



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE CRATEÚS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

NATANAEL MACEDO COSTA

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM *DRYWALL*

CRATEÚS

2024

NATANAEL MACEDO COSTA

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM *DRYWALL*

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em
Engenharia Civil.

Orientadora: Prof. Dra. Heloína
Nogueira da Costa

CRATEÚS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C874a Costa, Natanael Macedo.

Análise das manifestações patológicas em drywall / Natanael Macedo Costa. – 2024. 54 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, Curso de Engenharia Civil, Crateús, 2024.

Orientação: Profa. Dra. Heloína Nogueira da Costa.

1. Drywall. 2. Manifestações Patológicas. 3. Placas de Gesso Acartonado. I. Título.

CDD 620

NATANAEL MACEDO COSTA

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM *DRYWALL*

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em
Engenharia Civil.

Aprovado em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Heloína Nogueira da Costa (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Thiago Fernandes da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eric Matheus Andrade Rodrigues
Engenheiro Civil

À Deus.

Aos meus pais, Francisco e Francisca, à minha
namorada, Edimara e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e por me dar forças para superar as dificuldades e desafios diários.

Aos meus pais, Francisco e Francisca, pela resiliência, exemplo e esforços realizados durante toda a vida para que nunca faltasse o necessário. Pelo amor, pela paciência e principalmente pela minha criação, onde foi possível me mostrar que a vida é difícil e dura, e não há alternativa a não ser encará-la de frente.

À minha namorada, Edimara Torres por estar ao meu lado durante parte dessa trajetória e na minha vida, pelo incentivo, pelo imenso auxílio, carinho e amor.

Ao meu mentor, Eng. Civil Gramsci Mota diretor da Nobre Lar Engenharia e Compensa +, pela oportunidade de aprender, pela oportunidade de contribuir com suas empresas e principalmente pela oportunidade de evoluir como pessoa e profissional.

À minha orientadora, Prof. Dra. Heloína Nogueira da Costa pela orientação, pelo incentivo, pela enorme paciência e instrução referente ao andamento deste trabalho de conclusão de curso. E por tantos ensinamentos ao longo desta graduação.

Às minhas colegas de obras e amigas, Arq. Érica Melo, Arq. Diandra Tauil, Eng. Karyne Bonfim, pelas orientações, desafios e brincadeiras que fazem os dias mais leves e os desafios mais fáceis de serem superados.

Aos meus amigos de curso, especialmente Wandson Loiola (também amigo de infância), George Soares, Micael Machado, Lucas Nascimento, Rafaela Ximenes, Ana Beatriz e João Victor pelo apoio e momentos de descontração que possibilitaram a passagem por esse ponto.

Aos participantes da banca examinadora pelo tempo e dedicação.

Aos proprietários e acompanhantes das edificações estudadas, pela disponibilidade, confiança e celeridade na disponibilização das informações requeridas.

Aos professores que fizeram parte da minha graduação, pelos ensinamentos valiosos.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização não somente deste trabalho, mas de todas as etapas da minha vida até este momento.

RESUMO

Com o avanço da tecnologia mundial, todas as áreas comerciais têm se modernizado e introduzido técnicas, produtos e demandas. Nesse contexto, a construção civil se mostra um setor pouco receptivo a mudanças. Porém, mesmo ainda pouco receptivo, algumas áreas já contam com novos métodos de construção. Um exemplo é a substituição da tradicional parede de argamassa de cimento e tijolo cerâmico por paredes de *Drywall*, em divisórias internas, seja parcial ou total em algumas edificações. Um outro exemplo é a substituição dos tradicionais, forro de placas de gesso comuns por forros com placas de gesso acartonado estruturado. Observando isso, notou-se que a cidade de Crateús no estado do Ceará já conta com algumas edificações em uso e em construção, que utilizam esse sistema e notou-se também a ausência de estudos que analisem a qualidade da execução do serviço, e o estado em que se encontram os elementos executados. Desse modo, o presente estudo tem o objetivo de avaliar a forma como estão sendo executados paredes de *Drywall* e forros em gesso acartonado estruturado em uma edificação em construção, bem como avaliar as manifestações patológicas encontradas nesses elementos em duas edificações já em uso. As edificações ficam localizadas em diferentes pontos da cidade, sendo escolhidos em função de grau de importância e taxa de uso dos elementos de interesse na composição total de área construída. A avaliação foi realizada por meio de visitas técnicas e levantamento de dados nos locais, utilizando uma metodologia que permitiu direcionar as várias etapas do trabalho, que vão da seleção das edificações até o levantamento do histórico (anamnese), inspeção e diagnóstico. Na edificação em execução foram analisados os métodos de execução das divisórias e forros e feito o comparativo com as orientações de normas técnicas e manuais de fabricantes de materiais. Nas edificações em uso, foram analisadas as manifestações patológicas encontradas e propostas possíveis causas para as mesmas, também de acordo com normas técnicas e manuais de fabricantes, bem recomendações de correção. Por fim, com base nos resultados das edificações analisadas, foi feita uma avaliação da qualidade dos serviços executados, definindo uma classificação para estas e extrapolando essa classificação para as demais edificações que usam esse sistema construtivo na cidade.

Palavras chave: *drywall*; manifestações patológicas; placas de gesso acartonado.

ABSTRACT

With the advancement of global technology, all commercial areas have been modernizing and introducing techniques, products and demands. In this context, the construction industry has been marked as one of the sectors least receptive to change. However, although still somewhat receptive, some areas already have new construction methods. One example is the replacement of traditional cement mortar and ceramic brick walls with *Drywall* walls in internal partitions, partially or totally in some buildings. Another example is the replacement of traditional and common plasterboard ceilings with ceilings with structured plasterboard panels. Observing this, it was noted that the city of Crateús in the state of Ceará already has some buildings in use and under construction that use this system and it was also noted that there is a lack of studies that analyze the quality of the service execution and the condition of the elements executed. Thus, the objective of this study is to evaluate how *Drywall* walls and plasterboard ceilings are being executed in a building under construction, as well as to evaluate the pathological manifestations found in these elements in two buildings already in use. The buildings are located in different parts of the city, and were chosen based on the degree of importance and rate of use of the elements of interest in the total composition of the constructed area. The evaluation was carried out through technical visits and data collection at the sites, using a methodology that allowed directing the various stages of the work, ranging from the selection of buildings to the survey of their history (anamnesis), inspection and diagnosis. In the building under construction, the methods of execution of the partitions and ceilings were analyzed and compared with the guidelines of technical standards and manuals of material manufacturers. In the buildings in use, the pathological manifestations found were proven and possible causes for them were proposed, also in accordance with technical standards and manuals of manufacturers, as well as recommendations for correction. Finally, based on the results of the tested buildings, an assessment was made of the quality of the services performed, defining a classification for them and extrapolating this classification to other buildings that use this construction system in the city.

Keywords: *drywall*; pathological manifestations; plasterboard.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico com as principais origens de manifestações patológicas no Brasil	15
Figura 2– Tratamento de fissuras	18
Figura 3 – Fluxograma das etapas da pesquisa	20
Figura 4 – Localização das edificações analisadas	21
Figura 5 – Planta baixa do pavimento térreo da edificação 01	22
Figura 6 – Planta baixa do pavimento superior da edificação 01	22
Figura 7 – Planta baixa de divisórias da edificação 02	23
Figura 8 – Croqui de planta baixa de divisórias da edificação 03	24
Figura 9 – Estrutura interna das divisórias	26
Figura 10 – Chapeamento das divisórias	27
Figura 11 – Execução de forro interno	28
Figura 12 – Execução de forro externo	29
Figura 13 – Armazenamento das placas de gesso acartonado	30
Figura 14 – Armazenamento de parafusos	31
Figura 15 – Armazenamento de fitas	31
Figura 16 – Região de estudo na edificação 02	32
Figura 17 – Mapa de danos da edificação 02	33
Figura 18 – Paginação correta de amarração em locais com esquadrias	36
Figura 19 – Mapa de danos da edificação 03	41
Figura 20 – Paginação correta de amarração em locais com esquadrias	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Check list de informações da edificação	24
Tabela 2 – Fissuras verticais	34
Tabela 3 – Fissuras verticais	35
Tabela 4 – Fissuras horizontais	37
Tabela 5 – Desprendimento de pintura	38
Tabela 6 – Cantos vivos danificados	39
Tabela 7 – Resumo de manifestações encontradas na edificação 02	40
Tabela 8 – Fissuras verticais tipo 1	42
Tabela 9 – Fissuras verticais tipo 1	43
Tabela 10 – Fissuras horizontais	44
Tabela 11 – Cantos vivos danificados	45
Tabela 12 – Resumo de manifestações encontradas na edificação 03	46
Tabela 13 – Check list de informações da edificação 01	52
Tabela 14 – Check list de informações da edificação 02	53
Tabela 15 – Check list de informações da edificação 03	54

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivo Geral	12
1.2 Objetivos Específicos.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Sistema Construtivo Em <i>Drywall</i>	13
2.2 Forro de Gesso Acartonado Estruturado.....	14
2.3 Manifestações Patológicas Em Divisórias	14
2.4 Principais Manifestações Patológicas Em Elementos de <i>Drywall</i>	16
2.4.1 <i>Fissuras</i>	16
2.4.2 <i>Umidade</i>	17
2.5 Reparos do Sistema <i>Drywall</i>	18
3 METODOLOGIA.....	20
3.1 Escolha das Edificações.....	20
3.2 Anamnese – Histórico da edificação	24
3.3 Acompanhamento in loco.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 Edificação 01	26
4.2 Edificação 02	32
4.3 Edificação 03	40
5 CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS	49
ANEXOS	52

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil, no Brasil, se mostra pouco adepto a mudanças, de forma geral. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2018), por amostras de domicílio, mostram que 88,2% das construções brasileiras são executadas em sistemas convencionais como concreto e alvenaria. Ao analisar somente o valor percentual, notamos que ainda temos uma baixa adoção de novas tecnologias na forma de construir. Porém, ao considerar um país com dimensões continentais, um percentual de 11,8% sendo executado de formas alternativas ao tradicional, já representa um número elevado de obras.

Dentre as formas alternativas que vêm ganhando relevância nos últimos anos está o sistema de *Drywall*. De acordo com a Associação Brasileira da Construção Metálica (ABCCEM, 2021), o sistema de construção com divisórias e forro em *Drywall* apresentou um crescimento de 17,2% em 2020, comparado a 2019. Assim, conseguimos observar um esforço, ainda que numa proporção menor que a ideal, de introduzir este sistema nas novas obras em execução.

Acompanhando a tendência nacional, a cidade de Crateús no interior do Ceará, que apresenta um forte crescimento no setor da construção civil nas últimas décadas, possui obras de médio porte com o uso do sistema *Drywall*. Prédios com demanda de construção rápida e que necessitem da versatilidade de fácil remodelação de ambientes são os precursores desse sistema na região.

O sistema de *Drywall* é composto por perfis metálicos leves que formam a estrutura interna das paredes e forros, e por placas de gesso acartonado que fazem o fechamento das estruturas e dão o acabamento uniforme que facilita a etapa de pintura o que resulta em uma economia final nos materiais desta fase (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL, 2024). Esse sistema se apresenta como uma solução que faz parte das modalidades de construção a seco, por não utilizar água diretamente em seu processo de aplicação, ainda que o recurso seja utilizado na fabricação dos componentes (ISOVER, 2024).

De acordo com a ABNT NBR 15758-1 (2009), norma específica para execução de divisórias em *Drywall*, essa tecnologia deve ser usada para paredes divisórias internas e compartimentação. Os componentes do sistema permitem ainda a sua utilização em áreas molhadas, desde que, obedecendo corretamente aos requisitos de materiais e técnicas previstos em normas.

Quando executado de forma correta e seguindo todas as recomendações fornecidas pelas normas competentes, o sistema de *Drywall* se mostra consistente e cumpre o que é esperado.

