

CONSTRUÇÕES EM CONTÊINER: ANÁLISE DA ADAPTAÇÃO DOS MÓDULOS COM ENFOQUE NO SISTEMA DE VEDAÇÃO (DRYWALL)

CONTAINER CONSTRUCTIONS: ANALYSIS OF THE ADAPTATION OF THE MODULES WITH A FOCUS ON THE SEALING SYSTEM (DRYWALL)

COSTA JUNIOR, Milton Paulino da¹
PINHEIRO, Sayonara²
GONÇALVES, Pedro Henrique³

Resumo: Para o uso do contêiner na construção civil, este deve ser adaptado com a implementação de esquadrias, execução de divisórias, forros (como, por exemplo, o sistema drywall, sendo este o mais utilizado) e seus subsistemas. No entanto, devido a inexistência de normativos para esse tipo de construção, gera-se insegurança quanto à qualidade e confiabilidade dessas edificações. O objetivo desse trabalho é analisar a adaptação de contêineres à um empreendimento comercial, assim como a montagem, acondicionamento e transporte dos materiais que compõem as divisórias do sistema drywall, com base nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, manuais da Associação Brasileira de Drywall e referenciais bibliográficos, visando o aperfeiçoamento de futuros empreendimentos construídos a partir de contêineres marítimos. Foi realizado um estudo de caso com a coleta dos dados através da análise de documentos, visita à obra, entrevista, observação direta do canteiro e acompanhamento da execução das etapas construtivas com registros fotográficos. Foram detectados em campo diversos desvios, sustentando-se a insegurança quanto a confiabilidade e qualidade das construções em contêiner. Portanto, segundo a metodologia de análise adotada, os critérios e requisitos dos normativos, referenciais bibliográficos e manuais foram classificados como parcialmente atendidos na obra.

Palavras-chave: Contêiner, drywall, empreendimentos comerciais,

Abstract: For the use of the container in civil construction, it must be adapted with the implementation of frames, execution of partitions, ceilings (such as, for example, the drywall system, which is the most used) and its subsystems. However, due to the lack of regulations for this type of construction, there is insecurity regarding the quality and reliability of these buildings. The objective of this work is to analyze the adaptation of containers to a commercial enterprise, as well as the assembly, packaging and transportation of the materials that make up the partitions of the drywall system, based on the standards of the Brazilian Association of Technical Standards, manuals of the Brazilian Association of Drywall and bibliographic references, aiming at the improvement of future projects built from maritime containers. A case study was carried out with data collection through document analysis, site visits, interviews, direct observation of the construction site and monitoring of the execution of the construction stages with photographic records. Several deviations were detected in the field, sustaining the insecurity regarding the reliability and quality of container constructions. Therefore, according to the methodology of analysis adopted, the criteria and requirements of the regulations, bibliographic references and manuals were classified as partially met in the work.

Keywords: Container, drywall and commercial enterprise.

¹ Professor do Dep. Engenharia Civil - Universidade Federal do Espírito Santo - milton.paulino@gmail.com

² Professora do Dep. Engenharia Civil - Universidade Federal do Espírito Santo - sayonara.pinheiro@gmail.com

³ Graduado em engenharia Civil - Universidade Federal do Espírito Santo - pedrohenrique.motta@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A constante busca por modelos construtivos que apresentem sustentabilidade tem levado o mercado da construção civil a inovar, sendo uma das modalidades a utilização de contêiner para construção de empreendimentos comerciais. Para possibilitar o uso do módulo na construção civil, este deve ser adaptado com a implementação de esquadrias (portas e janelas), instalação de reforços (caso necessário), execução de painéis de vedação e forros com os sistemas drywall, wood framing, light steel frame (LSF) e seus subsistemas: instalações hidrossanitárias, hidráulicas, elétricas e gás, isolamento térmico e acústico, entre outros (CALORY, 2015; ABREU; RODRIGUES, 2016; ABAD, 2018; ALVES et al, 2019;).

