https://doi.org/10.4322/CBPAT.2022.029

ANÁLISE DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM PLACAS DE GESSO ACARTONADO MEDIANTE O MÉTODO DO CACHIMBO.

Luana Sara Pavan Bettoni[1].
Caroline Venâncio Moresco[2].
[1] Autor de contato: luanasarabettoni@hotmail.com
[2] Autor de contato: caroline.venancio@univali.br

[1,2] Engenharia Civil, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Brasil

RESUMO

Os avanços da tecnologia no campo da engenharia civil têm buscado cada vez mais sistemas industrializados que sejam viáveis às obras, tornando assim o drywall cada vez mais utilizado. Dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi avaliar por meio de ensaio experimental no Laboratório de Pesquisa Tecnológica em Engenharia (LATEC) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), o comportamento de um dos materiais desse sistema quando exposto à absorção de água, sendo essa a placa de gesso acartonado. Dessa maneira foram ensaiadas as placas Standard (ST), Resistente ao Fogo (RF) e a Resistente à Umidade (RU), de duas marcas diferentes, sendo estas Gypsum e Placo, pelo Método do Cachimbo, conhecido também como Ensaio do Tubo de Karsten, o qual analisa a permeabilidade do material pela fração e velocidade de absorção de água. Os resultados apresentaram que a placa que demonstrou maior absorção de água foi a RF, cuja absorção foi mais rápida e em ordem decrescente de quantidade de água absorvida, tem-se a placa ST e a placa RU.
Palavras-chave: Drywall; Permeabilidade; Tubo de Karsten; Velocidade de absorção de água.

ABSTRACT

Advances in technology in the field of civil engineering have increasingly sought industrialized systems that are viable to the works, thus making drywall increasingly used. Thus, the objective of this research was to evaluate through an experimental test at the Laboratory of Technological Research in Engineering (LATEC) of the University of Vale do Itajaí (UNIVALI), the behavior of one of the materials of this system when exposed to water absorption, which is the plasterboard. Thus, the Standard (ST), Fire Resistant (RF) and Moisture Resistant (RU) plates of two different brands were tested, being gypsum and placo, by the Pipe Method, also known as karsten tube test, which analyzes the permeability of the material by the fraction and speed of water absorption. The results showed that the plate that showed the highest water absorption was RF, whose absorption was faster and in decreasing order of amount of water absorbed, has the ST plate and the RU plate.
Keywords:Drywall; Permeability; Karsten tube; Water absorption speed.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil contribui com o crescimento e desenvolvimento em larga escala do país. Visto que o aumento populacional ao longo dos anos tem sido notável, realizar edificações com maior rapidez e eficiência tornou-se o objetivo de todos que desejam construir. Diante dessa condição, existe a necessidade de implantação de métodos mais evoluídos, assim, as empresas no ramo procuram acompanhar os avanços tecnológicos, com o intuito de suprir as necessidades da sociedade com sistemas práticos e eficientes, buscando um aumento tanto na produtividade, como na qualidade, reduzindo os custos, tempo de execução de obra e desperdícios dos materiais.

Um dos métodos de construção industrializada que tem se destacado na construção civil no Brasil é a tecnologia construtiva a seco, também denominada construção inteligente, empregada no interior de obras em geral, conhecida como o nome técnico drywall, que vem do inglês “parede seca” (GAIA; ANDRADE, 2019), possuindo, em sua estrutura base, chapas de gesso acartonado e perfis de aço zincado.

O método utiliza placas de gesso acartonado, produzidas a partir da gipsita natural e aditivos, revestida com duas lâminas de papel cartão (GAIA; ANDRADE, 2019). Estas comumente são divididas em três versões, sendo placa cinza/branca ou placa Standard (ST), placa rosa ou placa Resistente ao Fogo (RF) e placa verde ou placa Resistente à Umidade (RU), as quais são parafusadas em perfis metálicos leves, atendendo assim à demanda com rapidez, facilidade, versatilidade e limpeza.

