

**CENTRO PAULA SOUZA**

**ETEC ITAQUERA II**

**Técnico em Edificações**

**Alessandro Domingues Maia**

**Carlos Eduardo Ferreira**

**Hebert Juliano de Lima Santos**

**José Roberto Gonçalves da Silva**

**GIPSITA OU GIPSITO - GESSO**

**São Paulo**

**2017**

**Alessandro Domingues Maia**

**Carlos Eduardo Ferreira**

**Hebert Juliano de Lima Santos**

**José Roberto Gonçalves da Silva**

## **GIPSITA OU GIPSITO - GESSO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de  
Técnico em Edificações da Etec  
Itaquera II, orientado pela Prof.  
Eliana Cardozo, como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Técnico em Edificações.

**São Paulo**

**2017**

À professora Eliana Cardozo, pela paciência na orientação e incentivo, que tornaram possível a conclusão desta monografia.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos, primeiramente, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada. Aos amigos, colegas e familiares pelo incentivo e pelo apoio constante.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito.  
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

***Marthin Luther King***

## RESUMO

A cada dia, o gesso assume maior importância no universo da construção civil, com o desenvolvimento de novas técnicas para sua aplicação e a apresentação de novos produtos manufaturados, que vêm em auxílio da agilidade, da leveza, da limpeza e do combate ao desperdício nos canteiros de obra. Daí nasce a necessidade de se dar maior atenção nos resíduos gerado na construção civil, desde da capacitação da mão de obra, no armazenamento, transporte e empresa especializada que faz o processo de reciclagem do gesso. Reutilizando nas indústrias cimenteira, no setor agrícola e indústria. Esse material, tendo seu resíduo descartado irregularmente nos aterros sanitários ou locais não licenciados contaminam o solo e lençóis freáticos, devido a sua toxicidade. Dentro dessa lógica, institui-se a logística reversa cujo objetivo é responsabilizar cada segmento da cadeia pelo encaminhamento dos resíduos ao segmento anterior. A reciclagem do gesso é técnica e economicamente viável, representando uma contribuição à sustentabilidade da indústria da construção civil.

Palavra-chave: Gipsita. Gipsito. Gesso. Aglomerante Aéreo.

## **ABSTRACT**

Every day, the plaster assumes greater importance in the universe of civil construction, with the development of new techniques for its application and the presentation of new manufactured products, which come to the aid of agility, lightness, cleanliness and the fight against waste in the construction sites. Hence the need to pay greater attention to the waste generated in the civil construction, this training of labor, storage, transportation and specialized company that does the process of recycling plaster. Reusing in the cement industry, in the agricultural sector and industry. This material, having its waste disposed irregularly in landfills or unlicensed sites contaminates the soil and groundwater, due to its toxicity. Within this logic, reverse logistics is instituted whose objective is to hold each segment of the chain accountable for routing the waste to the previous segment. The recycling of plaster is technically and economically viable, representing a contribution to the sustainability of the construction industry.

Keyword: Gypsum. Gypsy. Plaster. Air Binder.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Pernambuco .....                                           | 13 |
| Figura 2 - Estrelinha ou Johnson.....                                 | 15 |
| Figura 3 - Rapadura .....                                             | 16 |
| Figura 4 - Cocadinha.....                                             | 16 |
| Figura 5 - Gesso Beta Pega Lenta .....                                | 17 |
| Figura 6 - Forros Pré Moldados, Placas 60x60cm.....                   | 18 |
| Figura 7 - Molduras e Pedestais Pré Moldados .....                    | 18 |
| Figura 8 - Blocos Para Divisórias Pré Moldados .....                  | 18 |
| Figura 9 - Chapas Drywall Standard (ST) Cor branca. ....              | 20 |
| Figura 10 - Chapas Drywall Resistentes à Umidade (RU) Cor verde. .... | 20 |
| Figura 11 - Chapas Drywall Resistentes ao Fogo (RF) Cor rosa. ....    | 21 |
| Figura 12 - Instalação .....                                          | 24 |
| Figura 13 - Reparos no Drywall.....                                   | 25 |
| Figura 14 - Gesso Liso .....                                          | 26 |
| Figura 15 - Gesso Projetado .....                                     | 27 |
| Figura 16 - Ferramentas .....                                         | 30 |
| Figura 17 - Máquinas .....                                            | 30 |
| Figura 18 - EPI .....                                                 | 31 |
| Figura 19 - Resíduos.....                                             | 33 |
| Figura 20 - Dentro de uma Caçamba e no Piso de Concreto .....         | 33 |
| Figura 21 - Documento para Transporte.....                            | 34 |
| Figura 22 - Fluxograma da Reciclagem do Gesso .....                   | 37 |
| Figura 23 - Indústria de Cimento .....                                | 38 |
| Figura 24 - Uso na Agricultura .....                                  | 39 |
| Figura 25 - Gesso Reciclável .....                                    | 40 |
| Figura 26 - Descarte Irregular .....                                  | 41 |

