PINT.ELETROSTATICA BRANCA 0,70x2,10m	PC	1	129,47	129,47	0,50%
7.8	53479	ARREIMATE/GUARNICAÇO/ ALIZAR ALUMINIO PARA CADILHO PINT.ELETROSTATICA BRANCA 1,70x2,10m	PC	6,00	142,52	855,14	3,29%
7.9	53476	ARREIMATE/GUARNICAÇO/ ALIZAR ALUMINIO PARA CADILHO PINT.ELETROSTATICA BRANCA 2,10x1,00m	PC	1,00	139,10	139,10	0,54%
		Total do Item				25.987,12	5,83%
8		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					
8.1	39210	ARRUELA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 1", PARA ELETRODUTO	PC	3,00	1,01	3,03	0,01%
8.2	7583	BUCHA DE NYLON SEM ABA S8, COM PARAFUSO DE 4,80 X 50 MM EM AÇO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA E FENDA PHILLIPS	PC	5,00	0,33	1,65	0,00%

8.3	1050	CABECOTE PARA ENTRADA DE LINHA DE ALIMENTACAO PARA ELETRODUTO, EM LIGA DE ALUMINIO COM ACABAMENTO ANTI CORROSIVO, COM FIXACAO POR ENCAIXE LISO DE 360 GRAUS, DE 1"	PC	1,00	5,13	5,13	0,01%
8.4	9600111 - BM	CAIXA PVC 4X2 P/ELETRODUTO	PC	136,00	2,16	293,76	0,55%
8.5	12001	CAIXA OCTOGONAL DE FUNDO MOVEL, EM PVC, DE 4" X 4", PARA ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO	PC	24,00	6,30	151,20	0,28%

