

ESTUDO DAS PROPRIEDADES DOS RESÍDUOS DE GESSO DESCARTADOS EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL VISANDO SUA POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE NOVOS ARTEFATOS.

Jean Robert Meira Gomes CALIXTO¹
Elton Aparecido Prado dos REIS²

RESUMO: O gesso é um material hemi-hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$), encontrado em grande quantidade a extremo oeste de Pernambuco. É extraído da pedra gipsita através da utilização de explosivos, após a extração é encaminhado para fábricas para realização da moagem até atingir um certo índice de granulometria. Ao atingir tal índice pode ser destinado para o uso na construção civil. O gesso, após ter sido encaminhado para o mercado, pode ser aplicado em locais diferentes, tais como: forros, placas de drywall, acabamentos internos, entre outros. Um dos grandes problemas é a falta de mão de obra qualificada, que, devido à falta de treinamento acabam desperdiçando uma grande quantidade de materiais, gerando assim um grande volume de resíduos. Por não possuir local adequado para descarte, acabam sendo dispostos em locais inapropriados, como lixões e terrenos baldios, contaminando, dessa forma, o solo, e, por consequência, o lençol freático. Visando minimizar os impactos causados, busca-se a realização dos estudos referentes a este resíduo e assim buscar aplicabilidade ao mesmo.

Palavras-chave: Gesso. Resíduo. Construção Civil. Meio Ambiente. Reutilização.

1 INTRODUÇÃO

Por ser um material muito antigo na construção civil, o gesso apresenta registros arqueológicos de utilização em ruínas na Síria e na Turquia no 8º milênio a.C., era aplicado como decoração e acabamento.

Além disso foi utilizado nas pirâmides erguidas por Quéops, rei do Egito, sua execução foi feita por uma técnica até hoje não esclarecida, sendo encontrado estanque entre as juntas de assentamento nos imensos blocos de 16 toneladas.

¹ Discente do 1º ano do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. jeanrobertmeiragomescalixto@gmail.com.

² Docente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. Doutor em Ciência e Tecnologia de Materiais do programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia dos Materiais (POSMAT) da Universidade Estadual Paulista. elton.reis@toledoprudente.edu.br. Orientador do trabalho.

O gesso é feito através da pedra gipsita, que é extraída do meio ambiente por explosões, logo após sua retirada é direcionada para indústrias onde é feita sua moagem, reduzindo sua granulometria, formando pequenos pedaços de pedras, logo em seguida é feita a calcinação do material em forno rotativo a uma temperatura não muito elevada e constante, cerca de 160°, perdendo assim umidade e formando o sulfato de cálcio semi-hidratado, uma vez calcinado, o material é moído dando origem ao característico pó branco.

Grande porcentagem da pedra gipsita é retirada do polo gesseiro do Araripe, que é considerado um dos maiores do mundo e o maior do Brasil, com cerca de 22 bilhões de toneladas de gipsita, suficiente para o equivalente de 500 anos de extração.

Por falta de treinamento, não há suficiente mão de obra qualificada, ocasionando o desperdício de materiais, gerando, por consequência, uma grande quantidade de resíduos durante a aplicação do gesso. Grande parte dos resíduos produzidos são destinados a locais onde não possuem nenhum tipo de proteção adequada, e acabam sendo despejados em lixões e terrenos baldios, deixando o solo vulnerável. Por se tratar de um material que contém uma grande quantidade de sulfato de cálcio, em contato com a água, o gesso acaba infiltrando o solo, e constantemente atingindo o lençol freático, de modo que venha a contaminá-lo.

Como a extração do gesso é muito elevada, há uma grande quantidade de resíduos gerados, uma pequena parte desses resíduos são reutilizados nas indústrias cimenteiras como retardador de pega para o cimento; e a outra parcela de resíduos é destinada para a reutilização na agricultura como fertilizante, o que sobra, é descartado.

Uma das alternativas oferecidas é a reutilização dos resíduos descartados para serem aproveitados novamente na construção civil, mas deve-se passar por um processo de retirada de materiais orgânicos e inorgânicos, e retirada de toda umidade presente no resíduo, deixando somente o gesso. Posteriormente realiza-se a moagem, transformando os resíduos sólidos em pó novamente, desempenhando diversas misturas com uma quantidade de gesso puro, quantidade crescente de uma pequena proporção até uma mais elevada.