Ressalta-se que o intuito deste trabalho é analisar as propriedades físicas das placas de gesso acartonado à medida que absorvem a água, verificando a permeabilidade das mesmas, analisando principalmente a placa RU, por ser esta, dentre as chapas de gesso acartonado para drywall, apropriada para ser aplicada em locais sujeitos intermitentemente à umidade (NBR 14715-1, 2010).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sistema construtivos industrializados

Diante dos tempos modernos a utilização da alvenaria como vedação vertical ainda é muito aplicada, esta escolhida na maioria das vezes por ser culturalmente a mais conhecida e empregada na construção civil. De tal forma, modificações vem ocorrendo no ramo, devido ao propósito dos construtores em melhorar a racionalização de materiais e a produtividade nos serviços realizados.

Técnicas que superam o método convencional, em diversos quesitos que são de suma importância para os empreendedores, vêm sendo criados a cada dia, interrompendo assim o uso excessivo e a prioridade que o método convencional em alvenaria possui na área da construção civil (FERNANDES et al., 2018).

Uma das técnicas que tem sido muito utilizada e vem ganhando vez nas construções é o sistema construtivo drywall, que traz consigo a cada evolução tecnologias modernas, podendo se adaptar as estruturas e desenvolver projetos arquitetônicos, satisfazendo cada vez mais os clientes. Este possui um desempenho construtivo significativo, visto que possui maior produtividade por sua execução ser realizada com eficiência e rapidez, limpeza nas obras, operários qualificados, menor custo, racionalização de consumo de outros materiais estruturais, por ser mais leve que a alvenaria

convencional, permitindo estruturas e fundações mais singelas, destinadas assim a suportarem uma carga menor, possuindo uma quantidade de desperdício consideravelmente mínima quando comparado aos sistemas construtivos tradicionais, sem perder a qualidade do produto (DIAS; CASTANHEIRA NETO, 2021).

2.2 Gesso acartonado e sua produção

As placas de gesso acartonado são produzidas por inúmeros fabricantes que comercializam seus produtos por diversos países. Nos lugares onde essa é abundantemente utilizada, encontra-se uma diversidade de placas de gesso acartonado, como: placas flexíveis, placas resistentes ao impacto, placas resistentes ao fogo, placas resistentes à umidade, possuindo em sua composição diferentes tipos de aditivos para diferenciar e melhorar a propriedade específica que está sendo solicitada na utilização de cada placa (OLIVEIRA, 2019).

As chapas internas comumente fabricadas, como: Standard (ST), Resistente ao Fogo (RF) e Resistente à Umidade (RU), passam por um processo rigoroso de padrões de qualidade e devem obedecer às especificações das Normas Brasileiras NBR 14.715:2001, NBR 14.716:2001 e NBR 14.717:2001. De tal modo, as empresas mais conhecidas no Brasil que produzem estas placas são Gypsum, Knauf e Placo, obedecendo assim os padrões especificados pelas normas.

A placa de gesso acartonado tradicional, ou seja, Standard (ST), é um complexo de várias camadas, comumente contendo em seu núcleo o gesso, também conhecido como gipsita natural, aditivos e em seu acabamento o papel cartão, também conhecido como “kraft ”, colado com a face áspera no gesso e com a face lisa voltada para área externa. Esta é higroscópica e bastante porosa, possuindo assim uma alta capacidade de retenção de água, podendo segurar praticamente seu peso total em água. Além disso, a placa de gesso absorve água com rapidez e facilidade, porém possui extrema delonga para secar devido ao seu tamanho, geometria e distribuição dos poros no núcleo de gesso (DEDESKO; SIEGEL, 2015).

Embora exista uma grande variedade de placas de gesso acartonado no mercado atualmente, as mais comuns e mais utilizadas serão as que farão parte desta devida pesquisa, sendo elas: Standard (ST), Resistente ao Fogo (RF) e Resistente à Umidade (RU). Utilizadas em diferentes locais na construção, com o intuito de atingir diferentes critérios de desempenho. As placas do tipo ST são indicadas para uso comum, em áreas secas, como forros e paredes de ambientes, como quartos e salas, sem necessidades específicas. Deve possuir em seu interior um material não combustível, essencialmente o gesso, sendo esta identificada no Brasil pela cor do papel cartão branco, marfim ou cinza na face frontal e marfim na face posterior (TANIGUTI, 1999).