8.6	2556	CAIXA DE LUZ "4 X 2" EM ACO ESMALTADA	PC	11,00	1,38	15,18	0,03%
8.2	1787	CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP FEMEA, DE 1"	PC	1,00	36,63	36,63	0,07%
8.3	406	FITA ACO INOX PARA CINTAR POSTE, L = 19 MM, E = 0,5 MM (ROLO DE 30M)	PC	3,00	4,00	12,00	0,02%
8.4	40360	LUVIA EM ACO CARBONO, SOLDAVEL, PRESSAO 3.000 LBS, DN 1"	PC	3,00	22,43	67,29	0,13%
8.5	1	PLACA DE IDENTIFICACAO DE UNIDADE CONSUMIDORA	VB	1,00	200,00	200,00	0,38%
8.6	1013	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 1,5 MM2 - AMARELO	M	91,30	1,54	140,60	0,26%
8.7	1013	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 1,5 MM2 - AZUL CALRO	M	91,00	1,54	140,14	0,26%
8.8	1013	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 1,5 MM2 - BRANCO	M	14,00	1,54	21,56	0,04%
8.9	1013	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 1,5 MM2 - VERDE - AMARELO	M	38,80	1,54	59,75	0,11%
8.10	980	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 10 MM2 - AZUL CALRO	M	90,62	11,13	1.008,60	1,89%
8.11	980	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 10 MM2 - BRANCO	M	77,32	11,13	860,57	1,62%
8.12	980	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 10 MM2 - PRETO	M	90,62	11,13	1.008,60	1,89%
8.13	980	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 10 MM2 - VERDE-AMARELO	M	90,62	11,13	1.008,60	1,89%
8.14	979	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 16 MM2 - AZUL CALRO	M	24,90	15,90	395,91	0,74%
8.15	979	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 16 MM2 - BRANCO	M	24,90	15,90	395,91	0,74%
8.16	979	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 16 MM2 - PRETO	M	24,90	15,90	395,91	0,74%
8.17	1014	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 2,5 MM2 - AMARELO	M	2,44	57,72	140,84	0,26%
8.18	1014	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 2,5 MM2 - AZUL CALRO	M	2,44	513,56	1.253,09	2,35%
8.19	1014	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 2,5 MM2 -BRANCO	M	2,44	509,40	1.242,94	2,33%
8.20	1014	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 2,5 MM2 - PRETO	M	2,44	12,50	30,50	0,06%
8.21	1014	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 2,5 MM2 - VERDE- AMARELO	M	2,44	377,47	921,03	1,73%
8.22	39233	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 35 MM2 - VERDE-AMARELO	M	77,20	36,28	2.800,82	5,26%
8.23	981	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 4 MM2 - AZUL CLARO	M	10,80	4,05	43,74	0,08%
8.24	981	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 4 MM2 - PRETO	M	10,80	4,05	43,74	0,08%
8.25	981	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 4 MM2 - BRANCO	M	10,80	4,05	43,74	0,08%
8.26	982	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 6 MM2 - AZUL CLARO	M	7,82	5,82	45,51	0,09%
8.27	982	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 6 MM2 - PRETO	M	7,82	5,82	45,51	0,09%
8.28	982	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 6 MM2 - VERDE-AMARELO	M	7,82	5,82	45,51	0,09%
8.29	39235	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 70 MM2 - AZUL CLARO	M	77,20	74,49	5.750,63	10,79%