Dentre as vedações não estruturais utilizadas nas construções em contêineres, as divisórias de drywall são as mais executadas. Por definição, o drywall é um sistema seco composto de painéis formados por perfis metálicos de aço galvanizado, aos quais fixam-se chapas de gesso acartonado e contemplam a instalação de subsistemas (MASTRONICOLA, 2018).

Para os subsistemas do drywall, têm-se instalações hidrossanitárias, instalações hidráulicas, instalações elétricas, instalações de gás, isolamento térmico e isolamento acústico. Estes subsistemas compreendem materiais e dispositivos específicos que possibilitam facilidade executiva e compatibilização com às estruturas do drywall. Como exemplo, cita-se as caixas de tomadas e quadros de distribuição, os quais possuem travamento por presilhas plásticas e fixação por parafusos entre os perfis e chapas que compõem as divisórias (OLIVEIRA e SOUZA, 2021).

Atualmente, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) atua como órgão técnico regulador do drywall e a Associação Brasileira do Drywall como a principal fonte de geração e disseminação de conhecimento técnico deste sistema, produzindo manuais, cartilhas entre outros materiais relacionados aos padrões de qualidade de montagem, níveis de desempenho dos componentes, sistemas de paredes, forros, revestimentos e mobiliário fixo projetados (BRASIL, 2022).

2. FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA

A ideia de reutilizar materiais como o container vem desde 1850, quando se reutilizou vagões de trem para alocação de restaurantes (GASPAR, 2021). Já em 1989, Philip C. Clark

registrou uma patente em que ele reivindicava a invenção de um "método de converter um ou mais contêineres de aço em habitações, ou qualquer outro produto derivado deste método (ABREU, 2018).

Esses módulos metálicos, mesmo carregados em suas capacidades máximas, suportam o agrupamento de 8 contêineres um acima do outro com as unidades no sentido horizontal. Estas características juntamente com as metodologias construtivas (LSF, drywall, Wood Frame, entre outros), permitem grande flexibilidade para adaptação dos contêineres, o que proporciona a utilização deles para outras finalidades além do transporte, como por exemplo adaptá-los para unidades comerciais (ARRUDA, 2008).

Segundo Lima e Silva (2016) a utilização dos módulos na construção civil se torna vantajosa devido à longevidade do material. Os materiais que constituem os contêineres permitem grande estabilidade estrutural, resistindo às piores intempéries, extremo frio e calor, do mesmo modo que deve suportar os danos causados pela água do mar e fortes ventos.

Para se utilizar os contêineres na construção civil devem ser realizadas modificações, como exemplos: aberturas de vãos e reestruturação, recortes em vigas de piso ou fechamento lateral para a passagem de tubulações hidráulicas, hidrossanitárias, elétricas, rede de refrigeração, rede de comunicação, entre outros (ALVES et al, 2019).

3. METODOLOGIA

A unidade caso utilizada nessa pesquisa era um empreendimento construído a partir de contêineres marítimos, que possuía caráter comercial, com os serviços de adaptação dos contêineres estando em fases iniciais. Vale ressaltar que o empreendimento contemplava a fase executiva de divisórias (drywall) e seus subsistemas (instalações eletro-eletrônicas, hidrossanitárias, água quente e fria, gás e isolamento termoacústico).

Após realizar visitas de campo em quatro obras do município de Vila Velha (ES) que pudessem atender aos parâmetros desejados, selecionou-se uma que atendeu as necessidades do estudo. Portanto, o estudo de caso, foi realizado em uma obra construída a partir de contêineres marítimos, localizada em Vila Velha – ES, denominada como Food Park, uma vez que a sua função final será o funcionamento de um empreendimento constituído de vários pontos comerciais do ramo alimentício, localizados próximo a uma região costeira.

A localização do objeto de estudo potencializa a importância do atendimento das premissas executivas e controle dos materiais, uma vez que estarão sujeitos à fortes ventos e,

quando combinado a precipitações pluviométricas, podem gerar infiltrações nas esquadrias ou revestimentos externos, caso a estanqueidade destes estejam comprometidas.