## SUMÁRIO

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                               | 11 |
| <b>2 GIPSITA OU GIPSITO</b>                       | 12 |
| 2.1 Definição                                     | 12 |
| 2.2 Características                               | 12 |
| 2.3 Propriedades                                  | 12 |
| 2.4 Aplicações                                    | 12 |
| <b>3 RESERVAS E PRODUÇÃO GLOBAIS</b>              | 13 |
| 3.1 Reservas brasileiras                          | 13 |
| 3.2 Produção brasileira                           | 13 |
| 3.3 Fabricação sintética                          | 14 |
| <b>4 GESSO</b>                                    | 15 |
| 4.1 Classificação dos tipos de gesso              | 15 |
| 4.2 Tipos de impurezas                            | 16 |
| <b>5. GESSO BETA</b>                              | 17 |
| 5.1 Gesso pré-moldado                             | 17 |
| 5.2 Drywall                                       | 19 |
| <b>6. APLICAÇÕES DE GESSO NA CONSTRUÇÃO CIVIL</b> | 22 |
| 6.1 Considerações para aplicações de gesso        | 22 |
| 6.2 Instalação do drywall                         | 23 |
| 6.2.1 Como são feitos os reparos                  | 24 |
| 6.3 Aplicação de gesso liso                       | 25 |
| 6.4 Aplicação de gesso projetado                  | 26 |
| 6.5 Ferramentas, máquinas e EPI                   | 28 |
| 6.6 Equipamentos de proteção individual           | 31 |
| <b>7 DESCARTE DO GESSO</b>                        | 32 |
| 7.1 Coleta                                        | 32 |
| 7.2 Armazenagem                                   | 33 |
| 7.3 Transporte                                    | 33 |
| <b>8 RESOLUÇÃO PARA O DESCARTE</b>                | 35 |
| 8.1 Destinação                                    | 36 |

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>9 RECICLAGEM DO GESSO .....</b>                  | <b>37</b> |
| 9.1 Cimenteiras .....                               | 38        |
| 9.2 Agricultura .....                               | 38        |
| 9.3 Indústria de transformação do gesso .....       | 39        |
| <b>10 DESCARTE INADEQUADO .....</b>                 | <b>41</b> |
| <b>11 DICAS CONTRA O DESPERDÍCIO DE GESSO .....</b> | <b>42</b> |
| <b>12 NORMAS .....</b>                              | <b>43</b> |
| <b>13 CONCLUSÃO .....</b>                           | <b>44</b> |
| <b>14 REFERÊNCIAS .....</b>                         | <b>45</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O gesso é amplamente utilizado na construção civil porém, a deposição inadequada do resíduo de gesso pode contaminar o solo e o lençol freático, devido às características físicas e químicas do material, que, em contato com o ambiente, pode se tornar tóxico. Do mesmo modo, a deposição do resíduo em aterros sanitários comuns não é recomendada. Neste caso, além de tóxico, a dissolução dos componentes do gesso pode torná-lo inflamável. A incineração do gesso também pode produzir o dióxido de enxofre, um gás tóxico. As possibilidades de minimizar o impacto ambiental, portanto, são a redução da geração do resíduo, a reutilização e a reciclagem.

Assim como o cimento, o gesso tem propriedades aglomerantes, isto é, depois de misturado com água, endurece depois de certo tempo, adquirindo características ligantes (de “cola”) e resistência. O uso do gesso na construção civil é conveniente por causa de suas propriedades; facilidade de moldagem, boa aparência, boas propriedades térmicas e acústicas, boa aderência à alvenaria e concreto, produtividade elevada e o baixo custo.

## 2 GIPSITA OU GIPSITO

### 2.1 Definição

Também chamada pedra de gesso, gesso (do grego gypsos) ou sulfato de cálcio hidratado.

É um minério de cálcio cuja composição química corresponde à fórmula  $\text{Ca}(\text{SO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

### 2.2 Características

O gipsito é, basicamente, composto por sulfato de cálcio hidratado. Apresenta geralmente coloração de branca a translúcida. Outras características são os aspectos micáceo, lamelar, o brilho nacarado, o tato untuoso (ou fibroso) e a dureza baixa (2,0). É o sulfato mais comum na crosta terrestre, ocorrendo em evaporitos ou na forma de camadas interestratificadas de folhelhos, calcário e argila, podendo também ser encontrado em meteoritos.

### 2.3 Propriedades

Através da calcinação, a gipsita perde sua água de cristalização, podendo, então, ser transformada em gesso quando mantém água cristalizada ( $\text{CaSO}_4 + 1/2 \text{H}_2\text{O}$ ), ou sulfato de cálcio (anidrita) quando perde totalmente a água cristalizada.

### 2.4 Aplicações

É usada principalmente na fabricação de cimento, como também na fabricação de ácido sulfúrico, giz, vidros, esmaltes, gesso e na produção de cerveja. É usada também como molde para fundição; desidratante; aglutinante e corretivo de solo (fornecedor de cálcio e enxofre), além de possuir aplicação na metalurgia (na formação de escória, entre outras aplicações).

### 3 RESERVAS E PRODUÇÃO GLOBAIS

Estados Unidos são os maiores produtores e consumidores mundiais de gipsito; enquanto a sua produção, em 2001, foi da ordem de 19 milhões de toneladas, a de outros países grandes produtores foi a metade, ou um terço. Em termos mundiais, a indústria cimenteira é a maior consumidora, enquanto nos países desenvolvidos a indústria de gesso e seus derivados absorve a maior parte da gipsito produzida.