8.30	39235	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 70 MM2 - BRANCO	M	77,20	74,49	5.750,63	10,79%
8.31	39235	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 70 MM2 - PRETO	M	77,20	74,49	5.750,63	10,79%
8.32	14785 - emop	CAIXA DE PASSAGEM DE EMBUTIR, EM ACO, CO M TAMPA PARAFUSADA, DE 40X40 CM	PC	1,00	114,33	114,33	0,21%
8.33	14784 - emop	CAIXA DE PASSAGEM DE EMBUTIR, EM ACO, CO M TAMPA PARAFUSADA, DE 30X30 CM	PC	4,00	66,73	266,92	0,50%
8.34	38071	INTERRUPTORES SIMPLES (3 MODULOS) 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULOS)	PC	1,00	16,99	16,99	0,03%
8.35	38068	INTERRUPTORES SIMPLES (2 MODULOS) 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULOS)	PC	7,00	14,21	99,47	0,19%
8.36	12128	INTERRUPTOR SIMPLES 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA SOBREPOR 4" X 2" (CAIXA + MODULO)	PC	16,00	9,25	148,00	0,28%
8.37	38092	ESPELHO / PLACA DE 1 POSTO 4" X 2", PARA INSTALACAO DE TOMADAS E INTERRUPTORES	PC	100,00	2,25	225,00	0,42%
8.38	38091	ESPELHO / PLACA CEGA 4" X 2", PARA INSTALACAO DE TOMADAS E INTERRUPTORES	PC	12,00	2,38	28,56	0,05%
8.39	38101	TOMADA 2P+T 10A, 250V (APENAS MODULO)	PC	100,00	7,67	767,00	1,44%
8.40	3686-orse	DISJUNTOR BIPOLAR 32 A, PADRAO DIN (LINHA BRANCA), CURVA DE DISPARO B, CORRENTE DE INTERRUPCAO 5KA, REF.: SIEMENS 5SX1 OU SIMILAR.	PC	4,00	33,35	133,40	0,25%
8.41	34616	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO PARA TRILHO DIN (IEC), BIPOLAR, 6 - 32 A	PC	4,00	53,20	212,80	0,40%
8.42	11449	DISJUNTOR BIPOLAR 16 A, PADRAO DIN (LINHA BRANCA), CURVA B, CORRENTE DE INTERRUPCAO 5KA, REF.: SIEMENS 5SX1 OU SIMILAR.	PC	1,00	26,00	26,00	0,05%
8.43	44630-FDE	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNETICO 1X10A A 1X30A	PC	39,00	10,59	413,01	0,78%
8.44	44631-FDE	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNETICO 1X35A A 1X50A	PC	4,00	17,76	71,04	0,13%
8.45	3940-AGETO P CIVIL	DISPOSITIVO DE PROTECAO CONTRA SURTOS (DPS) 275V 90 KA	PC	12,00	158,34	1.900,08	3,57%
8.46	2688	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO, COR AMARELA, DE 25 MM	M	52,10	2,54	132,33	0,25%
8.47	3922-AGETOP	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL (MANGUEIRA CORRUGADA LEVE) DIAM. 20MM	M	483,50	1,78	860,63	1,62%
8.48	2690	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO, COR AMARELA, DE 32 MM	M	3,30	4,35	14,36	0,03%
8.49	26 - AGETOP Q	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL (MANGUEIRA CORRUGADA REFORCADA) DIAM. 50MM	M	45,50	2,92	132,86	0,25%
8.50	28 - AGETOP Q	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL (MANGUEIRA CORRUGADA REFORCADA) DIAM.75MM	M	23,10	6,54	151,07	0,28%
8.51	VB	CAIXA DE PASSAGEM DE CONCRETO/ALVENARIA	VB	2,00	150,00	300,00	0,56%
8.52	3398	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO ROLDANA, DIMENSOES DE *72* X *72* MM, PARA USO EM BAIXA TENSAO	PC	2,00	5,32	10,64	0,02%
8.53	40626	TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 1", E = 3,38 MM, PESO 2,50 KG/M (NBR 5580)	M	12,00	47,52	570,24	1,07%

