

## RECICLAGEM DO GESSO: POTENCIAL DE APLICAÇÃO

Thaís Mayra de Oliveira<sup>1</sup> e Antônio Eduardo Polisseni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Construção Civil – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, 36036-900, MG, Brasil*

<sup>2</sup>*Fundação Centro Tecnológico de Juiz de Fora, Projeto Gepro, Juiz de Fora, 36036-330, MG, Brasil*

**Palavras-chave:** Gesso; Reciclagem; Reutilização.

**Resumo.** A reciclagem do gesso é técnica e economicamente viável. Como qualquer produto, o gesso também gera resíduos na sua produção e utilização. Esses resíduos são depositados em aterros sanitários ou em locais não licenciados, acabando por contaminar o solo e lençóis freáticos devido à sua toxicidade. Por isso, exige cuidados, desde a escolha do material, passando pelo treinamento dos aplicadores e a utilização do produto, até a fase de: coleta, segregação, transporte e destinação dos resíduos. A correta coleta, segregação e armazenagem dos resíduos permitem ao processo de reciclagem tornar ao gesso suas características químicas da gipsita, podendo ser reutilizados na cadeia produtiva. Os principais usos são na indústria cimenteira, como adição ao clínquer; e, no setor agrícola, em solos com deficiência de cálcio e excesso de alumínio. Já a indústria de transformação do gesso pode reincorporar os resíduos, em certa proporção, em seus processos de produção – opção, entretanto, pouco utilizada na prática. Dentro dessa lógica, institui-se a logística auto-reversa, cujo objetivo é responsabilizar cada segmento da cadeia pelo encaminhamento dos resíduos ao segmento anterior. Conclui-se então que a reciclagem do gesso é técnica e economicamente viável, representando uma contribuição à sustentabilidade da indústria da construção civil.

---

E-mail: [thais.mayra@ufjf.edu.br](mailto:thais.mayra@ufjf.edu.br), [aepoli@terra.com.br](mailto:aepoli@terra.com.br).

## 1 INTRODUÇÃO

O gesso utilizado na construção é um mineral que vem da calcinação do gipso, de sulfatos de cálcio hidratados e a gipsita como matéria prima [2]. Historicamente pode-se dizer que o gesso é um dos materiais de construção mais antigos utilizados pelo homem. Escavações na Síria e na Turquia revelaram que a utilização desse material data desde 8.000 A.C na confecção de pisos e recipientes. Essa utilização cresceu ainda mais principalmente após o século XVIII, quando se teve início o conhecimento científico sobre esse material, encabeçado por Lavoisier. Desde então se tem um estudo ininterrupto desse material [3]. Diversas tecnologias vieram possibilitando o uso do gesso em diversas formas e ainda sua mistura para confecção de outros materiais, como por exemplo, parte ligante do Cimento Portland.

### 1.1 A reciclagem

Com o progresso da população, a modernização e o crescimento das cidades a construção civil cresce cada vez mais e junto dela a geração de resíduos (Resíduos da Construção e Demolição - RCD). É sabida a necessidade de políticas de reciclagem e gestão desses resíduos, no entanto essa ainda não é a realidade de muitos países.

De todos os materiais empregados na construção, um que vem ganhando espaço nos últimos anos dada a sua facilidade e rapidez de execução bem como a qualidade de acabamento e seu baixo custo é o gesso. Entretanto, essa nova tecnologia adotada não colabora com a redução de perdas, em contrário, essas podem chegar a até 120% [6]. Os grandes fatores que fazem com que se gere resíduo em demasia estão em sua fase de aplicação devido: ao curto tempo de início de pega, a outros resíduos incorporados e, principalmente, à maior precursora desses problemas, a mão de obra desqualificada. Em números gerais estima-se que o desperdício do gesso na construção civil giram em torno de 45%, enquanto o gesso em pó produzido pela indústria 30%. Esses resíduos comumente são depositados em aterros sanitários ou em casos mais graves em locais não licenciados. O grande problema é que o gesso é um material tóxico que libera íons  $\text{Ca}_2^+$  e  $\text{SO}_4^-$  que alteram a alcalinidade do solo e contaminam o lençol freático [4][7].