#### 3.1 Reservas brasileiras

Cerca de 93% das reservas brasileiras (aproximadamente 1,271 milhões de toneladas) estão concentradas na Bahia (44%), Pará (31%) e Pernambuco (18%), ficando o restante distribuído, em ordem decrescente, entre o Maranhão, Ceará, Piauí, Tocantins e Amazonas. A porção das reservas que apresenta melhores condições de aproveitamento econômico está situada na Bacia do Araripe, região de fronteira dos Estados do Piauí, Ceará e principalmente em Pernambuco, especificamente nos municípios de Ipubi, Trindade, Ouricuri e Araripina e ainda áreas exploradas em Exu e Bodocó. O aproveitamento das reservas do Pará tem, como fatores impeditivos, a grande distância dos centros consumidores e deficiências de infraestrutura.

#### 3.2 Produção brasileira

Brasil é o 14º produtor de gipsita do mundo, com 3,3 milhões de toneladas, sendo, que, 97% da produção do Brasil está em Pernambuco.

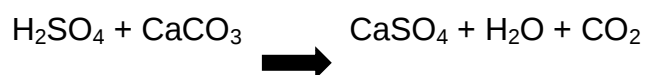
**Figura 1 - Pernambuco**



**Fonte:** <http://geoparkararipe.org.br>

### 3.3 Fabricação sintética

O gipsito também pode ser fabricado de maneira artificial (sintetizada), através de um processo industrial, no qual ocorre a precipitação a partir de carbonato de cálcio e ácido sulfúrico.



## 4 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 ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ).

### 4.1 Classificação dos tipos de gesso

A partir da gipsita são produzidos o gesso alfa e o gesso beta, com processos de fabricação e aplicações bem diferentes. No momento do desmonte da bancada, já se pode fazer a classificação da Gipsita, segundo sua destinação, em:

- Tipo A → para fabricação do gesso alfa ( $\alpha$ ), odontológico, ortopédico ou cerâmico.
- Tipo B → para fabricação do gesso beta ( $\beta$ ), para revestimento ou fundição.
- Tipo C → para refugo, ou para uso como corretivo de solo, na forma de gipsita, com partículas de 0 a 5 mm.

Essa classificação tanto leva em conta o tipo do minério, como também o seu grau de impureza, ou contaminação. Os tipos de minério são denominados correntemente por:

- Tipo A → Estrelinha, ou Johnson, que é a pedra branca, mais pura e de maior dureza.

**Figura 2** - Estrelinha ou Johnson



**Fonte:** <http://agq-old.educacao>

- Tipo A ou B → Rapadura, estratificada em camadas mais espessas, com dureza intermediária, algum teor de alabastro e cor mais escura.

**Figura 3 - Rapadura**



**Fonte:** <https://qu.wikipedia.org/wiki/Rikcha>

- Tipo B → Cocadinha, estratificada em camadas mais finas, apresentando cor mais clara, alto teor de alabastro e a menor dureza de todas.

**Figura 4 - Cocadinha**



**Fonte:** <http://webcache.googleusercontent.com>

#### 4.2 Tipos de impurezas

No que se refere à contaminação, se o barranco contiver fraturas preenchidas com boró (restos de matéria orgânica em decomposição), o material obtido será recolhido como Tipo C, mas se a camada da fratura já tiver saído, ficando só a face suja, será classificado como Tipo B. Há outros tipos de impurezas que precisam ser controladas:

- Pirita, responsável pela presença de manchas escuras na rocha - seu teor é tolerável até 1%.
- Anidrita, material inerte, que forma nódulos duros e só é tolerável na fabricação de gesso beta para revestimento, controlando-se o seu teor, de acordo com o tempo de pega desejado. Ela também pode se formar durante a calcinação da gipsita, se a temperatura ultrapassar determinados limites.

## 5. GESSO BETA

É obtido a partir de um minério com grau de pureza, superior a 75%. A calcinação produz um hemidrato beta que, dependendo do processo pode ser do tipo A (gesso de fundição), ou do tipo B (gesso de revestimento) a partir do gesso são obtidos diferentes produtos.

**Figura 5 - Gesso Beta Pega Lenta**



**Fonte:** www.gessomodesto.com.br

### 5.1 Gesso pré-moldado

Nesta “categoria” estão incluso materiais produzidos através de moldes como: placas para forro e parede, elementos decorativos como sancas, pedestais, blocos e divisórias. As divisórias de gesso são versáteis, removíveis, proporcionam conforto acústico, pela capacidade de isolar os sons, e térmico, além de serem tão resistentes quanto as paredes de alvenaria, garantido pelos os engenheiros.

**Figura 6** - Forros Pré Moldados, Placas 60x60cm



**Fonte:** <http://www.ecogesso.ind.br>

**Figura 7** - Molduras e Pedestais Pré Moldados



**Fonte:** <http://www.jsogessoemcuritiba.com.br>

**Figura 8** - Blocos Para Divisórias Pré Moldados



**Fonte:** <http://blog.todosdecoram.com>

Destaca-se o uso do gesso cartonado em divisórias leves devido a sua estrutura e flexibilidade. Bem versáteis, conforme a estrutura de suporte das placas, elas permitem usos variados.

Paredes constituídas por blocos ou painéis de gesso são também, viáveis. No entanto, buscando a racionalização da construção, painéis vazados de gesso são uma melhor alternativa.

