

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES DE GESSO RECICLADO PREPARADO A PARTIR DE RESÍDUO DE GESSO DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Thais Alves Nepomuceno ¹; Claudia Petronilho Ribeiro Morcelli²

1. Estudante do Curso de Engenharia Civil; e-mail thaisnepo27@gmail.com
2. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail claudiaprm@umc.br

Área do Conhecimento: **Engenharia Civil / Materiais**

Palavras-chave: Gesso; reciclagem; sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A área da construção civil é uma das áreas que mais cresce no mundo todo, sendo de muita importância no desenvolvimento econômico e social da sociedade. Diversos materiais são utilizados na realização de uma obra, cada um possuindo sua finalidade específica, desde questões estruturais a questões de estética da construção. Estes materiais podem ser escolhidos pelo baixo custo, alta resistência, questões geográficas, culturais, políticas, e diversos outros fatores. A busca por materiais na área da construção civil vem consumindo cada vez mais os recursos naturais do nosso planeta, além da geração de resíduos que se dá pelo fato da construção civil ser uma área que cresce e se modifica a todo instante, e eventualmente alguns desses resíduos podem ser tóxicos ou de difícil decomposição, além de serem depositados muitas vezes em aterros clandestinos causando assim mais danos ainda ao nosso planeta. Segundo NASCIMENTO (2010) estima-se que 4% dos resíduos gerados pela construção civil são de produtos de gesso. E todos estes resíduos de gesso devem ser coletados com maior atenção e devem ser armazenados em local específico, separados de outros resíduos da construção. O resíduo de gesso é classificado pela resolução do CONAMA nº 307/2002 como Classe C, sem tecnologia de reciclagem economicamente viável. Ela também classifica o destino para cada tipo de resíduo sendo o de classe C: Armazenar transportar, reutilizar e destinar conforme normas técnicas. A reciclagem de resíduos de gesso necessita além da moagem, remoção de impurezas e calcinação a baixa temperatura. Durante o processo de reciclagem os resíduos de gesso readquirem as características químicas da gipsita podendo ser reutilizados na cadeia produtiva. É ainda possível reincorporar os resíduos, em certa proporção, nos próprios processos de produção da indústria de transformação do gesso, podendo esse processo ser feito dentro da própria obra. Alternativa que ainda é pouco explorada na prática, devido a algumas propriedades e características do gesso, tais como: o alto poder oxidante do gesso quando em contato com componentes ferrosos; o alto poder expansivo das moléculas de etringita, formadas pela associação do gesso com o cimento em fase de hidratação; diminuição da resistência com o grau de umidade absorvida; a solubilidade e lixiviação com a percolação de água constante (OLIVEIRA & POLISSENI, 2014).

OBJETIVOS

Preparar em laboratório gesso reciclado a partir de resíduo de gesso de obras de construção civil utilizando um processo com etapas de moagem e calcinação do resíduo de gesso, avaliar suas propriedades realizando sua caracterização microestrutural e também as propriedades do gesso reciclado.

METODOLOGIA

Foi realizada a coleta da amostra em obras de edificações, a amostra foi moída manualmente, tomando todo o cuidado para evitar possíveis contaminações. A calcinação da amostra foi realizada em 150°C no período de 1 hora, de acordo com PINHEIRO (2011). Após a moagem a amostra foi submetida ao ensaio de determinação granulométrica, antes e depois de ser calcinado, segundo a NBR NM 248:2003. A preparação da pasta de gesso e o preenchimento dos corpos de prova foram realizados de acordo com a NBR 12129:2017. A proporção água/gesso utilizada foi a de 0,7. O preenchimento dos moldes foi realizado em duas camadas de forma de evitar o aparecimento de bolhas de ar que pudessem interferir na resistência. Os corpos de prova foram desmoldados após a secagem total, para então serem submetidos ao ensaio de compressão. Foi realizado o ensaio de Microscopia Eletrônica da Varredura para a caracterização microestrutural do gesso reciclado após a calcinação e do gesso comercial.

