

## **Análise das propriedades físicas e mecânicas de placas de gesso recicladas. (Analysis of the physical and mechanical properties of recycled gypsum boards)**

B. O. dos Anjos<sup>1</sup>; F. M. Aizoun<sup>2</sup>, O. M. de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia  
Campus Vitória da Conquista 1

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia  
Campus Vitória da Conquista 2

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia  
Campus Vitória da Conquista 3

Brunoanjos949@gmail.com<sup>1</sup>, fiacre229@gmail.com<sup>2</sup>, orley10estudos@yahoo.com.br<sup>3</sup>

### **Resumo**

*A construção civil é um dos setores que mais fortalecem a economia, com uma contribuição média anual de 6,2% do PIB nacional. E devido a sua demanda por insumos é conseqüentemente uma grande gerador de resíduos. Um desses rejeitos é o gesso, tendo o Brasil um consumo anual de 30 kg/habitante desse material. Os impactos deste tipo de resíduo na natureza são severos, pois um dos seus principais constituintes o sulfato de cálcio, provoca a sulfurização do solo e contaminação de lençóis freáticos. O presente trabalho tem como principal objetivo demonstrar a viabilidade da reutilização dos rejeitos de gesso na confecção de placas para forro por meio da comparação de suas propriedades com placas convencionais. Para isso foram feitos corpos de prova utilizado gesso comercial com adição de diferentes teores de gesso descartado.*

*Palavras chave: Gesso, Reutilização, Placas.*

### **Abstract**

*Civil construction is one of the sectors that most strengthens the economy, with an average annual contribution of 6.2% of the national GDP. And due to its demand for inputs is consequently a large generator of waste. One such waste is gypsum, Brazil having an annual consumption of 30 kg / inhabitant of this material. The impacts of this type of waste in the nature are severe, since one of its main constituents the calcium sulfate, causes the sulfurization of the soil and contamination of groundwater. The present work has as main objective to demonstrate the feasibility of the reuse of the gypsum tailings in the manufacture of lining plates by means of the comparison of its properties with conventional plates. For this, samples of commercial plaster were used with addition of different levels of gypsum discarded.*

*Keywords: Plaster, Reuse, Plates.*

## **INTRODUÇÃO**

Desde da mais remota antiguidade, o gesso tem estado presente no progresso do Homem, tanto na construção como na decoração, ou ainda em campos como a medicina e a alimentação. Tudo isto se deve à sua adaptabilidade, facilidade de aplicação e vantagens características. Tem-se conhecimento da utilização do gesso desde o Neolítico com vários fins como: para fazer cimentos, paredes e também como suporte pictórico. O gesso de estuque aparece como material de construção aplicado em paredes interiores de algumas pirâmides egípcias, com cerca de 5000 anos. Na Península Ibérica generalizou-se o uso do gesso durante o período da ocupação romana. São ainda exemplos da sua aplicação, elementos ornamentais e de arquitectura muçulmana. No período românico o gesso foi empregue na elaboração de frescos para decoração de igrejas e capelas. No séc. XIX, o gesso vai gradualmente incorporando a arquitectura civil como material de reboco e como elemento decorativo em palácios e vivendas. Hoje em dia o gesso é um produto na vanguarda da técnica e o seu uso generalizou-se como material fundamental na construção. As suas propriedades estéticas e mecânicas convertem-no na melhor escolha para a obtenção de conforto e qualidade de vida (HISTÓRIA DO GESSO, 2010).

Este estudo visa a análise da viabilidade técnica da reutilização de gesso na confecção de placas para forro. A pesquisa que foi desenvolvida poderá ter possibilidade de recuperar o material, mantendo as mesmas propriedades físicas e mecânicas do gesso comercial. Com o crescimento da construção civil no país na última década tem aumentado o descarte inadequado do resíduo no meio ambiente. O gesso pode emitir gás sulfídrico, que é inflamável e altamente tóxico, além de contaminar o solo e os lençóis freáticos. A utilização do gesso na área de construção civil vem aumentando. A isso se multiplicam todas as aplicações do gesso como material de revestimento, aplicando em tetos, paredes e como material de fundição, na fabricação de placas, sancas, molduras e outras peças de acabamento. Todas as utilizações do gesso geram resíduo. E o gerenciamento ocorre da mesma forma com os outros materiais empregados nos canteiros de obras, para isso passou a demandar maiores exigências da legislação ambiental brasileira (PINHEIRO, 2011).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O material utilizado no presente trabalho foi obtido em obras e comércio especializado da cidade de Vitória da Conquista localizada na região sudoeste do estado da Bahia. Foram coletados aproximadamente 50kg de gesso no período entre 15 a 30 de março, provenientes de placas e molduras para forro este rejeito se deve à defeitos de fabricação, aparas e quebra das peças.