Segundo Casa de Gesso (s/d), os blocos de gesso são blocos pré-moldados fabricados por processo e moldagem semi-extrusado, apresentando acabamento perfeito em suas superfícies, assim os blocos de gesso se encaixam perfeitamente durante a montagem de parede obtendo sua superfície plana e pronta para receber acabamento. E os tipos de blocos são: blocos de gesso S ou Standart; bloco de gesso hidro; bloco de gesso GRG; bloco de gesso GRGH.

Atualmente está muito em alta a utilização de blocos de gesso para a construção de casas que normalmente são feitas de alvenaria. A técnica consiste na utilização de blocos e massa de gesso, da mesma forma como é feito na alvenaria convencional, porém, não é necessário o uso de tijolo e cimento. A mão de obra desqualificada pode prejudicar muito o projeto. Contudo, o que algumas pessoas não gostam neste tipo de forro em placas de 60x60cm é que ele demanda mais trabalho na colocação e faz bastante sujeira até ficar pronto.

Ele também é um pouco mais pesado que o forro de drywall, pois a dimensão das placas é menor, precisando de mais arames para sua sustentação. Por outro lado, pelo custo/benefício do material, o forro em placas é uma ótima opção para ser colocado em ambientes não tão grandes, onde o risco de dilatação é menor e onde ele não ficará tão pesado.

## 5.2 Drywall

O termo define tanto as chapas com miolo de gesso e face de papel-cartão quanto o sistema, composto dessas placas fixadas em estruturas de aço. Seu trunfo está na possibilidade de criar centenas de formas, com emprego de painéis simples ou duplos, de variadas espessuras. Enchimentos de lã mineral incrementam os isolamentos acústico e térmico.

Há três tipos de chapa, que se diferenciam pelo tom da cobertura de papel-cartão. A face branca deve voltar-se sempre para o lado do acabamento.

- Branco (ST): é a variedade mais básica (Standard), amplamente empregada em forros e paredes de ambientes secos.

**Figura 9** - Chapas Drywall Standard (ST) Cor branca.



**Fonte:** <http://www.blogdodrywall.com.br>

- Verde (RU): com silicone e aditivos fungicidas misturados ao gesso, permite a aplicação em áreas úmidas (banheiro, cozinha e lavanderia).

**Figura 10** - Chapas Drywall Resistentes à Umidade (RU) Cor verde.



**Fonte:** <http://www.blogdodrywall.com.br>

- Rosa (RF): resiste mais ao fogo por causa da presença de fibra de vidro na fórmula. Por isso, vai bem ao redor de lareiras e na bancada do cooktop.

**Figura 11** - Chapas Drywall Resistentes ao Fogo (RF) Cor rosa.



**Fonte:** <http://www.blogdodrywall.com.br>

## 6. APLICAÇÕES DE GESSO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Para o gesso beta, as aplicações estão no campo da construção civil.

- Fundição - Fabricação de elementos pré-moldados como placas para forro, elementos decorativos como sancas e pedestais, blocos divisórios e placas acartonadas (“DRYWALL”), sendo utilizados tanto para forros, como para divisórias e revestimento.
- Gesso para revestimento manual, com um tempo de pega maior
- Gesso para revestimento projetado, com pega rápida.
- Argamassas para assentamento.

### 6.1 Considerações para aplicações de gesso

Algumas considerações sobre os gessos alfa e beta e suas aplicações:

Já na seleção do material, a obtenção do gesso alfa se diferencia da do gesso beta, pelo grau de pureza do minério usado. Os processos de fabricação são bastante diferenciados, enquanto o gesso beta é obtido por calcinação simples, o gesso alfa exige a utilização do sistema de autoclave, seja usando desidratação em meio aquoso, seguida de centrifugação e moagem, seja fazendo o cozimento da gipsita ao vapor d’água sob pressão, seguido de moagem. Uma observação ao microscópio mostra a diferenciação entre os dois, a nível de cristais; enquanto o gesso beta tem cristalização completamente irregular (amorfa), o gesso alfa apresenta cristais uniformes. Normalmente eles são prismas retos, de base hexagonal, cuja altura mede aproximadamente duas vezes o diâmetro do círculo circunscrito à base. Como primeira consequência, o gesso alfa oferece alta trabalhabilidade e produz superfícies com acabamento muito superior.

Como segunda consequência, o gesso alfa alcança resistência a compressão entre 15 e 24 MPa, enquanto o gesso beta fica no intervalo de 1,5 a 2,0 MPa.

No preparo da pasta, enquanto o gesso alfa usa 30% de água, o gesso beta exige 70%.

Cola de gesso, tanto para alvenaria de blocos, como para fixação de elementos decorativos e acartonados, quando usados em revestimento. Para o

gesso alfa, a principal aplicação para construção civil é: Na fabricação de argamassas para contra pisos autonivelantes.

## 6.2 Instalação do drywall

Estrutura de base: primeiro, colocam-se guias metálicas no piso e no teto. Elas sustentarão os montantes verticais de aço galvanizado (distantes até 60 cm uns dos outros). As chapas são parafusadas nesses perfis.

Fixação do forro: os painéis específicos para o teto são parafusados na estrutura de aço, e o forro fica suspenso por tirantes sob a laje (ou presos no telhado). Isso ajuda a absorver os movimentos naturais da construção, o que evita trincas.

Painéis prontos: lançamento recente, já vem com revestimento (cartão melamínico ou de PVC em vários padrões ou cores), que dispensa a etapa de acabamento.

