

Reutilização de resíduos liberados nas construções civil.

KELLY CRISTINA DA CUNHA OLIVEIRA

21477123

MATHEUS COSTA CARVALHO

21376074

Orientadores:

PROF DR. NILO SAMPAIO

PROF MSC GERALDO M. GUTIAN

Resumo

Os resíduos que são dispostos de forma inadequada é uma das principais causadoras da degradação do meio ambiente, na construção civil não é diferente, pois os seus resíduos descartados de forma incorreta podem ser de grande problema para o ambiente e a qualidade de vida de todos. Este trabalho apresenta as diversas formas de utilização do Gesso nas construções civil e a falta de cuidados com o seu descarte, bem como o aumento da sua utilização em todo o país e o descarte não apropriado em aterros ilegais que podem acarretar em diversos problemas para a vida no planeta.

Palavras chave: Reutilização, Resíduos e Construção Civil.

1. Introdução

Nos dias atuais existe uma grande preocupação com a reciclagem do lixo, porém, a política pública está voltada ao lixo domiciliar e ao esgoto, ignorando os problemas gerados pela disposição inadequada dos resíduos gerados pela construção civil.

Normalmente, quase todas as atividades desenvolvidas no setor da construção civil são geradores de entulhos. Nesta área existem grandes perdas, gerando neste processo a acumulação de entulhos. No Brasil há uma restrição no reaproveitamento desses resíduos, sendo basicamente na utilização como aterros e na manutenção de ruas e alto estrada.

Este trabalho vem com o objetivo de mostrar as formas de utilização, descarte e apresentar uma nova forma de como diminuir o desperdício e os impactos ambientais gerados pela má gestão e depósito de Gesso, em que na maioria das vezes o descarte é feito de forma inapropriada em aterros clandestinos, causando assim diversos danos ao meio ambiente e afetando na vida das pessoas, influenciando em sua qualidade de vida.

Um dos motivos desses fatos apresentados demonstra que há a falta de uma parte fundamental do processo de diminuição e reciclagem dos resíduos descartados pelas grandes construtoras, que é a falta de fiscalização do poder público. Essa falta influencia diretamente no processo, na qual devem-se estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a correta gestão do descarte dos resíduos, ainda mais que a construção civil é um dos setores que mais produz lixos sólidos no Brasil.

Classificação dos resíduos da construção civil

Segundo a Resolução CONAMA Nº 307/2002, os resíduos se classificam em:

Classe A

Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, tais como componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B

Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.

Classe C

Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação, como por exemplo, a lã de vidro.

Classe D

Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos, vernizes e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Vantagens e desvantagens da reciclagem:

Vantagens da Reciclagem:

- Aumento do tempo de vida e maximização do valor extraído das matérias-primas;

- Poupanças energéticas;
- Conservação dos recursos naturais;
- Desviam-se os resíduos dos aterros ou outras instalações de tratamento mais poluidoras;
- Participação activa dos consumidores, o que implica uma maior consciência ambiental;
- Redução da poluição atmosférica e da poluição dos recursos hídricos;
- Criação de novos negócios e mercados para os produtos reciclados.

Desvantagens da Reciclagem:

- Custos de recolha, transporte e reprocessamento;
- Por vezes, maior custo de materiais reciclados (em relação aos produzidos com matérias-primas virgens);
- Instabilidade dos mercados para materiais reciclados, os quais podem ser rapidamente distorcidos por alterações na oferta e procura (nacional ou internacional).

Gesso

O gesso é um mineral aglomerante produzido a partir do aquecimento da gipsita, um mineral abundante na natureza, e posterior redução a pó da mesma. É composto principalmente por sulfato de cálcio hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e pelo hemidrato obtido pela calcinação desse ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$). É encontrado em praticamente no mundo todo, e ocorre no Brasil em terrenos cretáceos de formação marinha, principalmente no Maranhão, no Ceará, no Rio Grande do Norte, no Piauí e em Pernambuco. Sua cor geralmente é branca, mas impurezas podem conferir a ele tons acinzentados, amarelados, rosados ou marrons.

Ao umedecer o gesso com cerca de um terço de seu peso em água, forma-se uma massa plástica que sofre expansão e endurece em cerca de dez minutos. Esta é utilizada na confecção de moldes, na construção, em acabamentos de reboco e tetos de construções, e, modernamente, na produção de rebaixamentos e divisórias, em conjunto com o papelão. Também é usado em aparelhos ortopédicos, trabalhos de prótese dentária, confecção de formas e moldes, imobilização, adubo (na forma de gipsita), retardador ou acelerador de presa no cimento Portland, e isolante térmico, já que seu coeficiente de condutividade térmica é $0,46 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$.