Inicialmente o gesso foi triturado de forma manual obtendo assim pedaços de formatos variados que não ultrapassavam os 15 cm em sua maior dimensão, esse processo grosseiro se deu unicamente com o intuito de facilitar a secagem em estufa ou calcinação do gesso. O material obtido através do tritramento manual foi colocado em bandejas metálicas e deixado em estufa a uma temperatura de 100 °C por um período de 24 horas. Após a calcinação o gesso passou por um período de resfriamento e posteriormente foi submetido a uma moagem mecanizada a fim de se obter um pó fino o bastante para se comparar ao gesso virgem encontrado no comércio. A moagem foi feita com o auxílio de um moinho de jarro modelo CE-500/D da marca CIENLAB, onde foi colocado o rejeito de gesso calcinado e esferas de alumina de 30 mm e 15 mm de diâmetro que possibilitaram a realização da moagem.

Na etapa seguinte foi realizado o ensaio de granulometria segundo orientações da NBR 12.127/1991, onde foi realizado o peneiramento mecânico com peneiras sequenciais da seguinte ordem de abertura das malhas 1,18, 0,6, 0,42, 0,3, 0,15, 0,075 mm além de contar também com um fundo e uma tampa. O ensaio foi realizado com duas amostras de massa 500 g submetidas ao peneiramento em agitador mecânico por um tempo total de 10 min, após isso as massas de gesso retidas em cada uma das peneiras e no fundo foi devidamente pesada em balança eletrônica com precisão de 0,01g, o tratamento de dados se deu através do software Excel onde se calculou a média aritmética do percentual retido.

Posteriormente foram feitas as determinações de massa unitária e módulo de finura segundo orientações da NBR 12.127/1991 para em seguida realizar a preparação da pasta de gesso e água, utilizando uma relação água/gesso de 0,65, valor usual na construção civil por proporcionar uma melhor trabalhabilidade à massa.

Na determinação do tempo de início e fim da pega, o experimento foi conduzido segundo orientações da NBR 12128/1991, para tal foi utilizado o aparelho de vikat onde a agulha do aparelho penetrou na pasta sobre a ação da gravidade. O início de pega foi cronometrado a partir do momento em que o gesso reciclado entrou em contato com a água. O fim de pega foi apontado a partir do momento em que a agulha não deixava mais impressão

sobre a pasta. Foram realizadas medições para diferentes composições de pasta de gesso, uma vez que houve uma substituição de um percentual da massa de gesso virgem por gesso reciclado, nos valores de 25% , 50% e 75% além é claro da pasta sem nenhum acréscimo de gesso virgem.

Para a confecção dos corpos de prova foi utilizado fôrmas em madeira resinada padronizada nas dimensões de 16cm x 4cm x 4cm, após serem posicionados em superfície plana para melhor uniformidade dos corpos de prova, as fôrmas foram preenchidas de pasta a base de gesso e água com uma relação água/gesso de 0,80, valor que possibilita uma melhor trabalhabilidade. Com o auxílio de uma espátula de forma a não deixar ar aprisionado dentro do molde. Em seguida os moldes preenchidos repousaram à temperatura ambiente por um período de uma hora antes de serem desfôrmas. Os corpos de prova já prontos foram deixados à sombra em temperatura ambiente ( aproximadamente 24° C a 27°C).

Na ultima etapa do presente trabalho foi realizado o ensaio de resistência à compressão, onde os corpos de prova foram rompidos com o auxilio de uma prensa hidráulica da marca Autonics modelo MT4W. O ensaio foi orientado pela NBR 12129/1991.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos neste estudo, os mesmos estarão em forma de tabelas e gráficos seguidos de explicações escritas para proporcionar o melhor entendimento possível.

A granulometria determinada em laboratório para as amostras de gesso descartado após a sua respectiva moagem, estão expostas nas tabelas abaixo.

Tabela 1. Resultados do ensaio de peneiramento do gesso

Peneiras (abertura em mm)	Massa Retida (g)	% Retida	% Retida Acumulada
1,18	28,59	5,72	5,72
0,60	315,34	63,07	68,79
0,42	97,26	19,45	88,24
0,30	37,11	7,42	95,66
0,15	19,04	3,81	99,47
0,075	1,68	0,34	99,80

fundo	0,03	0,01	99,81
<b>Total</b>	<b>499,05</b>	<b>Módulo de finura</b>	<b>3,58</b>

A partir dos dados da tabela acima foi possível com o auxílio do software Excel traçar a curva granulométrica do gesso.