Parede sobre parede: essa técnica nivela superfícies originalmente tortas e aumenta o conforto termo acústico do ambiente. Perfis são instalados sobre apoios fixos na alvenaria com massa de colagem, espaçados a cada 12 cm. A espessura mínima é de 3,5 cm.

Cobertura das divisões: a seguir, faz-se o tratamento das juntas - região mais suscetível a fissuras. Por isso, aplicam-se nesses pontos massa e fitas específicas, duas vezes. O objetivo é deixar a superfície totalmente plana.

Finalização caprichada: como a massa talvez retraia com a secagem, espera-se um dia antes de partir para o acabamento, que pode ser pintura, cerâmica, madeira... Se a junta estiver funda, melhor repetir a dose. Caso contrário, basta lixar.

**Figura 12** - Instalação



**Fonte:** <http://www.drywallrio.com.br>

### 6.2.1 Como são feitos os reparos

Trincas e fissuras: comece limpando a área a ser recuperada e aplique massa específica para juntas. Em seguida, coloque a fita de papel microperfurado, pressionando com uma espátula. Passe outra camada de massa e espere secar. Com a superfície lisa e uniforme, já é possível lixar e pintar.

Buracos pequenos: limpe o local e preencha o furo com massa adesiva MAP utilizando uma espátula pequena. Deixe secar. Se necessário, repita o processo até o defeito ficar imperceptível. Depois de seca a superfície, sinal verde para lixar e pintar.

Buracos grandes: normalmente, surgem quando se retira uma parte da placa para acessar as tubulações. Por dentro da área exposta, parafuse pedaços de perfis metálicos. O trecho novo deve ser fixado neles. Aplique massa para tratamento de juntas na superfície, além de fita de papel com a espátula e mais massa, lixe e pinte.

**Figura 13** - Reparos no Drywall.



**Fonte:** <http://www.albaniles.org/seccion>

### 6.3 Aplicação de gesso liso

O revestimento com pasta de gesso tornou-se bastante popular no Brasil tanto em função do excelente acabamento como pelo seu baixo custo, quando aplicado em camada de pequena espessura. Pode ser usado como revestimento de paredes e tetos, tendo por substrato a estrutura de concreto armado ou alvenarias. A superfície final do gesso aplicado pode ser plana ou pode-se aceitar certo grau de "acompanhamento" de ondulações da base. No primeiro caso, algumas vezes denominado "gesso sarrafeado", são normalmente usadas taliscas e mestras para referenciar a posição final da superfície; no segundo caso, normalmente se têm espessuras menores de material, o qual é aplicado acompanhando a base, com o uso de desempenadeiras, levando a dar-se o nome, ao mesmo, de "gesso desempenado".

As perdas ou sobre consumos de gesso ocorrem, muitas vezes, por endurecimento do material dentro da caixa onde é preparado, gerando entulho inutilizável na obra. Portanto, deve-se definir a quantidade de revestimento a ser preparada de cada vez, em função da velocidade de aplicação esperada. Sobre espessuras também podem ter impacto relevante no consumo, principalmente no caso de aplicações de gesso previstas para terem pequenas espessuras, quando a perda incorporada pode ser percentualmente mais importante. Para minimizar o

sobre consumo, é fundamental, portanto, aplicar o gesso sobre base o mais regular possível.

No caso de gesso desempenado, os consumos variam entre 3,4 e 8,7 kg/m<sup>2</sup> de revestimento aplicado e de 3 á 7 dias a cura para receber a pintura. No gesso sarrafeado, o consumo mediano detectado (da ordem de 16 kg/m<sup>2</sup>) é superior ao verificado para gesso desempenado (valor mediano de 5,9 kg/m<sup>2</sup>) devido, principalmente, à maior espessura de camada e consequentemente maior tempo de cura variando entre 7 á 15 dias.

**Figura 14** - Gesso Liso



**Fonte:** <http://www.blogdogesseiro.com>

#### 6.4 Aplicação de gesso projetado

O Gesso Projetado é também usado para revestimento de paredes, lajes, pilares ou vigas. Ele é aplicado somente em ambientes internos com uma bomba de projeção, forma alternativa ao processo manual. A superfície que vai receber o gesso não precisa de nenhum preparo prévio. A espessura da camada de gesso projetado vai depender, principalmente, da regularidade dessa superfície. A camada de gesso não costuma ultrapassar 15mm. Para um bom desempenho na projeção, o produto contém aditivos que aumentam sua aderência ao suporte e controlam o seu ponto de secagem - se comparado com o gesso tradicional.

**Figura 15 - Gesso Projetado**



**Fonte:** <http://www.revestgesso.com>

## 6.5 Ferramentas, máquinas e EPI

### **Gesso liso**

- Caixa preta 20 lts
- Caixa branca 30 lts
- Desempenadeira de aço
- Desempenadeira de PVC
- Pegador de gesso
- Régua de alumínio
- Colher de canto
- Balde de 10 lts
- Espátula

### **Gesso Projetado**

- Máquina de projetar gesso
- Desempenadeira de aço
- Desempenadeira de PVC
- Pegador de gesso
- Régua de alumínio
- Colher de canto
- Espátula

### **Gesso Pré Moldado**

- Guiões
- Guiões Baguetes
- Guiões Bazete
- Guiões Cabos
- Machadinha com Unho
- Trena
- Desempenadeira
- Desempenadeira de PVC
- Serrote
- Régua de Alumínio
- Linha de Bater
- Caixa de Massa

