

A UTILIZAÇÃO DO GESSO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: VANTAGENS E DESVANTAGENS DO REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE GESSO COMPARADO A ARGAMASSA CIMENTÍCIA CONVENCIONAL

José Lucas Freire Coutinho, Estudante de Engenharia Civil, Centro Universitário do Norte.

Profa. Fabíola Bento de Andrade, M.Sc., Orientadora do Centro Universitário do Norte

RESUMO

Este trabalho tem como foco analisar a troca do revestimento argamassado de uso convencional pelo revestimento feito de gesso. É notório que o meio construtivo faz parte do processo evolutivo mediado pelas tecnologias, focados na elaboração de novas maneiras e métodos relacionados a forma de executar serviços, tendo como objetivo aprimorar a utilização dos materiais. Nos dias atuais, o tipo de revestimento mais empregado atualmente é o de revestimento argamassado convencional, composto pela sequência de aplicação: chapisco, emboço e reboco. Entretanto, o gesso tem ganhado destaque nas construções por conta das suas peculiaridades como aglomerante, substituindo todas essas fases por sua aplicação direta na alvenaria. Frente a isso, foi feita uma análise de comparação entre os revestimentos citados, onde foi levado em consideração a qualidade do revestimento, tempo, custo, durabilidade e produtividade dos dois métodos: o de revestimento argamassado convencional e o de gesso. A monografia aqui apresentada tem caráter descritivo, partindo da coleta de informações por meio de fontes bibliográficas, apresentando os resultados encontrados por meio da análise qualitativa e quantitativa, com base em pesquisa bibliográfica, com uma comparação de custo e produtividade em questão. Mediante a pesquisa, nos resultados aqui apresentados, o gesso mostrou ser uma opção mais viável de maneira produtiva, destacando-se por apresentar técnicas eficientes e rápidas de aplicação; porém, partindo do olhar das necessidades de acordo com a escolha do engenheiro para adaptações em qualquer meio, o sistema de revestimento argamassado cimentício de uso convencional sobressaiu-se por conta de suas propriedades e características de durabilidade e adaptação a mudanças abruptas, podendo ser muito comumente usado em qualquer meio em conjunto com a aplicação de técnicas muito específicas para o ambiente alvo. Contudo, pode-se concluir através dos resultados de pesquisa aqui apresentados, que o revestimento de argamassa de gesso possui meios mais benéficos do que o método de revestimento interno mais comumente utilizado, que é o revestimento argamassado convencional.

Palavras-chave: argamassa, gesso, revestimento.

ABSTRACT

This work is focused on analyzing the exchange of conventional coatings for the coating made of plaster. It is clear that the constructive environment is part of the evolutionary process mediated by technologies, focused on the development of new ways and methods related to how to perform services, aiming to improve the use of materials. Nowadays, the type of coating most used today is the conventional mortar coating, composed of the application sequence: slab, plaster and plaster. However, gypsum has gained prominence in the constructions due to its peculiarities as a binder, replacing all these phases by its direct application in the masonry. A comparison was made between the coatings mentioned, where the coating quality, time, cost, durability and productivity of the two methods were considered: conventional and gypsum plaster. The monograph presented here has a descriptive character, starting from the collection of information through bibliographical sources, presenting the results found through the qualitative and quantitative analysis, based on bibliographical research, with a comparison of cost and productivity in question.

Through the research, in the results presented here, the plaster proved to be a more viable option in a productive way, standing out for presenting efficient and fast techniques of application; However, starting from the look of the needs according to the engineer's choice for adaptations in any medium, the cementitious mortar coating system of conventional use stood out due to its properties and characteristics of durability and adaptation to abrupt changes, being able to be very commonly used in any medium in conjunction with the application of very specific techniques to the target environment.

However, it can be concluded from the research results presented herein that the plaster mortar coating has more beneficial means than the most commonly used internal coating method, which is the conventional mortar coating.

INTRODUÇÃO

Com a evolução e aperfeiçoamento dos métodos e com a aparição de novas técnicas de aprimoramento dos meios de construção, a Construção Civil está tem se mostrado avançada no processo de desenvolver metodologias nos quais envolva a solução de problemas, a diminuição dos custos de uma obra, dentre outros fatores.

Juntamente ao campo dos materiais, o uso dos aglomerantes mais comumente utilizados para a produção e aplicação de revestimentos argamassados (cimento, areia e água) sejam eles internos ou externos, foram sempre os mais difundidos por conta do fácil acesso a esses produtos no mercado ou pela falta de difusão de conhecimentos de outros tipos de revestimentos ou formas de aplicação. Desta forma, os consumidores destes produtos acabam difundindo a ideia de que os aglomerantes mais utilizados se tornem “melhores” que os outros, só pelo fato de o restante não ser conhecido no mercado.

