

PROPOSTA ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE GESSO ACARTONADO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO APLICADO EM UM CONDOMÍNIO NA CIDADE DE MARINGÁ-PR

ALTERNATIVE PROPOSAL OF PLANNING AND MANAGEMENT OF DRYWALL IN CIVIL CONSTRUCTION: A CASE STUDY APPLIED TO A CONDOMINIUM IN THE CITY OF MARINGÁ-PR

VITOR MORETTO **BOZZA**¹, RICARDO MASSULO **ALBERTIN**^{2*}

1. Engenheiro Civil pela Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional – FEITEP; 2. Professor Doutor, da Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional – FEITEP.

* Avenida Paranavaí, 1164, Parque Industrial Bandeirantes, CEP 87070-130, Maringá, Paraná, Brasil. prof.ricardo@feitep.edu.br

Recebido em 04/06/2019/2019. Aceito para publicação 11/07/2019

RESUMO

A presente pesquisa verificou a possibilidade de desenvolver um método que ajudasse a reduzir os desperdícios no período de instalação dos forros de gesso acartonado, pois além de vantajoso para o meio ambiente, traria uma vantagem financeira muito importante. Partindo desta premissa, surge então a proposta de pesquisar uma maneira para reduzir os desperdícios durante a instalação do gesso acartonado. O método utilizado foi o de desenvolver uma paginação para o forro de gesso acartonado semelhante a que já existe para pisos e azulejos, criando algo parecido com um quebra-cabeça analisando, através da planta baixa do imóvel, onde as peças e seus recortes poderiam ser encaixados da melhor maneira. Após acompanhar a instalação do forro de gesso acartonado, observou-se que o método proposto por este trabalho obteve uma redução no material desperdiçado de aproximadamente 50%, e se considerado todos os apartamentos da obra estudada chegaríamos a uma economia de R\$ 4.168,23 quando comparado com os gastos do método convencional.

PALAVRAS-CHAVE: Economia, meio ambiente, gesso acartonado.

ABSTRACT

The present study verified the possibility of developing a method that would help reduce waste during installation of drywall ceilings, for, besides being advantageous to environment, it would bring about very important financial advantages. From that premise, comes out the proposal of researching a way to reduce waste during drywall installation. The utilized method was the development of a pattern for the drywall ceiling similar to the already existent ones for tiles and wall and floor tiles, creating something like a puzzle, analyzing from the ground plan of the building, where pieces and their cuts could be fit in the best way. After inspecting the drywall ceiling installation, it was observed that the proposed method obtained a reduction of approximately 50% in material waste, and, considering all the apartments of the construction studied, we would reach an economy of R\$ 4.168,23 when compared to the expenses of the traditional method.

KEYWORDS: Economy, environment, drywall.

1. INTRODUÇÃO

As palavras “gesso e gipsita” são constantemente usadas como sinônimos e, para muitos, possuem o mesmo significado, porém o termo gipsita é mais apropriado ao mineral em estado natural, enquanto a palavra gesso se adequa melhor para referir-se ao mineral após ter passado pela reação química de decomposição térmica (calcinação).

O grande interesse pela gipsita vem de sua característica especial que é a facilidade de desidratação e reidratação, fazendo com que o material possa ser misturado com água e moldado antes de endurecer, sem alterar sua resistência mecânica após a secagem. O mineral é composto por um sulfato de cálcio di-hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) que existe em vários locais do planeta e seu uso é muito extenso e alterado¹.

A gipsita precisa enfrentar um procedimento químico de decomposição térmica para se produzir o gesso, conhecido como calcinação, sendo exposta a uma temperatura que varia de 125 °C e 180 °C, após esse procedimento, o mineral sofre uma perda de parte da água que possui e apresenta a forma de hemidrato (gesso)¹.

O gesso se destaca pelo baixo custo de produção, facilidade de manuseio e propriedades térmicas e acústicas excelente. Com um tempo de secagem rápido, possibilita a pintura ser feita poucas horas após a sua montagem. Porém, um ponto negativo desse material se deve a baixa qualidade da mão-de-obra, que faz com que muito material bom para uso seja desperdiçado chegando a atingir 45% de perdas².

O resíduo oriundo do gesso passou a ser considerado um material reciclável. Em conformidade com a resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011, que articula alterações na resolução CONAMA nº 307/2002, em seu Art. 3º que diz que os resíduos oriundos do gesso deixam de fazer parte da Classe C de resíduos, que engloba os

resíduos da construção civil para os quais não existem aplicações ou tecnologias economicamente qualificadas para possibilitarem a sua reciclagem ou recuperação, passando a integrar a Classe B, definida pelos resíduos recicláveis com outras destinações, a exemplo de: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso^{3,4}.