A coleta de dados em campo se deu das seguintes formas:

- Análise de documentos - Solicitou-se ao responsável técnico da obra e empresas executantes documentos que fornecessem informações e registros relacionados às fases executivas, materiais utilizados e controles aplicados. Pode-se citar como documentos solicitados: Projeto de locação do empreendimento e layout do canteiro de obra, cronogramas das obras, projetos de montagem das estruturas das divisórias, entre outros.
- Observação em campo - Visando analisar a execução de divisórias, executados no interior dos contêineres durante o processo de adaptação à empreendimento, prevendo-se registro fotográfico, que foram utilizados para análise dos critérios e requisitos adotados durante o processo de adaptação dos contêineres marítimos à empreendimentos, comparando-os com os diagramas, ilustrações, tabelas, requisitos e recomendações estabelecidos nos normativos e manuais especificados pela Associação Brasileira do Drywall.
- Entrevistas - Para obtenção de dados referente aos critérios e requisitos adotados durante o processo de adaptação dos contêineres marítimos à empreendimentos, realizou-se a compilação dos dados contidos na NBR 15217 (ABNT, 2018), NBR 14715-1 (ABNT, 2021) e NBR 15758-1-2-3 (ABNT, 2009). Estes itens estão expressos em forma de roteiro de entrevista (entrevista com o engenheiro responsável pela obra e com o encarregado da equipe de montagem do sistema drywall).

Após a etapa de coleta de dados em campo, o processo de análise dos dados deu-se pela comparação das condições de campo com as especificações de uso, formas de acondicionamento e procedimentos de montagem, presentes nos textos, tabelas, figuras da literatura e normas técnicas do sistema drywall, bem como manuais da Associação Brasileira do Drywall, avaliando os critérios e requisitos adotados durante o processo de adaptação dos contêineres marítimos à empreendimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a observação direta em campo, verificou-se as condições e adaptações dos contêineres, tipologia dos módulos utilizados, etapas de execução de divisórias do sistema drywall.

Para a obtenção de documentações e análise da obra, solicitou-se ao engenheiro responsável pelo empreendimento os seguintes documentos: projeto de locação do empreendimento, fichas de verificação dos serviços, cronogramas da obra, diário de obra, projetos das divisórias de drywall, projetos dos requadros, projetos das esquadrias, projetos de reestruturação dos contêineres, projetos das instalações de gás, hidráulicas, hidrossanitárias, eletroeletrônicas e projeto do isolamento térmico e acústico. No entanto, conforme informado pelo engenheiro responsável pela obra, as documentações e projetos encontravam-se na sede da empresa, a qual passava por mudança de espaço físico, impossibilitando a imediata coleta de dados no que tange a análise documental do empreendimento, sendo necessário aguardar a finalização da nova mobilização da sede da empresa.

Foram realizadas observações diretas e entrevista com engenheiro responsável pela obra e encarregado da equipe de montagem do sistema drywall, sendo solicitado por diversas vezes o acesso as documentações e projetos da obra. Após várias solicitações, foi informado pelo engenheiro responsável pela obra e proprietários do empreendimento a inexistência das documentações e de diversos projetos solicitados, conforme descrito acima, sendo fornecido o acesso para essa pesquisa apenas o projeto de locação da obra.

Diante do exposto, a análise do acondicionamento, transporte e montagem do sistema drywall deu-se pelo estudo do projeto de locação da obra, observação direta das fases executivas e entrevistas, os avaliando conforme os referenciais teóricos expressos no capítulo de revisão bibliográfica, normativos nacionais reguladores do sistema e subsistemas do drywall e manuais da Associação Brasileira do Drywall.

4.1. Estrutura do Contêiner

A obra analisada foi concebida a partir de dez contêineres marítimos, sendo seis do tipo Standard 40' e quatro do tipo Standard 20' dispostos em três pavimentos, os quais se conectam através de escada tipo padrão de estrutura metálica, conforme Figura 1.

Figura 1 - Vista geral do objeto estudo de caso.