O gesso cristaliza no sistema monoclinico, formando cristais de espessuras variadas chamados de selenita. Pode ser encontrado também na forma de agregados granulares chamados alabastro ou em veios fibrosos com brilho sedoso chamados espato-de-cetim.

Gesso em Placas

Apresenta grande impacto ambiental, pois seu processo de calcinação precisa de alta temperatura, requerendo consumo energético, que é retirado da flora local, onde a maioria das empresas não se propõem em criar um plantio para esse fim devastando a flora, a fauna e a resiliência do lugar. Durante o processo é liberada grande quantidade de água e resíduos da combustão, resíduos estes que não são utilizados, gerando um impacto devido a deposição inadequada do mesmo, no processo de calcinação são liberados óxidos de enxofre (SOx) que reagem com água, resultando em gás sulfídrico (H₂S) e ácido sulfúrico (H₂SO₄) criando uma possibilidade de chuva ácida.

Estudos revelam que nos Estados Unidos, a produção de resíduos da construção civil atinge uma taxa de geração de 20 a 39 kg/m² de área construída. Esta taxa varia conforme o tipo de construção, seja ela uma residência ou um prédio. A composição percentual pode ser vista na figura abaixo:

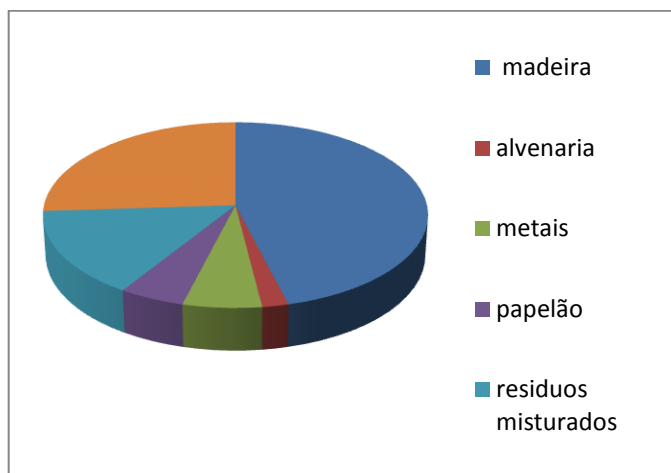


Figura 1 – Percentual dos resíduos de construção e demolição nos Estados Unidos.

Já no Brasil, a situação não é a mesma devido à diferença do sistema construtivo. Estudos recentes realizados na cidade de São Carlos mostram a composição dos resíduos da construção civil no Brasil, conforme pode ser visto na figura que se segue:

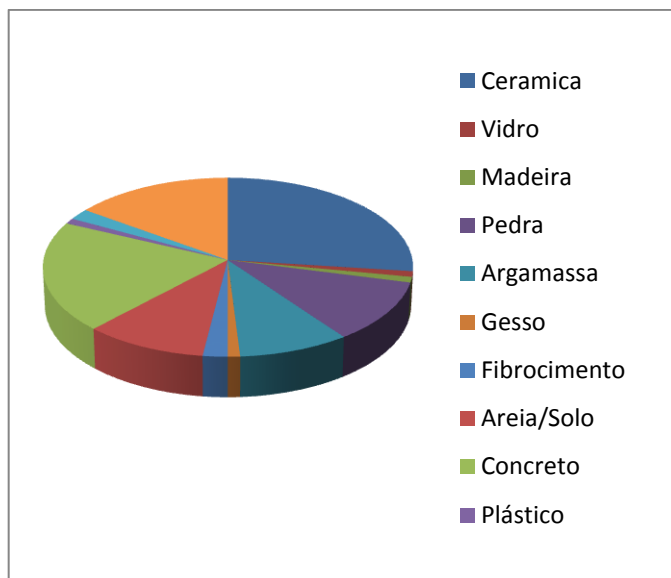


Figura 2 – Percentual dos resíduos de construção e demolição no Brasil

2. Desenvolvimento

Atualmente os entulhos provenientes da construção civil é uma das principais causas da degradação do meio ambiente, podendo afetar na qualidade de vida da população. Os resíduos oriundos da construção civil podem se tornar um grande problema se não for dado o correto gerenciamento e a sua gestão inadequada pode apresentar um grande desperdício econômico, visto que a sua maior massa é gerada nas grandes cidades e em muitos casos, são compostos de materiais passíveis de reciclagem ou podem ser reaproveitados.