### **Fixação de Gesso Pré Moldado**

- Pistola fixa pino
- Alicates punçador
- Parafusadeira

**Drywall**

- Furadeira
- Estilete ou Faca retrátil
- Serrote de ponta
- Serrote comum
- Serra- copo
- Tesoura corta- perfil

**Medição e marcação**

- Trena
- Cordão ou fio traçante
- Nível laser
- Nível de bolha
- Esquadro

**Desbaste**

- Plaina
- Desbastadora

**Fixação**

- Pistola fica pino
- Alicate puncionador
- Parafusadeira

**Acabamento**

- Espátulas Metálicas
- Desempenadeira Metálica
- Espátula de metálica para canto de 90°

**Equipamento auxiliares**

- Martelo
- Alicate comum
- Localizador de perfis
- Levantador de chapas
- Cinto porta- ferramentas

**Figura 16 - Ferramentas**

**FERRAMENTAS DO GESSEIRO**



**Fonte:** [files.construfacilrj.com.br](http://files.construfacilrj.com.br)

**Figura 17 - Maquinas**



**Fonte:** <http://www.blogdogesseiro.com>

## 6.6 Equipamentos de proteção individual

- Capacete
- Luvas de látex
- Luvas de Tecido
- Óculos de Segurança
- Protetor Auricular
- Bota
- Máscara de

**Figura 18 - EPI**



- A sigla EPI significa Equipamento de Proteção Individual.
- O Equipamento de Proteção Individual tem como objetivo a proteção do trabalhador individualmente.

**Fonte:** <https://image.slidesharecdn.com>

## 7 DESCARTE DO GESSO

Os resíduos do gesso em suas várias formas são recicláveis, e essa possibilidade agora está expressa na nova, Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que foi feita por iniciativa da Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas para Drywall, que desenvolveu longos estudos em parceria com a indústria de cimento, comprovando plenamente as possibilidades de reaproveitamento nesse setor. Esse trabalho foi iniciado em 2008 e deu origem ao manual prático “Resíduos de Gesso na Construção Civil - Coleta, armazenagem e destinação para reciclagem”, publicado pela entidade e no momento em processo de revisão, incorporando a nova redação da resolução do Conama. O trabalho da Associação Drywall também abriu uma nova oportunidade de negócios para as ATTs - Áreas de Transbordo e Triagem, a maioria das quais não trabalhava com resíduos de gesso, por falta de consumidores para esse material, contando agora com mais essa frente para expandir suas atividades.

Com a mudança, os resíduos do gesso antes enquadrados na classe C (resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem/recuperação), passando para a classe B, que engloba os materiais recicláveis para outras destinações.

### 7.1 Coleta

Todos os resíduos de gesso devem ser coletados e armazenados em local específico nos canteiros. Devem ser separados de outros materiais como madeira, metais, papéis, restos de alvenaria (tijolos, blocos, argamassa, etc.) e lixo orgânico.

A responsabilidade por separar os rejeitos de gesso é do construtor, de conscientizar o gesseiro e o instalador de drywall é essencial. Quando o material é misturado displicentemente a outros rejeitos da obra, fica inviabilizada a reciclagem e o material acaba indo para o aterro da construção.

**Figura 19** - Resíduos

**Fonte:** <http://wwwo.metalica.com>

## 7.2 Armazenagem

O local de armazenagem dos resíduos de gesso na obra deve ser seco. A armazenagem pode ser feita em caixa com piso concretado ou em caçamba. Em ambos os casos, o local deve ser coberto e protegido das chuvas e outros possíveis contatos com a água.

**Figura 20** - Dentro de uma Caçamba e no Piso de Concreto

**Fonte:** <http://www.renotran.com>



**Fonte:** <http://wwwo.metalica.com>

## 7.3 Transporte

O transporte de resíduos deve obedecer às regras estabelecidas pelo órgão municipal responsável pelo meio ambiente e/ou pela limpeza pública, inclusive no que diz respeito à sua adequada documentação. Os transportadores também devem

ser cadastrados nesses órgãos municipais e por eles autorizados a circular. Abaixo é mostrado um exemplo de guia de Controle de Transporte de Resíduos (CTR) adotada pelo Departamento de Limpeza Urbana (Limpurb) da Prefeitura do Município de São Paulo.

**Figura 21 - Documento para Transporte**

O formulário é intitulado "CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS" e contém as seguintes seções:

- Gerador:** Campos para nome, endereço, telefone e data.
- Receptor:** Campos para nome, endereço, telefone e data.
- Veículo:** Campos para placa, modelo, ano e cor.
- Transporte:** Campos para data, hora, tipo de resíduo, quantidade, peso, volume e destino final.
- Assinaturas:** Campos para a assinatura do gerador, do receptor e do transportador.

Este documento é emitido em quatro vias:

- 1ª via - Limpurb
- 2ª via - Gerador
- 3ª via - Unidade de destinação
- 4ª via - Fixa/transportador

Fonte: <http://www.metalica.com>

## 8 RESOLUÇÃO PARA O DESCARTE

### RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Art. 2º Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma: Classe A,B,C,D

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso

Art. 4º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, obedecidos os prazos definidos no art. 13 desta Resolução.

§ 2º Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução.

