

A APLICABILIDADE DO GESSO NO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Vagner Minoro Shiguematsu BISPO¹
Marcos Rodrigues FRÓIS²

RESUMO: A escassez da mão de obra e a necessidade de racionalizar recursos estão entre os propulsores da industrialização da construção civil no Brasil. Atualmente, a busca por sistemas construtivos mais eficientes, dinâmicos e sustentáveis, torna-se fundamental no sucesso de um empreendimento, proporcionando soluções com maior qualidade, menor custo e em um tempo menor. Neste sentido, o gesso, produto oriundo do minério gipsita, é um material que agrega todas as propriedades e características essenciais ao processo de industrialização da construção civil, gerando alternativas aos métodos construtivos convencionais, além de obras arquitetônicas de grande expressão. Todavia, mesmo com o crescimento constante desse mercado, esse tipo de material encontra resistência por parte da classe consumidora, devido à falta de conhecimento técnico, precisando, portanto, ser melhor difundido. Desse modo, o presente artigo busca apresentar as principais características e propriedades do gesso, visando contribuir para melhor compreensão desse material e sua aplicação no processo industrialização da construção civil.

Palavras-chave: Industrialização, Construção Civil, Gesso, Gipsita, Métodos Construtivos.

1 INTRODUÇÃO

A atividade da construção civil apresenta grande relevância econômica no desenvolvimento do país, não apenas pelo elevado montante de recursos financeiros que circula pelo setor, mas também pelo seu potencial de gerar empregos e a capacidade de influenciar os diversos segmentos industriais e de serviços.

O processo construtivo é constituído por uma gama de diversos insumos e serviços que são produzidos pelos mais variados gêneros industriais;

¹ Discente do 1º ano do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. vagnermsbispo@gmail.com.

² Docente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. Mestre em Meio Ambiente pela Universidade do Oeste Paulista. marcos.frois@toledoprudente.edu.br. Orientador do trabalho.

sendo assim, caracteriza-se como parâmetro nas cadeias produtivas, influenciando na criação de novos materiais e ditando tendências no mercado.

Nos últimos anos, mudanças de ordem social e econômica têm refletido diretamente na indústria da construção civil. Devido à instabilidade econômica, construtoras e indústrias buscam desenvolver novos métodos e produtos que visam a redução de custos, proporcionando uma racionalização no processo construtivo e competitividade no mercado (VIANA, 2017).

Nesse sentido, o gesso, através do sistema drywall, vem mudando o conceito do processo da construção civil.

A tecnologia da construção seca está gradativamente substituindo as técnicas construtivas tradicionais e sendo incorporada aos projetos arquitetônicos. Isso se deve por se tratar de um sistema limpo, rápido, dinâmico e econômico, que proporciona uma diminuição na carga das estruturas, liberdade de formas no projeto arquitetônico e versatilidade no tipo de acabamento, além de boa resistência mecânica e isolamento térmico acústico (ROCHA 2007; RIBEIRO, 2011).

Desse modo, o presente artigo visa estudar a aplicabilidade do gesso no processo de industrialização da construção civil, gerando um modelo construtivo mais eficiente e sustentável.

2 DESENVOLVIMENTO

O gesso é um material aglomerante produzido a partir da calcinação da gipsita, amplamente empregado na decoração e construção civil, constituindo o revestimento de paredes, divisórias, placas, forros, painéis, dentre diversas aplicações (NASCIMENTO e PIMENTEL, 2010).

Segundo Munhoz e Renofio (2007, p. 3)

Na construção civil, o emprego do gesso divide-se em dois grupos básicos: para fundição e para revestimento. O gesso para revestimento é empregado para revestir paredes e tetos de ambientes internos e secos, enquanto que o gesso para fundição, é empregado na fabricação de pré-moldados como peças para decoração, placas para forro, blocos reforçados ou não com fibras e chapas de gesso acartonado (drywall).

Assim sendo, o gesso pode ser utilizado como alternativa a outros materiais como a cal, o cimento, a alvenaria e a madeira, substituindo métodos construtivos convencionais.