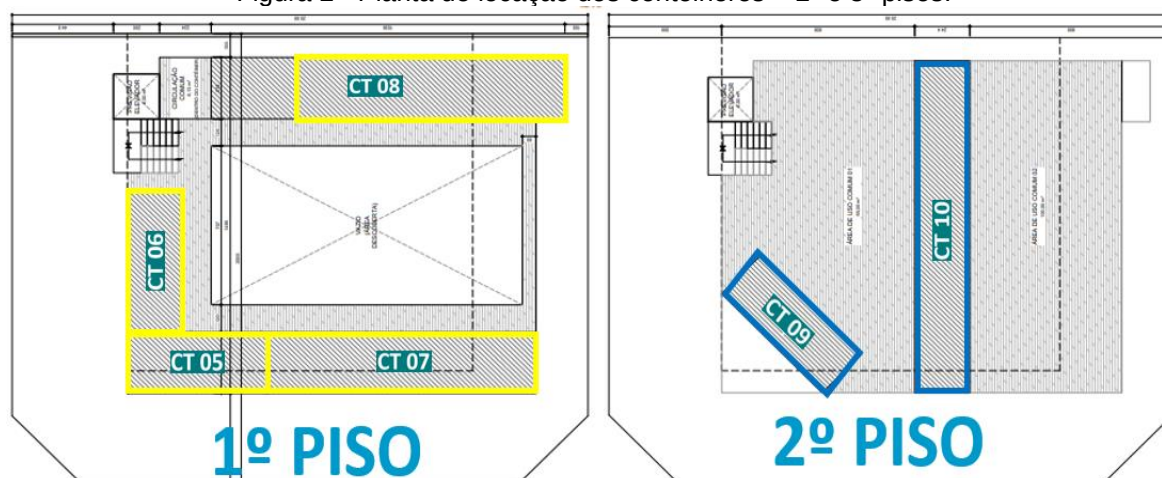
Fonte: Autores.

No piso térreo do empreendimento, instalaram-se três contêineres Standard 20', definidos como CT 01, CT 02 e CT 03 (ambos com 15,37m²), bem como um contêiner Standard 40', nomeado como CT 04 (31,37m²). Todos os módulos deste pavimento foram apoiados sobre bases civis, as quais já haviam sido cobertas por pavimentação em piso de concreto intertravado no momento da observação direta.

Além dos contêineres no piso térreo, tem-se as áreas de uso comum, áreas permeáveis, regiões de locação dos pré-fabricados biodigestores, depósito de lixo, sanitário masculino, feminino e fraldário (ambos construídos em alvenaria), escada de acesso e poço de elevador.

No 1º piso, instalou-se dois contêineres Standard 20', definidos como CT 05 e CT 06 (ambos com 15,37m²), bem como dois contêineres Standard 40', sendo eles: CT 07 e CT 08 (31,37m²). No 2º piso, instalou-se um contêiner Standard 20', definido como CT 09 (15,37m²) e um contêiner Standard 40': CT 10 (31,37m²), conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.2.**

Figura 2 - Planta de locação dos contêineres – 2º e 3º pisos.



Fonte: Responsáveis pela obra (adaptado).

Os contêineres locados no térreo e primeiro piso, seguem basicamente a mesma paginação, com exceção de alguns trechos em balanço dos módulos locados no primeiro piso (sem necessidade de reforços). No segundo piso, os contêineres foram instalados em sentido perpendicular à paginação dos módulos dos andares inferiores, ou seja, CT 10 apoia-se sobre o eixo da viga lateral superior do CT 07 e CT 08.

4.2. Tipos de Contêiner

Observou-se que todos os contêineres utilizados são do tipo Standard 20' e Standard 40'. Conforme explicado pelo engenheiro responsável pela obra, os módulos foram comprados em lote único devido a maior facilidade para aquisição da tipologia Standard. Com a padronização dos tipos de contêineres, evitou-se possíveis ajustes nos suportes entre módulos devido suas diferenças dimensionais.

4.2.1. Divisórias Drywall

Observou-se em campo a implementação de diferentes estruturas do sistema drywall, onde para os contêineres CT 01, CT 02, CT 05, CT 06, CT 07, CT 09 e CT 10 utilizou-se perfilado do tipo canaleta C, fixados às chapas laterais e estruturas internas dos módulos. Para o contêiner CT 08, utilizou-se perfilados do tipo guia G70 e montante G70, seguindo as recomendações da NBR 15217 (ABNT, 2018), conforme Figura .

