

VIABILIDADE SUSTENTÁVEL E ECONÔMICA DA RECICLAGEM DO GESSO

SUSTAINABLE AND ECONOMIC FEASIBILITY OF PLASTER RECYCLING

Hygor Rafael Santos de Menezes*

Tácylla Ceci Melo Freitas de Barros**

RESUMO

Através de estudos, pesquisas na internet e de revisões bibliográficas em artigos e dissertações, o autor procurou efetivar, baseado em dados qualitativos, a possível viabilidade sustentável e econômica da reciclagem do gesso, mostrando que a reciclagem é uma realidade viável, porém, precisa receber a atenção necessária, o que não acontece nos dias atuais. Os estudos evidenciaram a ineficiência das políticas públicas, em garantir a gestão correta desses resíduos nas obras, principalmente em obras de pequeno porte, que acabam não sendo fiscalizadas. Com isso, ficou clara a ineficiência dos órgãos de fiscalização, provocando o descarte incorreto desses resíduos em vias públicas, logradouros e em terrenos baldios. O estudo evidenciou também, que a maior dificuldade encontrada por pessoas com o desejo de realizar o descarte correto do gesso, e a falta de um local adequado para o descarte, resultando no descarte em aterros sanitários e lixões. Tudo isso, causa prejuízos inimagináveis ao meio ambiente. Pois, o gesso em contato com condições anaeróbicas e umidade, com o pH baixo, além de estar sob a ação de bactérias que reduzem os sulfatos, pode produzir também o gás sulfídrico (H₂S). Esse gás tem como característica o odor de ovo podre, além de ser tóxico e inflamável, contaminando o solo e os lençóis freáticos. Assim, faz-se necessária a implantação de uma gestão de resíduos eficaz, que possa garantir o correto descarte do resíduo de gesso, respeitando as etapas de separação, acondicionamento, transporte, reciclagem e reutilização. Dessa forma, os prejuízos ao meio ambiente serão reduzidos.

Palavras-chave: Reciclagem. Gesso. Viabilidade sustentável. Viabilidade econômica.

ABSTRACT

Through studies, internet searches and bibliographic reviews of articles and dissertations, the author sought to make possible, based on qualitative data, the possible sustainable and economic viability of plaster recycling, showing that recycling is a viable reality, however, it needs to receive the necessary attention, which is not the case today. The studies showed the inefficiency of public policies in ensuring the correct management of these residues in the works, mainly in small works, which end up not being inspected. As a result, the inefficiency

* Discente do Curso de Engenharia Civil; Centro Universitário FACOL; hygorrafael0@gmail.com

** Orientadora e Mestre em Engenharia Civil; Centro Universitário FACOL; tacyllacf@gmail.com

of the inspection bodies became clear, causing the incorrect disposal of this waste on public roads, public places and on vacant lots. The study also showed that the greatest difficulty encountered by people with the desire to correctly dispose of the plaster, and the lack of a suitable place for disposal, resulting in disposal in landfills and dumps. All of this causes unimaginable damage to the environment. Because, plaster in contact with anaerobic conditions and humidity, with low pH, in addition to being under the action of bacteria that reduce sulfates, can also produce hydrogen sulphide gas (H_2S). This gas is characterized by the odor of rotten eggs, in addition to being toxic and flammable, contaminating the soil and groundwater. Thus, it is necessary to implement an effective waste management, which can guarantee the correct disposal of plaster waste, respecting the separation, packaging, transport, recycling and reuse steps. In this way, damage to the environment will be reduced.

Keywords: Recycling. Plaster. Sustainable viability. Economic viability.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO

14 de junho de 2020.