Porém com a ocorrência de fatores que fogem do que deve ser praticado, começam a ser observadas diversas manifestações patológicas que prejudicam o desempenho do sistema.

Segundo Silva (2020), o que se observa na maioria, são casos em que as manifestações patológicas, ao serem detectadas pelos próprios usuários, já se encontram em um estágio avançado de degradação, dificultando a adoção das medidas corretivas necessárias. De uma forma geral, as medidas corretivas ou preventivas, quando possível, são mais efetivas quando executadas mais cedo e além disso há um aumento do custo necessário para executar tais reparos com o avançar do tempo (Dórea *et al.*, 2010).

A cidade de Crateús conta com algumas edificações compostas com divisórias em *Drywall*. Naturalmente, isso faz com que sejam esperados o aparecimento de algumas manifestações patológicas, em virtude de fatores como baixo índice de mão de obra qualificada, distância dos grandes centros produtores de materiais e ser um sistema que apesar de bem consolidado em países do exterior, ainda se apresenta como pouco conhecido regionalmente.

Deste modo, faz-se necessário um estudo direcionado às principais manifestações patológicas observadas em alguns empreendimentos da cidade que fazem uso dessa técnica construtiva.

O presente estudo tem como foco a inspeção em sistema *Drywall* aplicados em empreendimentos na cidade de Crateús e mostra-se relevante localmente, uma vez que os resultados podem ser usados não somente para obter uma avaliação relacionada à forma como os serviços são executados, assim como será extremamente útil como indicador do nível de maturidade da técnica construtiva na região em estudo.

1.1 Objetivo Geral

Caracterizar as principais manifestações patológicas presentes em divisórias e forros executados com o sistema *Drywall*.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar as causas das principais manifestações patológicas encontradas em divisórias internas e forros que utilizam *Drywall*.
- Avaliar a qualidade da execução de paredes divisórias e forros em *Drywall* em obras na cidade de Crateús.

- Propor medidas e formas de execução que evitem/minimizem os efeitos das manifestações observadas em construções futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sistema Construtivo Em *Drywall*

Atualmente, o sistema construtivo em *Drywall* é um método de construção a seco que utiliza placas de gesso acartonado, perfis e tratamento acústico. É uma técnica que se tornou uma solução prática e inteligente para diversos tipos de construções.

De acordo, com Junior, (2008, p. 20):

Iniciar a execução do *Drywall* começa muito antes da chegada do material no canteiro. É preciso projetar de acordo com o sistema e definir parâmetros importantes do projeto, como tipos de placas (se existe isolamento termoacústico ou se a parede deve ser resistente ao fogo ou umidade), espessuras finais e dimensões dos montantes. Isso sem contar que deve ser feita com a devida compatibilização de outros projetos, os de instalações como hidráulica, elétrica, luminotecnica, ar-condicionado, som, acabamentos, entre outras.

Devido à natureza do material, gesso, deve-se evitar a umidade em placas de gesso padrão, isto é, deve-se evitar contato com chuva ou umidade excessiva. Para isso, aberturas como janelas e portas devem estar corretamente protegidas, assim como qualquer outro serviço que envolva água, como a estrutura de concreto, alvenaria, contrapisos e revestimento de argamassa, deve ter sido concluído, principalmente nos encontros com as paredes de *Drywall* (ABNT NBR 15758-1: 2009).

Ainda de acordo com a ABNT NBR 15758-1 (2009), nas paredes e forros podem ser utilizadas lãs de isolamento térmico e acústico. A lã de vidro, lã de rocha e lã de PET são as mais comuns. Atualmente, a exigência por rapidez e praticidade é cada vez maior, seja pelos consumidores ou seja por engenheiros e construtoras de modo geral, isto é, essa rapidez, faz com que muitas vezes o serviço de fato, não seja executado com qualidade e eficiência.

Na execução é preciso deixar um espaço entre as guias na junção das paredes em "L" ou "T" para o plaqueamento do gesso acartonado. A fixação é feita com parafuso e bucha ou pino de aço (pistola de fixação) a cada 60 cm e possuir no mínimo três pontos de fixação (Tagliaboa, 1999, p. 15). Na opinião de Bernard (2008, p. 20), “essa é uma das atividades mais

importantes, exigindo muita precisão em sua realização, na qual será determinante para o perfeito posicionamento das divisórias de gesso acartonado.”

2.2 Forro de Gesso Acartonado Estruturado

O forro de gesso acartonado estruturado, é caracterizado pelas dimensões de suas placas e por sua facilidade de montagem. Não há a necessidade de chumbar as placas, basta a aplicação da massa e das fitas para tapagem das emendas. Caso o montador seja habilidoso na instalação, um simples acabamento com massa acrílica e uma pintura são suficientes para a adequação estética.

O forro de gesso acartonado estruturado é um sistema de construção a seco. É composto por uma estrutura composta por perfis de aço galvanizado e chapas de gesso de acordo com cada tipo de aplicação, desde que estejam de acordo com as normas técnicas exigidas. O gesso acartonado em si, é composto por uma placa de gesso com fibra de vidro envolvida em um papel e separado em placas de dimensões maiores, permitindo a otimização do tempo e um rendimento mais eficiente de um serviço de construção. Esse tipo de forro é suspenso por arame 10, conectado em um pendural que se conecta em um perfil metálico de numeração F530 em que são fixadas as placas (TREVO DRYWALL 2024).

Nesse pressuposto existem três tipos de placas de gesso acartonado, que são:

Placa RU: Resistente à umidade e recomendada para banheiros e locais que têm umidade; **Placa RF:** Resistente ao fogo. Normalmente é utilizada em salas de cinema e locais com grande circulação de pessoas. A principal função dela é não deixar o fogo se propagar; **Placa ST:** Standard. Uma placa branca, neutra e padrão, recomendada para qualquer lugar (DINIZ, 2015, p.15).

Diante das ponderações acima, se torna necessário, utilizar técnicas para mitigar os efeitos ambientais sob as edificações, requisitos importantes para evitar a ocorrência de manifestações patológicas. As normas constituem-se, neste caso, como sinônimo de qualidade e economia, enquanto a falta de qualidade significa desperdício e custo extra.

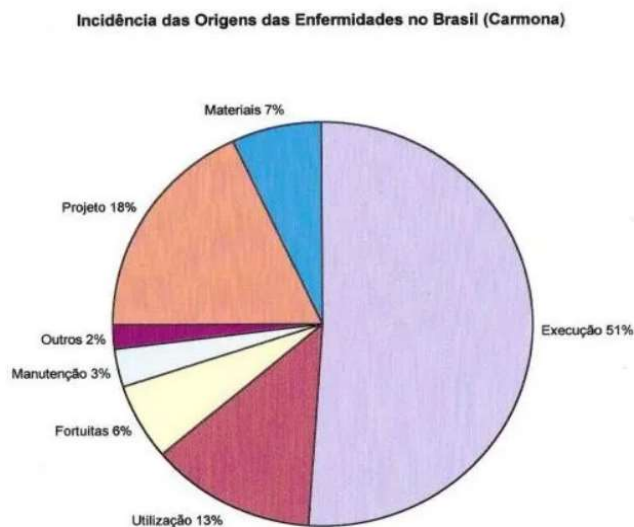
2.3 Manifestações Patológicas no Sistema *Drywall*

Atualmente, a evolução tecnológica dos materiais de construção e das técnicas de projeto e execução são fatores que contribuem para o aumento da qualidade na construção civil

e do declínio do número de manifestações patológicas nas construções mais recentes. Em contrapartida, as construções mais antigas se encontram em sua grande parte necessitando de inspeções e intervenções.

Segundo a NBR 15575 (2013), as obras têm que ter uma vida útil de no mínimo 50 anos, muitas vezes as edificações apresentam problemas muito antes deste prazo devido a diversos fatores, como se pode observar na Figura 1, que mostra as principais origens de incidências de manifestações patológicas no Brasil.

Figura 1 - Gráfico com as principais origens de manifestações patológicas no Brasil



Fonte: Nobre Neto (2023)

De acordo com Nazário e Zancan (2011, p. 30):

O termo Patologia, tem origem grega *páthos* = doença e *logos*= estudo, e, portanto, pode ser entendido como o estudo da doença, é muito utilizado nas áreas da ciência. Na construção civil pode-se atribuir patologia aos estudos dos danos ocorridos em edificações.

O estudo das manifestações patológicas deve ser tratado como a identificação das causas e dos efeitos dos comportamentos inesperados dos elementos de uma edificação. Após a observação do problema, devem ser analisados, a forma como foram executados os serviços, e a forma como é usada a edificação, para que se consiga diagnosticar corretamente o que está ocorrendo. Assim:

Muitas das doenças estruturais não se manifestam claramente ou são encobertas por outras, podendo passar despercebidas. Portanto, quanto mais criteriosa e aprofundada for a fase avaliativa, maiores serão os índices de acerto e eficiência da solução indicada (SACHS, 2015 p. 42).

Assim, é importante pontuar que as manifestações patológicas identificadas, podem ter origem em qualquer etapa do processo construtivo. Dessa forma, sempre haverá necessidade de manutenções preventivas e controle de qualidade dos materiais empregados na execução dos serviços. Desse modo, são necessárias ainda, padronização nos métodos de execução, de forma que seja possível identificar a manifestação patológica em sua origem e ajusta-la na fonte.

Atualmente, temos uma grande necessidade pela busca da qualidade na construção civil, assim, é necessário entender que para uma estrutura alcançar um nível satisfatório de durabilidade, sem manifestações patológicas, todas as áreas envolvidas, necessitam desenvolver um trabalho de qualidade.

2.4 Principais Manifestações Patológicas Em Elementos de *Drywall*

A seguir temos descritas as principais manifestações patológicas encontradas no sistema *Drywall*.

2.4.1 *Fissuras*

Atualmente, uma das manifestações mais comuns são as fissuras ou trincas, que acontecem em forros de gesso ou divisórias não executadas de acordo com as normas técnicas existentes.

Na maioria dos casos, esse problema é decorrente de tensões no material, provocadas pela dilatação ou retração térmica:

Estão diretamente relacionadas na grande maioria em erros de projetos, erros de execução, falta de estudo do solo, o não acompanhamento de um profissional capacitado, além de matérias de baixa qualidade. Diante disto, todos esses aspectos citados acarretarão na estrutura, fazendo com que ela tenha um mau desempenho sendo de grande, médio ou pequeno porte (WEIMER *et al.*, 2018, p. 15).

Assim, é necessário, identificar movimentações estruturais para prever juntas de dilatação que, quando bem posicionadas, viabilizam a acomodação do gesso. Em seguida, há dois tipos de juntas que devem ser empregadas. Para forros de pequenas dimensões (no máximo 6 metros), pode-se utilizar apenas a junta de dessolidarização, posicionada ao longo de todo o perímetro entre o forro e as paredes ou estruturas com as quais se limita. Nos demais casos (dimensões maiores que 6 metros), além dessas juntas de dessolidarização, devemos utilizar juntas intermediárias, dividindo o forro em painéis, de maneira a permitir um afastamento máximo de 6 metros entre as juntas, ao longo de cada dimensão (ABNT NBR 15758-2 2009).

Nesse pressuposto, as fissuras no gesso podem ser causadas por diversos fatores, como: dilatação e retração térmica - a variação de temperatura pode causar a dilatação e contração do gesso, gerando fissuras. Por exemplo, no inverno, quando o gesso se expande durante o dia e contrai à noite, podem ocorrer trincas; execução incorreta -forros de gesso mal executados podem apresentar fissuras; junção de materiais diferentes - a junção de materiais como tijolo com gesso ou concreto com gesso pode causar fissuras, principalmente se a ligação não for feita com cuidado (BRAGA 2010).