As placas RF são utilizadas em áreas com pouca presença de umidade e com exigências especiais em relação ao fogo, como: escadas, áreas com risco de incêndio e saídas de emergência. Identificada pelo papel cartão da cor rosa em uma superfície, contém fibras de vidro não combustíveis junto a formulação da pasta de gesso interna, juntamente com aditivos químicos, ajudando assim a manter a integridade da placa quando submetida ao calor (GAIA; ANDRADE, 2019).

As placas RU são indicadas para áreas úmidas, como: banheiros, lavanderias ou cozinhas, esta é identificada pela cor do papel cartão verde em uma superfície, já sua pasta de gesso interna possui silicone, juntamente com aditivos fungicidas, conhecido também como hidrofugantes. Porém vale ressaltar que este material não se torna à prova d’água, assim, infiltrações danificam o gesso, por

mais que sejam resistentes à umidade. Pelo devido fato de que esta placa não absorverá a água da mistura com argamassa colante, esta é recomendada para assentamento de cerâmicas, visto que não ocorrera o descolamento da placa (GAIA; ANDRADE, 2019).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Análise das propriedades físicas e características morfológicas externas

Estes procedimentos foram realizados antes e depois do ensaio de absorção de água, para que além dos dados obtidos no ensaio, fosse possível observar alguma modificação nas propriedades físicas e nas características morfológicas externas das placas. Desta forma as placas de gesso acartonado foram avaliadas de acordo a norma NBR 14715 – 1/2010.

3.1.1 Aspecto

Os requisitos avaliados que segundo a NBR 14715 – 1 (2010, p.3) as placas de gesso acartonado devem possuir para que possam ser utilizadas são os seguintes:

I. ser sólida;
II. possuir faces planas e sem ondulação aparente;
III. não apresentar manchas; e,
IV. evidenciar que o cartão esteja solidário ao gesso.

3.1.2 Preparação dos corpos de prova

As chapas de gesso acartonado utilizadas como corpos de prova no devido ensaio foram inspecionadas visualmente referente os requisitos da NBR 14715 – 1, consideradas assim em perfeitas condições antes que este se iniciasse.

Todavia, as placas de gesso acartonado foram analisadas visualmente, com foco nas características morfológicas externas, com o intuito de complementar informações que possam ser consideradas relevantes para a investigação.

3.1.3 Determinação de absorção de água – Método do Cachimbo

Para avaliar a capacidade de absorção dos diferentes tipos de placa de gesso acartonado foi utilizado o método do cachimbo, conhecido também como tubo de Karsten, pelas normas internacionais NIT n.140, idealizado pelo *Centre Scientifique et Technique de la Construction* – CSTC, instituição de informação e pesquisa científica aplicada para o departamento da construção civil belga e RILEM Test Method nº 11.4 da RILEM, com o objetivo de determinar a capacidade de impermeabilização ou repelência à água do revestimento de paredes, através da sua propriedade de absorção de água (JANTSCH, 2015).

O “método do cachimbo”, também conhecido como “ensaio do tubo de Karsten”, é uma técnica de diagnóstico realizada in-situ ou em laboratório, não destrutiva, que possui princípio hidrodinâmico, onde se verifica a ação da água através da medição de permeabilidade, na superfície do revestimento desejado, por meio da baixa pressão, esta exercida pela coluna de água do equipamento de ensaio, durante um certo período desejado (APPS, 2011).

Nesta pesquisa foram realizados procedimentos em laboratório, analisando-se os resultados obtidos em conjunto com a influência de determinados parâmetros, como condições climáticas.

3.2 Aparelhagem

Os utensílios necessários para a realização do ensaio do Método do Cachimbo foram:

I. Cachimbo de vidro horizontal e vertical normatizado;
II. Pipeta de plástico;
III. Pisseta de plástico;
IV. Corante alimentício;
V. Cronômetro;
VI. Silicone transparente;
VII. Esponja;
VIII. Água.

O cachimbo, material de vidro graduado que possui de 0 cm^3 a 3,5 cm^3 ou 4 cm^3, em forma de cachimbo, apresenta em sua parte inferior um formato cilíndrico com fundo vedado, possuindo a superfície onde é fixada ao devido material estudado, plana e aberta, apropriados para superfícies verticais e horizontais similarmente (APPS, 2011).