Figura 3 - Tipologia dos perfilados – Divisórias *drywall*.



Fonte: Autores.

Apesar dos perfis citados acima serem apropriados para o sistema drywall, verificou-se locais de utilização em desacordo com as especificações de uso expressas pela NBR 15217 (ABNT, 2018) e Manuais da Associação Brasileira de Drywall. Os contêineres CT 01, CT 02, CT 05, CT 06, CT 07, CT 09 e CT 10, receberam divisórias (paredes) executadas com perfilados do tipo canaleta C (Figura), os quais são indicados para estruturação de forros. Conforme engenheiro responsável pela obra e encarregado de montagem do sistema drywall, optou-se pela utilização deste perfil como estratégia de redução de custos e melhor aproveitamento da área interna do contêiner, uma vez que a seção transversal das divisórias se torna estreita devido à esbeltez do perfil adotado.

Partindo da premissa de melhor aproveitamento do espaço interno dos módulos, realizou-se medições da largura útil após confecção das estruturas de divisórias do contêiner CT 07 (executadas com perfil do tipo canaleta C) e CT 08 (divisórias executadas com perfilados do tipo guia G70 e montante G70). Em ambos os módulos, aferiu-se medida de aproximadamente 2,05 m de largura interna útil, pois as estruturas de divisórias possuem o mesmo alinhamento dos perfis U 150x50x4mm, utilizados como reforço estrutural dos contêineres, os quais ocupam uma faixa de 15 cm em cada lateral do módulo que possui 2,35 m de largura interna.

Figura 4 - Não conformidade – Divisórias com perfilado tipo canaleta C.



Fonte: Autor.

Portanto a utilização dos perfis do tipo canaleta C ao invés dos perfis recomendados pela NBR 15217 (ABNT, 2018) (guias e montantes), não promovem ganhos dimensionais

para área útil do contêiner, incorrendo em riscos de flexibilidade excessiva das estruturas das divisórias e possíveis danos nos revestimentos cerâmicos a serem instalados.

Observou-se que os perfis eram armazenados em local plano, seco, abrigado e ventilado, mas não permaneciam amarrados e alinhados, de forma a não sofrerem danos em seu manuseio e transporte, conforme indicado pela Associação Brasileira do Drywall e NBR 15217 (ABNT, 2018). Devido às condições das instalações elétricas do canteiro de obra (terminais elétricos locados somente no primeiro pavimento), os integrantes da equipe de montagem do drywall posicionavam os perfis em contato direto com o piso de concreto intertravado, o qual apresentava deposição de areia proveniente da região costeira frontal à obra, conforme Figura .

Verificou-se em campo, durante dias de chuvas intensas, goteiras localizadas sobre o peitoril da esquadria do CT 07, gerando fratura, afundamento e carreação de sólidos metálicos, nas chapas de gesso.

Figura 5 - Acondicionamento dos perfilados.



Fonte: Autor.

Verificou-se em campo a utilização das placas standard (ST), resistente à umidade (RU) e resistente ao fogo (RF). De acordo com o engenheiro responsável pela obra, devido os contêineres estarem sendo adaptados a pontos comerciais, os quais receberão limpeza com água e agentes desengordurantes, as chapas inferiores instaladas em todo o perímetro dos contêineres foram do tipo (RU) (Figura). Ambas as tipologias adotadas estão em conformidade com as orientações expressas pela norma NBR 14715-2 (ABNT, 2021).

Conforme explicado pelo engenheiro responsável pela obra, nos locais informados pelos proprietários dos estabelecimentos onde se tem pontos de utilização hidráulicos, instalou-se as placas de gesso (RU), para os blocos onde serão locados, fogões, fritadeiras e demais equipamentos com cargas térmicas, instalou-se placas (RF) e para as demais regiões e forro, instalou-se placas (ST), adequando-se as especificações expressas na NBR 14715-1 (ABNT, 2021).

Figura 6 - Chapas de gesso do sistema *drywall*.