Além disso, também pode desencadear fissuras: retração da tinta - tinta também retrai quando seca, podendo causar fissuras; secagem da madeira - a madeira que não foi seca em estufa pode secar nos primeiros anos após a obra, causando fissuras; flexão da madeira do telhado - a flexão da madeira do telhado pelo peso do forro onde os tirantes foram fixados pode causar fissuras no forro de gesso (SOARES, et al. 2022).

2.4.2 Umidade

As deficiências mais habituais na construção civil são resultantes da penetração de água ou por causa da formação de manchas de umidade. Esses defeitos causam problemas abundantes e de difícil solução, tais como prejuízos de caráter funcional da edificação, incômodo aos moradores podendo, em casos extremos, influenciar em sua saúde, danos a bens presentes no interior das edificações e, sem dúvida, tudo isso trará prejuízos financeiros.

Segundo Verçoza (1991, p. 15), a umidade nas construções pode manifestar-se de diversas formas e tem as seguintes origens: trazidas durante a construção, trazidas por capilaridade, trazidas por chuvas, condensação e resultante de vazamento em redes hidráulicas.

De acordo com NBR 15.575 (2013), a água é o principal agente de degradação de um amplo grupo de materiais de construção, estando presente no solo, na atmosfera, nos sistemas e procedimentos de higiene da edificação.

Em conformidade com Verçoza (1991, p. 25) e Klein (1999, p. 20):

A umidade provinda pela execução da construção é aquela necessária para a obra, mas que desaparece em um determinado tempo (cerca de seis meses). Este tipo de umidade se encontra dentro dos poros dos materiais, como por exemplo águas utilizadas para concretos e argamassas.

Dessa maneira, de acordo com Souza (2008) a umidade é transferida por capilaridade, ou seja, a umidade que “sobe” do solo por diferença de pressão. Ela ocorre nos baldrames, devido às próprias condições do solo úmido, assim como a falta de obstáculos que impeçam seu avanço. Acontece também devido aos materiais possuírem canais capilares, por onde a água penetrará no interior das edificações, por exemplo blocos cerâmicos, concreto, argamassas, madeira, entre outros.

2.5 Reparos do Sistema *Drywall*

Segundo Placo (2023), os cuidados necessários para a manutenção do sistema *Drywall* são simples, tanto para a conservação do acabamento da superfície de paredes, forros e revestimentos quanto para a execução de reparos em instalações colocadas no seu interior. Para o tratamento de fissuras e trincas, a área deverá ser limpa e em seguida aplicada massa específica para juntas. Posteriormente, coloca-se fita de papel microperfurado, pressionando-o com uma espátula. Aplica-se outra camada de massa e espera secar. Com a superfície lisa e uniforme, é possível lixar e pintar, como demonstrado na Figura 2.

Figura 2– Tratamento de fissuras



Fonte: Placo (2023)

Campos e Souza (2010, p. 15) enfatizam a facilidade e rapidez do processo de manutenção e correção das patologias em instalações embutidas, quando comparado aos sistemas construtivos tradicionais, desde que haja infraestrutura e mão de obra especializada.

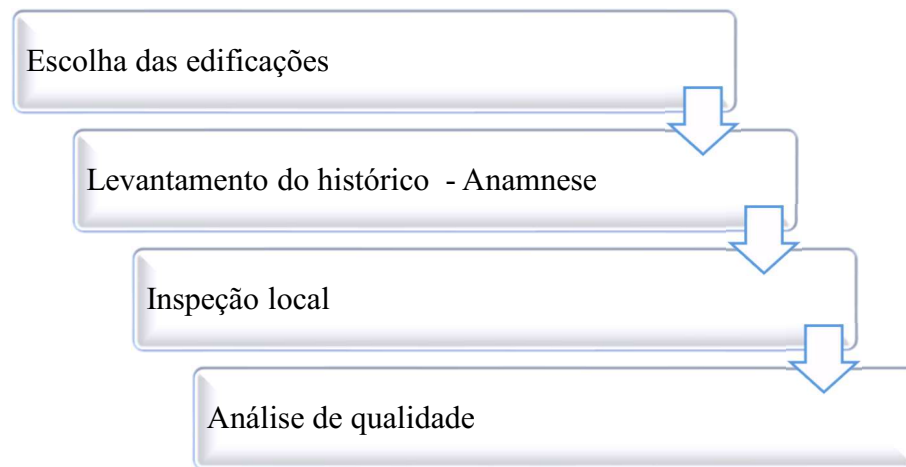
Nesse contexto, a instalação de *Drywall* requer cuidados especiais para que tudo seja feito corretamente e não represente um transtorno futuro. Nesse sistema construtivo, erros estão relacionados diretamente a custos e atrasos de obra, por isso, o projeto deve ser bem planejado e na fase de execução deve-se seguir as recomendações técnicas de normas e manuais de fabricantes. No sistema *Drywall*, sem as marcações corretas dos eixos da obra, a construção fica sujeita a erros e, uma vez identificados, é preciso remover toda a placa de gesso e ferragens, o que acarreta perda de tempo e de material. Um tratamento de junta correto e executado com cuidado também é fundamental para afastar o risco de aparecerem trincas provocadas pelo desencontro de placas (TREVO *DRYWALL*, 2024).

3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho enquadra-se como pesquisa de campo conduzindo-se na forma de um levantamento de manifestações patológicas em divisórias e forros em *Drywall* em duas edificações em uso, e o acompanhamento de execução em uma obra, todas localizadas na cidade de Crateús.

As etapas em que a pesquisa foi desenvolvida está representada na Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma das etapas da pesquisa

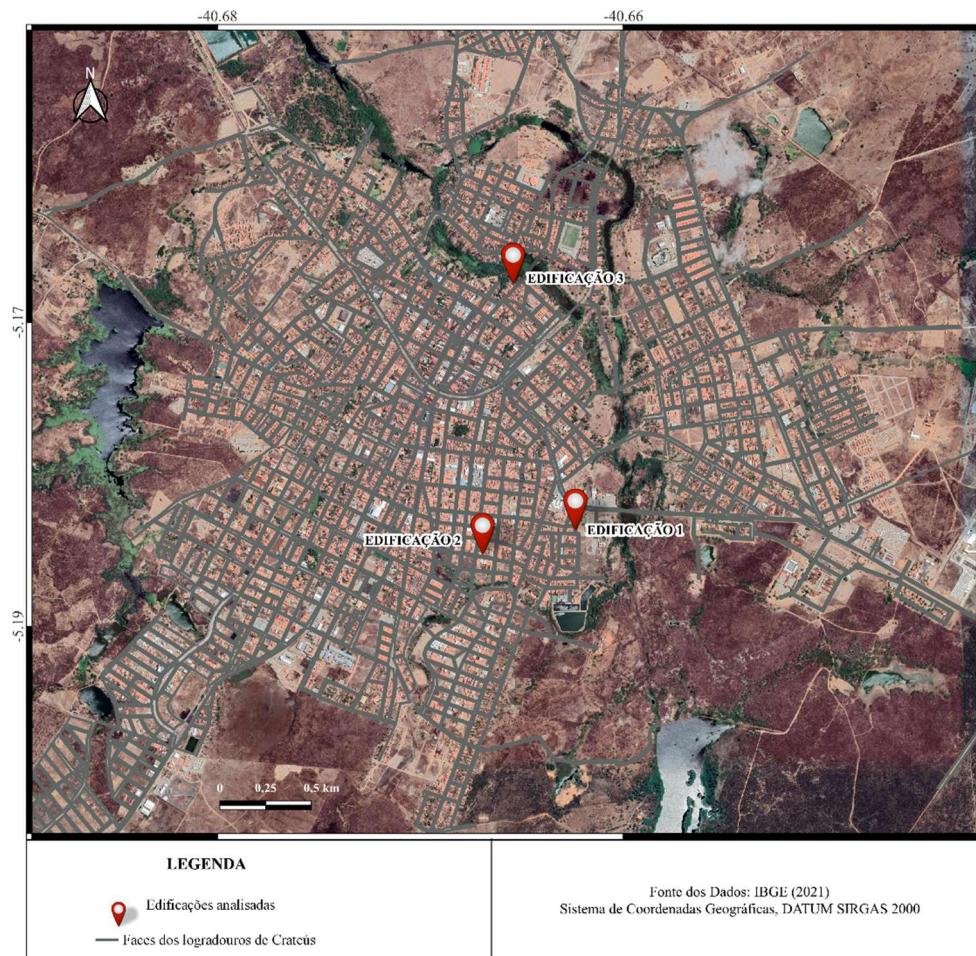


Fonte: Autor (2024)

3.1 Escolha das Edificações

Para seleção das edificações foi feito um levantamento prévio para identificar quais construtoras utilizam o sistema *Drywall* em suas obras. Com isso, foi identificada uma empresa que executa com maior frequência esse tipo de serviço em seus empreendimentos. Para este estudo foram realizadas visitas as obras já executadas e a uma obra em execução com o sistema *Drywall*.

A Figura 4 mostra a distribuição dos empreendimentos no perímetro da cidade.

Figura 4 – Localização das edificações analisadas

Fonte: Autor (2024)

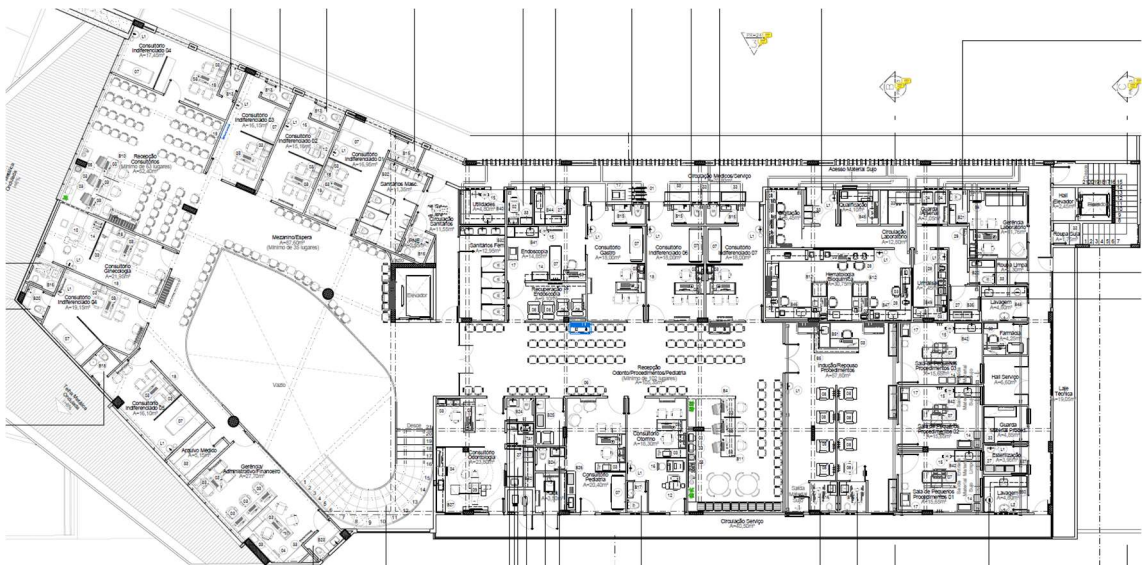
A edificação 01 é uma obra em construção de uma clínica médica diurna com 3.452,55 m² de área total construída. A obra conta com subsolo destinado a estacionamento, dois pavimentos de consultórios e laje de cobertura. O fechamento externo da obra é em alvenaria de bloco cerâmico com revestimento em argamassa de cimento e areia, assim como os banheiros. As divisórias internas e 80% dos forros são em gesso acartonado estruturado. A obra tem previsão de inauguração em dezembro de 2024 e tem suas plantas de consultórios mostradas nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 – Planta baixa do pavimento térreo da edificação 01



Fonte: Autor (2024)