Mediante o uso desses revestimentos argamassados, cada um se diferencia através de sua composição, do seu traço e da sua forma de aplicação no local que é individual para cada tipo dependendo de sua função como emboço, reboco ou chapisco. Juntando esses revestimentos, todos eles têm como alvo a proteção das superfícies garantindo assim durabilidade, correção de imperfeições, estética e dentre outros benefícios.

Em contrapartida graças à tecnologia, como alternativa aos outros tipos citados, o revestimento de argamassa de gesso que vem ganhando grande destaque, podendo ser obtido a partir do mineral que tem como nome gipsita que, de acordo com o Sumário Mineral de 2016, diz que “O Brasil é o maior produtor da América do Sul e o 14º do mundo, com uma produção em 2015 de aproximadamente 3,1 Mt (Milhões de toneladas), valor que representou 1,2% do total mundial.” , agregando ainda mais valor a utilização dos materiais produzidos a nível nacional.

Nos dias atuais, busca-se otimizar o processo construtivo através da redução de custos, mantendo o padrão de qualidade das obras e serviços no mercado da construção civil, que envolva a utilização de novos métodos com custos mais baixos e técnicas que ocasionem em alta produtividade e diminuição dos prazos de entrega. Para a obtenção de resultados satisfatórios e gradativos que estejam relacionados as práticas empregadas em um determinado negócio aplica-se uma metodologia

chamada de *Benchmarking*. A definição que melhor explica esse processo em sua essência autêntica é:

“*Benchmarking* é um método para comparar o desempenho de um processo ou produto com o seu similar, que esteja sendo executado de maneira mais eficaz e eficiente, dentro ou fora da organização, visando entender as razões do desempenho superior, adaptar à realidade da empresa e implementar melhorias significativas.” (Comitê de Benchmarking da FNQ – Fundação Nacional da Qualidade).”

Levando este exemplo e aplicando no campo da construção civil, é possível que esta metodologia comparativa que visa o aumento da produtividade com qualidade seja um ótimo caminho para que as empresas comecem a aperfeiçoar ainda mais as técnicas de revestimento utilizadas, tendo como foco a otimização da produtividade do negócio e viabilidade econômica com qualidade.

No cenário atual da Construção Civil, a utilização do gesso que é uma matéria prima obtida a partir da calcinação do mineral chamado gipsita tem sido cada vez mais frequente. Antes, utilizado apenas em acabamentos, divisórias e rebaixamentos, o mesmo tem sido utilizado em quase todas as partes do processo final de execução de uma obra, por se mostrar extremamente versátil em sua aplicabilidade e na utilização inclusive, do revestimento interno.

1. METODOLOGIA

A fim de alcançar o objetivo de verificar qual o tipo de revestimento que tem o melhor custo benefício, buscou-se uma série de informações que pudesse se alicerçar firmemente ao tema proposto para melhor entendimento.

1.1. Caracterização de Revestimento de Argamassa

Revestimento, é 1. Ato, processo ou efeito de revestir(-se); 2. Constr. Aquilo que serve para cobrir ou revestir uma superfície plana, isto é, massa, pintura, cerâmica, ladrilhos, pedra, madeira, saburra etc.

Como a própria definição diz, o mesmo é utilizado para fazer referência à cobertura ou camada que permite proteger ou decorar uma superfície. Esta camada é feita à base do material específico escolhido e tem como finalidade o acabamento das paredes, do teto ou do piso, e faz parte do processo final da execução de uma obra. As argamassas fazem parte das listas de materiais de construção e contam com

algumas propriedades e características específicas, como, por exemplo, rugosidade, aderência ao substrato, resistência mecânica, porosidade, estanqueidade.

De um modo geral, elas conseguem ser obtidas a partir da mistura de um ou mais aglomerantes, agregados miúdos e água, podendo ser acrescentado algum aditivo. Depois deste processo, o produto final deste conjunto de materiais é o que irá definir o comportamento da mesma.

Carasek (2007), diz que “as argamassas têm um vasto campo de aplicação, como: assentamento de alvenaria; etapas de revestimento; contrapiso e sua regularização; entre outras.” De acordo com a Figura 1, é possível observar a aplicabilidade destas argamassas, a função que desempenham e suas propriedades.