8.54	41195	POSTE DE CONCRETO ARMADO DE SECAO DUPLO T, EXTENSAO DE 8,00 M, RESISTENCIA DE 150 DAN, TIPO D	PC	1,00	492,63	492,63	0,92%
8.55	4030-EMOP	MEDIDOR ENERGIA TRIFASICO 2402V 15A COM NEUTRO	PC	5,00	139,76	698,80	1,31%
8.56	3973- EMOP	CAIXA PARA INSTALACAO DE MEDIDOR DE ENERGIA ELETTRICA, TIPO TRIFASICO-AMPLA MEDICAO INDIRETA (MI)	PC	5,00	88,58	442,90	0,83%

8.57	101873	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EM PVC PARA 12 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	PC	5,00	171,26	770,67	1,45%
8.58	91941	CAIXA RETANGULAR 4" X 4" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	PC	3,00	15,24	41,15	0,08%
8.59	VB	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	VB	4,00	3.917,18	14.101,83	26,47%
Total do Item						53.273,58	11,95%
9	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS						
9.1	ALIMENTAÇÃO AF						
9.1.1	11674	REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDABEL, DN 25 MM, COM CORPO DIVIDIDO	PS	8,00	15,41	123,28	0,37%
9.1.2	3529	JOELHO PVC, SOLDABEL, 90 GRAUS, 25 MM, COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	PS	38,00	0,77	29,26	0,09%
9.1.3	3873	LUVA DE CORRER PARA TUBO SOLDABEL, PVC, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	PS	1,00	13,04	13,04	0,04%
9.1.4	5621	LUVA PVC SOLDABEL 25mm	PS	1,00	0,80	0,80	0,00%
9.1.5	9868	TUBO PVC, SOLDABEL, DE 25 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	125,20	4,57	572,16	1,72%
9.1.6	9869	TUBO PVC, SOLDABEL, DE 32 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	2,40	9,86	23,66	0,07%
9.1.7	7139	TE SOLDABEL, PVC, 90 GRAUS, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	PC	4,00	1,32	5,28	0,02%
9.1.8	7136	TE DE REDUCAO, PVC, SOLDABEL, 90 GRAUS, 32 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	PC	4,00	7,35	29,40	0,09%
9.1.9	5402	CHUVEIRO ELETRICO, SENDO O CHUVEIRO EM P LASTICO, DE 110/220V	PC	4,00	51,49	205,96	0,62%
9.1.10	1370	DUCHA-HIGIENICA PLASTICA COM REGISTRO METALICO 1/2"	PC	4,00	125,28	501,12	1,51%
9.1.11	7603	TORNEIRA DE METAL AMARELO, PARA TANQUE / JARDIM, DE PAREDE, SEM BICO, CANO CURTO, PADRAO POPULAR / USO GERAL, 1/2" OU 3/4"	PC	4,00	44,76	179,04	0,54%
9.1.12	11822	TORNEIRA PLASTICA DE MESA, BICA MOVEL, PARA COZINHA 1/2"	PC	4,00	23,84	95,36	0,29%
9.1.13	49- SEDOP	TORNEIRA P/JARDIM EM PVC DE 1/2	PC	4,00	22,85	91,40	0,27%
9.1.14	11831	TORNEIRA PLASTICA PARA TANQUE 1/2" OU 3/4" COM BICO PARA MANGUEIRA	PC	4,00	14,35	57,40	0,17%
9.1.15	7014	TORNEIRA DE PLASTICO, PARA LAVATORIO, DE 1/2"	PC	4,00	10,29	41,16	0,12%
9.1.16	10422	BACIA SANITARIA (VASO) COM CAIXA ACOPLADA, SIFAO APARENTE, DE LOUCA BRANCA (SEM ASSENTO)	PC	4,00	418,66	1.674,64	5,03%
9.1.17	12774	HIDROMETRO UNIATO / MEDIDOR DE AGUA, DN 3/4", VAZAO MAXIMA DE 5 M3/H, PARA AGUA POTAVEL FRIA, RELOJOARIA PLANA, CLASSE B, HORIZONTAL (SEM CONEXOES)0,	PC	4,00	124,34	497,36	1,49%
9.1.18	6005	REGISTRO GAVETA COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS, SIMPLES, BITOLA 3/4"	PC	4,00	89,59	358,36	1,08%
9.1.19	11675	REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDABEL, DN 32 MM, COM CORPO DIVIDIDO	PC	4,00	25,49	101,96	0,31%