2 METODOLOGIA

A vigente pesquisa se baseou em pesquisas através de bases textuais, artigos científicos e sites onde foram realizadas análises críticas das referências sobre reutilização do resíduo na construção.

No desenvolvimento do trabalho foram utilizadas amostras descartadas em caçambas. Para análise do material foi realizado o processo de secagem em estufa com circulação e renovação de ar a 105°C, sendo que, acima de 100°C a água passa do estado líquido para o estado gasoso. Foram levadas à estufa três amostras com massa diferentes onde cada uma apresentava uma porcentagem de umidade, a terceira amostra foi levada novamente a estufa onde apresentou uma pequena diminuição na quantidade de umidade.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O gesso é um material que vem sendo muito empregado na construção civil. Seu consumo é em grande escala, logo se gera uma grande quantidade de resíduos. Conforme algumas pesquisas arqueológicas (Peres et al., 2001; Domínguez e Santos, 2001), o gesso foi encontrado em ruínas do IX milênio a.C. na Turquia; em ruínas do VI milênio a.C. em Jericó e na pirâmide de Keops (2.800 anos a.C.), entre outras descobertas. Na Europa, o uso do gesso na construção civil popularizou-se por volta do século XVIII.

Segundo Climaco (2010), a maior parte da extração no Brasil é realizada no Araripe, extremo oeste de Pernambuco, onde são extraídos 90% de toda produção gerada no país. Possui um diferencial pela pureza do material, cerca de 98%. Segundo algumas estimativas a extração bruta anual gira em torno de 230 milhões de toneladas de gipsita, minério de onde se extrai o gesso em alto grau de pureza. Com isso, é possível produzir até 3,4 milhões de toneladas de gesso.

O gesso é proveniente da pedra gipsita, que é composta de sulfato de cálcio hidratado, um material de baixa dureza podendo ser riscado facilmente.

Sua extração é feita pela ação de explosivos. Logo após é transportado para a fábrica, onde passa por um processo de britagem e tem suas dimensões reduzidas. Após esse processo é levado para a calcinação em um forno rotativo a cerca de 160°C, o qual ocasiona perda de água do material, formando assim o sulfato de cálcio hemi-hidratado. Depois de calcinado o material é moído, formando

um pó branco, sendo que, após estes processo, moagem e calcinação, o gesso já está pronto para a venda.

Estima-se que aproximadamente 45% de todo o gesso utilizado em obras de construção civil é descartado, devido à falta de mão de obra qualificada, gerando dessa forma uma grande quantidade de resíduos. (GIOVANI,2015)

Seu descarte não pode ser realizado juntamente com o de outros tipos de resíduos como os de reaproveitamento e de construção, pois em 2002 o CONAMA classificou o gesso como classe C. Já em 2011 foi divulgado uma nova resolução onde foi classificado como classe B, e seu descarte precisa ser feito em aterros especiais. Segundo Lourençon (2011), se não houver nenhuma impureza pode ser utilizado na fabricação de cimento. Para isso, deve ser encaminhado para a indústria cimenteira, onde o resíduo irá passar por uma área de transbordo e triagem.

A solubilidade em água do gesso hidratado pode resultar na formação de soluções com íons sulfato capazes de contaminar os solos e os lençóis freáticos. Sua disposição em aterros em contato com matéria orgânica pode levar a formação de gás sulfídrico, o qual possui odor desagradável, fato que tem provocado a proibição da deposição de gesso em aterros sanitários, exceto quando destinado a aterros especiais.

Os fatores que interferem no valor final do gesso é a distância entre a fonte produtora e o consumidor, e o tipo de combustível utilizado nos fornos de calcinação (CLIMACO,2010).

Segundo Giovani (2015), temperatura e granulometria interferem de grande forma no tempo de pega. Os grãos de menores dimensões têm o seu tempo de pega reduzido, em razão do aumento da superfície de hidratação.

O processo de reciclagem é mais complexo que o de produção, pois tem um uso de energia maior pelo fato de se retirar todos os contaminantes e necessidade de uma melhor separação de seus grãos (GIOVANI 2015).

Giovani (2015), o gesso reciclado tem melhor trabalhabilidade, pois quando se adiciona água ao gesso reciclado, este apresenta uma consistência pastosa. O fator água/gesso afeta diretamente a consistência da pasta.