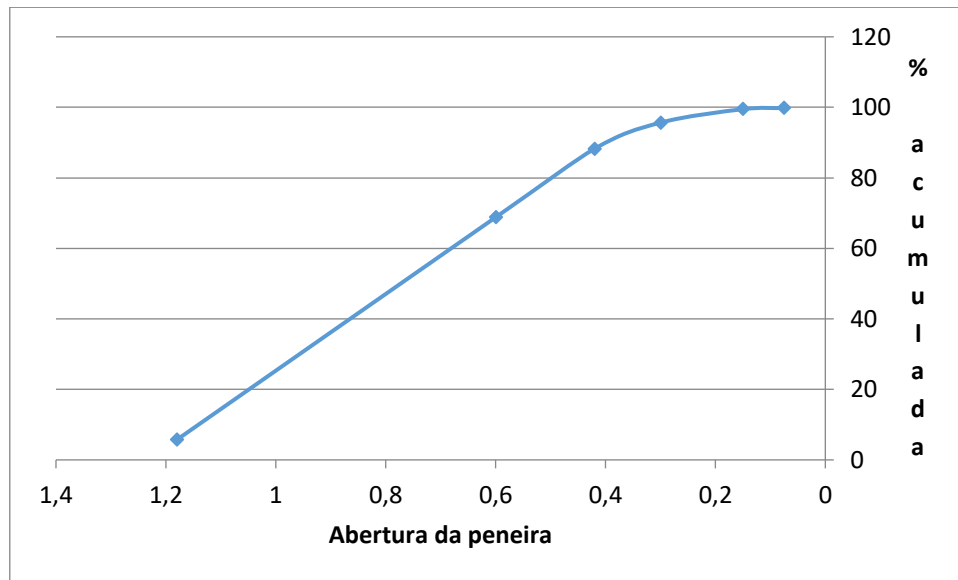


Figura 1. Curva granulométrica do gesso.

Após a realização dos ensaio de compressão, os resultados obtidos são expostos nas tabelas a seguir.

Tabela 2. Resultado do ensaio de compressão com 3 dias

<b>Percentual de gesso virgem no corpo de prova</b>				
<b>n</b>	<b>25%</b>	<b>50%</b>	<b>75%</b>	<b>100%</b>
1	1,88	2,69	4,31	8,25
2	1,94	2,44	4,25	7,88
3	1,75	2,69	4,19	7,44
4	2,06	2,38	4,00	7,75
5	2,19	2,56	3,94	7,19

- Valores em MPa

O ensaio foi feito para diferentes períodos de tempo, convencionalmente para os períodos de 3 e 7 dias.

Tabela 3. Resultado do ensaio de compressão com 7 dias

<b>Percentual de gesso virgem no corpo de prova</b>				
<b>n</b>	<b>25%</b>	<b>50%</b>	<b>75%</b>	<b>100%</b>
1	2,63	3,00	5,38	9,75
2	2,56	3,44	5,19	9,00
3	2,44	3,06	5,63	8,13
4	2,38	3,38	5,12	8,38
5	2,50	3,25	5,50	8,88

- Valores em MPa

Comparando os resultados expostos nas duas tabelas pode-se observar um aumento na resistência à compressão de uma maneira geral, contudo os resultados realmente satisfatórios se mostram nos corpos de prova compostos de 75% de gesso virgem e 25% de gesso reciclado, que correspondem ao esperado pela literatura.

## **CONCLUSÕES**

A partir dos estudos realizados no presente trabalho pode-se concluir a efetividade da substituição do gesso virgem por rejeito de gesso na proporção de 75% para 25%. Dessa forma fica evidente a necessidade de se aplicar uma política de conscientização ambiental para a cidade de Vitória da Conquista, uma vez que alguns materiais descartados como inúteis apresentam se trabalhados da maneira correta um utilização.

Pode-se concluir também a eficiência da metodologia aplicada, visto os resultados obtidos são satisfatórios. É necessário dar um atenção à importância econômica dos estudo desenvolvido neste trabalho, uma vez que foi possível agregar valor a um material tido como rejeito e destinado ao descarte.

## **AGRADECIMENTOS**

Um agradecimento especial ao meu colega Rodrigo, pelo cooperação incomensurável e todo o empenho empregado na realização dos ensaios de compressão sem o qual não seria possível a concretização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. PIB Brasil e construção civil. **Cbic dados**, 2018. Available in: <  
<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>  
Accessed on: 14 aug. 2017.
2. O. Savi, “Produção de placas de forro com a reciclagem do gesso”, IX Enc. Technol. Eng. Civil e Arquit., Maringá, PR (2013).
3. Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 12127, “Gesso para construção: determinação das características físicas do pó”, Rio de Janeiro, RJ (1991).
4. Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 12128, “Gesso para construção: determinação das propriedades físicas da pasta”, Rio de Janeiro, RJ (1991).
5. Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 12142, “Determinação da resistência à tração na flexão de corpos de prova prismáticos”, Rio de Janeiro, RJ (1991).
6. Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 12129, “Gesso para construção: determinação das propriedades”, Rio de Janeiro, RJ (1991).