#### 6.2 Alteração do art. 3º da Resolução no 307

RESOLUÇÃO Nº 431, DE 24 DE MAIO DE 2011 Publicada no DOU nº 99, de 25/05/2011, pág. 123 Correlações: • Altera o art. 3º da Resolução nº 307/ 2002. 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. O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pelo art. 8º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, anexo à Portaria nº 168, de 13 de junho de 2005, resolve:

Art. 1º O art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, publicada no Diário Oficial da União de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95 e 96, passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 3º

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

### 8.1 Destinação

Já estão em operação em vários municípios brasileiros Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs), licenciadas pelas respectivas prefeituras para receber resíduos de gesso, entre outros materiais. Existem empresas que respondem pela coleta dos resíduos nas obras, mediante o pagamento de uma determinada taxa por metro cúbico.

As empresas interessadas devem procurar a Secretaria de Planejamento no Departamento de Uso do Solo (Secretaria de Planejamento), para uma primeira consulta sobre a lei de zoneamento no local a ser implantada a possível nova ATT. Se não houver restrições, deve-se entrar em contato com a Secretaria de Habitação, com a documentação da área e o projeto a ser implantado (que deverá obedecer ao Decreto 42.217/02). Após o início do processo, os novos investidores poderão solicitar na Secretaria de Serviços a licença provisória.



## 9.1 Cimenteiras

A produção nacional de cimento, de acordo com dados de 2010, é de aproximadamente 80 milhões de toneladas anuais, em cuja fabricação pode entrar até 5% de gipsita como retardante de pega deste material, ou seja, tornando-o mais “trabalhável”, caso contrário endureceria muito rapidamente. Ou seja, existe um potencial de consumo de gipsita de até 4 milhões de toneladas por ano, parte dos quais podem ser supridos integralmente com resíduos de gesso oriundos da construção, com efeitos positivos sobre o meio ambiente e a longevidade das jazidas brasileiras desse minério. Como há fábricas de cimento espalhadas por todo o País, sempre haverá unidades relativamente próximas às ATTs, facilitando o transporte do gesso até elas.

**Figura 22** - Indústria de Cimento



**Fonte:** <http://wwwo.metalica.com>

## 9.2 Agricultura

O gesso é usado tradicionalmente na agricultura, tendo quatro usos principais:

- a) efeito fertilizante - é fonte de enxofre e de cálcio;
- b) corretivo de solos sódicos - estes ocorrem geralmente em regiões áridas ou semiáridas, tornando-os agricultáveis; possibilita também a recuperação de áreas canavieiras que tenham recebido aplicação de doses elevadas de vinhaça, apresentando, portanto, excesso de potássio;
- c) condicionador de subsuperfície - nos solos tropicais, em especial sob vegetação de cerrado, é frequente a deficiência de cálcio associada à toxicidade do alumínio, não só na camada arável, mas também na

subsuperfície; o uso do gesso agrícola permite elevar os teores de cálcio e diminuir os de alumínio, favorecendo o maior crescimento das raízes das plantas, dando-lhes mais vigor e maior resistência a doenças e pragas e a situações de déficit hídrico;

d) condicionador de esterco - diminui as perdas de amônia e, com isso, torna os esterco mais eficientes como fertilizantes orgânicos naturais.

**Figura 23** - Uso na Agricultura



**Fonte:** <http://www.metalica.com>

### 9.3 Indústria de transformação do gesso

Os estudos realizados indicam que o gesso é tecnicamente reciclável e que é possível a sua utilização na produção de placas de forro. As placas produzidas com gesso reciclado apresentaram aspectos de cor e resistência física e mecânica compatível com a obtida com o gesso comercial. As características físicas e mecânicas do gesso reciclado, de forma geral, são compatíveis ou superiores às do gesso comercial. As pastas de gesso reciclado, por apresentar um aspecto mais viscoso, confere-lhe maior trabalhabilidade. Assim, a melhor utilização do gesso reciclado puro é em indústrias de grande porte, que possuam equipamentos adequados, ou em indústrias que produzem placas de grandes dimensões, como as chapas de drywall, assim como os de placas de gesso e outros artefatos produzidos com esse material, podem reincorporar seus resíduos, em certa proporção, em seus processos industriais. Essa opção ainda é pouco utilizada na prática, mas é igualmente viável dos pontos de vista técnico e econômico, em especial quando a geração de resíduos ocorre em local próximo a essas unidades fabris.

**Figura 24** - Gesso Reciclável



**Fonte:** <http://www.ebah.com>

## 10 DESCARTE INADEQUADO

A deposição inadequada do resíduo de gesso pode contaminar o solo e o lençol freático, devido às características físicas e químicas do material, que, em contato com o ambiente, pode se tornar tóxico. "O resíduo do gesso é constituído de sulfato de cálcio di-hidratado. A facilidade de solubilização promove a sulfurização do solo e a contaminação do lençol freático". Do mesmo modo, a deposição do resíduo em aterros sanitários comuns não é recomendada. Neste caso, além de tóxico, a dissolução dos componentes do gesso pode torná-lo inflamável o gás sulfídrico em concentrações acima de 8 ppm (parte por milhão) pode provocar intensa irritação nos olhos e tornar-se potencialmente letal em concentrações de 500 ppm (partes por milhão). Associado às condições aeróbicas e à presença de bactéria redutoras de sulfato, permite a dissociação dos componentes do resíduo em dióxido de carbono, água e gás sulfídrico que possui odor, característico de ovo podre.