Fonte: Autores.

De acordo com NBR 14715-1, essas chapas se destinam apenas para áreas secas e molháveis, sendo esta última, áreas que recebem respingos de água decorrente da sua

condição de uso e exposição, não se adequam a locais com excessiva presença de umidade, conforme Figura (ABNT, 2021).

Figura 7 - Manifestações patológicas em divisórias de *drywall*.



Fonte: Autores.

Para o contêiner CT 08, observou-se a inexistência de folgas mínimas de 10 mm entre chapas de gesso e piso, ausência de selantes hidrofugantes nos pontos de utilização hidráulicos e pontos captação hidrossanitários. Outra fragilidade, foi a falta de fixação das conexões hidráulicas e hidrossanitárias às estruturas das divisórias do sistema drywall e às chapas de gesso de fechamento das paredes, estando em desconformidade com os requisitos e critérios expressos na NBR 14715-1 (ABNT, 2021), conforme III diretamente sobre as chapas (RU).

Grande parte das divisórias e forros instalados internamente aos contêineres atenderam ao requisito de desencontro entre juntas de chapas, conforme especificado pela NBR 15758-1 e manual da Associação Brasileira do Drywall. No entanto, especificamente para o CT 06, observou-se desvio quanto a este requisito, onde as chapas foram fixadas mantendo-se o alinhamento das juntas, possibilitando o desenvolvimento de trincas nas divisórias (Figura) (ABNT, 2009; DRYWALL, 2022).

Figura .

Para os locais com a presença de pontos de utilização hidráulicos e captações hidrossanitárias, como apresentado na Figura , torna-se indispensável a impermeabilização da superfície previamente a aplicação dos acabamentos (ABREU, 2018). No entanto, não se constatou quaisquer materiais impermeabilizantes aplicados sobre as chapas, onde executou-

se assentamento do revestimento cerâmico com argamassa colante tipo AC-III diretamente sobre as chapas (RU).

Grande parte das divisórias e forros instalados internamente aos contêineres atenderam ao requisito de desencontro entre juntas de chapas, conforme especificado pela NBR 15758-1 e manual da Associação Brasileira do Drywall. No entanto, especificamente para o CT 06, observou-se desvio quanto a este requisito, onde as chapas foram fixadas mantendo-se o alinhamento das juntas, possibilitando o desenvolvimento de trincas nas divisórias (Figura) (ABNT, 2009; DRYWALL, 2022).

Figura 8 -Requisito das chapas – Falha de atendimento.



Fonte: Autor.

Apesar das inconsistências citadas acima, verificou-se o atendimento de alguns requisitos expressos pela NBR 15758-1 (ABNT, 2009), sendo eles: correta fixação de chapas encostadas ao teto, correto posicionamento das juntas verticais sobre os montantes, correto distanciamento entre parafusos para fixação das chapas, tanto nas divisórias quanto no forro, os quais encontravam-se espaçados de 25 cm a 30 cm entre si, e correta perfuração dos parafusos sobre o cartão da chapa, sem apresentarem danos ao cartão ou saliências (ABNT, 2009).

Figura 9 – Não conformidade – Alinhamento de juntas.



Fonte: Autor.

Para o atendimento do requisito de correta fixação das chapas sem apresentar danos ao cartão destas, observou-se que a equipe de montagem do drywall utilizava um dispositivo delimitador de furo acoplado à ferramenta parafusadeira, conforme Figura .

Figura 10 - Conformidade aos requisitos normativos.



Fonte: Autores.

Quanto ao transporte das chapas, este se deu de forma manual entre os locais de acondicionamento e o uso nas frentes de serviço. Verificou-se o atendimento das especificações do manual da Associação Brasileira do Drywall, o qual define que o transporte pode ser realizado de forma manual, desde que as chapas sejam transportadas na posição vertical, conforme Figura 11 (BRASIL, 2022).

Figura 11 - Transporte manual de chapas.



Autor: (BRASIL, 2022).

