

## O Emprego e Reutilização do Gesso em Construção Civil

PAULO ROBERTO PEREIRA DA SILVA

Estudante de Engenharia Civil

Centro Universitário do Norte – Uninorte, Manaus

PROF. ESP. JOSÉ ROBERTO DE QUEIROZ ABREU

Orientador do Centro Universitário do Norte

### Resumo

*Considerando o gesso um dos insumos mais utilizados pela construção civil, e a indústria da construção uma das maiores poluentes e causadoras da degradação no meio ambiente. O presente artigo parte da necessidade de refletir sobre o emprego e reutilização do gesso em construção civil, tendo como objetivo analisar a partir da revisão de literatura o emprego e a reutilização do gesso na construção como mecanismo de combate aos impactos ambientais causados pela indústria construtiva. A metodologia aplicada caracterizada como bibliográfica e exploratória de Carter descritivo e qualitativo sob a ótica da análise de conteúdo. Sendo assim, os aportes teóricos abordam os conceitos e caracterizações do gesso, as definições de resíduos de gesso, a aplicabilidade do gesso na construção civil e uma análise bibliográfica da utilização e reutilização do gesso na construção civil. Os resultados encontrados apontam que o gesso pode ter além das funções primárias, pode ser utilizado como agregado no setor construtivo. Sendo assim, a conclusão da pesquisa ressalta a importância do uso do gesso como redução de custo e tempo na construção civil, principalmente em ambientes internos, assim como também, a importância de gerir os resíduos desse material, diminuindo os impactos ambientais do setor, tendo como alternativa, a reutilização desses resíduos como material secundário, podendo ser*

*aplicado na agricultura, indústria construtiva e na indústria de transformação do gesso.*

**Palavras-chave:** Construção Civil. Gesso. Resíduos. Reciclagem.

### **Abstract**

*Considering gypsum one of the inputs most used by civil construction, and the construction industry one of the biggest pollutants and causing degradation in the environment. The present article starts from the need to reflect on the use and reuse of gypsum in civil construction, aiming to analyze from the literature review the use and reuse of gypsum in construction as a mechanism to combat the environmental impacts caused by the construction industry. The applied methodology characterized as bibliographic and exploratory of Carter descriptive and qualitative from the point of view of content analysis. Thus, the theoretical contributions deal with the concepts and characterizations of gypsum, definitions of gypsum residues, the applicability of gypsum in civil construction and a bibliographic analysis of the use and reuse of gypsum in civil construction. The results show that gypsum may have more than the primary functions, it can be used as an aggregate in the construction sector. Therefore, the conclusion of the research emphasizes the importance of the use of gypsum as a reduction of cost and time in construction, mainly in internal environments, as well as the importance of managing the waste of this material, reducing the environmental impacts of the sector, as an alternative, the reuse of these residues as secondary material, and can be applied in agriculture, the construction industry and the gypsum transformation industry.*

**Keywords:** Construction. Plaster. Waste. Recycling.

### **INTRODUÇÃO**

O elevado crescimento demográfico frente aos avanços tecnológicos estimula não só o desenvolvimento e crescimento da urbanização, como também acarretam enormes prejuízos a natureza e a própria cidade. O setor da construção é colocado nesse cenário, com característica ampliada sendo encarregado desde remoção da matéria prima para a produção de materiais, como pela retirada de grande

parte do meio natural para abrir espaço para as grandes edificações e moradias fruto das obras de construção civil (BELDRAME, 2015).

Ao longo do tempo a construção civil tem sofrido grandes transformações em suas técnicas e em seus serviços e produtos. O avanço técnico-científico possibilitou o implemento de diversos produtos e serviços na indústria da construção denominando na atualidade o termo tecno-construtivo e têm gerado, por exemplo, o crescimento do uso do gesso cada vez maior no campo da construção civil, devido suas características físicas, que possibilita leveza, rapidez, agilidade e aparência estética as obras (CANUT, 2006).

Por outro lado, a grande quantidade de gesso aplicado no setor construtivo pode gerar um enorme problema ambiental pela produção de resíduo, bem como se caracteriza como um problema de cunho econômico pelo custo da eliminação desses resíduos. Pois, o resíduo de gesso é um material tóxico e capaz de mudar a alcalinidade do solo, podendo atingir e contaminar os lençóis freáticos. Cabe ressaltar que a simples deposição do gesso em aterro ou lixões sem nenhum tratamento causa a decomposição do resíduo produzindo gás sulfídrico, devido às reações do sulfato com a matéria orgânica altamente prejudicial ao meio ambiente e a saúde (CIARLINI; PINTO; OSÓRIO, 2001).