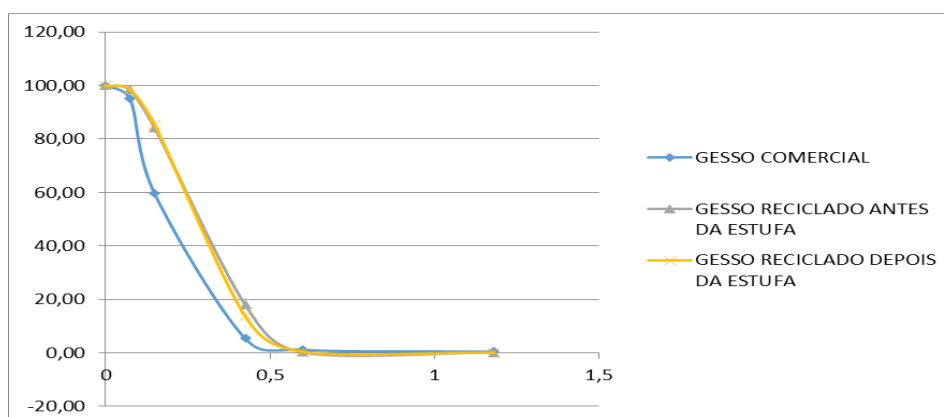
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos ensaios realizados foram os a seguir:

- **Granulometria**

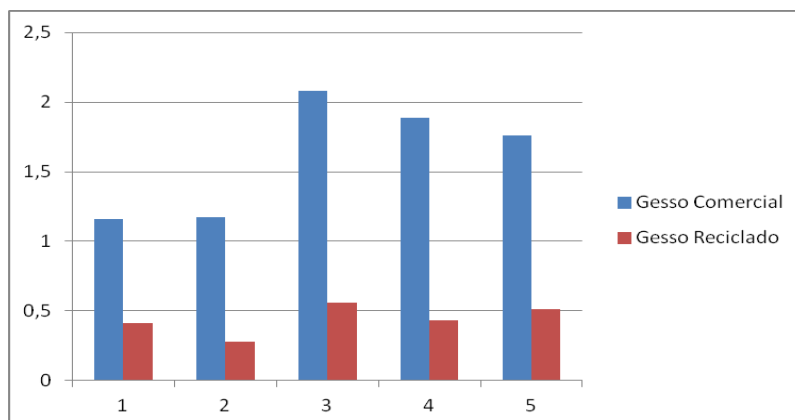
Através do ensaio granulométrico das amostras foi possível determinar o módulo de finura de cada amostra. Os valores obtidos foram: $MF_{GC} = 2,62$; $MF_{GR\ ANTES\ DA\ ESTUFA} = 3,01$; $MF_{GR\ DEPOIS\ DA\ ESTUFA} = 2,98$. Pode-se verificar que o módulo de finura do gesso reciclado é relativamente maior que o comercial, sendo que após a calcinação houve uma redução pouco significativa. Analisando o gráfico da curva granulométrica nota-se que a granulometria desejada não pode ser obtida através da moagem manual. A curva granulométrica se encontra no Gráfico 1.

Gráfico 1: Curva Granulométrica



Resistência à Compressão: Os resultados de valores de resistência à compressão podem ser observados no gráfico 2.

Gráfico 2: Valores de Resistência à Compressão



Os corpos de provas foram rompidos com 28 dias devido a problemas de cura nos corpos de prova de gesso reciclado, pois estes apresentaram retração e consistência pastosa até os 21 dias, sendo que aos 28 dias após romper os corpos de prova pode-se observar que seu interior ainda se encontrava úmido. Este comportamento pode ter ocorrido por diversos fatores, entre eles a granulometria com valores maiores que o desejado ou problemas durante a calcinação. Como pode ser observado nas tabelas acima, o gesso comercial apresentou valores de resistência consideravelmente menores que o comercial com uma redução de em média 70%. Um dos fatores que pode ter ocasionado esta redução na resistência é o interior do corpo de prova ainda se encontrar úmido, outro poderia ser a perda de água durante a cura que ocasionou na retração dos corpos de prova apresentados a seguir:
 Dimensão média dos corpos de prova do gesso comercial: 50,01 x 99,03 mm.
 Dimensão média dos corpos de prova do gesso reciclado: 46,71 x 86,47 mm.
 Notou-se uma retração de 23,83% do volume em relação ao comercial.