2.1 A Gipsita

A gipsita ou gipsito, também denominada de pedra de gesso (Figura 1) é um minério composto basicamente por sulfato de cálcio dihidratado. Apresenta a fórmula química $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, e tem a composição estequiométrica média de 32,5% de óxido de cálcio (CaO), 46,6% de trióxido de enxofre (SO_3) e 20,9% de água (H_2O) (Rocha, 2007).

FIGURA 1: Gipsita in Natura.



Fonte: Terra Brasilis Didáticos. Disponível em: < <http://terrabrasilisdidaticos.com.br/produto/gipsita-2/> > Acesso em maio 2017.

A formação desse minério ocorre nos evaporitos, normalmente como produto de hidratação da anidrita (CaSO_4), apresentando coloração bastante variável entre incolor, branca, cinza e amarronzada, em função das impurezas contidas nos cristais (LYRA SOBRINHO et al., 2001; BALTAR et al., 2005)

O interesse pela gipsita está ligado à sua característica peculiar, que consiste na facilidade de desidratação e reidratação, dessa forma, proporciona diferentes propriedades físico-químicas.

De acordo com Ribeiro (2011) no processo de calcinação, a gipsita perde $\frac{3}{4}$ da água de cristalização, convertendo-se a um sulfato hemi-hidratado de cálcio ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$), comercialmente conhecido como gesso, que, quando misturado com água, pode ser moldado e trabalhado antes de endurecer, dessa forma, adquirindo consistência mecânica.

2.2 Produção do Gesso

Na produção do gesso, a gipsita é obtida a partir de lavra subterrânea ou a céu aberto, utilizando métodos e equipamentos convencionais. O beneficiamento do minério, resume-se a uma seleção manual, seguida pelos processos de britagem, moagem e peneiramento (BALTAR et al., 2005; RIBEIRO 2011; ROCHA, 2007).

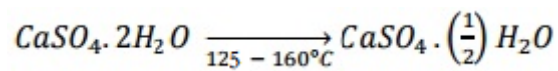
Na etapa de britagem e moagem, são utilizados britadores de mandíbula e moinhos de martelo, respectivamente, onde ocorre a fragmentação do bloco de minério, sendo em alguns casos, realizado um segundo estágio, em circuito fechado com peneiras vibratórias a seco. O produto resultante deve apresentar uma distribuição granulométrica uniforme, a fim de evitar uma desidratação desigual (MUNHOZ e RENOFIO, 2007; BALTAR et al., 2005).

Com a finalidade de remover o excesso de umidade e facilitar o manuseio, a gipsita moída pode passar por um processo de secagem em secadores rotatórios, a uma temperatura de no máximo 49°C (VELHO et al., 1998 apud BALTAR et al., 2005).

Para produção de gesso de melhor qualidade, realiza-se o descarte da fração granulométrica com maior concentração de contaminantes, em geral, as argilas ou areia, que são caracterizados como os minerais de ganga (BALTAR et al., 2005).