9.1.20	11683	ENGATE / RABICHO FLEXIVEL INOX 1/2" X 30 CM	PC	4,00	41,02	164,08	0,49%
9.1.21	6141	ENGATE/RABICHO FLEXIVEL PLASTICO (PVC OU ABS) BRANCO 1/2" X 30 CM	PC	4,00	4,53	18,12	0,05%
9.1.22	3906	LUVA SOLDABEL COM ROSCA, PVC, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	PC	8,00	1,67	13,36	0,04%
9.1.23	10781	EXTREMIDADE/TUBETE PARA HIDROMETRO PVC, COM ROSCA, CURTA, COM BUCHA LATAO, 3/4" OU 1/2"	PC	8,00	15,50	124,00	0,37%
9.1.24	65	ADAPTADOR PVC SOLDABEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA	PC	18,00	0,98	17,64	0,05%
9.1.25	36360	JOELHO PPR, 90 GRAUS, SOLDABEL, F/F, DN 25 MM, PARA AGUA QUENTE PREDIAL	PC	14,00	2,34	32,76	0,10%
9.1.26	38434	JOELHO PPR, 90 GRAUS, SOLDABEL, F/F, DN 32 MM, PARA AGUA QUENTE PREDIAL	PC	15,00	3,56	53,40	0,16%
9.1.27	3538	JOELHO DE REDUCAO, PVC SOLDABEL, 90 GRAUS, 32 MM X 25 MM, COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	PC	1,00	5,70	5,70	0,02%
9.1.28	3873	LUVA DE CORRER PARA TUBO SOLDABEL, PVC, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	PS	13,00	13,04	169,52	0,51%
9.1.29	3869	LUVA DE REDUCAO SOLDABEL, PVC, 32 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	PS	4,00	3,42	13,68	0,04%
9.1.30	6024	REGISTRO PRESSAO COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADA, SIMPLES, BITOLA 3/4"	PC	4,00	84,50	338,00	1,02%
9.1.31	9868	TUBO PVC, SOLDABEL, DE 25 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	46,20	4,57	211,13	0,63%
9.1.32	9869	TUBO PVC, SOLDABEL, DE 32 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	60,80	9,86	599,49	1,80%
9.1.33	7139	TE SOLDABEL, PVC, 90 GRAUS, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	PC	15,00	1,32	19,80	0,06%
9.1.34	7140	TE SOLDABEL, PVC, 90 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	PC	13,00	4,15	53,95	0,16%
9.1.35	7136	TE DE REDUCAO, PVC, SOLDABEL, 90 GRAUS, 32 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	PC	4,00	7,35	29,40	0,09%
9.1.36	20147	JOELHO PVC, SOLDABEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 25 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	PC	28,00	5,89	164,92	0,50%
9.1.37	7122	TE PVC, SOLDABEL, COM BUCHA DE LATAO NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	PC	4,00	12,12	48,48	0,15%
9.1.38	37106	CAIXA D'AGUA / RESERVATORIO EM POLIESTER REFORCADO COM FIBRA DE VIDRO, 10000 LITROS, COM TAMPA	PC	4,00	5.966,27	23.865,08	71,68%
9.1.39	VB	ENCANADOR	VB	1,00	3.329,20	2.748,88	8,26%
Total do Item						33.292,04	83,31%
9.2	ESGOTO						
9.2.1	35277	CAIXA DE GORDURA EM PVC, DIAMETRO MINIMO 300 MM, DIAMETRO DE SAIDA 100 MM, CAPACIDADE APROXIMADA 18 LITROS, COM TAMPA E CESTO	PC	4	313,54	1.254,16	29,21%
9.2.2	55007- SBC	CAIXA DE PASSAGEM E INSPECAO EM CONCRETO 40x40x40cm COM TAMPA	PC	4,00	93,45	373,80	8,71%
9.2.3	11712	CAIXA SIFONADA, PVC, 150 X 150 X 50 MM, COM GRELHA QUADRADA, BRANCA (NBR 5688)	PC	4,00	43,49	173,96	4,05%
9.2.4	11741	RALO SIFONADO CILINDRICO, PVC, 100 X 40 MM, COM GRELHA REDONDA BRANCA	PC	4,00	11,66	46,64	1,09%
9.2.5	6149	SIFAO PLASTICO TIPO COPO PARA PIA OU LAVATORIO, 1 X 1 1/2"	PC	4,00	10,03	40,12	0,93%
9.2.6	20262	SIFAO PLASTICO EXTENSIVEL UNIVERSAL, TIPO COPO	PC	4,00	17,21	68,84	1,60%