Figura 6 – Planta baixa do pavimento superior da edificação 01

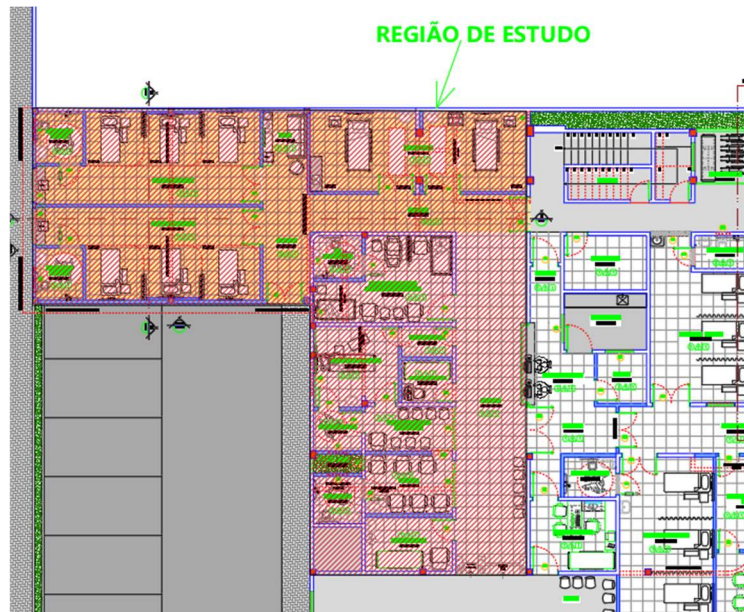


Fonte: Autor (2024)

A edificação 02 é um pronto atendimento hospitalar já executado e em uso com área total de 2045,19 m². O pronto atendimento conta com dois pavimentos sendo o inferior de uso hospitalar e o superior área administrativa e de preparo de alimentos. O fechamento externo é em alvenaria de bloco cerâmico com revestimento de argamassa. As divisórias internas são em parte também de alvenaria e em partes de *Drywall*. O forro é composto em um trecho por placas

de gesso convencional e em outro por gesso acartonado estruturado. Na Figura 7 é possível visualizar os locais onde as divisórias são em alvenaria e onde são em *Drywall*.

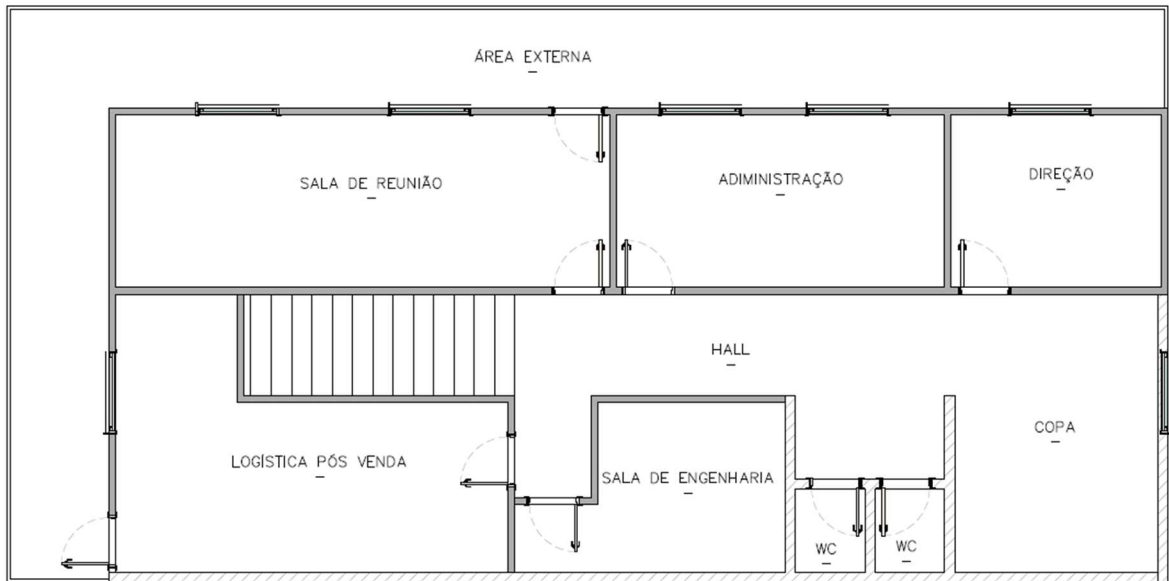
Figura 7 – Planta baixa de divisórias da edificação 02



Fonte: Autor (2024)

A edificação 03 é um escritório comercial já executado e com área de cerca de 145 m². O prédio conta com dois pavimentos, sendo o térreo de uso comercial, onde se tem uma loja de acessórios para informática e no superior também uso comercial para escritório. A área de estudo é a do pavimento superior, que está ilustrada por um croqui na Figura 8. O pavimento superior tem paredes em alvenaria e paredes em *Drywall*, algumas com fechamento em placas de gesso acartonado e outras com fechamento em placas cimentícias (na área externa). As paredes em *Drywall* são representadas por hachura com preenchimento sólido e as em alvenaria são representados pela hachura com linhas diagonais. O forro de toda a área estudada é em gesso acartonado no sistema estruturado.

Figura 8 – Croqui de planta baixa de divisórias da edificação 03



Fonte: Autor (2024)

3.2 Anamnese – Histórico da edificação

Para obtenção dos dados da edificação foi solicitado aos responsáveis pelas construções, os seus respectivos projetos arquitetônicos. Também foi aplicado aos usuários das edificações já concluídas um questionário que está demonstrado na Tabela 1. Os checklists preenchidos estão em anexo.

Tabela 1 – Check list de informações da edificação

CHECK LIST - DADOS DA EDIFICAÇÃO	
Responsável pela inspeção:	Data:
Nome da edificação:	
Endereço:	
Acompanhante da inspeção:	Cargo:
Tipologia da edificação:	Uso:
Tipo de estrutura:	
Última manutenção:	Tipo de manutenção:
Construtora:	Eng Responsável:

Fonte: Autor (2024)

3.3 Acompanhamento in loco

Nas duas edificações que já estão em uso foram feitas inspeções nível 2, conforme classificação do IBAPE (2012), que descreve essa inspeção como tendo o objetivo de realizar vistoria para identificar anomalias e falhas aparentes podendo ser identificadas com o auxílio de equipamentos e/ou aparelhos, juntamente com verificação de documentos técnicos específicos, em conformidade com as características dos sistemas construtivos existentes.

Para a edificação em construção, foi feita também uma inspeção nível 2, mas com o enfoque maior na observação da forma como estavam sendo executados os serviços, fazendo comparações com o que a literatura sugere, a fim de conseguir ter um parâmetro de qualidade do serviço executado.

Nas inspeções, foram feitos registros fotográficos das anomalias encontradas, análise de uso do local e da forma como foram executados os elementos com problema. Posteriormente, foram feitas consultas às normas técnicas correspondentes aos procedimentos de execução e condições de uso permitidas como ABNT NBR 15758-1 (2009), ABNT NBR 15758-2 (2009), ABNT NBR 15758-3 (2009). A partir dessas consultas foram propostas possíveis causas para as manifestações encontradas.

Na obra que estava em fase de construção, foram feitas análises semelhantes, ou seja, observadas as formas de execução e feito comparativo com os procedimentos previstos em normas já citadas, e manuais técnicos como o avaliando a qualidade da execução Decorlit (2023) e Trevo *Drywall* (2024).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse tópico, temos a exposição do que foi observado nas inspeções, acompanhado de comentários relacionados a cada prática de execução ou manifestação patológica encontrada, fazendo referência às normas técnicas competentes ou recomendações de fabricantes de materiais.

4.1 Edificação 01

Ao inspecionar a edificação 01 se observou a ausência de manifestações patológicas, visto que ainda está em fase de execução das divisórias e forros no local.

Na inspeção foram avaliados os pontos que mais são citados como problemáticos em trabalhos de referência analisados, como Oliveira (2023), Farias (2019) e Nobre Neto (2023). Na Figura 9 pode-se observar a execução da estrutura interna das divisórias.

Figura 9 – Estrutura interna das divisórias



Fonte: Autor (2024)

Na Figura é possível identificar que o posicionamento dos montantes está a cada 45 cm (conferido in loco) de distância um do outro. O limite estabelecido pela ABNT NBR 15758-1 (2009) é de no máximo 60 cm para o perfil montante de 70 mm, que está sendo utilizado no projeto. Foi instalado banda acústica no piso para garantir isolamento acústico. Se observa

também que existe uma folga entre o elemento estrutural e o topo da placa, conforme orientado em Trevo *Drywall* (2024).

Foi observado também que estão instaladas mãos de força, para suportar uma bancada, em uma estrutura independente da estrutura da divisória, fazendo com que não seja direcionado esforço para o elemento.

A Figura 10 mostra a paginação na aplicação das placas de fechamento das divisórias.

Figura 10 – Chapeamento das divisórias



Fonte: Autor (2024)

Na figura, é possível observar que as placas seguem sequência de amarração correta, isto é, evitando juntas verticais alinhadas. Pode se observar também que a distância entre parafusos atende ao requerido, que é de no máximo 30 cm e no mínimo 1 cm de distância da borda da placa, segundo Trevo *Drywall* (2024).

A chapa de gesso acartonado possui dois tipos de borda, borda rebaixada e borda reta, na mesma placa. O acabamento com massa na borda rebaixada deve apenas preencher o espaço do rebaixo, enquanto na borda reta, temos as chamadas juntas de topo, onde deve ser aplicado massa para cobrir a fita de acabamento para evitar o aspecto ondulado na parede, devido a quantidade de massa. Para isso, deve-se espalhar a massa em uma largura de pelo menos 60 cm (Trevo *Drywall*, 2024). Na Figura 10 se observa que essa distância não está respeitada.

Na Figura 11 é apresentado o procedimento de execução do forro de áreas internas.

Figura 11 – Execução de forro interno



Fonte: Autor (2024)

Observa-se na Figura 11 que o espaçamento dos perfis F530 está a 60 cm, como orienta a ABNT NBR 15758-2 (2019). Além disso, o espaçamento dos parafusos está menor que 30 cm e a paginação das chapas está formando amarração, ambas características corretas. Por outro lado, assim como na execução das divisórias, a execução das juntas de topo não apresenta a espessura de 60 cm requerida.

Na Figura 12 mostra-se a execução de forro nas áreas externas.

Figura 12 – Execução de forro externo



Fonte: Autor (2024)

É possível observar na Figura 12, que a paginação, o espaçamento de perfil f530 e o espaçamento de parafusos estão executados adequadamente. Enquanto as juntas de topo continuam com inconsistência na execução. Diferentemente da área interna, na área externa se utilizou placas resistentes a umidade, isto está de acordo com a ABNT NBR 15758-2 (2019), em áreas com possibilidade de umidade, o correto é aplicar esse tipo de placa.

Além da execução do serviço, foram analisados o armazenamento dos materiais e qualidade dos mesmos. Na Figura 13 está apresentado o local de armazenamento das placas de gesso acartonado.

Figura 13 – Armazenamento das placas de gesso acartonado



Fonte: Autor (2024)

É possível observar que o material se encontra em local seco e protegido de chuva, elevado do piso e coberto com lona. Conforme Trevo *Drywall* (2024), o armazenamento está correto, visto que os pré-requisitos principais são proteção de umidade e elevação do solo de forma que não provoque empenamento das placas.

Nas Figuras 14 e 15 é visualizado o armazenamento dos materiais acessórios.