Partindo desse contexto, a pesquisa tem como a temática “O emprego e reutilização do gesso na construção civil” como medida de redução dos resíduos e custo para o setor construtivo, bem como a geração e fomento dos resíduos como material secundário na construção civil. Nesse sentido, a pesquisa tem como objetivo analisar a partir da revisão de literatura o emprego e a reutilização do gesso na construção como mecanismo de combate aos impactos ambientais causados pela indústria construtiva.

Visando responder ao objetivo geral a pesquisa faz uso da pesquisa bibliográfica e exploratória sob a ótica do método descritivo e qualitativo, e a análise conteúdo para mensurar os resultados. Sendo assim, a pesquisa faz uma abordagem sobre os conceitos e caracterizações do gesso, definições de resíduos de gesso, a aplicabilidade do gesso na construção civil e uma análise bibliográfica da utilização e reutilização do gesso na construção civil.

## **1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA**

O Desenvolvimento Sustentável, desde o Relatório de Brundtland, em 1987 tem sido um dos assuntos mais discutido, conceituado, e abordados na atualidade onde práticas de Gestão Ambientais, tornam-se fundamentais para o avanço da qualidade de vida, favorecendo a preservação dos recursos naturais para essa e para as futuras gerações (BRUNDTLAND, 1987).

Frente às diretrizes e medidas propostas pelo Desenvolvimento Sustentável de combater e criar alternativas que diminuam o atual quadro de degradação que fragiliza o meio ambiente e seus ecossistemas, a presente pesquisa visa analisar bibliograficamente o emprego e reutilização do gesso na construção civil buscando assim as possibilidades frente aos avanços industriais que promovam a utilização de resíduos de gesso na produção de materiais secundários para o próprio setor diminuindo a quantidade de resíduo no segmento industrial (RIBEIRO, 2006).

O gesso é um material pulverulento produzido a partir da calcinação de uma rocha chamada gipsita originado um pó branco que tem diversas utilidades na construção civil. O gesso semelhante ao concreto tem propriedades aglomerantes e de alta resistência, quando misturado com água obtém características ligantes e depois de um determinado tempo endurece criando grande resistência, leveza e durabilidade (OLIVEIRA, 2016).

Considerando que o setor da construção civil indica para o futuro como tendência o uso cada vez maior do gesso, em obras de revestimentos, rebaixamentos ou divisórias, que deve fomentar o mercado e gerar um aumento pela procura por profissionais capacitados, bem como o aumento de resíduos desse material (MARSILHO, 2005).

Com relação à produção de gesso no Brasil, o país tem enorme potencial de gipsita, suas grandes reservas encontram-se nos estados do Pará e Pernambuco. No entanto, a produção desse mineral é encontrada apenas em uma mina de gesso na Bacia do Araripe, na confluência dos estados de Piauí, Ceará e Pernambuco, onde a atividade extrativa encontra-se ativa. Apesar de o país apresentar grandes reservas de gesso, seu uso e rendimento na construção civil ainda são relativamente muito pequeno relacionados aos grandes

países produtores de gesso como os Estados Unidos, Canadá e União Europeia, destaque para Espanha e França (RIBEIRO, 2006).

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. Premissas**

A presente pesquisa visa analisar bibliograficamente o emprego e reutilização do gesso na construção civil buscando assim as possibilidades frente aos avanços industriais que promovam a utilização de resíduos de gesso na produção de materiais secundários para o próprio setor diminuindo a quantidade de resíduo no segmento industrial, bem como o combate aos impactos ambientais.

O estudo encontra-se dividido e estruturado em seções para melhor entendimento do leitor. A primeira sessão apresenta a contextualização do tema, as premissas da pesquisa, conceituando e refletindo sobre o uso e aplicação do gesso na construção civil, bem como seus impactos causados pela produção de resíduos.

A segunda seção refere-se aos aportes teóricos abordando os conceitos e caracterizações do gesso, as definições de resíduos de gesso, a aplicabilidade do gesso na construção civil e uma análise bibliográfica da utilização e reutilização do gesso na construção civil. A terceira sessão trata da metodologia aplicada caracterizada como bibliográfica e exploratória de Carter descritivo e qualitativo sob a ótica da análise de conteúdo.