As chapas do sistema drywall, encontravam-se armazenadas em local plano, seco, abrigado e ventilado. No entanto, posicionadas na vertical, em discordância com a NBR 14715-1 (ABNT, 2021), NBR 15758-1 (ABNT, 2009) e recomendações da Associação Brasileira do Drywall, as quais orientam o posicionamento horizontal das placas, de forma a não sofrerem deformações e danos em seu manuseio e transporte.

Inicialmente as chapas eram armazenadas na horizontal sobre apoios de madeira, de acordo com as recomendações normativas. Porém, conforme explicado pelo encarregado da equipe de montagem do drywall, integrantes de outras frentes executivas utilizavam o local para descanso após os horários de refeições, o que ocasionou a perda de placas por fraturas e desgaste excessivo do cartão, devido à sobrecarga e contato direto com umidade. Este fato fez com que o armazenamento das placas passasse a ser realizado na posição vertical, contrapondo as recomendações técnicas, o que também gerou fraturas nos cantos, bordas e desprendimento do cartão das chapas, conforme Figura .

Figura 12 - Acondicionamento das placas do sistema *drywall*.



Fonte: Autores.

Como expresso na NBR 15758-1 (ABNT, 2009), têm-se os critérios de aceitação das divisórias, sendo eles: desvios de prumo $\leq h/600$ (onde h é a altura da parede), irregularidade geral < 5 mm (medição com régua de 2,00 m) e irregularidade localizada < 1 mm (medição régua 20 cm). Porém, não se observou nenhum critério de aceitação, sendo realizados pelas equipes de montagem do sistema drywall, serralheria e responsável técnico da obra.

Para controle das execuções em campo, o responsável técnico da obra realizava inspeções visuais diariamente, porém sem critérios específicos direcionados por referências técnicas. A inexistência de sistema de inspeção de qualidade da montagem do sistema drywall e seus subsistemas proporcionaram dificuldades das execuções subsequentes.

A exemplo das dificuldades mencionadas acima, observou-se durante a execução da instalação do revestimento sobre as divisórias de drywall, irregularidades no alinhamento do forro, aferidos por régua e medições com trena, as quais obtiveram valores médios de 20mm, desconforme aos requisitos de irregularidades geral e localizada (ABNT, 2009). Para estes locais realizou-se cortes nos revestimentos cerâmicos para adequá-los aos empenos do forro, conforme Figura .

Figura 12 - Irregularidades do forro de *drywall*.



Fonte: Autores.

5. CONCLUSÃO

Mesmo com a inexistência de normativos reguladores das construções em contêiner, se identificou durante a execução do empreendimento o atendimento de critérios e requisitos expressos pelas referências bibliográficas utilizadas nesta pesquisa.

As divisórias drywallII apresentaram diversas situações de conformidade e não conformidade aos critérios e requisitos contidos nos normativos, manuais e referências bibliográficas, como apresentado a seguir.

Para os perfis que compõem a estrutura das divisórias e forros, verificou-se que as tipologias adotadas são as recomendadas pela NBR 15217 (ABNT, 2018), sendo elas: perfil canaleta tipo C, perfil guia e perfil montante. Para o contêiner CT 08, os perfis que compõem a estrutura seguiram os critérios de utilização normativos com o perfil guia G70 e perfil montante G70. No entanto, como estratégia de redução de custos, utilizou-se o perfil tipo canaleta C para execução das divisórias nos contêineres CT 01, CT 02, CT 05, CT 06, CT 07, CT 09 e CT 10, sendo que este perfilado se destina a estruturação de forros. Por possuir menor seção transversal, logo maior flexibilidade, as estruturas das paredes necessitaram de demasiados suportes de fixação sobre as chapas laterais dos contêineres. Para o acondicionamento dos perfilados, estes encontraram-se desamarrados, desorganizados e por vezes sobre o solo em contato direto com areia marinha, advindas do litoral próximo à obra do estudo de caso, também em discordância aos requisitos normativos (ABNT, 2018).