O silicone transparente, foi utilizado para fixar o cachimbo de vidro à placa de gesso acartonado, atuando de maneira que não ocorra vazamento de água.

3.3 Procedimentos

Para o estudo da absorção de água da superfície do material desejado, sendo estas as placas de gesso acartonado, seguiu-se as especificações abordadas por Polisseni (1986, p. 82-83).

Utilizaram-se três placas diferentes de gesso acartonado, sendo estes: ST, RF e RU, de duas marcas brasileiras diferentes, Gypsum e Placo, totalizando assim dezoito placas utilizadas em todo o procedimento. Os resultados obtidos nos ensaios foram separados por MARCA 01 e MARCA 02, com o intuito de manter anônimos os resultados referentes as marcas por questão de ética.

Para a realização do ensaio foi recortado uma parte de 60 cm x 120 cm de cada placa, pois assim seria mais acessível o manuseio desta dentro do laboratório de tecnologia (LATEC). As placas foram expostas à água durante o método do Cachimbo, em três faces diferentes, sendo estas: gesso, cartão e o kraft, e em cada face foi aplicado dois cachimbos para a medição da absorção de água, totalizando assim em seis cachimbos colados e vedados com silicone em cada placa ensaiada.

O laboratório de tecnologia (LATEC) ofereceu doze cachimbos da posição horizontal, possuindo 4 cm^3 e seis cachimbos da posição vertical, possuindo 3,5 cm^3 de capacidade de água, ambos foram utilizados no ensaio, pois os dados de absorção da água poderiam ser obtidos da mesma forma, sem alteração desses, por variável qualquer.

A realização do ensaio do Método do Cachimbo, referente à absorção de água das placas de gesso acartonado foi adaptado e executado da seguinte maneira:

I. Recorte da placa de gesso acartonado no tamanho de 60cm x 120cm;
II. Preparação das três faces da placa, gesso, cartão e kraft, utilizando-se esponja para chegar até a face desejada;
III. Demarcação em cada placa dos pontos onde seriam aplicados os cachimbos de vidro;
IV. Aplicação do silicone transparente ao redor da abertura do cachimbo de vidro;
V. Posicionamento do cachimbo nas zonas demarcadas e aderência às chapas, realizando assim, em seguida, uma pressão com as mãos nos mesmos para que não ocorresse uma perda de água pela interface. Contudo, evitou-se a utilização excessiva de silicone, para que na parte interna do cachimbo não ocorresse a redução da área onde aconteceria a absorção de água, proporcionada pelo cachimbo de vidro, podendo assim alterar os resultados que seriam obtidos (SANTOS, 2009);
VI. Após 20 minutos, tempo estipulado pelo fabricante do silicone para secagem desse, o cachimbo de vidro foi preenchido com auxílio do recipiente onde estava armazenada a maior quantidade de água e da pipeta de plástico com água potável misturada com corante até a referência do nível 0 cm³;
VII. Com o auxílio do cronômetro deu-se início ao procedimento como descrito em seguida.

Iniciou-se de imediato o ensaio acionando o cronômetro após a adição de água, onde segundo APPS (2011), o tubo deve ser preenchido até o nível 0 cm³, registrando assim os deslocamentos da lâmina d'água observado nos cachimbos, sendo este, o volume de água absorvido a cada cm³.

O ensaio foi considerado finalizado assim que o volume de água foi absorvido e os devidos resultados foram anotados durante o tempo corrido de 1 hora, após 24 horas e após 48 horas, ou quando se registrasse a absorção total de 3,5 cm³ ou 4 cm³ de água, dependendo do cachimbo utilizado, ou ainda, assim que obtivesse estabilidade na alteração do volume de água no cachimbo de vidro, ressaltando que não foi adicionada mais água durante o ensaio. Contudo, os resultados desta análise são expressos através do volume de água absorvido ao longo do tempo e são tratados graficamente (cm³/h). À medida que a água era absorvida pela placa de gesso, o nível de água dentro do cachimbo ia descendo, representando assim a permeabilidade e a quantidade de água que a face absorveu.

Para melhor análise de dados, foi demarcado o clima no dia em que cada placa foi ensaiada, como demonstrado na Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3.

Tabela 1 – Ensaios de 14 de setembro a 19 de setembro.

Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
14 - set	15 - set	16 - set	17 - set	18 - set	19 - set
CHUVA	CHUVA	CHUVA	CHUVA	NUBLADO	NUBLADO
Iniciou-se o ensaio da placa: RF 1 G.	Registou-se 24h da placa: RF 1 G. Iniciou-se o ensaio das placas: RF 1 P. RU 1 G. RU 1 P.	Registou-se 48h da placa: RF 1 G. Registou-se 24h das placas: RU 1 G. RU 1 P. RF 1 P.	Iniciou-se o ensaio da placa: ST 1 G. Registou-se 48h das placas: RU 1 G. RU 1 P. RF 1 P.	Registou-se 24h da placa: ST 1 G.	Registou-se 48h da placa: ST 1 G.

Fonte: autoras, 2022.

Tabela 2 – Ensaios de 20 de setembro a 25 de setembro.

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
20 - set	21 - set	22 - set	23 - set	24 - set	25 - set
NUBLADO	NUBLADO	SOL	SOL COM NUVENS	NUBLADO	SOL
Iniciou-se o ensaio das placas: RF 2 G ST 1 P.	Registou-se 24h das placas: RF 2 G. ST 1 P. Iniciou-se o ensaio de 2 cachimbos da placa: RF 2 P.	Registou-se 48h das placas: RF 2 G. ST 1 P. Iniciou-se o ensaio das placas: RF 2 P. (Kraft e Cartão) RU 2 G. RU 2 P.	Registou-se 48h da placa: RF 2 P. (Kraft e Cartão) Iniciou-se o ensaio da placa: ST 2 G. Registou-se 24h das placas: RU 2 G. RU 2 P.	Registou-se 24h das placas: ST 2 G. Registou-se 48h das placas: RU 2 G. RU 2 P. Iniciou-se o ensaio da placa: RF 3 G.	Iniciou-se o ensaio das placas: RF 3 P. ST 2 P. Registou-se 48h da placa: ST 2 G Registou-se 24h da placa: RF 3 G.

Fonte: autoras, 2022.

Tabela 3 – Ensaios de 16 de setembro a 01 de outubro.

Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
26 - set	27 - set	28 - set	29 - set	30 - set	1 - out
SOL	SOL	SOL COM NUVENS	CHUVA	CHUVA	NUBLADO
Registou-se 24h das placas: ST 2 P. RF 3 P. Registou-se 48h da placa: RF 3 G	Iniciou-se o ensaio das placas: RU 3 G. RU 3 P. ST 3 G. Registou-se 48h das placas: RF 3 P. ST 2 P.	Registou-se 24h das placas: RU 3 G. RU 3 P. ST 3 G.	Registou-se 48h das placas: RU 3 G. RU 3 P. ST 3 G. Iniciou-se o ensaio da placa: ST 3 P.	Registou-se 24h da placa: ST 3 P.	Registou-se 48h da placa: ST 3 P.