Dentro dos conceitos da sustentabilidade, encontra-se o procedimento dos 3R's, que consiste em reutilizar, reduzir e reciclar, que, de acordo com a página eletrônica do Ministério do Meio Ambiente, giram em torno de mecanismos que tem como finalidade diminuir os gastos de materiais e produtos⁵.

É de primordial importância a redução do desperdício gerado pelo uso do gesso, pois o elevado valor desperdiçado com material, somado ao custo gerado para destinar os insumos de maneira correta, pode afetar a competitividade⁶.

A prática de um método alternativo para reduzir o uso e o desperdício do gesso seria muito vantajosa para o construtor por diversos motivos, tais como: economia de tempo com o transporte dos resíduos até o local correto, economia de mão de obra, entre outras. E, se de fato for possível, tais reduções proporcionariam certas vantagens para quem utiliza este método em relação aos seus concorrentes, pois estar atendendo as modernidades e se manter atualizado pode ser um passo rumo ao crescimento da empresa.

Neste aspecto, o presente estudo teve por objetivo desenvolver um método que auxilie na redução dos desperdícios durante a instalação de forros de gesso acartonado.

O método desenvolvido foi aplicado em um condomínio na Cidade de Maringá, Paraná, Brasil. Em seguida realizou-se um estudo comparativo entre o método proposto e o método padrão (convencional).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área estudada

O condomínio aqui estudado localiza-se no município de Maringá, norte do estado do Paraná, o mesmo possui uma área de 1.024 m², contando com 17 andares e 51 apartamentos residenciais de 89m² cada um.

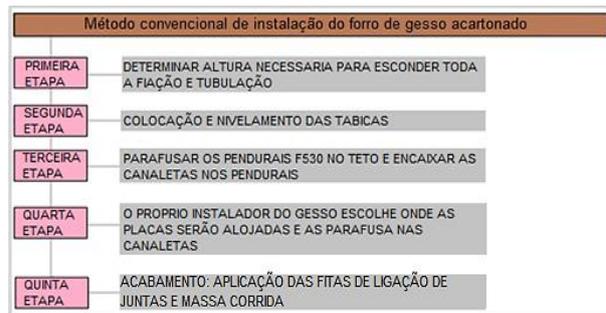


Figura 1. Fluxograma do método convencional de instalação do forro de gesso acartonado. **Fonte:** De autoria própria.

A figura 1 demonstra um fluxograma que contém uma breve explicação sobre como é feita a instalação

do forro de gesso acartonado utilizando o método de instalação convencionalmente adotado.

Método convencional de instalação do forro de gesso acartonado

As placas de gesso são alojadas dentro do apartamento onde será executado a instalação. A primeira etapa é determinar a altura do forro (geralmente procura-se o ponto mais baixo do teto e utiliza-se do mesmo como ponto de referência, de modo que o forro de gesso cubra todos os canos e instalações elétricas),

Na segunda etapa o instalador prende as tabicas (estrutura metálica galvanizada que fica entre o forro e a parede, para evitar que a dilatação natural do imóvel trinque a pintura) na parede.

A terceira etapa consiste em furar a laje para prender os pendurais f530 (estrutura de sustentação para forro em aço galvanizado), que têm a função de segurar as canaletas f530 (elemento de sustentação para as placas de gesso), e encaixar as canaletas nos pendurais.

Em seguida, para realizar a quarta etapa, as placas de gesso acartonado (placa de gesso revestida com papel, comprimento de 1,80m x 1,20m com 0,015m de espessura) são dispostas pelo próprio instalador do gesso da maneira que ele julgar ser melhor, fazendo os recortes necessários, possivelmente aproveitando algumas peças e descartando-se outras, e elas são presas por parafusos nas canaletas f530,

Na quinta e última etapa é feito o acabamento, que consiste em aplicar a fita de ligação de juntas nas juntas para que evite rachaduras na pintura, e em seguida passa-se a massa corrida para finalizar o processo.

Método proposto de instalação do forro de gesso acartonado

A figura 2 nos mostra um fluxograma que contém uma breve explicação sobre como o método proposto neste estudo será aplicado na prática, com o intuito de gerar economia e rapidez na obra.