De maneira geral, os efeitos da intoxicação pelo gás sulfídrico são muito graves e, como efeito de comparação, similares aos efeitos da intoxicação por monóxido de carbono. Outra característica específica do gesso é relativa ao seu descarte, visto seu potencial efeito danoso para o meio ambiente. É por essa razão que o seu despejo em aterros de resíduos domiciliares, encostas, rios e lotes vagos são extremamente proibidos por lei. A incineração do gesso também pode produzir o dióxido de enxofre, um gás tóxico, as possibilidades de minimizar o impacto ambiental, portanto, é a redução da geração do resíduo, "a reutilização e a reciclagem".

**Figura 25 - Descarte Irregular**



**Fontes:** <http://novohamburgo.com>

## **11 DICAS CONTRA O DESPERDÍCIO DE GESSO**

Para reduzir o desperdício na obra do gesso liso ou projetado segue algumas dicas. O consumo de gesso é menor quando aplicado sobre revestimento argamassado do que diretamente sobre a alvenaria. Quanto mais regular a base, menor a espessura do revestimento de gesso.

Gessos de pega mais lenta reduzem o desperdício por endurecimento na argamasseira.

Os materiais devem ser manuseados e o gesso preparado segundo as recomendações dos fabricantes, para evitar erros de dosagem ou pega muito acelerada.

A quantidade de gesso preparada de cada vez deve ser coerente com a quantidade que se consegue aplicar. Padronize a largura das vigas, pilares e paredes num mesmo pano a ser revestido, para evitar a aplicação de camadas mais espessas. Controle o recebimento (não receba gesso de pega mais rápida; confira a quantidade por saco e o número de sacos entregues). Instrua os operários a não desperdiçar.

Defina previamente os procedimentos de produção e supervisione para evitar retrabalhos.

## 12 NORMAS

- NBR 12127 - Gesso para construção - Determinação das propriedades físicas do pó- Método de ensaio;
- NBR 12128 - Gesso para construção - Determinação das propriedades físicas da pasta - Método de ensaio;
- NBR 12129 - Gesso para construção - Determinação das propriedades mecânicas - Método de ensaio;
- NBR 12130 - Gesso para construção - Determinação da água livre e de cristalização e teores de óxido de cálcio e anidrido sulfúrico - Método de ensaio;

### 13 CONCLUSÃO

A construção civil é uns dos maiores poluidores do mundo devido ao seu alto consumo de matéria prima e grande geração de resíduos. Havendo a necessidade de adequação ao novo modelo de desenvolvimento econômico mundial, onde há busca da sustentabilidade do setor. O gesso é um dos insumos mais utilizado na construção civil, devido ao seu potencial em resistência, isolamento térmico, acústico, alta durabilidade, facilidade na montagem e baixo custo. O processo, aplicação e a confecção do gesso pré moldado resulta em perdas, uma parte fica com os profissionais gesseiros em que falta capacitação e a imprudência, a outra é escolha do sistema construtivo que vai determinar o processo de aplicação, gerando grandes quantidade de resíduos que vão parar em aterros clandestinos, causando prejuízos a natureza e a própria vida humana através da contaminação do solo, dos lençóis freáticos e liberação de gases tóxicos.

O CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) reclassificou os resíduos de gesso como pertencente a classe “B”, admitindo a reciclagem. Um estudo já atestado pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) mostra que o gesso reciclado manteve a mesma propriedade física e mecânica do gesso comercial, isso prova que é economicamente viável, representando uma contribuição à sustentabilidade da indústria da construção civil, desde a minimização da exploração de matéria prima, contribuindo com a preservação das jazidas de gipsita por mais tempo.

## 14 REFERÊNCIAS

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Gipsita>

<http://www.fragmaq.com.br/blog/descarte-de-gesso>

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>

<http://www.portalresiduossolidos.com/reciclagem-de-gesso>

<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma>

<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/>

<http://seer.ucp.br/seer/index.php>

<http://www.revestgesso.com>

<http://www.blogdogesseiro.com>

<http://www.albaniles.org/seccion>

<http://www.blogdodrywall.com.br>

<http://www.ecogesso.ind.br>

<http://blog.todosdecoram.com>

<http://www.gessomodesto.com.br>

<http://agq-old.educacao>

<http://webcache.googleusercontent.com>

<https://qu.wikipedia.org/wiki/Rikcha>

<http://geoparkararipe.org.br>

<http://www.pensamentoverde.com.br>

<http://www.capital.sp.gov.br>

<http://wwwo.metalica.com>

<http://www.ebah.com>

<http://novohamburgo.org>

<https://image.slidesharecdn.com>

BIANCHI, M.L. Na Mira do Construtor. *Téchne*, São Paulo, n51, p17-19, mar/abr 2001.

LOTURCO, B. Como fazer reparos em Drywall? *Téchne*, São Paulo, nº 84, pg.46-48, mar 2004

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12127: gesso para construção - determinação das propriedades físicas do pó. Rio de Janeiro, 1991.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12128: gesso para construção - determinação das propriedades físicas da pasta. Rio de Janeiro, 1991.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12129: gesso para construção - determinação das propriedades mecânicas. Rio de Janeiro, 1991.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 307. 2002. Disponível em: . Acesso em: 07/05/2015.