Figura 14 – Armazenamento de parafusos



Fonte: Autor (2024)

Figura 15 – Armazenamento de fitas



Fonte: Autor (2024)

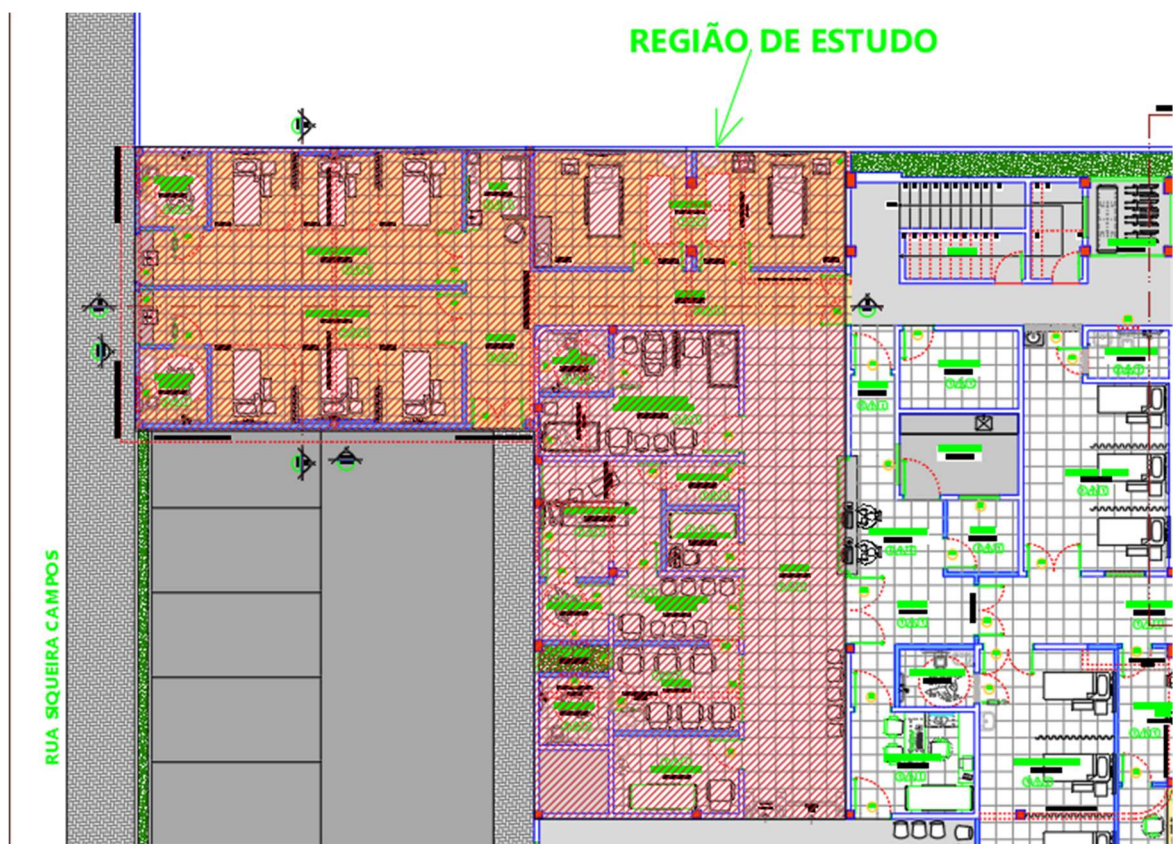
Pode-se notar que o local também é seco e coberto, assim como o depósito das placas. É possível analisar que os produtos utilizados possuem selo de qualidade e garantia de seguimento de normas como ABNT NBR 14715-1 (2009).

Na edificação 01, em processo de execução, observou-se que de modo geral foram seguidas as orientações normativas da ABNT NBR 15758-1 (2009) e da empresa fabricante Trevo *Drywall* (2024), o que faz com que essa edificação tenda a apresentar no futuro um menor número de manifestações patológicas.

4.2 Edificação 02

A edificação 02 consiste em um pronto atendimento hospitalar com pavimento térreo e superior atualmente em uso. A área de estudo é em uma parte do térreo onde há paredes divisórias e forro em *Drywall*, conforme delimitado na Figura 16.

Figura 16 – Região de estudo na edificação 02



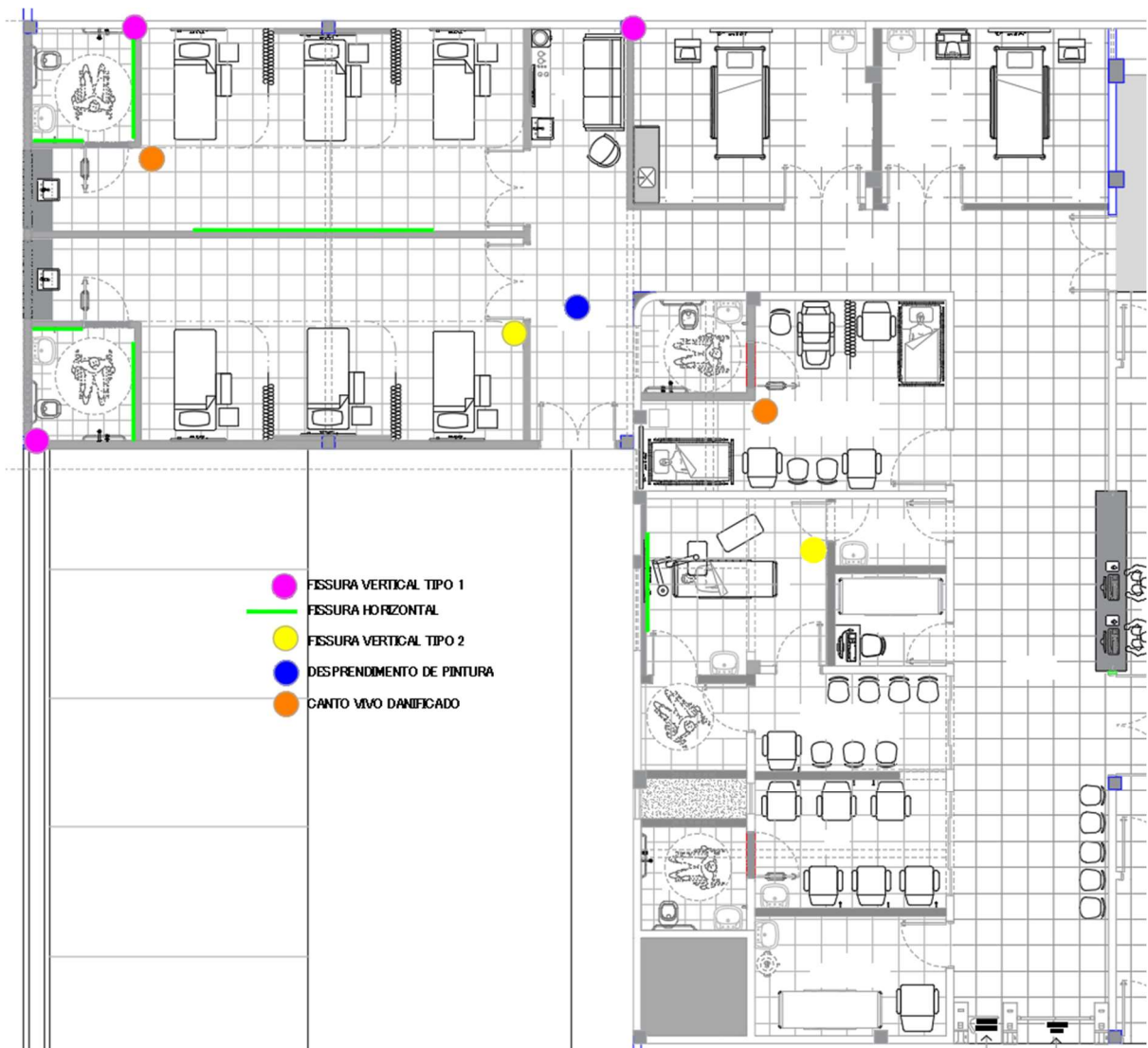
Fonte: Autor (2024)

A edificação foi inaugurada em 2007, permanecendo sem grandes intervenções até 2021, quando foram executadas as divisórias e forros citados. Na ocasião da reforma foram

feitas ampliações e remodelação de ambientes, bem como pintura geral e manutenção de pisos e revestimentos. Depois disso não foram realizadas novas intervenções no local.

Com base na planta baixa da edificação foi elaborado um mapa de danos, mostrado na Figura 17. O mapa de danos apresenta as principais anomalias observadas, entre elas: fissuras horizontais e verticais em divisórias e forros, desprendimento de pintura e danos em cantos vivos de divisórias.

Figura 17 – Mapa de danos da edificação 02




Fonte: Autor (2024)

Para cada manifestação patológica observada no mapa de danos da edificação 02 foi elaborado um quadro técnico, com o objetivo de sintetizar a apresentação das causas possíveis, medidas preventivas e recomendações de correção.

As manifestações patológicas mais recorrentes foram: fissuras verticais e horizontais. Para as fissuras verticais, foram definidos dois grupos, tipo 1 e tipo 2, a serem exemplificados na sequência. Na Tabela 2 mostra-se o quadro técnico para as fissuras verticais tipo 1.

Tabela 2 – Fissuras verticais

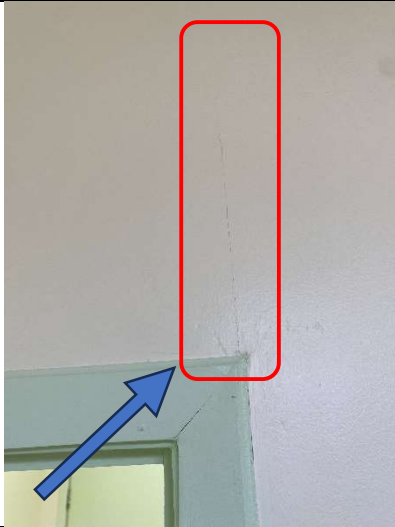
Manifestação patológica: Fissura vertical tipo 1	
	
ASPECTOS OBSERVADOS	Fissura em rejunte, no canto formado pela união da divisória de drywall com parede de alvenaria.
ENQUADRAMENTO	Fissura na união entre divisória e parede de alvenaria
POSSÍVEIS CAUSAS	Ausência de material que permita deformação no acabamento entre as cerâmicas
RECOMENDAÇÕES	Manutenção corretiva

Fonte: Autor (2024)

A fissura vertical se mostrou recorrente em outros pontos da edificação, e principalmente em locais onde está aplicado revestimento cerâmico, e sempre em encontros de *Drywall* com alvenaria. O rejunte cimentício aplicado entre as peças do revestimento é flexível e permite uma certa deformação (Construção, 2024). No entanto, a solicitação de carga deve ter ultrapassado o limite de deformação, provocando as fissuras nos pontos observados. Desse modo, tem-se um provável erro de execução.

A Tabela 3 mostra o quadro técnico relacionado as fissuras verticais tipo 2.

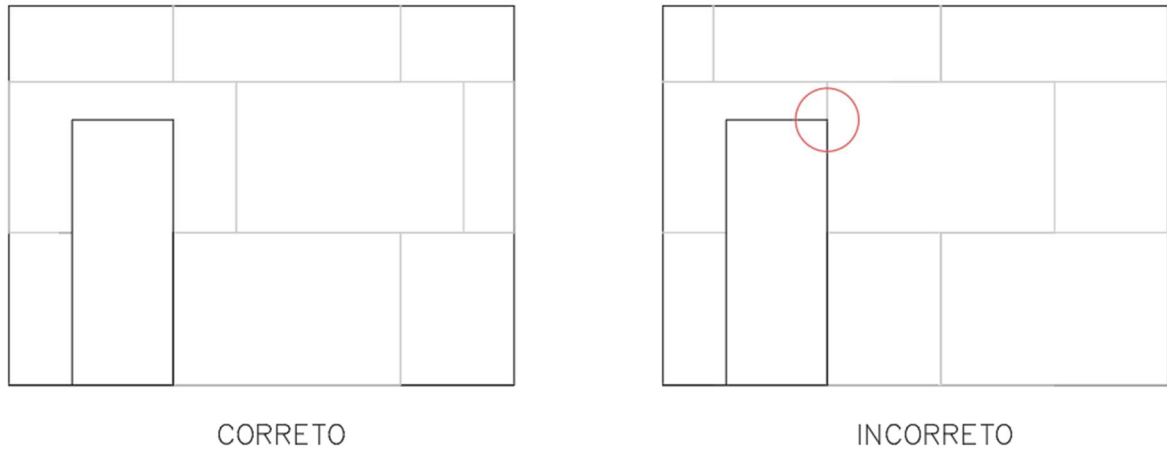
Tabela 3 – Fissuras verticais

Manifestação patológica: Fissura vertical tipo 2	
	
ASPECTOS OBSERVADOS	Fissura vertical iniciando no canto superior da esquadria
ENQUADRAMENTO	Fissura em canto de esquadria
POSSÍVEIS CAUSAS	Amarração inadequada na paginação das placas de gesso acartonado
RECOMENDAÇÕES	Manutenção corretiva

Fonte: Autor (2024)

Fissuras verticais em canto de esquadrias, geralmente, estão diretamente relacionadas a forma com que é executado o chapeamento das placas, uma vez que a ABNT NBR 15758-1 (2009) define que a colocação das chapas de fechamento das divisórias deve seguir uma sequência de amarração, isto é, serem posicionadas de forma que não se formem sequência de aplicação de placas com extremidades alinhadas na vertical como na Figura 18, em especial nos limites de esquadrias. A hipótese é a de que essas fissuras se formam graças a formação de regiões de acúmulo de carga, devido a mudança abrupta de seção da divisória. Na Figura 18 está apresentada a correta paginação das placas no chapeamento.