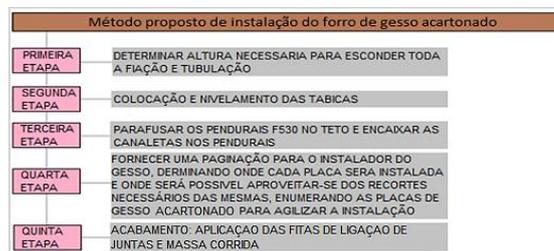


Figura 2. Fluxograma do método proposto de instalação do forro de gesso acartonado. **Fonte:** De autoria própria

Para os objetivos propostos serem atingidos, será elaborada uma planta baixa com o auxílio do autoCAD para verificar quantas peças de gesso acartonado serão necessárias para forrar o apartamento todo.

O método proposto inicialmente segue os mesmos passos do método convencional, a grande diferença está na parte de disposição das placas de

gesso acartonado, que não será feita pelo instalador do forro, na hora da montagem.

A ideia é que juntamente com as placas de gesso, lhe será entregue um projeto de paginação com os requisitos que lhe dirão de onde começar, quais peças serão cortadas e onde os recortes deverão ser utilizados. Ocasionalmente assim uma melhor aplicação do gesso e uma minimização na geração de resíduos provocada pelo alto número de recortes desperdiçados.

A finalização do processo também segue o mesmo estilo aplicado no modo convencional, pois não provoca nenhum tipo de alteração em relação a perdas ou economia das placas de gesso acartonado.

Após calcular a quantidade necessária de peças de gesso acartonado através do AutoCAD como dito anteriormente, será estudado a melhor maneira para se fazer os recortes das peças, de modo que a maioria delas possa ser reaproveitada.

Logo, quando toda parte de paginação estiver pronta, as placas de gesso acartonado serão instaladas no apartamento escolhido para o teste, seguindo exatamente como o projeto elaborado pede.

Depois das placas serem instaladas seguindo o projeto elaborado, será realizado levantamento comparativo, considerando:

a) Custo: preço do m² que a empresa responsável pela instalação do gesso acartonado tem somente com as placas, desconsiderando a mão de obra. – (dados serão obtidos diretamente com a empresa executora do serviço)

b) Pesagem dos resíduos gerados, utilizando uma balança WELMY, que permite a pesagem de 2 a 150 kg, modelo R—100, verificada pelo INMETRO (instituto nacional de metrologia, qualidade e tecnologia) com portaria139/03. A figura 3 nos traz a foto da balança citada acima.



Figura 3. Balança de precisão. Fonte: De autoria própria

Por fim, será feita uma comparação entre os dois métodos: o que foi proposto para elaboração deste trabalho; e o modo padrão utilizado pela empresa responsável pela instalação do forro de gesso acartonado, com a finalidade de saber se o projeto proposto neste trabalho tem condições de ser adotado pela empresa a modo que ela obtenha mais lucros, e gere menos resíduos sólidos.

Planta baixa do apartamento onde foram realizados os estudos.

Os dois métodos comparados neste estudo foram realizados, ambos em apartamentos com o mesmo aspecto arquitetônico e com as mesmas medidas para obter-se resultados justos, o apartamento possui 89 m² no total, porém, quando retira-se as áreas dos banheiros e das sacadas (pois não serão emplacadas com o gesso em estudo, e por isso foram desconsideradas), a área de estudo do apartamento resulta em 71 m². A figura 4 demonstra o desenho arquitetônico dos apartamentos utilizados nas pesquisas.

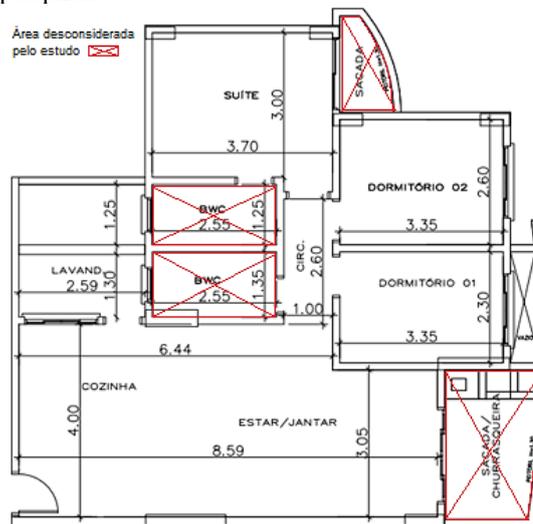


Figura 4. Planta baixa do apartamento utilizado para o estudo. Fonte: De autoria própria.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Resultados utilizando o método convencional de instalação

O método convencional de instalação do forro de gesso acartonado, é feito pelo próprio instalador do gesso sem nenhum tipo de estudo antecipado do local, a pessoa que executa a tarefa decide por onde começar, quais peças recortar e quais serão reutilizadas, sem nenhum tipo de estratégia, visando simplesmente a velocidade e qualidade do serviço.