A quarta sessão discorre sobre os resultados e discussões apresentando uma análise bibliográfica da utilização e reutilização do gesso na construção civil, mostrando que o gesso pode ter além das funções primárias, o uso como agregado no setor construtivo.

Por fim a conclusão apresenta a resposta aos objetivos da pesquisa, ressaltando a importância do uso do gesso como redução de custo e tempo na construção civil principalmente em ambientes internos, e a importância de gerir os resíduos desse material diminuindo os impactos ambientais do setor, e reutilizando os resíduos como material secundário, e como agregado em obras de pavimentação e pequenas obras.

### **2.2. Gesso: Conceitos e caracterizações**

De acordo com a União dos Laboratórios e Consultores em Materiais, Sistemas e Estruturas da Construção (RILEM) o gesso ou argamassa

com gesso é um “Material pulverulento, composto principalmente de hemidrato ou de uma mistura de sulfatos (hemidrato, anidrita, gipsita), que apresenta um menor valor na taxa de água livre e substâncias vistas como impurezas (sais solúveis, argila-minerais, e carbonato de cálcio e de magnésio)” (ABNT, 1994).

Segundo Alves (2010, p. 37) a NBR 13207/94 determina o emprego do gesso como revestimento e o define como “um material moído em forma de pó, adquirido da calcinação da gipsita, formado principalmente de sulfato de cálcio, podendo conter aditivos medidores do tempo de pega”.

Na concepção de Rosso (2019) o uso do gesso na construção civil ganha destaque devido suas propriedades que o tornam vantajoso na construção civil por apresentar:

- a) Facilidade de moldagem: sendo um excelente material para produção de ornamentos utilizados na construção civil como acabamentos e efeitos decorativos, como molduras e sancas;
- b) Boa aparência: devido seu excelente acabamento, pois depois de endurecido o gesso apresenta superfície lisa e branca tanto nos revestimentos de argamassa, quanto nos modelos ou adornos. A aplicação do gesso como revestimentos apresentam uma aparência estética lisa e sem porosidade eliminando a aplicação de massa corrida para o processo de pintura como ocorre com os revestimentos tradicionais com argamassa;
- c) Ótimas propriedades térmicas e acústicas: o gesso funciona como um excelente isolante sonoro e atua de forma positiva no controle térmico e contra propagação de calor;

Deste modo, Alves (2010,) menciona que o uso da argamassa de gesso é estabelecido tanto pelas anteriores, quanto pelas atuais normalizações como material indicado preferencialmente para o acabamento superficial em pasta de gesso para acabamento interno, como para a primeira camada de revestimento.

Nesse sentido, conforme Steuer et al.; (2013) pode-se apontar as seguintes características do gesso quanto ao seu uso em revestimento: alto rendimento, propriedade de endurecimento acelerado, boa aderência a materiais metálicos e minerais, excelente acabamento superficial, ausência de redução por secagem, material

leve, pequenas espessuras de revestimento, baixa condutividade térmica, baixo consumo energético na produção, mantém o equilíbrio higrotérmico do ambiente, e apresenta grande possibilidade de reaproveitamento dos resíduos no próprio setor.

Por outro lado, é importante salientar que o gesso apresenta também algumas limitações e cuidado ao ser empregado para evitar problemas como aparecimento de patologias como o desenvolvimento de bolor, fragilidade em relação à solubilidade elevada em água, cuidado com a sensibilidade a presença de umidade, elevado custo de deslocamento do material, bem como a não contribuição para a fixação de equipamentos de carga suspensa, e a corrosão e oxidação de metais em contato direto com o material (STEUER et al.; 2013).

Nessa perspectiva, Cunha (2015) ressalta o aspecto da umidade apresenta-se como um fator de fraqueza para a aplicação do gesso limitando seu uso em ambientes úmidos e externo, pois em contato com água pode ocorrer o desgaste dissolvendo o material. No entanto, o gesso pode ser normalmente aplicado desde que convenientemente abrigado em ambientes internos e úmidos como banheiros.

Outro ponto de atenção quanto ao uso do gesso é que o mesmo é indicado para áreas internas domiciliar ou de escritórios evitando sua utilização em ambientes com grande circulação de cargas e pessoas como áreas de circulação de propriedades comerciais ou industriais, pois essa movimentação em massa pode contribuir para a baixa resistência a impactos que o gesso apresenta.