Figura 18 – Paginação correta de amarração em locais com esquadrias


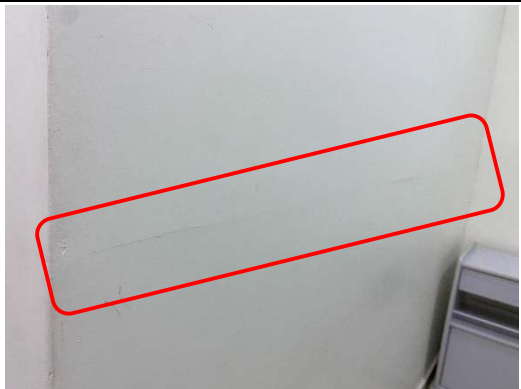


Fonte: Baseado em ABNT NBR 15758-1 (2009)

A formação da fissura vertical em canto de esquadrias pode ocorrer quando as placas ficam com as juntas verticais alinhadas, tem-se um caminho crítico que facilita a ocorrência de fissuras que podem piorar com o uso da edificação, uma vez que ao abrir e fechar as esquadrias, se causa uma sobrecarga local, uma vez que nas portas de abrir, principalmente, o peso da esquadria é suportado por apenas um lado do vão. Isso ocorre quando não se segue a paginação recomendada pela ABNT NBR 15758-1 (2009).

A Tabela 4 mostra o quadro técnico relacionado as fissuras horizontais.

Tabela 4 – Fissuras horizontais

Manifestação patológica: Fissuras horizontais	
	
ASPECTOS OBSERVADOS	Fissuras em diferentes acabamentos, a esquerda cerâmica e a direita pintura com tinta semibrilho.
ENQUADRAMENTO	Fissura na metade da altura da parede
POSSÍVEIS CAUSAS	Não fixação da estrutura da divisória no teto (laje/cobertura), montantes e guias em espessura incorretos ou fita de acabamento incorreta
RECOMENDAÇÕES	Manutenção corretiva

Fonte: Autor (2024)

Fissuras horizontais foram observadas em alguns locais e indicam possíveis erros de execução, uma vez que todas as possíveis causas apresentadas se relacionam com a forma como foram executadas as divisórias.

As duas possíveis causas permitem maior flexibilidade da divisória, isso faz com que a metade da parede sofra flexão devido a fatores externos, como diferença de pressão entre os lados da divisória, ação de ventos e impactos de uso (LIMA 2015).

A ABNT NBR 15758-1 (2009), define como espaçamento máximo entre montantes de 48 mm de largura a distância de 40 cm e para montantes de 70 mm de largura a distância de 60 cm. Não é possível afirmar se há espaçamento inadequado, visto que não aberta uma janela de inspeção para aferir as dimensões dos montantes.

A mesma norma orienta que a fixação da estrutura metálica interna das paredes deve ser realizada em elementos fixos e de forma que não seja aplicada carga alguma sobre as divisórias. No entanto, não foram abertas janelas de inspeção, não é possível afirmar se a estrutura interna da parede está fixada no forro de gesso acartonado estruturado, ou indo até o teto (laje/telhado), como deve ser.

A Tabela 5 mostra o quadro técnico relacionado ao desprendimento de pintura.

Tabela 5 – Desprendimento de pintura

Manifestação patológica: Desprendimento de pintura	
	
ASPECTOS OBSERVADOS	Camada de pintura desprendendo-se do forro
ENQUADRAMENTO	Desprendimento de pintura por umidade
POSSÍVEIS CAUSAS	Umidade/infiltração
RECOMENDAÇÕES	Manutenção corretiva


Fonte: Autor (2024)

O desprendimento da pintura foi observado pontualmente. Distante do ponto comprometido não era possível identificar a possível causa, no entanto, quando se aproximou a visão do local foi possível identificar a presença de umidade. A face inferior da placa se encontrava bem úmida, assim como a tinta, chegando a formar gotas na superfície. Foi verificado que a umidade surgiu após o período chuvoso. Vale destacar que no dia anterior a inspeção houve a incidência de chuva na cidade.

Também foi verificado que a placa é do tipo padrão (Standart), que não é resistente a umidade, o que agravou ainda mais a situação na pintura, uma vez que permitiu a passagem de água para a face inferior (Torres, 2023).

A Tabela 6 mostra o quadro técnico relacionado a cantos vivos danificados.

Tabela 6 – Cantos vivos danificados

Manifestação patológica: Cantos vivos danificados	
	
ASPECTOS OBSERVADOS	Junção das extremidades das paredes em forma de canto vivo apresentando sinais de pintura descascada devido a impactos
ENQUADRAMENTO	Extremidade de parede danificada
POSSÍVEIS CAUSAS	Ausência de instalação de cantoneira perfurada durante a execução o serviço
RECOMENDAÇÕES	Manutenção corretiva

Fonte: Autor (2024)

Os cantos vivos danificados foram observados em dois locais, próximos a pontos onde normalmente ficam acomodadas macas e poltronas. O movimento diário no pronto atendimento possivelmente faz como que esses locais recebam impactos, e com isto, os cantos fiquem danificados.

Possivelmente, isso ocorre pela ausência de cantoneiras perfuradas sobre a união das placas, que quando instaladas, conferem maior durabilidade ao sistema. Isso é algo recorrente no Brasil, como mostrado no trabalho de Fonseca (2018) e ainda temos muito espaço para evolução.

A Tabela 7 mostra um resumo das manifestações patológicas encontradas na edificação 02.

Tabela 7 – Resumo de manifestações encontradas na edificação 02

Manifestação patológica	Edificação 02
Fissuras verticais em união com alvenaria e elementos estruturais	23%
Fissuras verticais por paginação incorreta entre placas	14%
Fissuras horizontais por espaçamento/dimensões inadequadas entre montantes	14%
Cantos vivos danificados	14%
Desprendimento de pintura	7%

Fonte: Autor (2024)

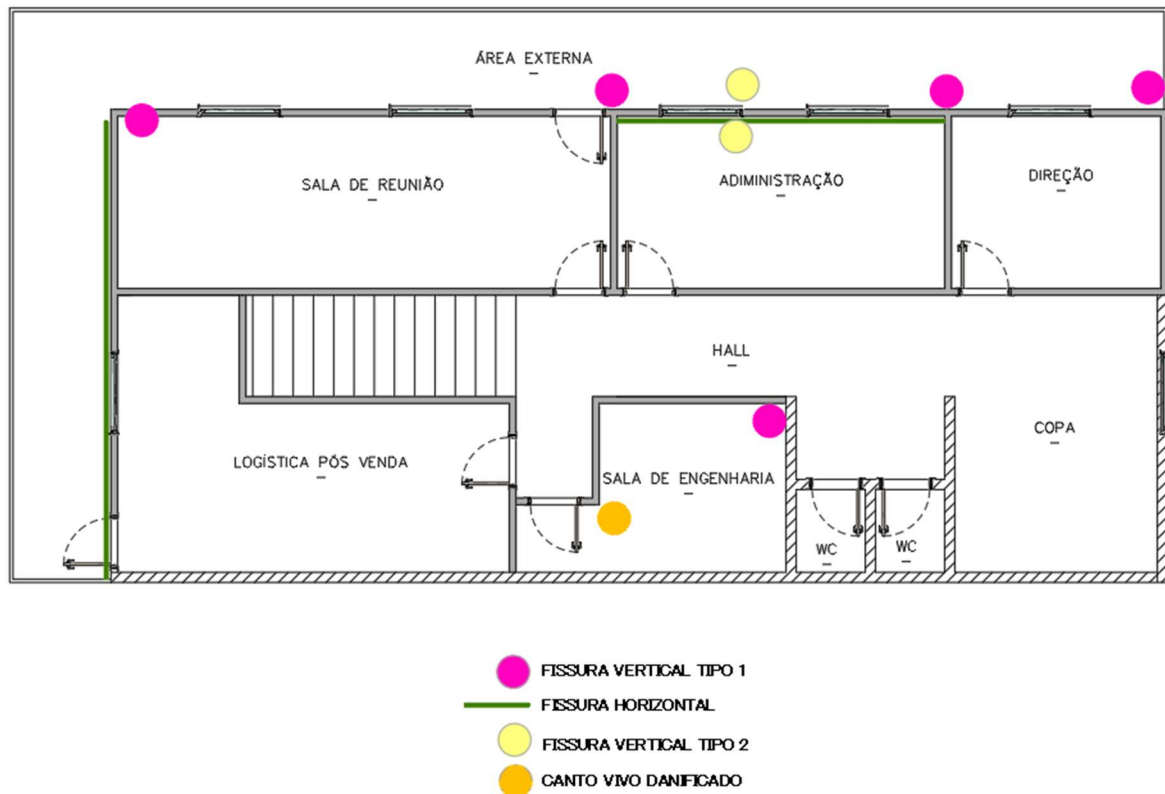
4.3 Edificação 03

A edificação 03 consiste em um prédio comercial com pavimento térreo e superior. A área de estudo é o pavimento superior, área destinada a um escritório comercial, com algumas salas de trabalho, onde há paredes divisórias em *Drywall* e forro de gesso acartonado estruturado.

A estrutura do prédio tem idade superior a 10 anos. Em 2020, o local foi remodelado por meio de divisórias de *Drywall* e forro de gesso acartonado estruturado para utilização como escritório comercial de uma empresa de energia solar. Após a construção das salas, até o momento da inspeção não foram realizadas novas intervenções, exceto a realização de pintura.

Para a edificação 02 também foi elaborada um mapa de danos, como mostrado na Figura 19. O mapa de danos apresenta as principais anomalias observadas, entre elas: fissuras horizontais e verticais em divisórias e forros e danos em cantos vivos de divisórias.