Giovani (2015), estudos realizados com gesso reciclado concluíram que a pasta com fator de água/gesso de 0,70 e 0,80, quando comparadas com o gesso comercial, apresentam perda de plasticidade, redução no tempo de pega,

aumento da porosidade e permeabilidade e menor capacidade de adensamento, no entanto, apresentam maiores valores de resistência a tração, compressão e dureza superficial. A utilização de água deve ser observada, pois com uma grande quantidade de água o gesso não tem um processo de endurecimento ideal.

Segundo Silvio (2012), um estudo realizado pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP mostra que o resíduo do gesso pode ser reaproveitado diversas vezes sem perder suas propriedades, passando por duas etapas. A primeira é sua moagem e a segunda a calcinação, assim ele pode ser utilizado novamente. Se somente passar pela moagem seu pó pode ser utilizado na agricultura ou até mesmo na produção de cimento para servir como retardador de pega. Se a utilização do pó for para retardação de pega, o cimento não pode ser utilizado junto ao aço por conta da corrosão.

A vigente pesquisa tem como objetivo realizar estudos baseados nos resíduos de gesso gerado. Tentando identificar suas perdas e ganho de resistência para torna-lo viável para ser novamente utilizado na construção. Tendo em vista diminuir a quantidade de resíduos descartados.

4 RESULTADOS PRÉVIOS

Foram obtidos alguns resultados com uma quantidade de resíduo, foi possível verificar a quantidade de massa de água presente nas amostras, cada uma delas foram levadas a uma estufa à cerca de 105°C por um período de 24 horas (Tabela 1).

Cada amostra obteve uma porcentagem de umidade diferente, a terceira amostra foi levada para a estufa novamente e obteve uma pequena diminuição na quantidade de umidade presente no resíduo.

Tabela 01: tem como objetivo mostrar os resultados obtidos pela secagem do resíduo.

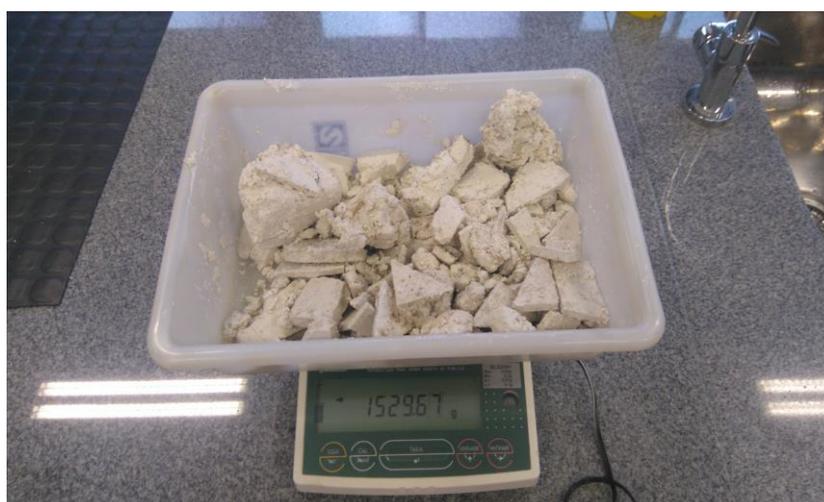
Amostras	Massa Úmida	Massa Seca	Massa Bandeja	Massa H₂O	Umidade (%)
A	713,51 g	489,62 g	120,83 g	223,89 g	31,38%

B	1529,69 g	739,39 g	121,01 g	615,29 g	43,68%
C	1283,04 g	708,52 g	121,01 g	574,52 g	44,78%
C2	708,52 g	705,33 g	120,30 g	3,19 g	0,45%

Fonte: Próprio autor.