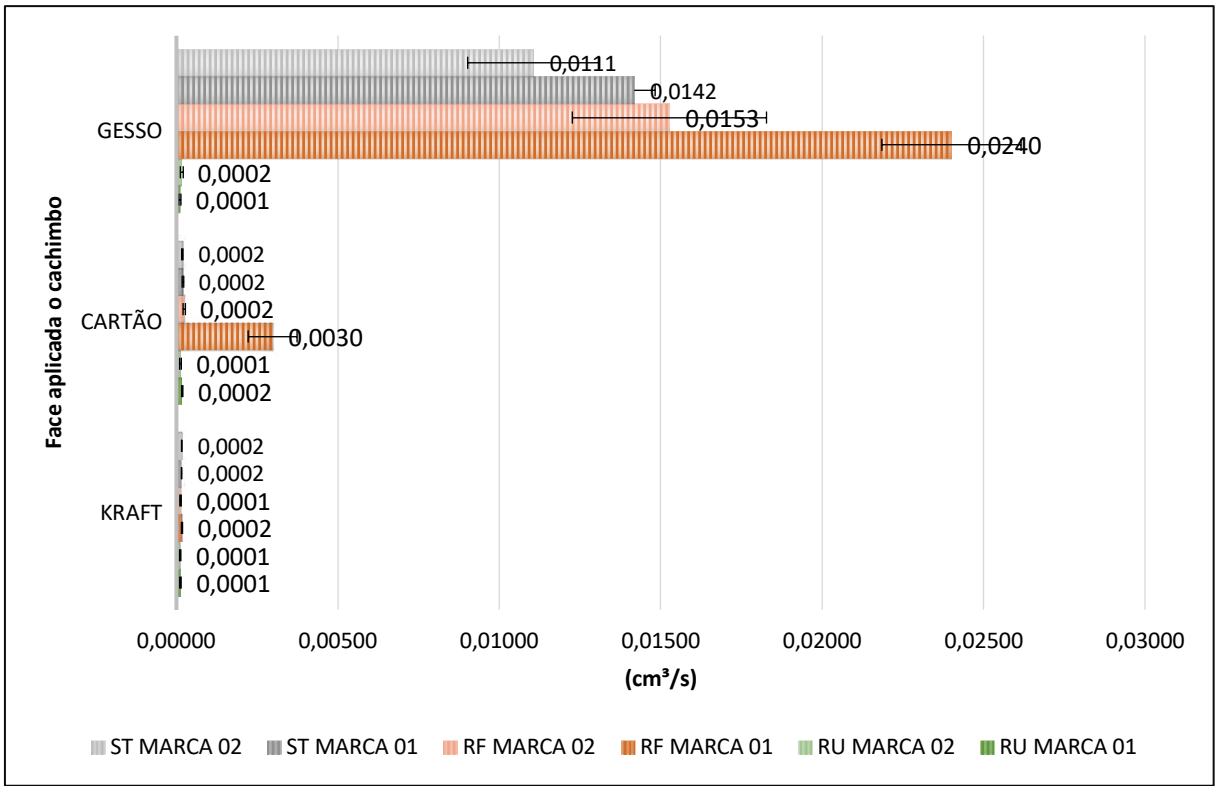
Fonte: autoras, 2022.

Os resultados dos ensaios foram analisados considerando as condições climáticas no dia em que cada placa foi ensaiada.

4. RESULTADOS

Dos ensaios de absorção de água por meio do método do cachimbo, além de submetidas ao ensaio as diferentes placas (ST, RU e RF), testou-se duas marcas diferentes. Além das diferentes marcas e o tipo de placa, trabalhou-se com uma terceira variável de ensaio, o tipo de superfície em que se colocou o cachimbo de vidro. Referente à velocidade de absorção de água, produziu-se um gráfico com todas as placas para melhor entendimento como demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Velocidade de absorção de todas as placas ensaiadas.