Figura 19 – Mapa de danos da edificação 03



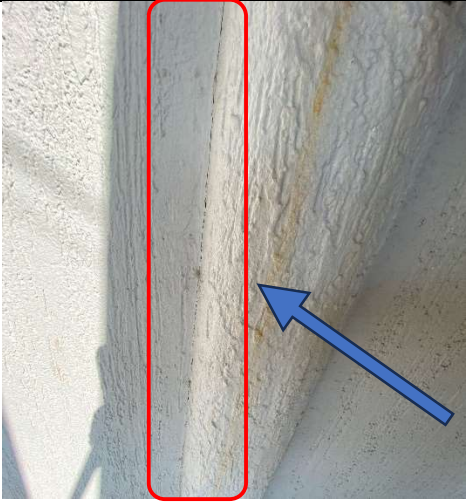
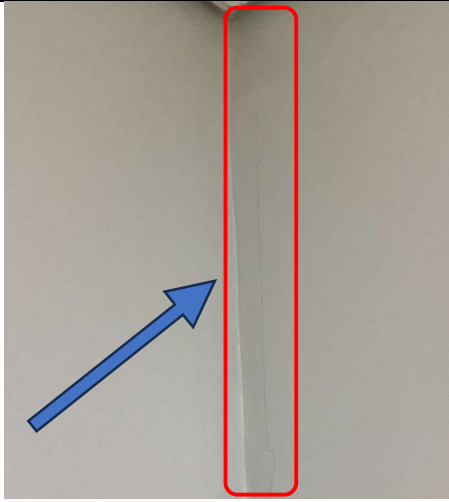
Fonte: Autor (2024)

Com exceção da sala da direção, que estava sendo utilizada e não pode ser liberada, todos os ambientes foram inspecionados. Identificou-se que foram utilizadas placas de gesso acartonado tipo padrão (Standart) na parte interna e placas cimentícias na parte externa.

Para cada manifestação patológica observada no mapa de danos da edificação 03 também foi elaborado um quadro técnico, com o objetivo de sintetizar apresentação das causas possíveis, medidas preventivas e recomendações de correção.

As manifestações patológicas mais recorrentes foram: fissuras verticais e horizontais. Para as fissuras verticais, foram definidos dois grupos, tipo 1 e tipo 2, detalhados na sequência. Na Tabela 8 está apresentado o quadro técnico para as fissuras verticais tipo 1.

Tabela 8 – Fissuras verticais tipo 1

Manifestação patológica: Fissura vertical tipo 1	
	
ASPECTOS OBSERVADOS	Fissura vertical, iniciando na extremidade inferior da divisória e se estendendo até o forro
ENQUADRAMENTO	Fissura na união entre divisória e pilar
POSSÍVEIS CAUSAS	Ausência de fita de acabamento para juntas ou ausência de elementos de dilatação entre ambos
RECOMENDAÇÕES	Manutenção corretiva

Fonte: Autor (2024)

Esse tipo de fissura foi observado tanto na área interna como externa, o que indica que os materiais das divisórias (gesso acartonado ou placas cimentícias) estão sofrendo deformações em contato com os elementos estruturais. Isso era esperado, visto que não há a presença dos materiais adequados para o tratamento dessas interfaces, por isso, as fissuras surgem.

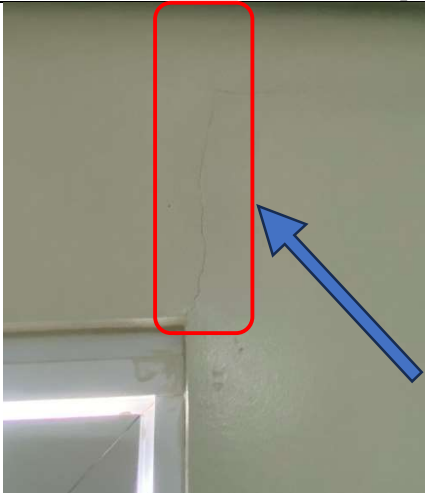

Gypsum (2021) orienta que as juntas internas sejam tratadas com uma demão de massa específica para *Drywall*, seguida da fita de papel Craft micro perfurada, sendo novamente aplicada uma demão de massa específica para o acabamento final. No entanto, na união das divisórias internas com pilares não foi observada a presença dessa fita.

Para a parte externa, no caso com as placas cimentícias, a Decorlit (2023) orienta que inicialmente, na montagem, seja deixado um espaço de junta de 3 a 5 mm. Para fazer o tratamento de juntas se deve aplicar inicialmente uma base preparadora específica e deixar secar por duas horas. Em seguida deve-se preencher o espaço da junta com massa cimentícia apropriada e aguardar a cura por 8 horas. Após isso, deve-se aplicar uma fita telada composta por fibra de vidro de 50 mm e aplicar uma camada de massa cimentícia que faça a cobertura dessa fita. Ao final deve-se usar uma fita telada composta por fibra de vidro de 100mm de

largura e aplicar novamente uma camada de massa cimentícia para o acabamento final. No local onde foram observadas esse tipo de fissura na área externa não foram observados a presença de tal fita, tão pouco a presença da massa adequada.

Na Tabela 9 mostra-se o quadro técnico que mostra as fissuras verticais tipo 2.

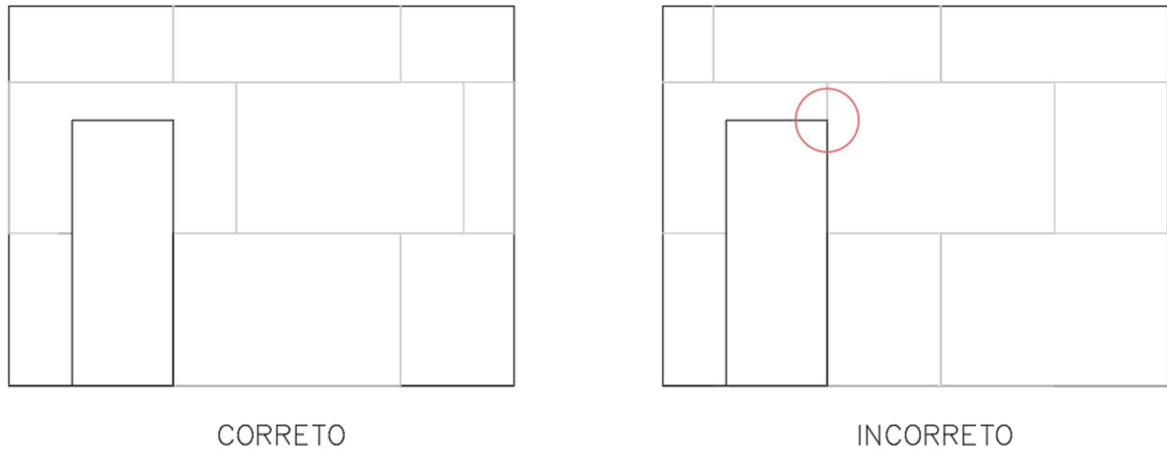
Tabela 9 – Fissuras verticais tipo 1

Manifestação patológica: Fissura vertical tipo 2	
	
ASPECTOS OBSERVADOS	Fissura vertical iniciando no canto superior da esquadria
ENQUADRAMENTO	Fissura em canto de esquadria
POSSÍVEIS CAUSAS	Amarração inadequada na paginação das placas de gesso acartonado
RECOMENDAÇÕES	Manutenção corretiva

Fonte: Autor (2024)

Esse tipo de fissura foi observado em menor incidência. Provavelmente essas fissuras verticais iniciando no canto superior das esquadrias estão diretamente relacionadas à forma de execução do chapeamento das placas, ou seja, paginação inadequada do chapeamento, não havendo amarração correta entre as placas, como orientado na ABNT NBR 15758-1 (2009) e mostrado na Figura 20.

Figura 20 – Paginação correta de amarração em locais com esquadrias

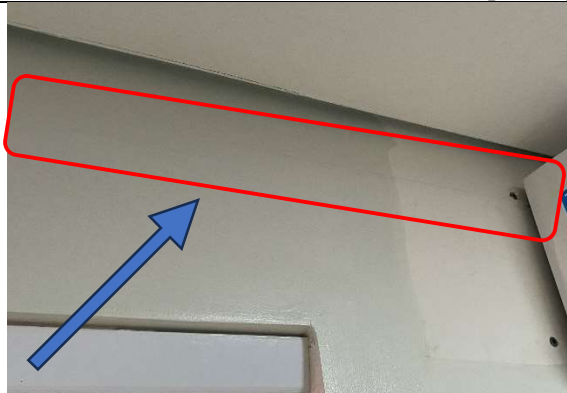
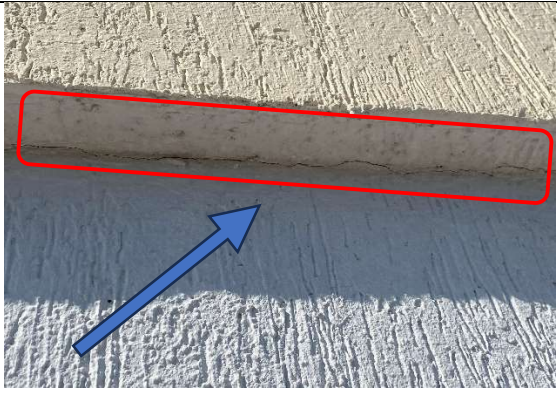


Fonte: Baseado em ABNT NBR 15758-1 (2009)

Como observado, no cenário crateuense, esse tipo de manifestação é comum, embora não represente um risco estrutural ou que possa comprometer o uso da edificação, ainda causa um aspecto visual desagradável.

Na Tabela 10 tem-se o quadro técnico que mostra as fissuras horizontais.

Tabela 10 – Fissuras horizontais

Manifestação patológica: Fissura horizontais	
	
ASPECTOS OBSERVADOS	Fissura horizontal em encontro de divisória e viga
ENQUADRAMENTO	Fissura em união com elemento estrutural
POSSÍVEIS CAUSAS	Ausência de espaço entre viga e placa de fechamento da divisória
RECOMENDAÇÕES	Manutenção corretiva

Fonte: Autor (2024)

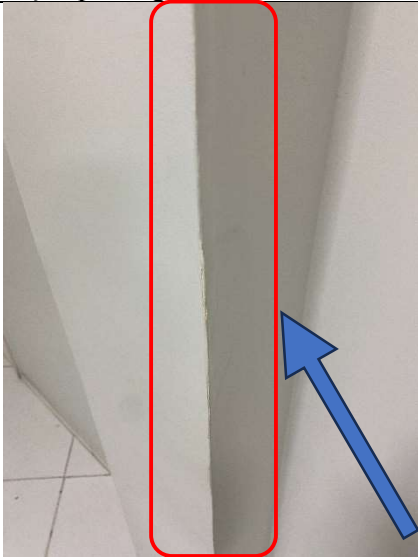
Essa manifestação foi observada em dois pontos, tendo grande extensão em cada um. Através de análise percussiva, foi observado que o elemento acima da fissura é uma viga de

concreto, e abaixo é uma divisória *Drywall*. Para locais em que a divisória se estende até o encontro com vigas ou lajes, a ABNT NBR 15758-1 (2009), recomenda que haja uma folga, entre o elemento estrutural e placa de gesso acartonado, de pelo menos 10 mm, para que caso o elemento venha a deformar, não haja qualquer dano sobre a divisória.

Nas imagens presentes na Tabela 10 é possível observar que não foi deixado espaço algum, entre a placa e a viga, o que muito provavelmente ocasionou as fissuras após pequenas deformações no elemento estrutural. Embora não haja fissuras em todos os encontros entre viga e divisória, há chances de ainda ocorrerem fissuras nesses locais, uma vez que todas as divisórias foram executadas dessa forma.

Na Tabela 11 mostra-se o quadro técnico relacionado a cantos vivos danificados.

Tabela 11 – Cantos vivos danificados

Manifestação patológica: Cantos vivos danificados	
	
ASPECTOS OBSERVADOS	Junção das extremidades das paredes em forma de canto vivo apresentando sinais de pintura descascada devido a impactos
ENQUADRAMENTO	Extremidade de parede danificada
POSSÍVEIS CAUSAS	Ausência de instalação de cantoneira perfurada durante a execução o serviço
RECOMENDAÇÕES	Manutenção corretiva

Fonte: Autor (2024)

A presença de cantos vivos danificados foi observada em um ponto da edificação. No entanto, como a edificação recebeu pintura após a conclusão da instalação e entrega das divisórias, não há garantia de que esse problema tenha ocorrido apenas no local.

Os danos no local indicam a ausência de cantoneira perfurada. Próximo ao local em que se observaram as avarias, existe uma prateleira para guarda de materiais, o que reforça a teoria

de que o ponto recebe contatos diários e não recebeu o tratamento adequado para suportar tais contatos.