A construção civil é responsável por aproximadamente 40% dos resíduos gerados na economia, por 75% de todo o resíduo sólido e, por 20% a 50% do consumo dos recursos naturais extraídos do planeta. No Brasil são produzidos 850.00t/mês de entulhos, no Reino Unido 53.000t/mês e no Japão 6.000t/mês. Com isso pode-se perceber que em outros países o reaproveitamento dos materiais já é uma prática, mostrando a sua viabilidade técnica e econômica. No Brasil a sua utilização é restrita, praticamente a aterros e em baixa escala, na conservação de estradas de terra.



Figura 3 - Gráfico dos resíduos na economia nacional.



Figura 4 - Gráfico da disposição dos resíduos gerados.

Com isso a SindusCon-SP tem incentivado a pesquisas e desenvolvimento tecnológico para produtos ou sistemas voltados à economia verde e incentiva a concepção de empreendimentos e projetos que contemplem critérios de sustentabilidade, por entender que estes também são elementos de sucesso para a competitividade das empresas da construção civil. Dessa maneira, diminuir os resíduos é a principal maneira de diminuir os impactos ambientais.

2.1 Gesso na construção

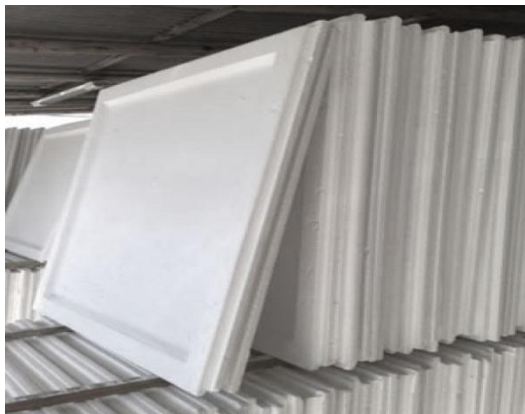


Figura 5 - Placas de gesso drywall.

Os resíduos gerados pela construção e demolição representam uma grande parcela dos resíduos sólidos urbanos, o que pode ser atribuído à alta intensidade de novas construções e pouca atividade de demolição, bem como às elevadas taxas de desperdício de matérias nos canteiros de obras. Estima-se que 4% de entulhos na construção civil são de produtos de gesso.

A geração de resíduo de gesso de construção representa um problema econômico com graves conseqüências e impacto ecológico, pois esse resíduo é um material tóxico que libera íons Ca^{2+} e SO_4^{2-} alterando a alcalinidade do solo e contaminando os lençóis freáticos. A decomposição do resíduo de gesso em aterros leva a geração de gás sulfídrico, devido às reações do sulfato com a matéria orgânica. A resolução CONAMA 307 classifica o resíduo de gesso como classe C, sem tecnologia de reciclagem economicamente viável.

Hoje em dia, o Gesso tem sido uma das alternativas mais usadas na construção civil, devido ao custo baixo e a sua praticidade. Sua utilização como revestimento interno vem crescendo rapidamente por proporcionar um acabamento fino e pode ser aplicado diretamente sobre o bloco, dispensando revestimentos, diminuindo custos e agilizando o processo.

Na grande São Paulo é gerado 12.000 toneladas de resíduos de Gesso por ano, resultando no custo de 2,5 milhões ao ano para a prefeitura. Estima-se que 5% do gesso acartonado é transformado em resíduos durante a construção. Já o gesso aplicado como revestimento, diretamente sobre alvenaria, gerando uma quantidade maior de resíduos, em torno de 35%. De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o Brasil deixa de ganhar cerca de R\$ 8 Bilhões por ano por não fazer reciclagem de forma correta.

2.2 Reciclagem do Gesso



Figura 6 - Reciclagem do entulho de gesso das construções civil.

A reciclagem é a reintrodução dos resíduos, quer sejam sólidos, líquidos ou gasosos para que possam ser reelaborados, dentro de um processo produtivo que envolve gastos de energia, gerando assim um novo produto. Mas por ser um processo que consome muita energia, a reciclagem é considerado o último recurso no reaproveitamento dos materiais.