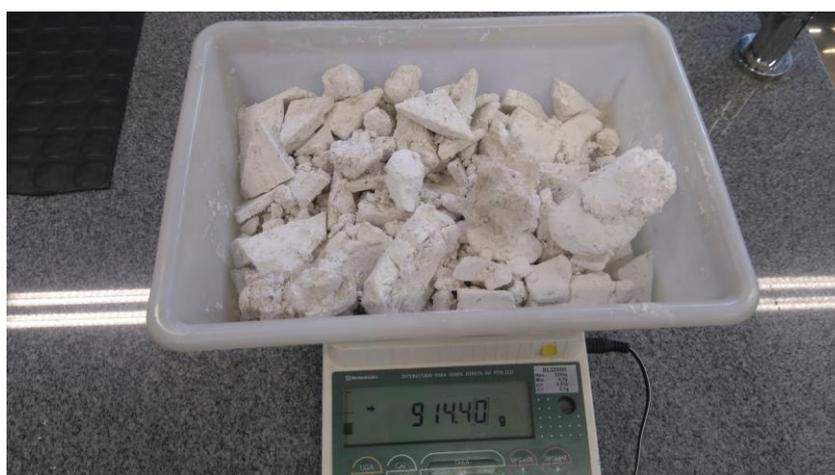
Para fins morfológicos é possível identificar na figura 1 a amostra no seu estado úmido, e figura 2 em seu estado seco, é possível identificar sua mudança após a secagem visualmente.

Figura 1 – Amostra B antes da realização da pesagem.



Fonte: Próprio autor.

Figura 2- Amostra B após a secagem.



Fonte: Próprio autor.

5 CONCLUSÃO

A vigente pesquisa busca minimizar ao máximo o impacto causado pelo descarte inadequado dos resíduos do gesso que são utilizados na construção civil. O gesso é um material muito agressivo em contato com a água, pois se trata de um material que contém uma grande porcentagem de sulfato de cálcio em sua composição.

O gesso é um material bastante agressivo ao meio ambiente devido às características físicas e químicas, sua dissolução pode torná-lo inflamável, sua incineração pode produzir o dióxido de enxofre (SO₂).

Uma forma de reutilização do gesso é para fabricação de placas de fechamento. A reutilização baseia-se na retirada de toda matéria orgânica ou inorgânica que possa estar presente no resíduo, logo após sua limpeza, é retirada toda umidade presente no resíduo do gesso, e, em seguida, realiza-se outra vez sua moagem até ser reduzido ao pó novamente.

O gesso pode ser reutilizado na própria construção civil, na fabricação de materiais como o cimento ou até mesmo na agricultura. No cimento ele tem como objetivo ser retardador de pega, e na agricultura é utilizado como fertilizante pois em contato com a água, o cálcio separa do sulfato que reage com o alumínio presente em solos tropicais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APOLINARIO, Giovani Mateus. **Reutilização do resíduo de gesso da construção civil**. 2015.63 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste, Rio Grande do Sul. Disponível em : <http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wpcontent/uploads/tccs/2015/TCC%20Giovani%20Mateus%20Apolinario.pdf>.

EQUIPE DE OBRA PINI. **Descarte de resíduos de gesso**. 2011. Disponível em: <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/36/artigo218562-1.aspx>. Acesso em 5 març.2017.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Resíduos de gesso na construção civil.**2009.

Disponível em:

http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/18018FE8/Cartilha_Residuosgesso.pdf. Acesso em 23 de mai.2017.

PEDE DESENVOLVIMENTO. **Sertão do Araripe onde o gesso vale mais que ouro,** 2010. Disponível em: <https://pedesenvolvimento.com/2010/01/30/sertao-do-araripe-onde-o-gesso-vale-mais-que-ouro/>. Acesso em 25 de abr.2017.

PINIWEB. **Conama passa a considera o gesso como material reciclável.** 2011.

Disponível em: <http://piniweb.pini.com.br/construcao/sustentabilidade/conama-altera-norma-sobre-residuos-da-construcao-civil-219342-1.aspx>. Acesso em 18 de jun.2017.

PORTAL RESIDUOS SOLIDOS. **Reciclagem do gesso,**2013. Disponível em:

<http://www.portalresiduossolidos.com/reciclagem-de-gesso>. Acesso em 12 de mai.2017.

SINDUSCON-DF. **Resíduos de gesso na construção civil, coleta, armazenagem e reciclagem.** 2012. Disponível em:

<http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/ResiduosdeGessonaConstrucaoCivil.pdf>. Acesso em 28 de jun. 2017.

UNICAMP. **Em busca do gesso sustentável.** 2012. Disponível em:

<http://www.unicamp.br/unicamp/ju/550/em-busca-do-gesso-sustentavel>. Acesso em 20 de agost. 2017.

WEBARTIGOS. **Qual a função do gesso na agricultura.** 2010. Disponível em:

<http://webartigos.com/artigos/qual-e-a-funcao-do-gesso-na-agricultura/32778>. Acesso em 29 de jun.2017.