Dessa forma, contribuindo para diminuir as fragilidades do gesso aplicado em revestimentos, Cunha (2015) recomenda que o padrão estabelecido para evitar trincas no material é uma camada espessa de até 2cm, pois o ideal é um estrato em média de 0,5cm, considerando que sua aplicação será em muros e tetos uniformes e planos, do contrário torna-se necessária aplicação do emboço antes do gesso para retirar as imperfeições e obter melhor aproveitamento da qualidades do gesso.

Apesar das diversas vantagens mencionadas quanto ao uso do gesso principalmente quando comparado com as argamassas convencionais que utilizam muita massa corrida, na aplicação do gesso revestimento é mínimo proporcionando uma significativa redução de preço. Entretanto, alguns aspectos são importantes considerar como a disponibilidade de mão de obra e de material na

localidade que se apresentam como benefícios e prejuízos ao uso do gesso na construção civil (CARNEIRO, 2015).

### **2.3. Resíduos de Gesso.**

O resíduo de Construção Civil é estabelecido e classificado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que através das Resoluções CONAMA Nº 307/2002 que determina as diretrizes, critérios e métodos para a gestão dos resíduos da construção civil e pela CONAMA Nº 431/11 que concebe os resíduos de gesso como material reciclável:

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma: [...] II - Classe B- são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso; (redação dada pela Resolução nº 431/11). (Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução Nº 307/2002:2).

Nesse sentido os resíduos de gesso encaixam-se à classe “B” na classificação estabelecida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA na Resolução Nº307/02 e Resolução Nº 431/11 determinando que o mesmo pode ser reutilizado desde que passe pelo processo de reciclagem (CONAMA, 2011).

A abordagem sobre novos materiais a partir do reaproveitamento dos resíduos da construção civil é fruto da difusão de novas tecnologias, que aparece como alternativa para o implemento de materiais ambientalmente reaproveitados e eficientes, que apresentam bom desempenho técnico positivo quando comparados com os materiais convencionais existentes no mercado (CARNEIRO, 2015).

Dessa forma, para compreendermos as propriedades a serem reutilizadas a partir dos resíduos de gesso, utiliza-se a definição estabelecida na NBR 13207 da Associação Brasileira de Normas e Técnicas- ABNT que concebe o gesso como “material moído em forma de pó, adquirido da calcinação da gipsita, formado principalmente de sulfato de cálcio, podendo conter aditivos medidores do tempo de fixação” (ABNT, 1994).

Nesse sentido, Cavalcante; Miranda (2011) frisam que na atualidade o gesso é um elemento muito utilizados pela construção civil, que devido suas propriedade de alta durabilidade, resistência,

simplicidade na montagem, isolamento térmico, bem como baixo custo tornou-se um dos materiais de construção mais consumido no mundo. Todavia, devido suas propriedades químicas contendo teor de enxofre e sua fórmula e ser rapidamente solúvel em água. Seu alto consumo na construção pode apresentar um grave problema de preocupação ambiental. Tendo em vista que seus resíduos ao serem lançados sem nenhum tratamento de volta a natureza tornam-se muito perigoso ao ambiente (RIBEIRO, 2006).

Conforme Cavalcante; Miranda (2011) o impacto ambiental causado pelo rejeito de gesso se dar pelo processo de decomposição do gesso que gera gás sulfídrico proveniente das reações do sulfato com a matéria orgânica. Esse processo caracteriza os resíduos de gesso como um material tóxico que produz íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{SO}_4^{2-}$  mudando a alcalinidade do solo tornando altamente nocivo aos lençóis freáticos.

Sendo assim, o reaproveitamento e reciclagem dos resíduos de gesso derivados da construção civil tornam-se uma ação necessária para combater os impactos ambientais causados pelo setor construtivo. Dessa forma, as atividades de reaproveitamento dos resíduos de gesso colaboram com a preservação das jazidas de gesso, com a preservação do meio ambiente, pois diminuem a exploração de matéria prima, além de conter o despejo dos resíduos de gesso em aterros, lixões, terrenos baldios, e áreas públicas gerando poluição visual causada pelos entulhos acumulados no meio urbano, bem como a poluição causada diretamente ao solo, os lençóis freáticos e o ar (CUNHA, 2015).