No entanto pode-se dizer que a questão ambiental do gesso é um paradoxo, considerando que ao se comparar com demais aglomerantes o gesso pode ser considerado como um material de bom desempenho no ponto de vista ecológico, visto que, enquanto materiais como a cal e o cimento Portland precisam de temperaturas de calcinação superiores a 700°C, o gesso pode ser obtido a temperaturas que giram em torno de 140°C. E ainda, enquanto os esses aglomerantes liberam  $\text{CO}_2$  para atmosfera, o gesso libera apenas vapor de água.

Neste trabalho serão analisadas, com base em uma avaliação teórica, as possibilidades de reciclagem e gestão de resíduos de gesso como uma opção de material economicamente e ecologicamente viável.

## 2 A MUDANÇA NA RESOLUÇÃO N° 307 - CONAMA

Em 25 de maio de 2011, a Resolução n°431 altera o art. 3° da Resolução n°307 reclassificando o gesso de Classe C – resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem/recuperação – para Classe B – materiais recicláveis para outras destinações – fazendo valer diversos estudos voltados para a reciclagem do gesso. Essa mudança veio da iniciativa da Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas para Drywall que promoveu estudos que comprovaram a sua viabilidade técnica e econômica.

### **3 RECICLAGEM DO RCD GESSO**

A reciclagem dos resíduos da construção e demolição surge como uma ótima solução socioambiental. Mas não só isso, a racionalização e treinamento da mão de obra são peças fundamentais quando o assunto é preservar o meio ambiente. Com o gesso não seria diferente, sua utilização exige cuidados que vão desde a escolha do material, treinamento dos trabalhadores, utilização do produto, bem como a fase de armazenamento dos resíduos gerados, coleta, segregação, transporte e destinação [5].

Por ser um material bastante pulverulento e portanto contaminante para os aglomerados reciclados, já no canteiro de obras deve-se existir um local reservado apenas para a separação do gesso para reciclagem sendo que esse local deve ser coberto e seco. Para tanto, é necessário espaço e treinamento de mão de obra. O transporte do resíduo deve obedecer às regras estabelecidas pelo órgão ambiental municipal ou de limpeza pública, as transportadoras devem ser cadastradas e possuírem a documentação correta. Por fim os resíduos são destinados às Áreas de Transbordo e Triagem licenciadas pelo município para atenderem determinados resíduos como, no caso, o gesso.

Um elemento importante para o funcionamento da reciclagem do gesso é a adoção da cultura da logística auto-reversa: cada segmento da cadeia (indústria, distribuidor, gessaria, obras, ATT's, indústria cimenteira, etc) é responsável pelo encaminhamento dos resíduos ao segmento anterior. Esse conceito da logística torna o processo mais eficaz e amplifica o alcance da reciclagem, atingindo mesmo os menores e mais distantes utilizadores do gesso.

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, principalmente os “puros”, readquirem as características químicas da gipsita podendo ser reutilizados na cadeia produtiva [4].

### **4 PRINCIPAIS APLICAÇÕES DO GESSO RECICLADO**

Existem, hoje em dia, três frentes de reaproveitamento do gesso reciclado técnica e economicamente viáveis: na indústria cimenteira, no setor agrícola, e, na indústria de transformação do gesso.

#### **4.1 Indústria cimenteira**

A indústria cimenteira utiliza o gesso como adição ao clínquer, variando de 3 a 5% em massa desse material. Essa adição, feita na fase de moagem do clínquer, objetiva aumentar o tempo de pega e se constitui numa adição obrigatória para todos os tipos de cimento, já que sem ela, o tempo de pega seria de poucos minutos, o que inviabilizaria seu uso.