1 INTRODUÇÃO

A mudança de classificação do gesso, dada pela Resolução 431/2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), reclassificou o gesso, saindo dos resíduos de Classe C, atribuído pela antiga Resolução CONAMA N° 307/2002, para resíduos de Classe B, junto com matérias como metais, plásticos, papel e madeira. Com a nova resolução, o gesso passou a ser classificado como um dos resíduos com possibilidades de reutilização e reciclagem para outras finalidades. Com isso, a reclassificação abrangeu a cadeia produtiva do material, promovendo uma nova possibilidade econômica para o gesso, com a reciclagem e o reaproveitamento.

Mediante o contexto apresentado, a presente pesquisa, buscará responder como reaproveitar o gesso na construção civil sem interferir nas suas propriedades físicas e mecânicas, propondo compreender a viabilidade econômica e sustentável da reutilização do resíduo de gesso na construção civil.

É de extrema importância, a adoção de modelos capazes de satisfazer necessidades do mercado, de forma a reduzir os impactos ambientais e estimular práticas sustentáveis na

construção civil. Uma dessas formas se dá pelo reaproveitamento de materiais ou resíduos como o gesso.

Chama-se de desenvolvimento sustentável, a progressão econômica, que utiliza com responsabilidade os recursos naturais e o meio ambiente, não apenas para preservar a geração presente, mas também as gerações futuras dos possível riscos ambientais.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica, voltada para a necessidade de entender se além da viabilidade econômica, a reciclagem do gesso também é sustentavelmente viável. Realizou-se pesquisas e coleta de dados qualitativos, para a mensuração do impacto ambiental no processo de reciclagem e descarte de resíduos de gesso, gerados principalmente pela área de construção civil.

O método usado nesse trabalho, foi o que CIRIBELLI, 2003, nomeou de Revisão de Literatura, onde tem como objetivo conter informações sobre a problemática, proposta pelo autor, a ser estudada através de pesquisas científicas, definindo com precisão o objetivo principal da investigação, além de mostrar se a pesquisa realizada poderá trazer uma nova contribuição ou conhecimento. Tudo isso, através de uma pesquisa descritiva conceituada como uma pesquisa onde realiza-se o estudo, a análise dos dados coletados, o registro desses dados e a interpretação de cada dado coletado de modo totalmente imparcial.

Os dados coletados para esse artigo foram encontrados em artigos, dissertações e outros trabalhos acadêmicos, além de normas técnicas e livros relacionados a assuntos relacionados ao tema da pesquisa que se encontram disponíveis em repositórios das mais variadas universidades do Brasil, sites acadêmicos e livros digitalizados disponíveis na internet. Logo após a coleta, foi realizada a análise dos dados coletados de forma criteriosa, com o intuito de dar confiabilidade ao trabalho.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Gesso

O gesso é um material aglomerante produzido através da desidratação completa, ou parcial da gipsita ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Um mineral comumente encontrado na natureza composto de sulfato de cálcio com impurezas, hidratado com 2 moléculas de água e depois moído até pó. As reservas de gipsita no Brasil, estão localizadas nas Bacias sedimentares do Amazonas, Parnaíba, Potiguar, Recôncavo, Tocantins e Araripe. Destacam-se por qualidade do mineral e volume, as reservas de Pernambuco, Pará e Bahia, porém, de um ponto de vista econômico, a bacia sedimentar do Araripe, que fica nos limites dos estados do Ceará, Piauí, dentro do estado de Pernambuco, torna-se a mais viável, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição das minas de gipsita no Brasil.

Distribuição das minas no Brasil		
Estado	Número de Minas	Minas ativas
PE	55	37
AM	1	1
MA	11	3
PI	2	0
CE	4	2
TO	2	2

Fonte: Adaptado de DNPM (2009).

De acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2014), no ano de 2013, o Brasil atingiu a marca bruta de 3.332.991 toneladas de gipsita produzida, sendo o estado de Pernambuco responsável por 87,6% desse total, restando apenas 12,4% da produção para os demais estados produtores, como mostra a Tabela 2. Segundo dados do Sindugesso (2015), naquele ano, os estados produtores foram: Pernambuco com 97% da produção total do país, Maranhão com 1,5%, Ceará com 0,8% e Tocantins com 0,7%.