#### **2.4. Aplicabilidade do gesso**

O gesso em sua forma natural (gipsita calcinada) é matéria prima para diversos setores como na agricultura (insumo agrícola), na medicina (serviços odontológicos) e na construção civil utilizado na fabricação de concreto (Cimento Portland) (CARNEIRO, 2015).

Entretanto, seu uso é mais intensificado no setor agrário e na indústria construtiva. Na primeira, a gipsita tem utilidade e função corretiva de solos ácidos, contribui no processo de permeabilidade do solo, é considerada uma fonte de cálcio agindo como fertilizante em culturas específicas, além de ser um condicionador de solos ajudando na aeração, penetração, drenagem, e retenção da água. Na segunda, é composto fundamental na fabricação de cimento tendo função de prorrogar o tempo de fixação do concreto, pois a gipsita é inserida no

clínquer durante a moagem para diminuir o processo de pega do cimento.

Nessa perspectiva, Baltar, Basto; Luz (2005) classifica o gesso em dois tipos de acordo com sua utilização, o gesso industrial (componente na fabricação de papel, fósforo, plástico, adesivos, madeira, cerâmica, giz entre outros) e o gesso de construção civil. Dessa forma, na construção civil podemos encontrar diversos produtos e utilidades do gesso como:

- a) Gesso de Fundição utilizado para a confecção de pré-moldados (fabricados com gesso ou como placas de gesso acartonado);
- b) Gesso para Portas Corta Fogo;
- c) Blocos de gesso para Paredes divisórias;
- d) Placas de gesso para Rebaixamento de tetos, com produção artesanal ou em plantas modernas com máquinas automáticas com sistemas de alimentação de pasta;
- e) Gesso para Isolamento térmico e acústico (produto misturado com vermiculita ou perlita).

Segundo Pinheiro (2011) a utilização do gesso na construção civil tem maior aplicabilidade por vários motivos como o fator socioeconômico, maior agilidade na aplicação, redução do tempo quanto ao prazo de execução e entrega da obra, tem preço competitivo no mercado que atende às expectativas dos clientes e dos construtores.

Conforme Cunha (2015) que um dos aspectos que favorece a aplicabilidade do gesso na construção civil está associado a utilidade do gesso na fabricação de painéis de gesso acartonado, painéis para paredes divisórias, utilização em massa para revestimento interno, bem como para a produção de placas pré-moldadas para forros e acabamento, e sua função para ambientes interiores. Todos esses produtos são de baixo peso reduzindo a sobrecarga da obra de forma significativa, fator que agrada muito os construtores.

Uma das características de aplicabilidade do gesso pode ser observada no revestimento interno, onde gesso recusa o uso de outros materiais de acabamento, por oferecer um excelente acabamento final nos muros e tetos de edificações, bem como permite a aderência em diversos tipos de substratos e o endurecimento rápido do material favorecendo rapidez na execução dos serviços (JUNIOR; GERONAZZO; BETIM, 2013).

É constante a aplicabilidade do gesso em forros, muros e divisórias internas. O uso massivo do gesso se intensificou, pois sua

aplicação por meio das placas para forro proporciona fechamento ágil de fácil execução, garante acesso para a manutenção das instalações hidráulicas e elétricas. Outro aspecto é que podem ser aplicados em rebaixos de banheiros em edifícios para ocultar as instalações de esgoto do banheiro do andar elevado, e atualmente o mercado é diversificado em produtos de decoração, revestimentos, moldes, e placas que podem ser fixas ou removíveis que sempre apresentam uma visão estética monolítica e uniforme (OLIVEIRA, 2016).

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A presente pesquisa se desenvolve partindo da temática “O emprego e reutilização do gesso na construção civil” como medida de redução dos resíduos e custo para o setor construtivo, bem como a geração e fomento dos resíduos como material secundário na construção civil.

Nesse sentido, a pesquisa tem como objetivo analisar a partir da revisão de literatura o emprego e a reutilização do gesso na construção como mecanismo de combate aos impactos ambientais causados pela indústria construtiva. O objeto de estudo dessa pesquisa é o gesso na construção civil e sua utilização e reutilização.