A ausência de cantoneiras perfuradas sobre a união das placas, se mostra mais uma manifestação recorrente na região estudada. Esse tipo de dano não apresenta riscos estruturais ou relacionados a operação no local, porém, apresentam aspecto visual desagradável.

Na Tabela 12 temos um resumo das manifestações patológicas encontradas na edificação 03.

Tabela 12 – Resumo de manifestações encontradas na edificação 03

Manifestação patológica	Edificação 03
Fissuras verticais em união com alvenaria e elementos estruturais	70%
Fissuras verticais por paginação incorreta entre placas	20%
Cantos vivos danificados	10%

Fonte: Autor (2024)

Com base na tabela, é possível identificar uma grande representatividade das fissuras em ligações com elementos estruturais. Porém, é importante ressaltar que nessa categoria se enquadram fissuras verticais e horizontais causadas por diferentes erros de execução prováveis. Quanto as demais manifestações, se observa menor representatividade e não se mostram como prejudiciais ao uso da edificação, causando apenas aspecto visual desagradável.

5 CONCLUSÃO

O objetivo do trabalho foi analisar a qualidade de execução do sistema *Drywall* em uma edificação em execução, e identificar as principais manifestações patológicas encontradas em duas edificações concluídas. Como principal consideração para a obra em execução, destaca-se:

- Os procedimentos realizados atendem em sua grande maioria as recomendações de normas técnicas e fabricantes, sendo registrada apenas a prática inadequada das juntas de topo na união das placas.

Já para as obras concluídas, as principais manifestações encontradas foram:

- Fissuras verticais em ligação de divisória com alvenaria ou elemento estrutural. Estas ocorreram tanto em ambientes com pintura, como em ambientes com revestimento cerâmico;
- Fissuras verticais provocadas pela incorreta paginação de placas. Essas se deram principalmente em locais de abertura de vãos, tanto para janelas como para portas;
- Fissuras horizontais decorrentes de espaçamento inadequado de montantes e/ou largura inadequada de montantes. As manifestações destacadas ocorreram tanto em paredes com acabamento em pintura, como em acabamento em cerâmica;
- Cantos vivos danificados;

Foi possível constatar que a maior parte das manifestações patológicas encontradas se dá em função de erros construtivos. Assim, se observou que a obra que está em execução, por atender a quase todas as orientações analisadas por normas e manuais, tende a proporcionar uma menor taxa de aparecimento de manifestações patológicas no futuro.

Assim, podemos classificar como satisfatória a qualidade de execução de divisórias em *Drywall* e forro de gesso acartonado estruturado na cidade de Crateús, uma vez que as manifestações patológicas encontradas se dão em pequeno número e em sua maioria sem trazer riscos aos usuários e nem comprometer o uso da edificação. É importante ressaltar que ainda há bastante espaço para evolução na qualidade dos serviços entregues.

Para avançar no estudo desse tema, conseguindo obter um panorama de desenvolvimento desses elementos em Crateús, são sugestões de trabalhos futuros: Análise de

execução de futuras edificações que utilizem o sistema *Drywall* e análise de viabilidade do uso de Drywall em edificações residenciais comparado a alvenaria de tijolo cerâmico.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO METÁLICA. **O futuro do light steel framing no Brasil**. 10/03/2021. Disponível em: Acesso em: 07 mar. de 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14715 - 1**: Chapas de gesso para drywall - Parte 1: Requisitos. 2 ed. Rio de Janeiro. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15758 - 1**: Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall - projeto e procedimentos executivos para montagem Parte 1: Requisitos para sistemas usados como paredes. Rio de Janeiro. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15758 - 2**: Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall — Projeto e procedimentos executivos para montagem Parte 2: Requisitos para sistemas usados como forros. Rio de Janeiro. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15758 - 3**: Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall — Projeto e procedimentos executivos para montagem Parte 3: Requisitos para sistemas usados como revestimentos. Rio de Janeiro. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. **DRYWALL - Arquitetura e Design Moderno Se Faz Com Solução Inteligente**. Disponível em: <https://drywall.org.br/>. Acesso em: 11 mar. 2024.

CAMPOS H. C., SOUZA H. A. **Avaliação pós-ocupação de edificações estruturadas em aço, focando edificações em light steel framing**. CONSTRUMETAL – CONGRESSO LATINOAMERICANO DA CONSTRUÇÃO METÁLICA São Paulo, 2010.

CONSTRUÇÃO, Guia da Reforma e. **Guia completo: tipos de rejunte e suas aplicações**. 2024. Disponível em: <https://www.reformeconstrua.com.br/guia-completo-tipos-de-rejunte/>. Acesso em: 24 set. 2024.

CORSINI, R. **Trinca ou fissura**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-se-originam-qualis-os-tipos-285488-1.aspx>. Acesso em 24 set. 2024.

DECORLIT. **Placa Cimentícia Decorlit: Placa Cimentícia Presentada e Impermeabilizada**. Manual técnico. 2023. Disponível em: https://decorlit.com.br/wp-content/uploads/2023/11/manual_tecnico_chapa_cimenticia_.pdf. Acesso em: 20 set. de 2024.

DINIZ, Fábio Karklis. **Gesso Acartonado: progresso incrível ou problema oculto ?**. Disponível em: <https://engenheironocanteiro.com.br/gesso-acartonado-progresso-incrivel-ou-problema-oculto/>. Acesso em: 15 set. 2024.

DÓREA, S. C. L. et al. **Avaliação patológica da estrutura de concreto armado e dos componentes de uma edificação construída em 1914.** SCIENTIA PLENA, v. 6, 2010. ISSN 12. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/317/86>. Acesso em: 14 mar. 2024.

FARIAS, Lucas Menezes; MARINHO, Jefferson Luiz Alves. **AVALIAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO SISTEMA CONSTRUTIVO LIGHT STEEL FRAMING NA REGIÃO METROPOLITANA DO CARIRI.** Crato, 2019.

FONSECA, Cleonice Pereira. **Patologias em obras públicas em sistema construtivo drywall.** 2018. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

GYPSUM. **O TRATAMENTO DE JUNTAS SEGUNDO A NORMA DO DRYWALL.** 2021. Disponível em: <https://www.gypsum.com.br/pt-br/centro-de-suporte/blog/148654/tratamento-de-juntas-drywall/>. Acesso em: 15 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **INSPEÇÃO PREDIAL: Check-up predial: guia da boa manutenção.** 3. ed. São Paulo: Leud, 2012. 336 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Características gerais dos domicílios e moradores 2018.** Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/wp-content/uploads/2019/08/PNAD.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2024.

LIMA, B. S. **Principais manifestações patológicas em edificações multifamiliares.** 2015. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, 2015.

ISOVER (São Paulo). **DRYWALL - Sistema de construção a seco.** Disponível em: <https://www.isover.com.br/blog/drywall-sistema-de-construcaoseco#:~:text=A%20constru%C3%A7%C3>. Acesso em: 14 mar. 2024.

NAZARIO, Daniel; ZANCAN, Evelise C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma:** Inspeção dos sete postos de saúde. 2011. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/151/1/Daniel%20Nazario.pdf>. Acesso em: 01 out. 2024.

NOBRE NETO, Marcus Antônio de Souza. **Surgimento de fissuras em placas de vedações verticais de gesso acartonado em Light Steel Frame.** 2023. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023.

OLIVEIRA, Jéssica; VARISON, Vitor; SERPA, Nilo. **Principais Manifestações Patológicas Do Sistema Construtivo Drywall (Engenharia Civil),** 2023.

PLACO. **Manual Placo: Hospitais e EAS**. 2023. Disponível em:

<https://www.placo.com.br/documentos/catalogos/ws-0134-22-2642-placo-manual-hospital-drywall-a4-af1-dig-2.pdf> Acesso em: 02 out. 2024.

SACHS, A. **Tratamento intensivo**. São Paulo: Técnica. 220, p. 40-44, julho de 2015.

SILVA, Francisco Roniel Soares. **Análise De Manifestações Patológicas Em Sistemas De Vedação Vertical Interno E Externo (Svvie) Em Alvenaria De Blocos Cerâmicos Em Edificações De Pequeno Porte: Um Estudo De Caso Na Cidade De Crateús-CE**. 2020. 89 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Crateús, 2020.

TORRES, Gabriela. **Drywall – tudo que você precisa saber**. 2023. Disponível em:

https://www.sience.com.br/blog/drywall-tudo-que-voce-precisa-saber/?utm_source=cpc_google-search-ads&utm_medium=cpc&utm_content=plataforma&utm_campaign=f4-p1p2p3-always-on-dinamico&utm_term=brand-ads-dinamico&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwxsm3BhDrARIsAMtVz6PKNLg-nvETFOMXdIOf71SOIFbQVT01jjTAeP6gMeUSmd6XgjFmlC0aAri1EALw_wcB. Acesso em: 24 set. 2024.

TREVO DRYWALL. **Manual Técnico**. 2024. Disponível em:

https://www.trevodrywall.com.br/assets/uploads/conteudo/arquivos/manual-tecnico-trevo-drywall_3jcwyu2czu688.pdf. Acesso em: 26 set. 2024.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre, Editora Sagra, 1991. 172 p.

WEIMER, Bianca F.; THOMAS, Maurício; DRESCH, Fernanda. **Patologia das estruturas**.

Porto Alegre: SAGAH: Grupo A, 2018.

ANEXOS

ANEXO 1 – CHECK LISTS APLICADOS NAS EDIFICAÇÕES

Tabela 13 – Check list de informações da edificação 01

CHECK LIST - DADOS DA EDIFICAÇÃO	
Responsável pela inspeção: Natanael Macedo Costa	Data: 12.07.2024
Nome da edificação: CENTROMED SERVIÇOS MÉDICOS LTDA	
Endereço: Avenida Sargento Hermínio, N° 1230, São Vicente, Crateús CE	
Acompanhante da inspeção: Ana Beatriz Pio Cartaxo	Cargo: Estagiária
Tipologia da edificação: Subsolo, Térreo e Pav. Superior	Uso: Comercial
Tipo de estrutura: Concreto Armado e divisórias internas em Drywall	
Última manutenção: -	Tipo de manutenção: -
Construtora: Nobreler Engenharia	Eng Responsável: Gramsci Resende Mota

Fonte: Autor (2024)

Tabela 14 – Check list de informações da edificação 02

CHECK LIST - DADOS DA EDIFICAÇÃO	
Responsável pela inspeção: Natanael Macedo Costa	Data: 17.09.2024
Nome da edificação: HOSPITAL UNIMED	
Endereço: Rua Ubaldino Solto Maior, N° 1221, São Vicente, Crateús CE	
Acompanhante da inspeção: Helder Raniere Martins Soares	Cargo: Líder de manutenção nível V
Tipologia da edificação: Térreo e Pav. Superior	Uso: Comercial médica
Tipo de estrutura: Concreto Armado e divisórias internas em Drywall	
Última manutenção: 09.2024	Tipo de manutenção: Ampliação
Construtora: Nobrelar Engenharia	Eng Responsável: Gramsci Resende Mota

Fonte: Autor (2024)

Tabela 15 – Check list de informações da edificação 03

CHECK LIST - DADOS DA EDIFICAÇÃO	
Responsável pela inspeção: Natanael Macedo Costa	Data: 20.09.2024
Nome da edificação: MEGA ENERGY – ENERGIA SOLAR	
Endereço: Rua Anísio Frota, N° 566, Cidade Nova, Crateús CE	
Acompanhante da inspeção: Paulo Roberto Morais Barros Filho	Cargo: Gerente da Coopsol
Tipologia da edificação: Térreo e Pav. Superior	Uso: Comercial
Tipo de estrutura: Concreto Armado e divisórias internas em Drywall	
Última manutenção: Não informada data	Tipo de manutenção: Pintura
Construtora: Nobreler Engenharia	Eng Responsável: Gramsci Resende Mota

Fonte: Autor (2024)