9.2.7	390-SEDOP	SIFÃO PLÁSTICO FLEXÍVE 1.1/4- 2".	PC	4,00	8,25	33,00	0,77%
9.2.8	6158	VALVULA EM PLASTICO BRANCO PARA LAVATORIO 1 ", SEM UNHO, COM LADRAO	PC	4,00	6,40	25,60	0,60%
9.2.9	6153	VALVULA EM PLASTICO BRANCO PARA TANQUE OU LAVATORIO 1 ", SEM UNHO E SEM LADRAO	PC	4,00	4,41	17,64	0,41%
9.2.10	6156	VALVULA EM PLASTICO BRANCO PARA TANQUE 1.1/4" X 1.1/2 ", SEM UNHO E SEM LADRAO	PC	4,00	5,46	21,96	0,51%
9.2.11	301	ANEL BORRACHA PARA TUBO ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM (NBR 5688)	PC	8,00	3,20	25,60	0,60%
9.2.12	296	ANEL BORRACHA PARA TUBO ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (NBR 5688)	PC	66,00	1,81	119,46	2,78%
9.2.13	1966	CURVA PVC CURTA 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	PC	4,00	23,36	93,44	2,18%
9.2.14	1933	CURVA PVC CURTA 90 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	PC	8,00	5,09	40,24	0,94%
9.2.15	20148	JOELHO, PVC SERIE R, 45 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	PC	4,00	4,02	16,08	0,37%
9.2.16	20149	JOELHO, PVC SERIE R, 45 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	PC	22,00	6,72	147,84	3,44%
9.2.17	20155	JOELHO, PVC SERIE R, 90 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	PC	24,00	6,00	144,00	3,35%
9.2.18	3517	JOELHO PVC, SOLDABEL, 88, 90 GRAUS, SEM ANEL, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL SECUNDARIO	PC	4,00	2,11	8,44	0,20%
9.2.19	3659	JUNCAO SIMPLES DE REDUCAO, PVC, DN 100 X 50 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	PC	4,00	18,74	74,96	1,75%
9.2.20	9836	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	41,80	13,00	543,40	12,66%
9.2.21	9835	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	10,00	6,52	58,68	1,37%
9.2.22	9838	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	43,80	10,77	424,55	9,89%
9.2.23	7097	TE SANITARIO, PVC, DN 50 X 50 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	PC	8,00	7,52	54,22	1,26%
9.2.24	6138	ANEL DE VEDACAO, PVC FLEXIVEL, 100 MM, PARA SAIDA DE BACIA / VASO SANITARIO	PC	4,00	11,19	40,28	0,94%
9.2.25	296	ANEL BORRACHA PARA TUBO ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (NBR 5688)	PC	25,00	1,81	40,73	0,95%
9.2.26	3526	JOELHO PVC, SOLDABEL, PB, 90 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	PC	10,00	3,06	27,54	0,64%
9.2.27	3518	JOELHO PVC, SOLDABEL, PB, 45 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	PC	5,00	3,75	17,06	0,40%
9.2.28	7097	TE SANITARIO, PVC, DN 50 X 50 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	PC	5,00	7,52	33,89	0,79%
9.2.29	9838	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	33,80	10,77	327,62	7,63%
9.2.30	VB	ENCANADOR	VB	1,00	644,06	579,66	13,50%
Total do Item						4.293,74	10,74%
9.	PLUVIAL						
9.3.1	16676 - ORSE	CAIXA DE CONCRETO PRE MOLDADO COM TAMPA, 40 X 40 X 40, E = 5CM	PC	4,00	80,86	291,10	12,26%
9.3.2	1108	CALHA MOLDURA AMERICANA DE CHAPA DE ACO GALVANIZADA NUM 26, CORTE 33 CM	M	58,60	25,28	1.333,27	56,15%
9.3.3	301	ANEL BORRACHA PARA TUBO ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM (NBR 5688)	PC	5,00	3,20	14,40	0,61%
9.3.4	20151	JOELHO, PVC SERIE R, 45 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	M	1,00	20,47	18,42	0,78%
9.3.5	20157	JOELHO, PVC SERIE R, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	M	4,00	19,44	69,98	2,95%
9.3.6	9836	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	31,20	13,00	365,04	15,37%
9.3.7	VB	ENCANADOR	VB	1,00	356,20	282,45	6,58%
Total do Item						2.374,66	5,94%
Total do Item						39.960,44	9%
2.10	ITENS DIVERSOS						
	231335 - SEDO	DRENO PARA CAIXA AR CONDICIONADO DE PAREDE H=3,0M	UNID.	4,00	97,71	390,84	4,88%
	06.02.063	PORTÃO EM GRADIL ELETROFUNDIDO	VB	1,00	7.000,00	7.000,00	87,40%
	66.02.130	PORTEIRO ELETRÔNICO COM UIM INTERFONE	CJ	1,00	244,55	244,55	3,05%
	12881	TELEFONE PARA INTERFONE	PC	4,00	93,48	373,92	4,67%
Total do Item						8.009,31	1,80%
TOTAL GERAL						445.683,73	100%