Dessa forma, a pesquisa parte de uma revisão literária que segundo Amaral (2007) caracteriza a pesquisa bibliográfica, pois essa metodologia é uma etapa fundamental em todo trabalho científico e contribui para o embasamento teórico de todo e qualquer estudo, uma vez que, consistem no levantamento, seleção, fichamento e arquivamento de informações relacionadas à pesquisa de fonte como livros, artigos científicos, revistas, teses, e dissertações disponíveis em formato impresso ou digital via internet.

A pesquisa tem caráter descritivo que de acordo com Gil (2002, pág. 42), a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial “*a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis*”, que visa exatamente a descrição do objeto da pesquisa, o gesso.

As ferramentas exploratórias utilizadas para responder os objetivos da pesquisa, foram os dados eletrônicos do Lilacs na coleta e seleção de artigos, livros e publicações que abordam a temática do emprego e reutilização do gesso na construção civil.

A avaliação dos dados ocorreu mediante a análise bibliográfica comparativa e análise de conteúdo dos estudos científicos de forma

hipotético-dedutiva e exploratória observacional, comparando os resultados de pesquisas já publicadas e confrontando com o embasamento bibliográfico para atenuar e testificar os resultados da pesquisa mostrando que o gesso é um material com alto potencial de reaproveitamento para o setor construtivo.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Análises bibliográfica da utilização e reutilização do gesso na construção civil**

Em resposta ao objetivo geral a pesquisa dividiu a análise bibliográfica em dois momentos, o primeiro reflete sobre utilização do gesso na construção civil e o segundo aborda a reutilização dos resíduos de gesso na construção civil.

Sendo assim ao que se refere a utilização do gesso na construção civil, pode citar inúmeros benefícios da pasta de gesso quando comparado com os materiais convencionais aplicados nas vedações. A aplicação do gesso substitui todos os revestimentos convencionais, (chapisco, massa grossa, massa leve e massa corrida) com uma única aplicação reduzindo tempo de execução do projeto, custos econômica de material e maior racionalização das obras.

Outra característica de emprego do gesso na construção civil se dar ao fato que o material apresenta excelente desempenho térmico e acústico, reduz o tempo, pois sua aplicação é facilitada e sua secagem é rápida, existe a possibilidade de ganho e valorização de espaço, bem como um processo de execução limpa.

Quanto a reutilização do gesso na construção civil deve-se considerar primeiramente o processo de perda e produção dos resíduos provenientes do gesso, pois, necessita de mão de obra qualificada. Outro aspecto a considerar é o processo de aplicação, pois quando esse material é aplicado em muros, tetos e paredes, uma parte do material é perdida por cair no chão, ou ainda desperdiçado devido ao tempo aplicado para o uso desse material antes de seu endurecimento (RIBEIRO 2006).

Dessa forma, a produção de resíduos pode ocorrer quando houver falhas no manuseio por falta de mão de obra qualificada, danificações em peças e moldes durante o transporte até o local da obra, muito comum ocorrer com os elementos pré-moldados resultando em perda de material convertido em resíduos.

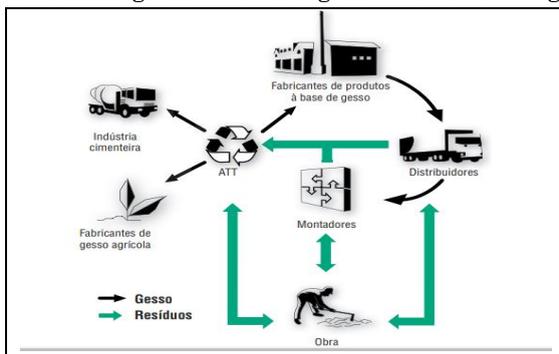
Outro aspecto de perda está relacionado com elementos de decoração, que devido sua fragilidade e qualidade nos detalhes requer mão de obra especializada para sua aplicação e um erro nos recortes pode resultar pequenos pedaços perdidos configurando-se em resíduos, o mesmo ocorrer com os moldes cerâmicos sanitários projetados, uma vez utilizados perdem sua utilidade e tornando-se também em resíduos.

Sendo assim, pode-se considerar como resíduos de gesso todo material proveniente de detritos de gessos demolição, resíduos de gesso de moldagem cerâmica e sanitária, resíduos de gesso gerado na execução de forro, resíduos de gesso gerado no revestimento manual, bem como resíduos de gesso produzido durante a execução dos elementos de decoração (Sanca, rodapés, modelo e outros), na Construção Civil.