Tabela 2 – Produção nacional de gipsita no ano de 2013.

Produção brasileira de gipsita (2013)		
Estado	Produção (%)	Produção (t)
Pernambuco	87,6	2.919.700,12
Maranhão	9,1	303.302,181
Ceará	2,5	83.324,775
Amazonas	0,6	19.997,946
Pará	0,2	6.665,982

Fonte: Adaptado de DNPM (2014).

3.2 Aplicações na construção civil

De acordo com Rosso (2016), existem diversas aplicações para o gesso, podendo-se destacar dois segmentos: construtivo e decorativo. De forma construtiva, o gesso pode ser utilizado na parte de recobrimento de paredes e tetos, entregando um produto final liso e fino capaz de facilitar a pintura da superfície. Também pode ser utilizado em forros, que não tem funções estruturais, e em divisórias de ambientes, sendo tão resistentes quanto paredes de alvenaria, possibilitando passagem de tubulações telefônicas, elétricas e hidráulicas, e até mesmo esconder os trilhos da cortina (cortineiros). Atualmente, temos também o gesso para áreas externas, com uma resistência ainda maior que a normal contra a água, possibilitando a utilização de apenas gesso para vedação de edificações.

O gesso utilizado de forma decorativa, tem sua aplicação voltada à arquitetura de interiores, através do uso de rebaixamento de teto, sendo utilizado não só por sua função estética, mas também, facilitando e agilizando a construção de uma edificação de vários pavimentos, servindo para esconder tubulações hidrossanitárias expostas no teto. Há ainda, a possibilidade de utilização para embutir luminárias, fios elétricos e esconder cabos de uma cortina. Assim, inúmeras são as possibilidades de utilização do material.

O gesso usado como pasta para revestimento, é facilmente obtido com a mistura de água e gesso em pó, resultando numa pasta que adere facilmente a alvenaria, concreto e blocos cerâmicos. Isso, proporciona revestimentos de paredes e tetos com superfícies mais planas e regulares. Porém, uma das maiores vantagens do gesso é seu endurecimento rápido, o que garante uma maior produtividade no processo, tornando-se a opção de revestimento interno de tetos e paredes, em ambientes secos, mais utilizada na área de construção civil.

Portanto, somando-se todas as vantagens da pasta de gesso para revestimento, fica claro que o uso desse material tornou-se um ponto estratégico e fundamental na construção civil. É necessário ressaltar, que a não utilização de mão-de-obra qualificada pode gerar altas quantidades de resíduos, trazendo mais prejuízos que vantagens para a obra. Nas Figuras 1 e 2 a seguir, tem-se a representação do revestimento de parede e teto com pasta de gesso.

Figuras 1 e 2 – Revestimento parede com pasta de gesso.



Fonte: Associação Brasileira de Drywall (2012).

Segundo informações da Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas para Drywall (ABRAGESSO), o gesso acartonado, conhecido também como drywall, é uma placa formada por camadas de gesso e papel cartão, sustentada por perfis estruturais fabricados em madeira ou aço, podendo ser usado ainda, outro tipo de material com as propriedades resistivas semelhantes. A versatilidade do gesso acartonado na construção civil, é uma das vantagens mais atraentes, podendo ser usado para rebaixamento de tetos e sancas, o que favorece e contribui para projetos de iluminação, além da possibilidade do uso para vedação, substituindo as paredes de alvenaria tradicional, como mostra as Figuras 3 e 4 a seguir.

Figuras 3 e 4 – Forro e divisórias de gesso acartonado.



Fonte: Associação Brasileira do Drywall (2014).

Fonte: Associação Brasileira do Drywall (2014).

Existem no mercado alguns padrões de perfil, para cada tipo específico de parede, como: os de 40 mm (paredes estreitas e/ou divisórias), 70 (paredes de espessura comum) e de 90 mm, quando o projeto prevê a necessidade de incluir algum tipo de material isolante térmico e/ou acústico, como lã de rocha ou lã de vidro.