Adotou-se em campo a utilização de chapas RU nas partes inferiores das divisórias, evitando-se deterioração da base das paredes devido aos módulos apresentarem características de áreas molháveis. Outras especificações seguiram as recomendações da ABNT NBR 14715-1:2021, como utilização de chapas ST nas áreas secas, chapas RF para locais expostos a altas temperaturas e correta fixação dos parafusos sobre as chapas, mantendo a integridade do

cartão. No entanto, verificou-se diversas fragilidades quanto ao isolamento com selantes hidrofugantes nos pontos hidráulicos, inexistência de fixação destes sobre as chapas e acondicionamento das chapas realizados verticalmente, desconforme a NBR 14715-1 (ABNT, 2021), NBR 15758-1 (ABNT, 2009) e recomendações da Associação Brasileira do Drywall.

Observa-se que, apesar da inexistência de normativo específico para construções em contêineres marítimos, o cumprimento das normas proporcionaria garantias técnicas à execução. No entanto, devido a inexistência de projetos e falta de compatibilização destes, gerou-se dificuldade quanto ao atendimento dos critérios e requisitos dos normativos, manuais e referenciais bibliográficos, por parte das equipes executoras e responsáveis técnicos da obra. Diante do exposto, para o empreendimento adotado como objeto de estudo de caso, sustenta-se a insegurança quanto sua confiabilidade e qualidade, uma vez que os requisitos normativos foram classificados como parcialmente atendidos na obra.

REFERÊNCIAS

- ABAD, B. C. P. *Estudo do uso de containers para a construção de edificações comerciais: Estudo de caso em construção de escola de educação básica*. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - UFRJ. Rio de Janeiro. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14715-1: Chapas de gesso para drywall - Parte 1: Requisitos*. Rio de Janeiro, p. 6. 2021.
- ABNT. *NBR 15217: Perfisados de aço para sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, p. 18. 2018.
- ABNT. *NBR 15217: Perfisados de aço para sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, p. 18. 2018.
- ABNT. *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, p. 45. 2009.
- ABNT. *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, p. 23. 2009.
- ABREU, D. A.; RODRIGUES, L. T. *Viabilidade do reuso de contêiner marítimo para habitação*. Trabalho de conclusão de curso. Centro Universitário de Adamantina - UNIFAI Curso de Engenharia Civil. Adamantina/SP 2016.
- ABREU, P. N. *Análise de viabilidade técnica para reutilização de contêineres ISO na construção de habitações da faixa 1 do programa minha casa, minha vida*. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Poli UFRJ. Rio de Janeiro. 2018.
- ALVES, J. V. P.; CAVALCANTE, R. P.; FERREIRA, R. D. S. *Containers – uma nova alternativa para a construção civil. Estudo direcionado para projetos residenciais*. Divulgação científica e tecnológica do IFPB, João Pessoa, v. 1, n. 46, 02 abr. 2019. 19-32.
- ARRUDA, C. M. *Proposição de metodologia para estudo de capacidade de portos*. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, p. 132. 2008.
- ASTRONICOLA, J. P. G. *Métodos construtivos sustentáveis*. CENTRO Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. Presidente Prudente/SP. 2018.
- BRASIL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. [S.l.]. 2022.
- CALORY, S. Q. C. *Estudo do uso de contêineres em edificações no Brasil*. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - UTFPR. Campo Mourão. 2015.
- DRYWALL, A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. [S.l.]. 2022.
- GASPAR, M. *Containers na construção civil: vantagens e desvantagens*. SIENGE, 2021. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/containers-na-construcao->

civil/#::~text=A%20ideia%20de%20se%20reutilizar,containers%2C%20ligados%20a%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil>. Acesso em: 20 mar. 2022.

LIMA, L. F.; SILVA, J. W. D. J. *A substituição de casas populares de alvenaria, feitas pelo governo federal, por casas containers: uma medida possível*. v. 12, n. 21, 19 jan. 2016. 60-75. Disponível em: <<http://fatea.br/seer3/index.php/Janus/article/view/355/328>>.

OLIVEIRA, V. P.; SOUZA, L. F. A. *Análise da viabilidade técnica do uso de contêineres marítimos na construção civil para habitações sociais*. Engenharia na prática: construção e inovação, Rio de Janeiro, v. 1, n. 6, 30 jul. 2021. 134-163.