Usos	Funções	Propriedades
Assentamento Estrutural	Resistir à esforço mecânicos, unir os elementos da alvenaria, vedar juntas	Trabalhabilidade, retenção de água, resistência mecânica inicial e final, estabilidade volumétrica, capacidade de assimilar deformações.
Assentamento convencional	Unir os elementos da alvenaria, vedar juntas	Trabalhabilidade, retenção de água, resistência mecânica inicial, estabilidade volumétrica, capacidade de absorver deformações.
Assentamento de acabamentos	Unir elementos de acabamento ao substrato	Trabalhabilidade, retenção de água, <u>aderência, estabilidade volumétrica, capacidade de absorver deformações.</u>
Chapisco	Unir camadas de revestimento ao substrato	Trabalhabilidade, aderência
Emboço	Vedar a alvenaria, regularizar a superfície, proteger o ambiente internamente	Trabalhabilidade, retenção d'água, <u>estanqueidade, aderência, estabilidade volumétrica</u>
Reboco	Vedar o emboço (acabamento)	Trabalhabilidade, aderência, estabilidade volumétrica

Figura 1: Camadas da Argamassa. Fonte: Yoshida e Barros (1995).

De acordo com Miranda (2009), embora o método da argamassa tenha passado por diversas modificações ao decorrer do tempo, ainda é de suma importância no setor da construção civil. Anteriormente, constituído apenas por areia e cal, o método teve evolução para cimento Portland, cal, areia e a adição de outros

materiais, no qual são acrescentados para o alcance da finalidade desejada dentro de suas propriedades. Este autor faz menção também a indícios do uso de argamassas nas mais antigas civilizações, sendo ela a nomeada argamassa hidráulica, que é a mistura de cinzas de vulcão, materiais inertes e materiais aglomerantes, para pavimentar as edificações e no assentamento e revestimento dos blocos que fazem a formação de muros e paredes

Miranda (2009) dá destaque aos primórdios da humanidade, com a utilização da argamassa no processo de construção de monumentos históricos, como a pirâmide de Gizé em 2550 a.C., e percebe-se a mistura do agregado miúdo (areia) com gesso ou cal. Caminhando juntamente com esta civilização, em outras civilizações, como os babilônicos e assírios, o revestimento empregado era a argila, que era retirada dos rios.

1.2. Argamassa Cimentícia Convencional

A argamassa cimentícia convencional, que é comumente utilizada nos revestimentos internos das construções brasileiras, possui fases de aplicação que são divididas em 3 camadas a serem aplicadas na superfície escolhida após a preparação da mesma: chapisco, emboço e reboco.

É um material formado através da mistura de um ou mais aglomerantes (podendo ser de cal ou cimento), areia (agregado miúdo) e a água. Podem ser ainda aditados alguns produtos específicos (adições e aditivos) com a finalidade de aprimorar ou conferir propriedades ao todo. As argamassas utilizadas para revestimento são as argamassas à base de cal, à base de cimento e argamassas mistas de cal e cimento. Conforme as proporções entre os constituintes da mistura e sua aplicação no revestimento, as mesmas acabam recebendo diferentes nomes na sua forma de emprego (conforme a NBR 13529/1995).

1.2.1. Caracterização dos Materiais

Os materiais empregados no traço utilizado para a fabricação da argamassa cimentícia convencional aplicada em revestimentos internos são de fácil acesso no mercado, sendo resultante da mistura de elementos em uma dosagem específica para atingir o resultado alcançado visando a resistência mecânica, trabalhabilidade, impermeabilidade, aderência e durabilidade. A caracterização desses materiais é necessária para padronizar as suas especificações

1.2.1.1. Cimento

O cimento Portland possui características aglomerantes concebida através da reação de seus materiais em contato direto com a água, podendo assim ser caracterizado como aglomerante hidráulico. A colaboração do cimento dentro das propriedades das argamassas está ligada com a resistência mecânica. Contudo, o fato de ter em sua composição partículas finas, colabora para a retenção de água que é misturada e para a plasticidade do mesmo.

Se, por um lado, quanto maior a quantidade de cimento presente na mistura, maior é a retração, por outro, maior também será a aderência à base. De acordo com suas características, os cimentos são classificados em diferentes tipos por normas específicas, relacionadas na figura 2.

Denominação	Sigla	Norma
Portland comum	CP I	NBR - 5732
Portland composto com escória	CP II-E	NBR - 11578
Portland composto com pozolana	CP II-Z	NBR - 11578
Portland composto com filler	CP II-F	NBR - 11578
Portland de alto forno	CP III	NBR - 5735
Portland pozolânico	CP IV	NBR - 5736
Portland de alta resistência inicial	CP V-ARI	NBR - 5733

Figura 2: Denominação de cada tipo de Cimento e Normas Fonte: Manual de Revestimento (ABCP, 2017, p.5).