O gesso acartonado vai além e pode ser empregado na fabricação de móveis, como guarda-roupas, nichos, estantes, armários embutidos, prateleiras e cabeceiras. Possui ainda, variações de chapas para usos específicos, como a chapa resistente a umidade, que tem uma coloração verde e a chapa resistente ao fogo, que tem uma coloração rosa. Assim, esse tipo de gesso pode ser facilmente utilizado em áreas externas, ambientes úmidos e exposto ao calor e ao sol.

3.3 Possíveis problemas causados pelo gesso

O gesso vem sendo amplamente utilizado na área da construção civil, graças a suas propriedades de endurecimento rápido, leveza em relação a outros produtos, com mesmos propósitos e características, e lisura, que facilita o acabamento e pintura de paredes e tetos. Porém, é preciso bastante atenção em relação ao descarte dos resíduos de gesso.

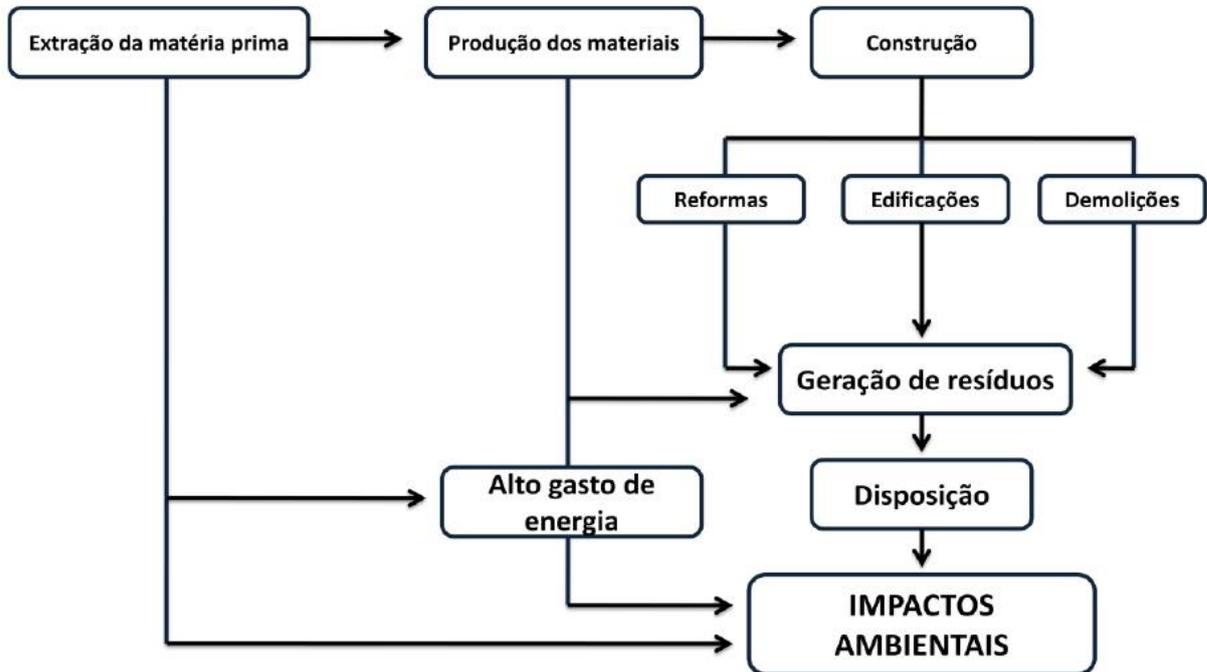
Devido as suas características físicas e químicas, o descarte inadequado do resíduo de gesso pode ocasionar contaminação de lençóis freáticos e do solo. É o que afirma Pinheiro (2011, p. 85).