- **Microscopia Eletrônica de Varredura**

Nas micrografias obtidas, vide figura 1, os cristais presentes nas amostras apresentam uma forma de agulha (acicular/alongada). No gesso reciclado é possível se observar a presença de um grande poro. Segundo TROVÃO (2012) no processo de secagem natural do gesso após hidratação, a perda de água apresentada é apenas a água livre enquanto no processo de calcinação há a perda de água estrutural. Em secagens nas temperaturas superiores a 63°C, ocorre a desidratação em que há a perda de água estrutural e desintegração do cristal o que levaria a uma elevada porosidade.

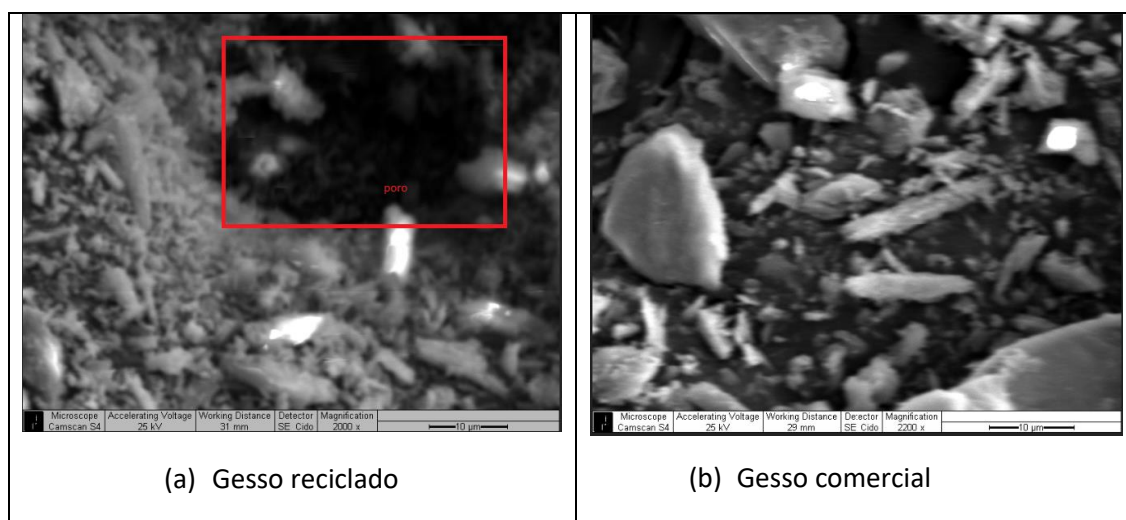


Figura 1 –Micrografias obtidas por MEV com aumento de 2000 vezes

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com o gesso reciclado não foram favoráveis pois além da queda significativa na resistência houve uma demora relevante até a cura dos corpos de prova, sendo que mesmo após o endurecimento superficial aos 28 dias os mesmos apresentaram o interior úmido, sendo este um dos fatores que pode ter influenciado na resistência, outras possíveis causas consideradas foram a granulometria incorreta ou problemas durante a calcinação. Para determinar quais foram as variáveis que influenciaram o comportamento do gesso reciclado outros estudos e ensaios seriam necessários a fim de verificar as diferentes mudanças de comportamento afim de cada uma delas isoladamente. Nota-se então a importância de estudar o comportamento do material reciclado antes de sua utilização comercial.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>
- NASCIMENTO, J.F.F. & PIMENTEL... **Reaproveitamento de resíduo de gesso**. Canela, RS: 2010. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/2010/arquivos/287.pdf> acesso em 10/05/2017.
- OLIVEIRA T.M., & POLISSENI A.E. **Reciclagem do gesso: potencial de aplicação**. REUCP, Petrópolis, v. 8, n. 1, 2013
- PINHEIRO, S.M.M. **Gesso reciclado: avaliação de propriedades para uso em componentes**. 2011. 303 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000839715>.
- TROVÃO, A.P.M. **Pasta de gesso com incorporação de resíduo de gesso e aditivo retardador de pega**. 2012. 158p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES,. Disponível em http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/3945/1/tese_5088_Ana%20Paula%20Milagres%20Trova%20C3%A3o.pdf.