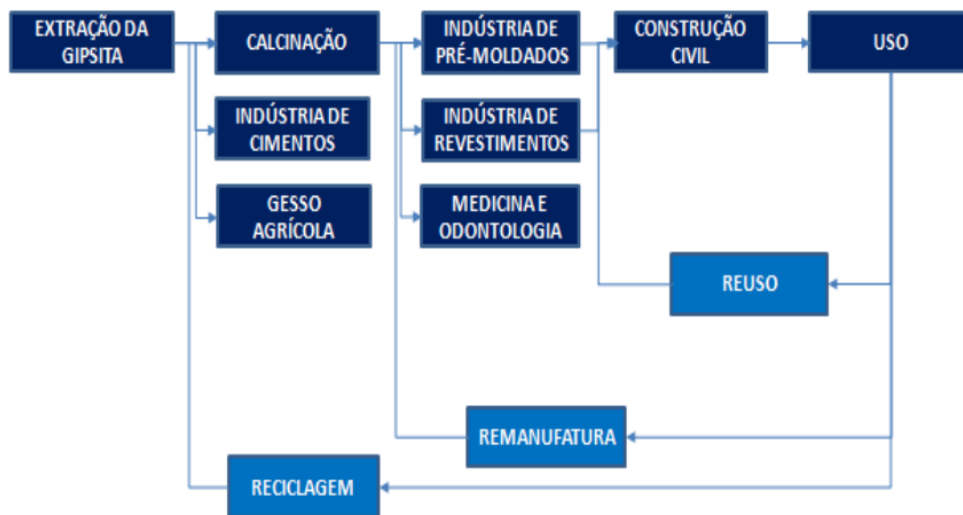
Por fim, a gipsita passa pela etapa de calcinação, que é realizado em fornos rotativos de queima direta (quando os gases de combustão entram em contato com a gipsita) ou indireta (onde os gases quentes circulam no cilindro interno e o minério no cilindro externo) de combustível, tal como, carvão vegetal ou coque (LYRA SOBRINHO et al., 2001).

Esse processo ocorre via seco ou a úmido a uma temperatura de aproximadamente 125°C a 160°C, o que gera a desidratação da gipsita e conseqüentemente a mudança para forma de hemidrato (gesso) (ROCHA, 2007; RIBEIRO, 2011).



O hemidrato (Figura 2) formado pode variar de acordo com as condições de pressão no processo de calcinação, gerando produtos com diferentes propriedades, características e aplicações (LYRA SOBRINHO et al., 2001).

Figura 2 - Ciclo do Gesso.



Fonte: Sindusgesso. Disponível em: < <http://www.aspacer.com.br/wp-content/uploads/2016/10/Painel-I-Experi%C3%A7%C3%A3o-e-Perspectivas-dos-APL.pdf> > Acesso em maio 2017.

A calcinação sob pressão maior que a atmosférica (autoclave) produz o gesso α , caracterizado por apresentar cristais mais compactos, regulares e resistentes, proporcionando um produto mais homogêneo e menos poroso, que possui maior resistência mecânica e menor consistência após a mistura com água.

Por se tratar de um produto de melhor qualidade tem o preço seis vezes maior que gesso β , sendo utilizado em aplicações mais nobres, como na odontologia (BALTAR et al., 2005).

Por outro lado, a calcinação em fornos sob pressão atmosférica gera o gesso β que consiste em cristais malformados e porosos, resultando em um produto de forma irregular e natureza esponjosa (BALTAR et al., 2005; RIBEIRO, 2011).

Esse tipo de gesso é subdividido em duas categorias: os de fundição (categoria A) que são utilizados na produção industrial e artesanal de componentes pré-moldados destinados à construção civil e os de revestimento manual (categoria B). Além das aplicações, essas duas categorias de gesso β se diferenciam pelo tempo de pega, definido como o tempo necessário para que o gesso ao ser misturado com a água complete o seu ciclo de endurecimento. Sendo esse tempo controlado através do processo de calcinação (BALTAR et al., 2005).

2.3 Propriedades do Gesso

De acordo com o processo de calcinação da gipsita, o produto final pode apresentar diferentes características e propriedades, desse modo, a seguir serão apresentadas as propriedades intrínsecas ao gesso que viabilizam sua aplicação como material na construção civil.

2.3.1 Isolamento Térmico e Acústico

O gesso constitui-se em um material com características que favorecem o isolamento térmico, ou seja, ele dificulta a passagem de calor, formando uma barreira entre dois meios que teriam a tendência natural de igualar suas temperaturas (RIBEIRO, 2011).

A porosidade do material, concentra o ar seco e o guarda dentro de suas células, o que proporciona maior conservação da energia, pois reduz as perdas e ganhos de calor (RIBEIRO, 2011).

Além disso, entre os materiais de construção, o gesso caracteriza-se como produto não inflamável, desse modo, apresenta elevada resistência ao fogo. Segundo Cincotto apud Ribeiro (2011, p.65) “a resistência ao fogo em edificações é relacionada à estabilidade dos elementos que a constituem quando sujeitas à elevação de temperatura decorrente de sua ação”.