O resíduo do gesso é constituído de sulfato de cálcio dihidratado e a sua facilidade de solubilização promove a sulfurização do solo e a contaminação do lençol freático. Com isso, além de ser tóxico, o gesso também pode ser inflamável. As possibilidades de minimizar o impacto ambiental, portanto, são a redução da geração do resíduo, a reutilização e a reciclagem (PINHEIRO, 2011, p. 85).

Segundo CIWMB (2003), assim que o gesso entra em contato com condições anaeróbicas e umidade, com o pH baixo, além de estar sob a ação de bactérias que reduzem os sulfatos, condições essas que são realidade em muitos aterros sanitários e lixões do nosso país, pode acabar formando gás sulfídrico (H₂S), que tem como característica o odor de ovo podre, além de ser tóxico e inflamável. CIWMB (2003) aponta ainda, que esse foi um dos principais motivos, para vários aterros sanitários dos Estados Unidos banirem esse produto. Isso é um problema reconhecido pela *Gypsum Association* norte-americana, que escreveu o artigo *Treatment and Disposal of Gypsum Board Waste (Industry Technical Paper)* em Janeiro do ano de 1991.

A função principal das políticas públicas, é nortear os processos que as construtoras devem seguir para incluírem novas práticas de gerenciamento de resíduos. Porém, dados apontam que a maioria das empresas não tratam seus resíduos de forma correta (GUEDES, 2014). Mesmo sendo responsável por grandes contribuições econômicas e sociais, a construção civil ainda carece de políticas públicas mais firmes, em relação a destinação de seus resíduos, principalmente nas metrópoles do país, onde os impactos ambientais são ainda maiores, como mostra o Fluxograma 1, a seguir.

Fluxograma 1 – Impactos ambientais na cadeia da construção civil.



Fonte: Adaptado de Roth (2009).

3.4 A reclassificação do gesso através de Resoluções do CONAMA

A resolução do CONAMA N° 307/2002, em seu artigo 3º, classificava o gesso como um resíduo, para o qual ainda não foram desenvolvidas tecnologias que fossem economicamente viáveis para a sua recuperação ou reciclagem. Esses tipos de resíduos eram de classe C. No mês de dezembro do ano de 2009, estudos foram realizados em parceria entre a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a indústria cimenteira, conseguindo demonstrar o potencial elevado de reciclagem do gesso e a possibilidade de utilização em diversas destinações. Isso, levou a Associação Brasileira de Fabricantes de Chapas Drywall, a enviar ao CONAMA, um requerimento com a solicitação de mudança da Resolução N° 307/2002, em relação à alteração de classificação do gesso. A Associação Brasileira de Fabricantes de Chapas Drywall usou como base, a comprovada viabilidade técnica e econômica na reutilização do gesso residual, alegando que o gesso apresenta um alto potencial de reutilização e reciclagem na cadeia produtiva, com algumas aplicações economicamente viáveis. No Quadro 1 a seguir, verifica-se a classificação dos resíduos da construção civil segundo CONAMA 307/02.

Quadro 1- Classificação dos resíduos da construção civil segundo CONAMA 307/02.

Classificação	Definição	Tipo de resíduo	Tratamento/ disposição final
Classe A	São os resíduos que podem ser reutilizados como agregados.	Oriundos de obras de infra-estrutura (pavimentação e terraplanagem); de construção, reformas, reparos e demolições de edificações (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento) e do processo de fabricação e demolição de pré-moldados em concreto (blocos, tubos, meio-fios).	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A para de reservação de materiais para uso futuro.
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações.	Plásticos, papel, vidro, papelão, metal, madeira e gesso.	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário para serem utilizados ou reciclados futuramente.
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias economicamente viáveis para a sua recuperação.	Produtos oriundos do gesso. (texto alterado pela resolução 431/11 que passa a classificar o gesso como classe B)	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas.
Classe D	São os resíduos considerados perigosos à saúde humana.	Tintas, solventes, óleos; prejudiciais à saúde oriundos de demolições reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais; telhas que contenham produtos nocivos à saúde.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: Adaptado de CONAMA (2002).