Por ser uma adição obrigatória e com porcentagem definida, essa demanda será proporcional à produção nacional de cimento. Analisando os números referentes às produções desde 2005 à 2011 [8], constata-se que houve um crescimento de mais de 60% culminando numa produção de mais de 64 milhões de toneladas em 2011, o que caracteriza uma demanda consistente e significativa, que se mostra como um canal de escoamento para esse resíduo reciclado.

#### **4.2 Setor agrícola**

No setor agrícola, o gesso é usado como corretivo da acidez do solo e na melhoria das características do mesmo. No Brasil, os solos do Cerrado são especialmente beneficiados com esse uso, principalmente pela ocorrência do veranico – período de estiagem durante a estação chuvosa, com dias de calor intenso e insolação, com duração mínima de 4 dias [1].

Quando aplicado ao solo, o gesso penetra até camadas abaixo da camada arável, aumentando os teores de cálcio e magnésio e diminuindo a toxidez do alumínio, melhorando as condições do solo para o desenvolvimento de raízes. Esse efeito pode ser observado no ano agrícola de aplicação do gesso (figura 1).

Ocorrendo uma melhor distribuição das raízes em profundidade no solo, permite-se um maior aproveitamento da água disponível, característica particularmente importante quando ocorre o veranico. Além da água, observa-se absorção mais eficiente dos nutrientes também (figura 2).

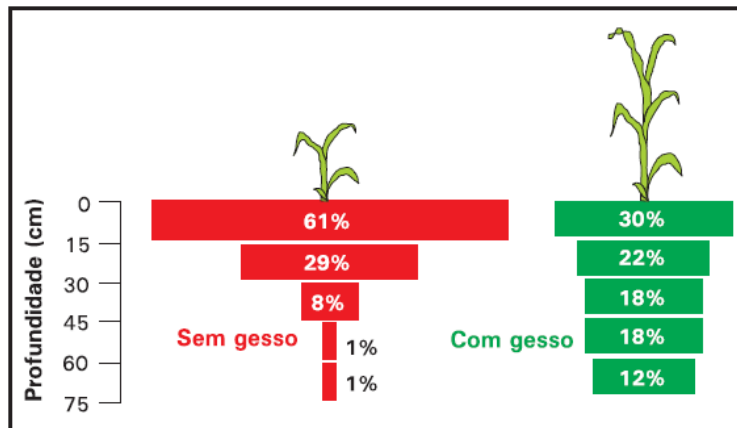


Figura 1: Distribuição relativa de raízes de milho no perfil de um latossolo argiloso, sem aplicação e com aplicação do gesso [9].

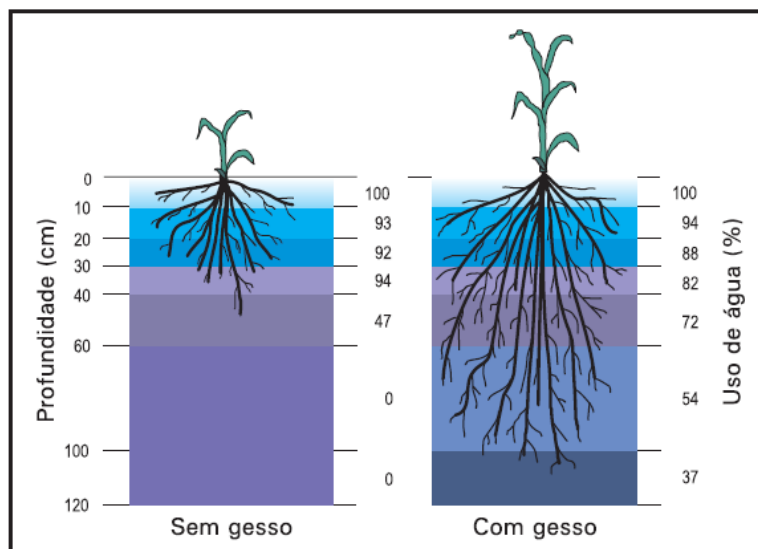


Figura 2: Utilização relativa da lâmina de água disponível no perfil de um latossolo argiloso pela cultura do milho, depois de um veranico de 25 dias, por ocasião do lançamento de espigas, para tratamentos sem aplicação e com aplicação de gesso [9].