O isolamento acústico define-se pela capacidade do material de impedir a transmissão sonora de um ambiente para outro, eliminando ruídos que causem desconforto e sejam prejudiciais à saúde. De acordo com Silva e Silva (2004, p.56) “a dissipação de energia sonora processa-se principalmente pelo atrito gerado pela passagem do ar através dos poros do material absorvente, o qual deve ser leve, poroso e de baixa densidade”.

Dessa forma, verifica-se a eficiência do gesso como excelente isolante acústico, considerando suas características de alta porosidade, leveza e baixa densidade.

Além disso, a utilização de subprodutos do gesso, como revestimentos em drywall, possibilitam a incorporação de outros materiais (lã mineral, lã de vidro, dentre outros) no espaço interno das paredes, gerando uma barreira que amortece e limita a transmissão de ondas sonoras, proporcionando um maior isolamento acústico e ao mesmo tempo o conforto térmico, pois evita o desperdício de calor (TANIGUTI, 1999).

2.3.2 Trabalhabilidade, Aderência e Acabamento

A trabalhabilidade de uma argamassa pode ser medida mediante a capacidade que a mesma tem de se distribuir ao ser assentada, preenchendo todos os vazios, sendo relacionada à sua consistência e plasticidade (RIBEIRO, 2011).

Ao entrar em contato com água o gesso que consiste em um material branco e fino se hidrata, em um processo exotérmico, formando uma pasta de elevada trabalhabilidade e endurecimento rápido.

Esse material possui boa aderência à alvenaria e concreto, podendo ser utilizado como revestimento na alvenaria sem necessidade de aplicação de chapisco. Todavia, em contato com a água o gesso pode se dissolver, o que impossibilita seu uso em áreas externas; contudo, pode ser usado em áreas internas úmidas, desde que receba o tratamento adequado sendo devidamente protegido.

Após o endurecimento, o gesso apresenta superfície lisa e branca, apresentando ótimo acabamento, tanto em revestimento de argamassas como em painéis ou adornos.

2.4 Aplicações na Construção Civil

Na indústria da construção civil o emprego do gesso divide-se em dois segmentos: fundição e revestimento.

O revestimento de gesso é empregado no recobrimento de paredes e tetos de ambientes internos e secos, com pasta ou argamassa confeccionados *in-loco*, onde sua aplicação pode ser manual ou projetada.

As propriedades do gesso proporcionam no processo construtivo a diminuição na aplicação de revestimento em argamassa, pela capacidade de aderência aos substratos desse material, evitando-se longos períodos no processo de cura e acabamento (RIBEIRO, 2011).

A capacidade de modelagem torna-o um excelente material na fabricação de ornamentos utilizados como acabamento e efeitos decorativos, tais como molduras e sancas (Figura 3).



Figura 3 - Sanca de Gesso.

Fonte: Casa e Festa. Disponível em: < <http://casaefesta.com/sancas-de-gesso/> > Acesso em maio 2017.

O gesso para fundição é utilizado na fabricação de pré-moldados (Figura 4) como peças para decoração, placas para forro, blocos reforçados ou não com fibras e chapas de gesso acartonado (*drywall*).



Figura 4 - Divisórias de Gesso Acartonado.

Fonte: Atelie do Gesso. Disponível em: < <http://www.tezte.com.br/divisorias-de-gesso-acartonado/> > Acesso em maio 2017.

O *drywall*, expressão em inglês que significa “parede seca”, é uma tecnologia que substitui as vedações internas convencionais (paredes, tetos e revestimento) de edifícios, consistindo em chapas de gesso aparafusadas em estruturas de perfis de aço galvanizado, onde não existe a necessidade do uso de argamassa para sua construção (TANIGUTI, 1999).