Os estudos que começaram em 2008 mostraram principalmente três destinações para os resíduos de gesso reutilizados: na indústria de fabricação de gesso, para ser reutilizado no processo produtivo, como gesso agrícola, para ser utilizado como corretivo de solo e para a produção de cimento, onde o gesso é um material indispensável. Além disso, os estudos acabaram dando origem ao “Manual Prático de Resíduos de Gesso da Construção Civil: coleta, armazenagem e destinação para a reciclagem”, onde é largamente utilizado nos dias atuais. Porém, só após três anos o CONAMA, através da Resolução 431/2011, reclassificou o gesso,

que saiu dos resíduos de Classe C para resíduos de Classe B, junto de materiais como metal, plástico, vidro, alumínio, entre outros. Com a nova resolução em vigor, o gesso passou a ser classificado como um dos resíduos com possibilidades de reutilização e reciclagem para outras destinações. Assim, a classificação anterior mitigou a limitação da cadeia produtiva do material, abrindo uma nova possibilidade econômica para o gesso, com a reciclagem e o reaproveitamento.

3.5 Reciclagens dos resíduos de gesso

De acordo com Ângulo (2001), a expansão da construção civil vem trazendo benefícios econômicos e evolutivos, porém, ao mesmo tempo pode trazer impactos negativos em outras áreas, principalmente para o meio ambiente. Com o “boom” da construção civil, o setor gerou milhares de toneladas de resíduos, onde cerca de 5% de todo resíduo produzido numa obra é constituída por gesso. Muitas vezes, esse gesso é descartado de forma não apropriada, já que os valores cobrados pelos aterros são altos, dando margem para a opção de descarte em aterros clandestinos. Por isso, há grande necessidade de reciclagem do gesso.

Para Patriota (2011), reciclagem é o processo que permite reaproveitar alguns objetos usados para produção de novos produtos, que além de gerar riqueza, ele acaba preservando o meio ambiente. Logo, a reciclagem é uma maneira de ajudar no desenvolvimento sustentável do planeta.

Enxergando a essa necessidade, uma empresa na Região Metropolitana do Recife (RMR), chamada Ciclo Ambiental, pioneira no tratamento de Resíduos da Construção Civil (RCC), hoje conta com uma capacidade de processamento de 900 toneladas por dia. Isso implica, em 900 toneladas de entulhos, que provavelmente seriam descartados de forma incorreta, contaminando o solo e lençóis freáticos, agora estão tomando um rumo correto e retornando para o mercado em forma de produtos.

Pinheiro (2011), fala sobre a possibilidade de recuperação do gesso nas obras de construção civil, mantendo as propriedades físicas e mecânicas do gesso em seu formato comercial, através da execução de duas fases. As fases são: a moagem, que já é considerado um processo de reciclagem e a calcinação, onde após a moagem o resultado será calcinado em forno com temperatura entre 150°C e 350°C. Na calcinação, o material é parcialmente desidratado,

originando o sulfato de cálcio di-hidratado, um aglomerante que conhecido como gesso. Por fim, o gesso retorna ao seu formato comercial.

Segundo Ângulo (2001), o gesso já era considerado um material reciclável, assim como papéis, plásticos, vidros e metais. Porém, para ser reaproveitado, os resíduos de gesso produzidos nas obras devem ser armazenados separadamente de outros resíduos, podendo chegar a totalidade de 100% de reciclagem do material. Esse material, poderá retornar ao mercado através de inúmeras possibilidades, além da reutilização na área da construção civil e outros exemplos já citados. O gesso pode ser reutilizado como aditivo para compostagem, absorvente de óleos, controle de odores, secagem de lodos em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e alguns outros exemplos.