Fonte: Autoria própria

Anexo 7 – Arquivo do laudo utilizado

Anomalia	Intervenção	Valor médio de mercado para reparo (material e mão-de-obra)
- Fissuras no pavimento de concreto da garagem, incluindo as decorrentes de recalque. - Ausência de rampa para acesso na entrada de pedestres.	- Remoção do pavimento de concreto existente. - Adensamento adequado do solo. - Execução de novo pavimento de concreto, sem desnível entre o portão de acesso de pedestres e a calçada, atentando para a adequada execução de juntas de dilatação térmica, a cada 2m.	R\$ 6.316,97
- Fissuras de expansão higrotérmica nos muros laterais. - Fissuras de retração, manchas de umidade, mofo e bolor nos muros laterais.	- Remoção do revestimento de argamassa até 1m de altura do chão. - Execução de novo revestimento com aditivo hidrofugante. - Reestruturar as pingadeiras de muro. - Remover mecanicamente a pintura antiga, juntamente com o mofo e bolor. - Aplicar massa acrílica nas fissuras menores que 1mm. Fissuras maiores devem ser preenchidas com argamassa. - Aplicar nova pintura, do tipo acrílica, resistente a mofo.	R\$ 18.304,59
Deficiência de galga da cobertura e alinhamento das telhas	- Remover as telhas - Corrigir os espaçamentos e alinhamentos das terças da cobertura, realocando os elementos (será necessário ressoldar as terças)	R\$ 14.532,92

Corrosão na estrutura da cobertura	1. Remover as telhas 2. Remover a oxidação 3. Aplicar fundo protetor rico em zinco 4. Aplicar tinta de acabamento tipo esmalte sintético	R\$ 5.504,59
Fissuras decorrentes de deficiência e/ou ausência de vergas e contravergas de portas e janelas (nas 4 casas).	1. Devem ser executadas as vergas das portas, em concreto armado, as quais devem se prolongar, no mínimo, 20cm para cada lado do vão. 2. Devem ser executadas as vergas e as contravergas das janelas, em concreto armado, as quais devem se prolongar, no mínimo, 20cm para cada lado do vão.	R\$ 6.391,28
Manchas de infiltração junto à extremidade inferior das janelas, indicativa de deficiência das pingadeiras (nas 4 casas).	1. As pingadeiras das janelas devem ser substituídas. As novas pingadeiras devem se prolongar, para além do vão em, no mínimo, 2cm para cada lado. A face inferior das novas pingadeiras deve apresentar um sulco que impeça o fluxo da água das chuvas para o plano do painel. Deve-se atentar para a adequada declividade das novas pingadeiras, com, no mínimo, 1% para o exterior.	R\$ 4.579,2
Fissuras de expansão higratérmica, manchas de umidade, mofo e bolor nos painéis de alvenaria das casas do condomínio (nas 4 casas).	1. Remoção do revestimento de argamassa até 1m de altura do chão. 2. Execução de novo revestimento com aditivo hidrofugante. 3. Aplicar massa acrílica nas fissuras menores que 1mm. Fissuras	R\$ 18.304,59

	maiores devem ser preenchidas com argamassa. 4. Aplicar nova pintura, do tipo acrílica (nas fachadas) e látex PVA (internamente), resistente a mofo.	
Manchas características de infiltração no forro de gesso e na laje do banheiro das Casas 1, 2 e 3.	- Proceder ao reparo localizado do forro de gesso, nos pontos degradados. - Proceder à pintura dos tetos dos ambientes com tinta látex PVA fosca.	R\$ 318,97
Fissuras características de dilatação térmica diferencial nos painéis da lavanderia (nas 4 casas)	- Remover a argamassa na interface entre os pilares de concreto armado e os painéis de alvenaria, 10cm para cada lado. Instalar tela estruturante e reconstituir o revestimento. - Aplicar nova pintura, do tipo acrílica, resistente a mofo.	R\$1.213,71
Fissuras características de concentração de carregamento da cobertura nos painéis de alvenaria (nas 4 casas).	Esta fissura é característica da ausência de viga de cintamento na extremidade superior dos painéis, necessária para receber e distribuir o carregamento da estrutura metálica da cobertura. Estas vigas devem ser executadas na extremidade superior dos painéis das casas do condomínio, onde a estrutura metálica da cobertura se apoia.	R\$ 5.054,75
Fissuras características de dilatação térmica no piso de concreto da lavanderia das Casas 1, 3 e 4	- Remoção do pavimento de concreto existente. - Execução de novo pavimento de concreto, atentando para a adequada execução de	R\$ 5.130,09