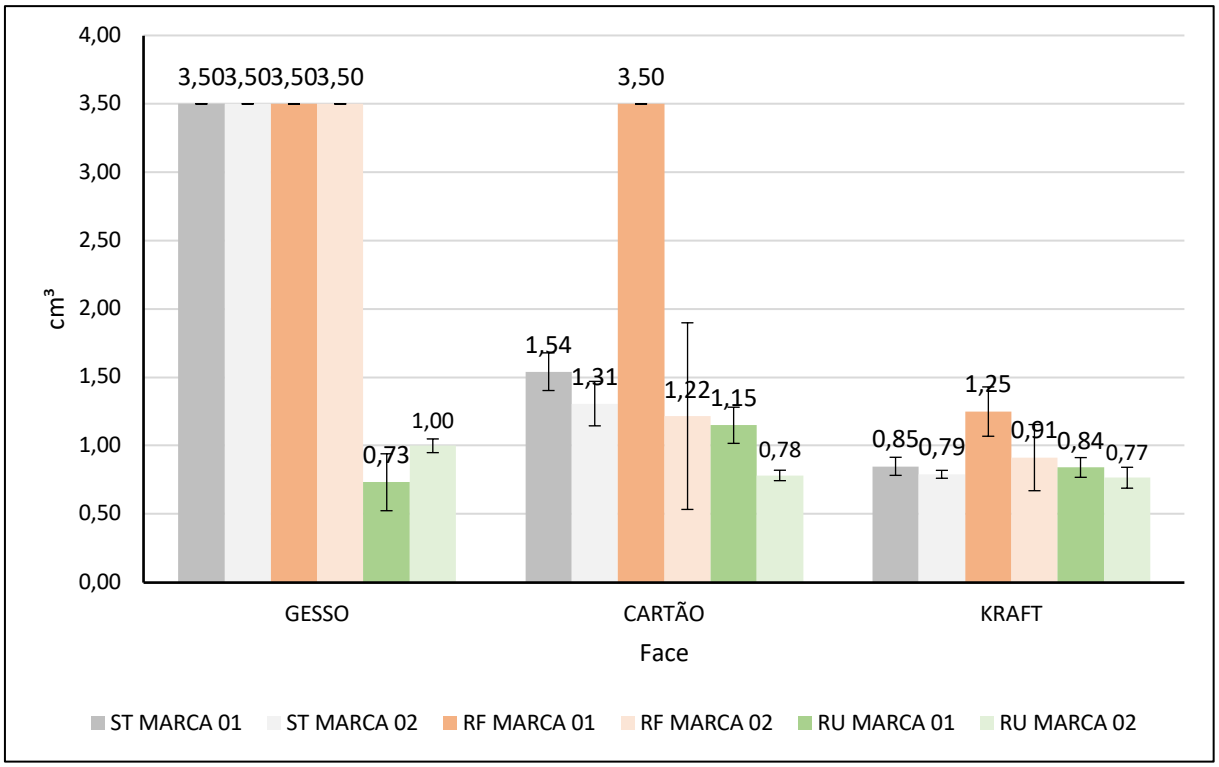


Fonte: autoras, 2022.

Desta maneira analisou-se que as placas RF de ambas as marcas apresentaram maior velocidade de absorção quando comparada às outras placas, e se considera este fato, como uma extrema vantagem, uma vez que a placa seja aplicada em locais de rotas de fuga e na ocorrência de um incêndio, portanto, se essa for molhada, a água será absorvida rapidamente, impedindo a propagação de chamas.

Já a face ST demonstrou ser a segunda placa que obteve maior velocidade de absorção na face de gesso, porém, quando citada a face cartão e kraft, essa demonstrou valores baixos e mais próximos às placas RU. Foco dessa pesquisa, o modelo RU provou ter menor velocidade de absorção de água e este fato explica sua indicação para locais com umidade. Desta forma é fundamental que a absorção dessa placa seja lenta. À vista disso, as duas marcas das placas do modelo RU demonstram valores de velocidade de absorção próximos e extremamente baixos em todas as faces, o que já era esperado, visto que assim cumpriram a sua função referente às suas especificações. Referente a quantidade de água absorvida, produziu-se um gráfico com todas as placas para melhor entendimento como demonstrado na Figura 2.

Figura 2 – Quantidade de água absorvida de todas as placas ensaiadas.



Fonte: autoras, 2022.

Da mesma forma, foi analisado a absorção de água de cada placa, verificando-se então que as placas ST e RF de ambas as marcas apresentaram absorção total do líquido na face de gesso, logo, as placas RU demonstraram valor simbolicamente inferiores quando comparado a essas. Já na face cartão, visualizou-se que apenas a placa RF da MARCA 01 absorveu toda a água do cachimbo, já a placa RF da MARCA 02 apresentou desvio padrão relativamente alto, verificando assim que essa possuiu maior instabilidade de absorção. Contudo as placas ST apresentaram valores mais baixos que a placa RF de absorção e desvio padrão com pouca variação, analisando também que as placas RU absorveram uma menor quantidade de água nessa face quando comparada aos três modelos de placas. Por fim quando analisado a face kraft notou-se que as placas RF obtiveram maior quantidade de absorção e desvio padrão maior, de tal forma, todas as outras placas obtiveram desvios padrões aproximados entre seus modelos, notando assim que a placa RU absorveu uma quantidade menor de água. No entanto, vale ressaltar que a placa foi analisada em um conjunto, chegando à conclusão, assim, que a composição dessas altera relativamente a quantidade de absorção de água.