Assim, o sistema *drywall* constitui-se em uma edificação de paredes de gesso que são mais leves e com espessuras menores que as paredes de alvenaria convencional, produzidas industrialmente mediante um processo contínuo de uma mistura de gesso, água e aditivos entre duas lâminas de cartão (STEUER et al., 2013).

Nesse contexto, a aplicação do gesso na construção civil apresenta caráter de vedação, revestimento e acabamento, incorporando materiais mais industrializados, que geram no processo construtivo alguns aspectos, tais como: aumento da produtividade, diminuição de desperdícios e menor geração de resíduos. Desse modo, torna o sistema mais dinâmico, rápido e sustentável, contudo, exigindo maior qualificação na mão de obra.

2.5 Aspectos Econômicos e Ecológicos

O gesso é um dos materiais de construção mais antigos fabricados pelo homem, recentes descobertas arqueológicas tornam evidente seu uso em ruínas na Síria e Turquia há 8.000 a.C.

A gipsita, minério utilizada na fabricação do gesso, apresenta reservas abundantes em grande parte dos países produtores. Segundo o *United States Geological Survey – USGS* (Tabela 1) a produção mundial do minério ultrapassou a marca de 263 milhões de toneladas (Mt) em 2016, um aumento de menos de 1%, em relação ao ano de 2015.

Tabela 1 - Reserva e Produção Mundial de Gipsita.

Países	Produção (10 ³ t)		Reservas (10 ³ t)
	2015	2016	
Brasil	3.300	3.300	290.000
Estados	15.200	15.500	700.000

Unidos			
Argentina	1.500	1.500	Nd
Austrália	2.580	2.600	Nd
China	130.000	130.000	Nd
França	3.280	3.300	Nd
Alemanha	1.800	1.800	Nd
Índia	3.500	3.500	39.000
Irã	16.000	16.000	Nd
Japão	4.670	4.700	Nd
Rússia	4.400	4.000	Nd
Outros países	74.770	76.800	Nd
Total	261.000	263.000	Nd

Fonte: DNPM/DIPLAM/AMB; USGS: Mineral Commodity Summaries – 2017.

O Brasil é o maior produtor da América do Sul e o 13º do mundo, com uma produção de aproximadamente 3,3 Mt, valor que representa 1,25% da produção mundial. Dessa forma, destaca-se o polo gesso de Araripe, situado no extremo oeste pernambucano, representando mais de 85% da produção nacional.

Todavia, mesmo apresentando altos índices de produção, a indústria do gesso nessa região sofre com alguns aspectos ligados ao desenvolvimento do país. A falta de infraestrutura regional torna o sistema de transporte ineficiente para o escoamento da produção, encarecendo o produto final, em função da distância para os principais consumidores do país (LYRA SOBRINHO et al., 2001).

Ademais, a limitação da matriz energética torna o sistema de produção ineficiente, sendo necessário em alguns casos a utilização de lenha nos processos de queima, ocasionando em perdas ambientais e econômicas (LYRA SOBRINHO et al., 2001).

Além disso, mesmo que em menor escala, a utilização do gesso em obras, gera resíduos que se descartados inadequadamente podem contaminar o solo e o lençol freático. Nesse sentido, na Alemanha e em outros países foram desenvolvidas pesquisas e criadas centrais de reciclagem para o reaproveitamento destes resíduos, criando novos materiais e aumentando sua vida útil, proporcionando maior sustentabilidade no sistema construtivo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atual situação econômica e social do país motiva construtoras e incentiva a área da construção civil na busca de novos métodos e materiais que procurem reduzir os custos de produção. Desse modo, o gesso com a tecnologia a seco (*drywall*) vem despertando a atenção do mercado, incorporando-se a métodos construtivos mais sustentáveis e dinâmicos, oferecendo soluções rápidas, com qualidade e excelente acabamento.

Muito utilizado na fabricação de pré-moldados, a aplicação do gesso reduz a geração de resíduos no processo construtivo, comparado com a alvenaria convencional, além de consistir em um material mais leve, que exige menos das estruturas e conseqüentemente da fundação.