De maneira geral, o reaproveitamento dos materiais pode ser feitos da seguinte forma: Fracionar o material até chegar ao tamanho ideal de utilização, passando assim a se chamar agregado. Devidamente reciclado, os materiais apresentam propriedades físicas tão boas quanto as originais e apropriadas no emprego de obras primas.

A geração de resíduo de gesso de construção representa um problema econômico com graves conseqüências e impacto ecológico, pois esse resíduo é um material tóxico que libera íons Ca^{2+} e SO_4^{2-} alterando a alcalinidade do solo e contaminando os lençóis freáticos. A decomposição do resíduo de gesso em aterros leva a geração de gás sulfídrico, devido às reações do sulfato com a matéria orgânica. A geração de resíduo de gesso de construção representa um problema econômico com graves conseqüências e impacto ecológico, pois esse resíduo é um material tóxico que libera íons Ca^{2+} e SO_4^{2-} alterando a alcalinidade do solo e contaminando os lençóis freáticos. A decomposição do resíduo de gesso em aterros leva a geração de gás sulfídrico, devido às reações do sulfato com a matéria orgânica.

Para ser reaproveitado, contudo, os resíduos de gesso devem ser armazenados separadamente. Assim, chega-se a reciclar 100% do material, que possui inúmeras empregabilidades – além da reutilização na construção civil, pode ser aplicado controladamente na agricultura para a correção de solos, como aditivo para compostagem, absorvente de óleos, controle de odores e secagem de lodos em estações de tratamento de esgoto.

O gesso hidratado foi moído e queimado a temperaturas de 160, 180 e 200°C em um período de 6 horas, e o gesso reciclado obtido foi submetido a ensaios de caracterização física e mecânica conforme NBR 12127, NBR 12128 e NBR 12129. O objetivo dos ensaios foi determinar as condições de queima para obtenção de gesso reciclado utilizando temperaturas entre 160°C e 200°C e tempo de queima de 6

horas. Os resultados obtidos foram analisados conforme atendimento às especificações da NBR 13207 e observou-se que às propriedades mecânicas apresentadas na realização do experimento com gesso calcinado apresentaram características próximas às do gesso utilizado como referência. Levando em consideração as características físicas e mecânicas, somente sob estes parâmetros, a reciclagem do gesso pode se considerada viável, sendo necessária a realização de experimentos mais abrangentes para chegar a ponto de atendimento das demais especificações que viabilizem sua utilização para fins de revestimento e fundição.

2.3 Solução para a reciclagem do gesso

Analisando todos os dados citados acima, pode-se notar o grande desperdício de Gesso utilizados na construção civil e que há diversas formas de reutilizá-lo, porem, falta à prática de separar e reaproveita-lo logo após ser utilizado. Como se sabe, o gesso é utilizado em sua maior parte para acabamentos, contudo, não é adequadamente separado para a coleta. Este trabalho vem com o intuito de demonstrar uma forma de facilitar a reciclagem do Gesso nas construções.

Pensando na praticidade e na agilidade que é muito visada hoje em dia em todo o mundo e em todas as áreas de trabalho, foi feito um projeto que vai agilizar no reaproveitamento deste material. Foi desenvolvido um duto de entulho que vai direto da janela do prédio ate um maquina de triturar. Este duto é feito de polietilenorotomoldado de baixa densidade, na qual o entulho desce com a força da gravidade, caindo diretamente na máquina que por sua vez faz a britagem do material. Em uso, o sistema é fixado na janela e se adapta as condições de uso de cada obra, graças ao seu baixo peso, seu fácil manuseio e aos seus braços que se adapta nas janelas e a sua fixação é feitas com correntes nas laterais.

Dimensões do duto:

- Diâmetro superior = 600 mm
- Diâmetro inferior = 400 mm
- Altura = 1200 mm

Dimensões do bico de coleta:

950 x 500 x 1000 mm

O material a ser descarto desce pelo duto e cai direto na máquina de britagem, que por sua vez, tritura as partes maiores e os joga para baixo, onde o material passa por um eletroímã que retira os metais que estiverem juntos. Depois o gesso cai em uma câmara onde será feito a britagem final, liberando assim o agregado reciclado na sua parte inferior em uma caixa, ela pode ser movimentada pelo canteiro de obras por ter rodas e pode ser puxada por carros.

A máquina pode vir em duas versões, uma com capacidade de 5t/h e uma maior com capacidade de 16t/h, ambas transformando o gesso em agregados para serem reutilizados.