Segundo John e Cincotto (2003), são necessários alguns cuidados prévios, para que possa ser atingida a marca de 100% de reutilização dos resíduos de gesso, ou chegar o mais próximo dessa marca. É imprescindível, que toda coleta desse material na obra, seja armazenada em um local específico do canteiro. Esse local, deve manter o resíduo de gesso separado dos outros elementos, como por exemplo, metais, madeira, papel, plástico, lixo orgânico e restos de alvenaria, garantindo suas propriedades físicas e mecânicas.

A coleta diferenciada ou seletiva, é o próximo passo na gestão desse resíduo dentro de uma obra e ajuda a melhorar a qualidade dos materiais a serem enviados para a reciclagem, tornando o processo mais fácil, ágil e barato. Logo, torna-se fundamental o treinamento da mão de obra envolvida nas operações que utilizem o gesso, incluindo também os colaboradores de empresas e serviços terceirizados.

John e Cincotto (2003), mostrando mais um ponto essencial nesse processo, é a escolha de um local apropriado para armazenamento dos resíduos de gesso produzidos na obra. Esse local, tem por obrigação ser seco, coberto e protegido da chuva, podendo ser feito em baias com piso de concreto, ou em caçambas. Os resíduos armazenados não devem ter contato com água ou umidade, de forma a garantir a reutilização do material e evitar que seja necessário o descarte, evitando ainda, que esse descarte seja feito de maneira errônea e acabe produzindo prejuízos maiores para o ambiente.

Como engrenagens de um relógio, todos os passos da gestão de resíduos devem ser seguidos a risca e isso, também serve, para a fase do seu transporte. Assim, é necessário que os transportadores dos resíduos sejam cadastrados em órgãos municipais, responsáveis pelo meio ambiente e/ou limpeza urbana. Devem também, obedecer algumas diretrizes estabelecidas por esses e outros órgãos responsáveis pelo controle ambiental e limpeza urbana, podendo ser de esfera Municipal, Estadual e/ou Federal.

Através dos seus estudos, Pinheiro (2011), mostrou que havia viabilidade de reciclar os resíduos de gessos gerados na construção civil, atestando a possibilidade de recuperação do material, garantindo as mesmas propriedades mecânicas e físicas de seu modo comercial. Esses estudos, foram desenvolvidos no polo gesseiro do Araripe, em Pernambuco, e garantiu a viabilidade da recuperação do material através de vários ciclos de reciclagem consecutivos. Assim, comprova-se que os resíduos de gesso, produzidos na construção civil, podem ser reciclados indefinidamente, sendo um material totalmente reciclável e sustentável.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa foi realizada, visando uma reflexão coerente e crítica em relação à viabilidade sustentável e econômica do processo de reciclagem dos resíduos de gesso gerados na construção civil. De acordo com a reclassificação dos resíduos de gesso, estabelecida pela Resolução Nº 431/2011 do CONAMA, construiu-se um novo cenário para a destinação dos resíduos, trazendo novos horizontes para a reutilização desse material. Porém, foi necessária a criação de novas exigências, afim de que os resíduos de gesso tenham uma atenção especial no seu processo de triagem, acondicionamento, transporte e reciclagem da maneira correta, visando evitar contaminações do solo e das águas subterrâneas.

Levando em consideração as pesquisas e revisões bibliográficas, fica nítida a necessidade de um local apropriado para a destinação correta dos resíduos de gesso, da construção civil. Há também, a necessidade de políticas públicas que garantam essa destinação correta. O real objetivo, é evitar que qualquer tipo de obra faça o descarte dos resíduos, incluindo os de gesso, em locais inadequados e até proibidos por Lei, como, aterros sanitários, terrenos baldios, vias publicas e ruas. O descarte incorreto, pode causar prejuízos diretos ao meio ambiente, e, prejuízos indiretos a saúde pública.