O gesso deve ser aplicado ao solo quando: a saturação de alumínio for maior que 20% ou o teor de cálcio for menor que  $0,5\text{cmol/dm}^3$ . Para cálculo da quantidade necessária de gesso, deve-se conhecer o teor de argila e também o tipo de cultura a ser cultivada – anual ou perene. Os efeitos proporcionados pelo gesso apresentam efeito residual de, no mínimo, 5 anos, podendo estender-se até 15 anos, dependendo do solo, dispensando reaplicação durante esse período [9].

### 4.3 Indústria de transformação do gesso

Por último, podem-se 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.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que:

- A reciclagem do gesso é técnica e economicamente viável, apresentando atualmente três opções comprovadas de uso para o resíduo reciclado.
- A demanda desse material é consistente, significativa e crescente, com sua maior demanda encontrada na indústria cimenteira.
- Uma maior rede de ATT's estrategicamente posicionadas e a difusão da cultura da logística auto-reversa são fatores necessários ao processo de reciclagem do gesso e catalisadores do seu sucesso, amplitude e eficácia.
- Ressalta-se que são cruciais o treinamento da mão de obra e a conscientização de construtores e empresas da necessidade de recursos e espaços para alocação, de forma adequada, desses materiais enquanto ainda não são transportados para os pontos anteriores da logística.
- Sua reutilização requer cuidado devido, principalmente, ao alto poder oxidante do gesso quando em contato com componentes ferrosos e ao alto poder expansivo das moléculas de etringita.
- Por se tratar de um assunto muito recente, espera-se que surjam mais estudos sobre a reciclagem do resíduo de gesso revelando novas aplicações e técnicas mais eficientes, para que num futuro próximo a reciclagem do gesso seja prática comum na construção civil.

## 6 REFERÊNCIAS

[1] AGRITEMPO

<<http://www.agritempo.gov.br/modules.php?name=Encyclopedia&op=content&tid=207>>. Brasil, 2012.

[2] C. F. B. Cavalcanti; A. C. P. Miranda. *Estudo sobre alternativas para gestão dos resíduos de gesso oriundos da construção civil*. VII Encontro Nacional de Produção Científica, 25 a 28 de out.. Brasil, 2011.

[3] M. B. S. Fiano; L. L. Pimentel. *Estudo da viabilidade do reaproveitamento de gesso – queima rápida*. Anais do XIV Encontro de Iniciação Científica da PUC-Campinas, 29 e 30 de set.. Brasil, 2009.

[4] E. Harada; L. L. Pimentel. *Estudo da viabilidade do reaproveitamento de gesso – queima lenta*. Anais do XIV Encontro de Iniciação Científica da PUC-Campinas, 29 e 30 de set.. Brasil, 2009.

[5] V. M. John; M. A. Cincotto. *Alternativas de gestão dos resíduos de gesso*. In: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/Alternativas%20para%20gestão%20de%20resíduos%20de%20gesso%20v2.pdf>>. Brasil, 2012.

[6] V. M. John; V. Agopyan. *Reciclagem de resíduos da construção. Seminário de Reciclagem de Resíduos Sólidos Domiciliares*”. São Paulo. Brasil, 2000.

[7] L. F. R. Miranda; S. C. Ângulo; E. D. Carelli. *A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008*. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 57-71, jan./mar. Brasil, 2009.

[8] Sindicato Nacional da Indústria do Cimento - SNIC. In: <<http://www.snic.org.br>>. Brasil, 2012.

[9] D. M. G. Souza; E. Lobato; T. A. Rein. *Uso de gesso agrícola nos solos do Cerrado*. Circular Técnica, 32, Embrapa, Jan. Brasil, 2005.