Foram gastas 36 placas de gesso acartonado de 1,80m x 1,20, segundo dados obtidos pela própria empresa responsável pela instalação do gesso, as placas de gesso tem um valor unitário de R\$ 35,00, portanto, levando em consideração apenas as placas de gesso acartonado que é o objeto de estudo, foram gastos para forrar aproximadamente 71 m² de um apartamento, R\$ 1.260,00 (este valor é apenas das placas de gesso, todo o resto não necessita ser quantificado, pois utiliza-se o mesmo método tanto para o modo comum de instalação quanto para o método proposto, assim valor em ambos os métodos, para os demais itens, permanece o mesmo).

Porém, das 36 placas empregadas no processo, nem todas foram utilizadas inteiras, muitas delas sofreram recortes mal planejados, que resultaram em uma grande geração de resíduos.

Neste sentido, realizou-se um cálculo para saber quantas placas eram necessárias para forrar os 71 m², e chega-se ao seguinte resultado: uma placa possui

2,16 m² de área, portanto se dividirmos 71 por 2,16 teremos um resultado de aproximadamente 32 placas (o resultado é arredondado para baixo, pois as paredes de divisória que não são descontadas na medição do apartamento, não necessitam serem cobertas por gesso, assim a área líquida coberta pelo gesso seria menor que 71 m²), ou seja, aproximadamente 4 das 36 placas utilizadas, cerca de 12% de todo o material necessário, viraram entulho.

Considerando então apenas as placas de gesso acartonado utilizadas, somando-as com os resíduos gerados, para emplacar os 71 m² de um apartamento foram gastos R\$ 1284,08 com o método convencional.

Resultados utilizando o método proposto

O modo de emplacamento proposto consiste em analisar o local a ser emplacado como um todo, através da planta do imóvel, com o intuito de poder reaproveitar peças perdidas, não somente nas localidades próximas à frente de trabalho, mas em todo o apartamento, expandindo até para reutilização do material em outros apartamentos.

Com essa análise antecipada, o trabalhador que está executando o serviço, não terá a necessidade de jogar fora alguma peça de gesso que poderia ser encaixada em outro lugar devido à pressa do dia-a-dia. Quando ele for começar a execução do serviço, já estará com uma planta dizendo quais peças serão cortadas, e onde suas sobras deveram ser reutilizadas, como mostra a figura 5.

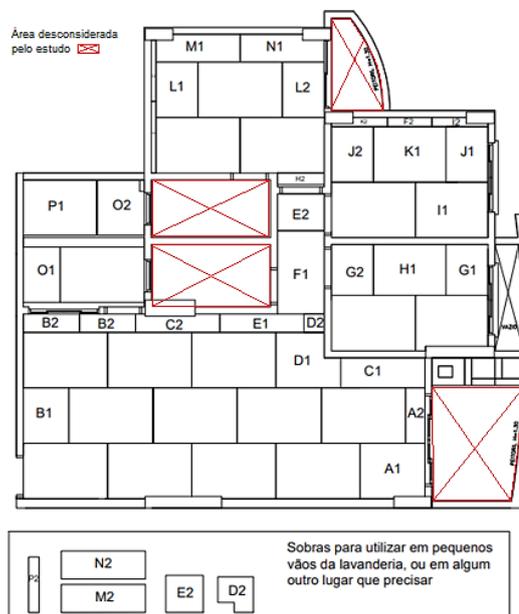


Figura 5. Paginação para o forro de gesso acartonado.
Fonte: De autoria própria.

Após finalizada a instalação do forro de gesso acartonado, seguindo a paginação elaborada, chegou-se aos seguintes resultados: Foram necessárias 34 placas de gesso acartonado para emplacar completamente a área designada de aproximadamente 71 m², utilizando placas com

medidas de 1,80m x 1,20m, sabendo que cada placa tem o valor unitário de R\$ 35,00, verificou-se que, utilizando-se do método proposto por esta pesquisa, é necessário a quantia de R\$ 1.190,00.

Foram empregadas 34 placas para forrar totalmente os 71 m² do teto do apartamento, porém, nem todas foram utilizadas inteiras, sabendo que aproximadamente 32 placas é o necessário para se forrar completamente a área estudada, estima-se então, que aproximadamente 2 placas foram perdidas com recortes mal aproveitados, aproximadamente 6% de todo o material utilizado.