Atualmente, a falta de um local apropriado, na maioria das cidades brasileiras, para o descarte correto dos resíduos de gesso, é o maior dos problemas em relação a reciclagem desse material. Por isso, boa parte das organizações não realizam o processo de triagem nas obras e o gesso acaba sendo acondicionado junto com outros resíduos. Esse cenário dificulta ainda, a ação dos órgãos fiscalizadores, já que não podem cobrar com tanta energia o descarte

correto do material. Assim, faz-se necessário o investimento em novas pesquisas e na implantação de usinas de reciclagem e/ou outras possíveis formas de reaproveitamento.

Portanto, fica expressa a necessidade de adequação das empresas de construção civil e principalmente, dos gestores de obras e engenheiros responsáveis, criando uma conscientização geral, em relação a desvantagens trazidas pelo descarte irregular desse tipo de resíduo e conscientizar acerca das vantagens sustentáveis e econômicas da gestão correta dos resíduos de gesso. Essa gestão pode ser facilitada, através de parcerias com a indústria cimenteira, grande consumidora de gesso (o gesso representa cerca de 3% dos insumos para a produção do cimento).

Por fim, esse trabalho abre caminhos para novas pesquisas no âmbito da reciclagem e reaproveitamento do resíduo de gesso, bem como pesquisas que busquem facilitar o processo de gestão desse resíduo dentro das obras da construção civil, visando reduzir o descarte inadequado. Valorizando essas práticas, tem-se a redução da poluição de solos e águas subterrâneas, garantindo um desenvolvimento sustentável. Pois, para construir com responsabilidade é preciso descartar com responsabilidade.

REFERÊNCIAS

ÂNGULO, S.C.; ZORDAN, S.E.; JOHN, V.M. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil ângulo**. São Paulo, 2001. CIRIBELLI

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE CHAPAS PARA DRYWALL. **Números do Segmento**. 2014. Disponível em: <https://drywall.org.br>. Acesso em: 10 de maio 2020

CALRECYCLE (Wallboard (Drywall) Recycling) **Drywall Recycling**, 2020. Disponível em: <https://www.calrecycle.ca.gov/condemo/wallboard>. Acesso em: 10 de maio 2020.

CIRIBELLI, M. C. **Como elaborar uma dissertação de mestrado através da pesquisa científica**. Rio de Janeiro-RJ: 7Letras, 2003. 222 p.

CONAMA **RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>. Acesso em: 10 de maio 2020.

CONAMA **RESOLUÇÃO Nº 431, DE 24 DE MAIO DE 2011**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>. Acesso em: 10 de maio 2020.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. Ministério de Minas e Energia. Sumário Mineral 2014, **Gipsita**. DPMN, 2015. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/gipsita-sumario-mineral-2014/view>. Acesso em: 15 de maio de 2020.

GUEDES, S. G. Waste Management in Construction. **Terceiro setor e gestão**, São Paulo, n.l, v. 8, 2014.

JOHN, V. M.; CINTOTTO, M. A. **Alternativas de gestão dos resíduos de gesso**. São Paulo. 2003.

JOHN, V. M.; CINTOTTO, M. A. Gesso de construção civil. In: ISAIA, G.C. **Materiais de construção civil**. São Paulo: Ibracon, p. 727-760, 2007

PATRIOTA, Gonzaga. **A importância da reciclagem**, 2013. Disponível em: <https://gonzagapatriota.com.br/2013/importancia-da-reciclagem-no-meio-ambiente/>. Acesso em: 10 de maio 2020.

PINHEIRO, Sayonara Maria de Moraes. **Gesso reciclado: avaliação das propriedades para uso em componentes**. Campinas-SP, 2011.

ROSSO, Ketlin Schaiane. **Utilização de gesso na Construção Civil**. Gaucha News. <http://gauchanews.com.br/artigos/utilizacao-de-gesso-na-construcaocivil/12628624>. Acesso em: 10 de maio 2020.

ROTH, C. G.; GARCIAS, C. M. Construção Civil e a Degradação Ambiental. **Desenvolvimento em questão**, Paraná, n. 13, p. 111-128, 2009.