Entretanto, um passo importante para o reaproveitamento do gesso é a separação dos demais materiais que acabam se juntando ao gesso no momento da demolição ou coleta como pregos, parafusos, papel e pedaços de cerâmicas dentre outros. Para isso, os canteiros de obras necessitam ter recipientes de armazenamento para diferentes tipos de resíduos separando assim materiais como madeira, metais, papéis, plástico, detritos de alvenaria (tijolos, blocos, argamassa) e lixo orgânico.

Esse processo facilita a reciclagem e aumenta o valor do material reciclado, pois o torna mais livres dos demais resíduos. Ver figura 1 que mostra o fluxograma de reciclagem dos resíduos de gesso.

**Figura 1: Fluxograma de reciclagem dos resíduos de gesso**



Fonte: Associação Brasileira do Drywall. Disponível em:

<<http://www.sinduscondf.org.br/porta/arquivos/ResiduosdeGessonaConstrucaoCivil.pdf>>. Acesso abr 2019.

Sendo assim, após a limpeza do resíduo e recuperando sua principal propriedade, ou seja, as características químicas da gipsita, minério do qual se extrai o gesso, o resíduo pode ser reutilizado em três setores: a indústria de cimento, a agricultura, e o próprio setor de transformação de gesso.

Na primeira forma de reutilização do gesso, o resíduo é aplicado na fabricação de cimento que necessita de pequenas porções de gesso (cerca de 5%) para retardar o processo de pega evitando o endurecimento rápido do concreto. Na segunda, o resíduo passa ser componente para fertilizantes e para correção de solos, para correção de deficiência de cálcio em solos tropicais, atuando como condicionador de subsuperfície, e aditivo condicionador de esterco, tornando esse insumo mais eficiente naturalmente.

A terceira ainda é pouco aplicada, mas bem sugestiva, pois os fabricantes da indústria de transformação do gesso podem reincorporar seus resíduos, em certa proporção na fabricação de placas de gesso, chapas de drywall, e outros artefatos que utilizam gesso, na sua composição podem fazer uso desse material, pois do ponto de vista técnico, é altamente eficiente e econômico, principalmente quando essas indústrias estão localizadas na mesma região.

## **CONCLUSÃO**

Diante das literaturas analisadas, a pesquisa evidencia que a indústria da Construção Civil, é responsável pela grande produção de resíduos sólidos, e um dos setores que mais causam impactos ao meio ambiente, pois é um setor que atua desde a retirada de recursos naturais, fabricação de materiais e construções, bem como produção de resíduos.

A pesquisa mostra também, que o gesso é um dos materiais de construção mais utilizados na atualidade, e que sua produção gera grandes perdas no processo construtivo, resultando numa grande quantidade de resíduos, na qual em muitos casos, vão parar nos aterros, lixões, terrenos baldios e áreas públicas, provocando prejuízos a natureza e a própria vida humana através da contaminação do solo, dos lençóis freáticos e liberação de gases tóxicos.

Entretanto, quando se trata da reutilização dos resíduos de gesso, a pesquisa mostra em conformidade com o Conselho Nacional do Meio Ambiente, que graças aos avanços industriais e tecnológicos,

atualmente existe uma grande possibilidade de reutilização desses resíduos de gesso, principalmente na produção de novos materiais, considerados sustentáveis e tecnicamente eficientes quanto ao desempenho técnico, que os materiais convencionais apresentam no mercado.

Dessa forma, o objetivo de analisar a parte da revisão de literatura sobre o emprego e a reutilização do gesso na construção civil como mecanismo de combater aos impactos ambientais causados pela indústria construtiva, o estudo apresenta assim as viabilidades de reutilização dos resíduos de gesso, mostrando que esse material pode estabelecer um ciclo industrial, econômico e sustentável, dentro do próprio setor da construção civil, adotando medidas de reciclagem de seus resíduos produzidos e qualificando seus materiais secundários quanto ao seu desempenho técnico em relação aos materiais primários.

Nessa perspectiva, a pesquisa aponta três setores onde pode ocorrer a reutilização dos resíduos de gesso: Na indústria de cimento (aplicado na fabricação de cimento com adição de até cerca de 5% do material reciclado); Na agricultura (como efeito de fertilizantes, corretivos de solos sódicos, condicionador de subsuperfície, e condicionador de esterco); Na indústria de transformação de gesso (na fabricação de placas de gesso, chapas de drywall, e outros artefatos que utilizam gesso na sua composição), apesar desse último ser pouco aplicado, apresenta-se como uma excelente sugestão, pois do ponto de vista técnico é altamente eficiente e econômico.