Para emplacar completamente o apartamento em questão, foi gerado uma quantia de 35,3 kg de resíduos de gesso que não foram reaproveitados, portanto foram destinados a reciclagem, e sabendo que a empresa responsável pela coleta e destinação do gesso cobra R\$ 0,35 por kg de gesso retirado, chega-se a quantia de R\$ 12,35 gastos com a destinação correta do gesso não aproveitado.

Somando então a quantia gasta com as placas de gesso necessárias para emplacar todo o apartamento, com a quantia paga para que a destinação do gesso seja feita corretamente como manda a lei, chega-se a um montante de R\$ 1.202,35 gastos para emplacar completamente um apartamento utilizando o método proposto por este estudo.

Comparação entre os 2 métodos citados

Esta pesquisa acompanhou 2 métodos de instalação de gesso acartonado, um deles, é o método convencional, utilizado pela empresa responsável pela instalação do gesso, o outro um método proposto por este estudo, com a intenção de diminuir os resíduos gerados pela instalação do gesso acartonado. O quadro 1 mostra um comparativo entre os resultados dos 2 métodos.

Quadro 1. Comparação entre os métodos acompanhados

Método padrão	Método proposto (paginação)
Utilizou-se 36 placas de gesso acartonado para emplacar 71 m ²	Utilizou-se 34 placas de gesso acartonado para emplacar 71 m ²
Gerou 68,8 kg de desperdício de gesso	Gerou 35,3 kg de desperdício de gesso
Gerou um gasto de R\$ 1.284,08 em um apartamento (considerando apenas as placas de gesso)	Gerou um gasto de R\$ 1.202,35 em um apartamento (considerando apenas as placas de gesso)
Aproximadamente 12% de desperdício das placas de gesso utilizadas	Aproximadamente 6% de desperdício das placas de gesso utilizadas

Analisando o quadro 1 chega-se à conclusão que o método proposto obteve sucesso em sua busca por economia de resíduos sólidos gerados pela instalação do forro de gesso acartonado, quando analisa-se a geração de resíduos geradas pelo método proposto em relação ao método padrão, tem-se uma diferença de aproximadamente 50% na geração de resíduos, e de R\$ 81,73, por apartamento, se a média de

economia se manter para os 51 apartamentos do condomínio, a economia será de R\$ 4.168,23.

4. CONCLUSÃO

Por meio deste estudo, realizou-se a elaboração e aplicação de um método que busque a redução de resíduos durante a aplicação do gesso acartonado na construção civil, tendo como base a realização de um estudo de caso em um condomínio na cidade de Maringá Paraná no ano de 2018. E analisar a comparação do método proposto pelo trabalho com o método padrão que é utilizado pela empresa para realizar a instalação do forro de gesso acartonado.

Analisando o método convencional, observou-se um desperdício de 11,11% das 36 placas utilizadas para emplacar o apartamento em estudo, ou seja, 4 placas foram desperdiçadas devido aos recortes mal planejados, acarretando custos não só com o desperdício do material, mas também para com a correta destinação do mesmo, pois segundo a resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011⁴ o gesso passou a integrar a classe B de rejeitos da construção civil, precisando assim ser 100% reciclado.

Por sua vez, o método alternativo desenvolvido para esta pesquisa, demonstrou-se vantajoso quando comparado em relação ao desperdício de material com método convencional, seguindo a paginação elaborada para o estudo, observou-se um gasto de 34 placas de gesso acartonado, quando 32 eram o necessário para cobrir toda a área, ou seja, apenas 2

placas foram desperdiçadas, metade do desperdício ocasionado pelo método convencional.

Conclui-se então que para o condomínio estudado na cidade de Maringá Paraná o método proposto é capaz de proporcionar uma economia dos resíduos gerados pela instalação do forro de gesso acartonado, ocasionando também uma redução nos gastos com a correta destinação desses resíduos. Vale observar também que existem meios para aumentar a eficácia do método proposto, para que, com alguns aperfeiçoamentos, obtenha-se melhores resultados.

REFERÊNCIAS

- [1] Baltar CAM, Bastos F De F, Luz AB Da. Centro de Tecnologia Mineral Ministério da Ciência e Tecnologia. Gipsita - Capítulo 21. Pernambuco: CETEM, 2005.
- [2] Nascimento FJF, Pimentel LL. Reaproveitamento de Resíduo de Gesso. Anais do XV
- [3] _____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 307, de 05 de jul. de 2002.
- [4] Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 431, de 24 de maio de 2011.
- [5] Brasil. Ministério do Meio Ambiente – Princípio dos 3R's. 1993. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/component/k2/item/7589?Itemid=849>. Acesso em: 09 de jun. de 2018.
- [6] John VM, Cincotto MA. Alternativas de gestão dos resíduos de gesso. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2003.