Devidamente reciclado, o gesso pode-se reaproveitar em até 100%, diminuindo assim os impactos negativos no meio ambiente. Sua disposição inadequada ou em aterros sanitários comuns podem provocar a dissolução dos componentes e torná-lo inflamável. Esses impactos, no entanto, podem ser evitados encaminhando o gesso para a reciclagem. As empresas que adotam este procedimento, além de contribuírem para a preservação do meio ambiente, ainda gastam aproximadamente sete vezes menos do que gastariam com o descarte em aterros privados.

Estudos indicam que a boa gestão do entulho no canteiro de obras pode reduzir a demanda de mão-de-obra em até 30%, além de reduzir riscos de acidente, manter a limpeza do canteiro, reduzir desperdícios de materiais e a duração da construção ou reforma.

3. Conclusão

Com o desenvolvimento deste trabalho pode-se concluir que a extração da gipsita, diferentemente de outras matérias-primas, não gera resíduos tóxicos e requer pouca interferência na superfície, e que as chapas para drywall, são produzidas por meio de um processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos prensada entre duas lâminas de cartão.

A produção de gesso no Brasil é uma fonte de rentabilidade muito importante, principalmente para a população da região nordeste do país. A sua utilização como material construtivo está crescendo, e conseqüentemente cresce a quantidade de resíduos de gesso produzidos. Os resíduos do gesso podem ser reciclados com facilidade como citado no texto acima, usando um tudo de entulho e uma máquina de britagem, na qual essa máquina facilita ainda a reciclagem do gesso, mas não deve se esquecer de que o armazenamento e a coleta devem ser feita de forma correta para não causar danos ao meio ambiente, e seu reaproveitamento pode trazer uma boa economia para as empresas que adquirirem esse procedimento de reciclagem, já que o gesso pode ser reciclado em até 100%, trazendo assim mais lucro e evitando o desperdício desnecessário em aterros clandestinos.

Essa situação mencionada no texto referente ao desperdício do gesso deve ser bem refletida, propondo mudanças dos processos de uso atuais para outros que apresentem maior eficiência, capazes de reduzir riscos para a população humana e o meio ambiente. Mas lembre-se que uma boa reciclagem pode causar grandes diferenças, tanto para as empresas quanto o meio ambiente.

Dessa forma esse artigo mostrou a importância da reciclagem do Gesso, demonstrando os indicadores de utilização do processo analisado. Além disso, mostrou o quanto vem crescendo a sua utilização e a fraca reutilização, na qual, a falta de leis influencia diretamente no processo, em que devem ser criadas novas leis e diretrizes para uma boa gestão do descarte e da reutilização dos resíduos da construção civil.

4. Referencias bibliográficas

Brasgips. Disponível em: <<http://www.brasgips.com.br/>> Acessado em: 13 Mai. 2014.

Costa, Fabiana. Uso da Gipsita na Construção Civil e Adequação para a P+L. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/761.pdf> Acessado em: 12 Mai. 2014.

Classificação dos resíduos na construção civil. Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/envios/2012/eventos/residuos/folheto_sinduscon_2012_3.pdf> Acessado em: 30 Abr. 2014.

Globo Ecologia. Coleta e reciclagem de entulhos: um investimento para a construção civil. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globoecologia/noticia/2012/08/coleta-e-reciclagem-de-entulhos-um-investimento-para-construcao-civil.html>> Acessado em: 28 Abr. 2014.

Guardiões do Mundinho. Vantagens e desvantagens da reciclagem. Disponível em: <<http://esdomundinho.pbworks.com/w/page/7070981/Vantagens%20e%20Desvantagens%20da%20Reciclagem!!!>> Acessado em: 14 Mai. 2014.

Observatório de resíduos. Reaproveitamento de Resíduo de Gesso. Disponível em: <<http://observatorioderesiduos.com.br/?p=101681>> Acessado em: 14 Mai. 2014.

Resíduos de gesso na construção civil. Coleta, armazenagem e reciclagem. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/img/meioambiente/22.pdf>> Acessado em: 28 Abr. 2014.

Rotogine. Coletores de entulhos. Disponível em: <http://www.rotogine.com.br/site/?page_id=149> Acessado em: 01 Mai. 2014.

Wikipédia a enciclopédia livre. Disponível em: <<http://pt.m.wikipedia.org/wiki/Gesso>> Acessado em: 14 Mai. 2014.