## REFERENCIAS

1. ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13207: Gesso para construção civil: Rio de Janeiro, 1994.
2. ALVES, Vagner Carvalho. **Análise comparativa dos custos unitários entre argamassa de cimento e gesso em revestimento de alvenaria de bloco cerâmico: estudo de caso em obra habitacional na cidade de Feira de Santana**. Feira de Santana, 2010. [Monografia] apresentada ao Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE CHAPAS PARA DRYWALL. **Coleta, Armazenagem e Destinação para Reciclagem**. São Paulo: DRYWALL, 2009. 26p.

4. BALTAR. C. A. M.; BASTOS. F. de F.; LUZ, A.B da; **Comunicação Técnica elaborada para Edição do Livro Rochas & Minerais Industriais: Usos e Especificações**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005. 449 a 470p.
5. BELDRAME, Eduardo de Sousa. **Meio ambiente na construção civil**. Santa Catarina: 2015.Disponível em: <<https://www.aea.com.br/blog/meio-ambiente-e-construcao-civil/>>. Acesso abr 2019
6. BRUNDTLAND, G. H. (Org.) **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1987.
7. CANUT, Mariana Moreira Cavalcanti. **Estudo da Viabilidade do uso do Resíduo Fosfogesso como Material de Construção**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Construção Civil Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Construção Civil. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais: 2006. 154p.
8. CARNEIRO, Vandervilson Alves et al. Utilização de resíduos de gesso da construção civil para incremento no desenvolvimento de Crotalaria retusa. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 6, n. 1, p. 140-155, 2015.
9. CAVALCANTE. C. F. B; MIRANDA, A. C. P. de. **Estudo sobre alternativas para gestão dos resíduos de gesso oriundos da construção civil**. Encontro Internacional de Produção Científica. Paraná: CESUMAR – Centro Universitário de Maringá, 2011. 4p.
10. CIARLINI. A.G.C.; PINTO, D. de C., OSÓRIO, A. P. **Gesso, tecnologia que reduz cargas e custos na Construção civil**. 2001. Disponível em: <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2001\\_TR80\\_0975.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2001_TR80_0975.pdf)>. Acesso abr 2019.
11. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Ministério do Meio Ambiente. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso abr 2019.
12. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Ministério do Meio Ambiente. **Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso**. Resolução nº 431 de 24 de maio de 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso abr 2019.
13. CUNHA, Thiago Araújo. Viabilidade da projeção de gesso na construção civil, Estudo de caso: Edifício D'ouro Tambaú Residência Club. 2015.

14. JUNIOR, C. A. S.; GERONAZZO L. V.; BETIM L. R. **Estudo da Viabilidade da Aplicação de Resíduos de Gesso em Blocos de Concreto para Melhoria de Propriedades Termoacústicas.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013. 76p.
15. MARSILHO, A. S. Leitão. **Gesso: Conhecimento e Uso na Engenharia.** Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia-COBENGE 2005. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, CTG - Depto. de Engenharia Civil, 2005.
16. OLIVEIRA, Priscilla. **Utilização de resíduos do gesso da construção civil na produção de novos materiais.** ISSN 2179-5568 – Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - Edição nº 11 Vol. 01/ 2016 julho/2016
17. PINHEIRO, M. S. **Gesso reciclado: avaliação de propriedades para uso em componentes.** 2011. 330p. Dissertação (Doutorado em Engenharia Civil), Universidade de Campinas, São Paulo, 2011.
18. RIBEIRO, Abrahão Severo. **Produção de Gesso Reciclado a Partir de Resíduos Oriundos da Construção Civil Sociais.** Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal da Paraíba para obtenção do grau de Mestre. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2006.86p.
19. ROSSO, Ketlin Schaiane. **Utilização de gesso na Construção Civil.** Gaúcha News. Disponível em: <<http://gauchanews.com.br/artigos/utilizacao-de-gesso-na-construcao-civil/12628624>>. Acesso abr 2019.
20. STEUER, I. R. et al. Aplicabilidade do Gesso na Construção Civil: Um estudo de Caso sobre Drywall na perfil forros e divisórias. **XIII JEPEX. UFRPE, Recife,** 2013.