4.1 Características morfológicas externas das placas de gesso acartonado

Quando analisada as placas em geral, após o ensaio de absorção, essas não obtiveram modificação na solidez e no tamanho, visto que a quantidade de água aplicada na face era considerada pequena quando comparada ao tamanho da placa ensaiada, não possuindo assim capacidade para modificar esses fatores. Porém, no momento em que se cita ondulação, manchas e cartão junto ao gesso de cada face, essas apresentaram características modificadas quando comparadas à inicial, sendo descritas nas análises após citação de cada placa no devido trabalho.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade do Vale do Itajaí e toda a sua estrutura de laboratórios que permitiram a realização desta pesquisa e à empresa que cedeu todas as placas de drywall para esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

APPS, Christopher Alexander Coimbra Pereira. **Avaliação da variabilidade da técnica de ensaio do tubo de Karsten na medição da permeabilidade à água líquida em revestimentos de ladrilhos cerâmicos e argamassas.** 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011. Disponível em: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/cursos/mec/dissertacao/2353642368244. Acesso em: 09 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14715-1**: Chapas de gesso para drywall Parte 1: Requisitos. 1 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2010. 7 p. Disponível em: https://www.passeidireto.com/arquivo/52522314/nbr-14715-1. Acesso em: 15 abr. 2021.

DEDESKO, Sandra; SIEGEL, Jeffrey A.. Moisture parameters and fungal communities associated with gypsum drywall in buildings. **Microbiome**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 1-15, dez. 2015. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1186/s40168-015-0137-y. Disponível em: https://microbiomejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40168-015-0137-y. Acesso em: 28 abr. 2021.

DIAS, M. da S.; NETO, P. P. C. Sistema de Estruturas Drywall . **Epitaya E-books**, [S. l.], v. 1, n. 6, p. 164-203, 2021. DOI: 10.47879/ed.ep.2021250p164. Disponível em: https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/172. Acesso em: 7 set. 2021.

FERNANDES, Diana *et al*. Eficiência acústica: lã de vidro e de lã de rocha como isolantes para o sistema drywall. **Anais da Engenharia Civil / 2595-1823**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 115 - 129, apr. 2018. Disponível em: https://uceff.edu.br/anais/index.php/ENGCIVIL/article/view/154. Acesso em: 08 jun. 2021.

GAIA, Kaio Cesar Vilanova; ANDRADE, Ramon Vieira de. **A utilização e técnicas construtivas em gesso acartonado:** como o gesso acartonado está sendo utilizado e sua viabilidade nas construções em Maceió. 2019. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Cesmac, Maceió - Alagoas, 2019. Disponível em: https://ri.cesmac.edu.br/bitstream/tede/399/1/A%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20e%20t%C3%A9cnicas%20construtivas%20em%20gesso%20acartonado%20-%20como%20o%20gesso%20acartonado%20est%C3%A1%20sendo%20utilizado%20e%20sua%20viabilidade%20nas%20constru%C3%A7%C3%B5es%20e.pdf. Acesso em: 14 abr. 2021.

JANTSCH, Ana Cláudia Akele. **Análise do desempenho de argamassas estabilizadas submetidas a tratamento superficial com aditivos cristalizantes**. 2015. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7900/JANTSCH%2c%20ANA%20CLAUDIA%20AKELE.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 27 set. 2021.

OLIVEIRA, Franciney Nascimento. **AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO GESSO ACARTONADO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2019. 17 - Curso de Engenharia Civil, Centro

Universitário do Norte – Uninorte, Manaus, 2019. Disponível em: https://semanaacademica.com.br/system/files/artigos/artigo_franciney_uninorte_corrigido_para_ser_publicado.pdf. Acesso em: 07 set. 2021.

POLISSENI, Antônio Eduardo. **Método de campo para avaliar a capacidade impermeabilizante de revestimentos de parede: método do cachimbo.** 1986. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1986. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/189626/000011940.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 07 maio 2021.

SANTOS, Sérgio Rodrigo da Silva. **Argamassas pré-doseadas para rebocos de edifícios recentes**. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Militar, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009. Disponível em: https://docplayer.com.br/22968028-Argamassas-pre-doseadas-para-rebocos-de-edificios-recentes.html. Acesso em: 09 jun. 2021.

TANIGUTI, Eliana Kimie. **Método construtivo de vedação vertical interna de chapas de gesso acartonado.** 1999. 316 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Contrução Civil e Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-14112001-163706/publico/tdefinal.pdf. Acesso em: 26 maio 2021.