	juntas de dilatação térmica, a cada 2m.	
• Infiltração de água no piso dos banheiros (nas 4 Casas)	1. Remover o revestimento cerâmico do piso 2. Proceder à execução de impermeabilização do contrapiso de concreto com impermeabilizante semiflexível Sika MonoTop®-100 Seal ou semelhante. 3. Reconstituir o revestimento cerâmico do piso	• R\$ 1.560,97

Fonte: Autoria própria

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16747 – **Inspeção predial** - Diretrizes, conceitos, terminologia procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674 – **Manutenção de edificações** – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118 – **Projeto de estruturas de concreto** - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

BRASIL. Caixa Econômica Federal. **Manual de Metodologias e Conceitos do SINAPI – versão 5, 2020a**. Disponível em: <<http://www.cef.com.br>>. Acesso em 22 de jan. de 2024.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

CONSTRUÇÃO, M. **Descubra como evitar as patologias na construção civil**. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/patologias-na-construcao/>>. Acesso em: 11 jan. 2025.

DYER, T. **A durabilidade do concreto**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2015.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1992.

LORDSLEEM JÚNIOR, L. S.; FRANCO, L. S. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação**. Boletim Técnico: BT/PCC/195. São Paulo: EPUSP, 1998.

MAIA, D. M.; GURGEL, D. M. T. **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS PELA INFILTRAÇÃO EM MORADIAS DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA**. Disponível em: <<https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstreams/3c369057-bd60-43c1-8dc2-2205caf15252/download#:~:text=Atrav%C3%A9s%20da%20impermeabiliza%C3%A7%C3%A3o%20da%20edifica%C3%A7%C3%A3o,aumentar%20a%20durabilidade%20do%20im%C3%B3vel.>>. Acesso em: 22 jan. 2025.

Matsuzaki, Y.; John, K.; Shoji, T. Shinoka, T. **The Evolution of Tissue Engineered Vascular Graft Technologies: From Preclinical Trials to Advancing Patient Care**. Appl. Sci. 2019.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: Dicas para o orçamentista**,

estudos de caso, exemplos. 1º ed. São Paulo: Pini, 2006.

MELO, Antônio Carlos de Albuquerque. **Estudo das manifestações patológicas nas marquises de concreto armado do Recife.** Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, 2011.

OLIVEIRA, D. F. **“LEVANTAMENTO DE CAUSAS DE PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL”.** Disponível em:

<<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/9971/1/monopoli10007893.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2025.

PINA, G. L. de. **Patologia nas habitações populares.** - Monografia. UFRJ, Rio de Janeiro, 2013.
SILVA, L. et al. **AVALIAÇÃO PATOLÓGICA EM ALVENARIAS: VERGAS E CONTRAVERGAS.** ABMWEEK. São Paulo: 73º Congresso Anual da ABM, 2018.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. SINAPI: **Referências para Custos Horários e Encargos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.** TO. 04/2025.

SOUSA, K. et al. **ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS OCASIONADAS POR FALHAS NO SISTEMA CONSTRUTIVO.** Congresso Brasileiro de Patologia das Construções. **Anais...** Associação Brasileira de Patologia das Construções, 2022.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações.** 2008. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SOUZA, V. C.; RIPPER, T. – **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto,** São Paulo: PINI, 1998.

THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação.** São Paulo: Pini, 1989.

VEIGA, M. D. R. D. S. **Comportamento de argamassas de revestimento de paredes.** Faculdade de Engenharia da Universidade Do Porto. [S.l.]. 1998.