Além disso, apresenta excelentes propriedades termoacústicas, sendo de fácil modelagem e trabalhabilidade, proporcionando soluções arquitetônicas arrojadas e produtos de acabamento diferenciado.

O gesso é um material empregado na vedação, revestimento e acabamento de ambientes internos, não apresentando caráter estrutural. Para sua aplicação em áreas úmidas como banheiros e cozinhas, é necessário um tratamento especial que proteja o produto da ação da água.

Nesse contexto, o gesso aliado a técnica *drywall* apresenta todos os requisitos necessário para atender o mercado crescente de produtos que fomentem o processo de industrialização da construção civil; ainda assim, algumas considerações devem ser salientadas.

Comparado com materiais empregados em técnicas construtivas convencionais, o gesso precisa ser melhor difundido, superando as barreiras culturais impostas a anos por métodos construtivos obsoletos, que de certa forma limitam o conhecimento técnico do mercado consumidor.

Desse modo, se torna inviável o aproveitamento de todo o potencial produtivo das reservas do minério de gipsita no país, limitando a cadeia produtiva e conseqüentemente o desenvolvimento de novos produtos e consolidação no mercado.

Ademais, há a necessidade de investimentos na infraestrutura de transportes e no setor energético nacional, possibilitando assim a geração das

condições necessárias para que a indústria produza materiais com maior competitividade no mercado, reduzindo custo e melhorando a qualidade do produto final.

Por fim, verifica-se a necessidade de mais estudos e pesquisas no que se refere a utilização do gesso, desenvolvendo uma maior gama de aplicações no gerenciamento dos resíduos, proporcionando uma destinação mais nobre e um modelo mais sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALTAR, C. A. M. et al. Gipsita. In: LUZ, Adão Benvindo da; LINS, Fernando Antonio Freitas (Org). **Rochas & Minerais Industriais: Usos e especificações**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2005. p.449-470. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1079/2/21.GIPSITA%20ok.pdf>>. Acesso em: 2 mai. 2017.

LYRA SOBRINHO, A. C. D. et. al. Gipsita. In: **Balanco Mineral Brasileiro**. 2001. Brasília. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/paginas/balanco-mineral/arquivos/balanco-mineral-brasileiro-2001-gipsita>>. Acesso em: 2 mai. 2017.

MUNHOZ, Fabiana Costa; RENOFIO, Adilson. **Uso de gipsita na construção civil e adequação para a P+L**. In: XXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Foz do Iguaçu: 09 a 11 de outubro 2007.

NASCIMENTO, Felipe José de Farias; PIMENTEL, Lia Lorena. Reaproveitamento de resíduo de gesso. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2010, Canela. **Anais...** Canela: ENTAC, 2010.

ROCHA, Carlos Augusto Laranjeira da. **O gesso na indústria da construção civil: considerações econômicas sobre utilização de blocos de gesso**. 2007. 91 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco.

SILVA, Maristela Gomes da; SILVA, Vanessa Gomes da. **Painéis de vedação**. Manual. Instituto Brasileiro de Siderurgia. Centro Brasileiro da Construção em Aço. Rio de Janeiro, 2004.

STEUER, Isabela Regina Wanderley, et al. **Aplicabilidade do gesso na construção civil: um estudo de caso sobre drywall na perfil forros e divisórias**. In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. Recife: UFRPE, 09 a 13 de dezembro de 2013.

TANIGUTI, Eliana Kimie. **Método construtivo de vedação vertical interna de chapas de gesso acartonado.** 1999. 293 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

URBANO, José Junior. **Estudo numérico do processo de calcinação da gipsita em fornos rotativos com aquecimento indireto a óleo.** 2013. 120f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Mineral commodity summaries.** 202 f. United States Geological Survey: Virginia, 2017. Disponível em: <<https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2017/mcs2017.pdf>>. Acesso em: 2 mai. 2017.

VIANA, Fernanda. Vendas e tendências: como ouvir a voz dos clientes? **Revista Construção Mercado.** Junho 2017, n.191, p. 26.