O tipo de cimento Portland destinado ao uso e aplicação de maneira adequada para o assentamento de argamassa de revestimento e o assentamento de tijolos e blocos são os de tipo CP II-E (Cimento Portland com adição de escória de alto-forno); CP II-Z (Cimento Portland com adição de material pozolânico); CP II-F (Cimento Portland com adição de material carbonático – fíler). São tipos de cimento que são versáteis e que podem ser aplicados a quase todas as fases da obra, dependendo da finalidade.

1.2.1.2. Água

A água agrega continuidade à mistura, facilitando o processo de reação dentre os componentes adicionados, sobretudo o cimento. Embora seja o recurso utilizado de maneira direta pelo colaborador para equilibrar a homogeneidade da mistura, a água deve ser adicionada até a obtenção da trabalhabilidade esperada, devendo possuir o seu teor de maneira que atenda ao traço pré-estipulado, seja para o tipo de argamassa que é dosada em obra ou a produzida na indústria.

É considerado que a água potável é o melhor tipo para a execução de produtos que tenham o cimento Portland como base. Águas contaminadas não devem ser utilizadas, tampouco as com excesso de sais solúveis. De maneira geral, o tipo de água que se adequa no amassamento da argamassa deve ser a mesma que é usada para o concreto e deve seguir a NBR NM 137.

1.2.1.3. Areia (Agregado Miúdo)

As areias que são usadas para preparar as argamassas têm origem natural e podem ser encontradas em: rios, cava, britagem (areia de brita, areia artificial). O agregado miúdo (areia) faz parte dos constituintes das argamassas, e é encontrado de maneira particulada, com diâmetros entre 0,06 mm e 2,0 mm. A granulometria do agregado exerce poder de influência nas proporções de aglomerantes e água da mistura. Dessa forma, quando há deficiências na curva granulométrica (isto é, a curva não é contínua) ou excesso de finos, ocorre maior consumo de água de amassamento, reduzindo a resistência mecânica e causando maior retração por secagem na argamassa.

A areia dá auxílio nas características de resistência mecânica, módulo de deformação e retração e é visto como o parte fundamental da argamassa. O tipo de agregado mais utilizado é areia natural e, dependendo de sua granulometria, influencia de maneira direta nas propriedades e características da argamassa. Segundo Souza e Mekbekian (1996, p.47) “a dimensão máxima características da areia deve ser de: 5 mm para chapisco, 3 mm para emboço, e 1 mm para reboco”.

A figura 3 apresenta como as propriedades características da areia influenciam para a propriedade que se deseja obter para a argamassa.

Propriedades	Características da areia		
	Quanto menor o módulo de finura	Quanto mais descontínua for a granulometria	Quanto maior teor de grãos angulosos
Trabalhabilidade	Melhor	Pior	Pior
Retenção de água	Melhor	Variável *	Melhor
Resiliência	Variável *	Pior	Pior
Retração na secagem	Aumenta	Aumenta	Variável *
Porosidade	Variável *	Aumenta	Variável *
Aderência	Pior	Pior	Melhor
Resistências	Variável *	Pior	Variável *
Impermeabilidade	Pior	Pior	Variável *

Figura 3: Características da Areia; Fonte: Sabattini (1986)

Conforme observado, a melhor aderência obtida por uma argamassa terá um maior teor de grãos angulosos, e se menor for a granulometria, a trabalhabilidade será melhor para a retenção de água para a obtenção da mistura.

Como a areia é uma matéria de fácil acesso e com baixo custo quando comparada aos outros tipos de aglomerantes, é comum a introduzir alta quantidade deste material; todavia, é preciso estipular uma proporção adequada para não existir comprometimento na característica do material.

1.2.1.4. Cal

Em uma argamassa em que existe apenas a cal propriamente dita, a mesma desempenha a função principal de aglomerante na mistura. Neste tipo de argamassa, pode-se destacar as suas propriedades de trabalhabilidade e a capacidade de absorver as deformações. No entanto, quanto as suas propriedades de resistência mecânica e aderência ela se torna reduzida nesse quesito. A NBR 11.172 (ABNT, 1990) define a cal como: “aglomerante cujo constituinte principal é o óxido de cálcio ou óxido de cálcio em presença natural com o óxido de magnésio, hidratados ou não”.

Nos tipos de argamassas mistas, de cal e cimento, por conta da finura da cal há retenção de água em volta de suas partículas e, conseqüentemente uma maior retenção de água no material. Assim, a cal pode muito contribuir para uma melhor hidratação do cimento, além de contribuir de forma significativa para a trabalhabilidade e a capacidade de absorver deformações.

Desta maneira, as argamassas que contém cal conseguem preencher mais facilmente e de modo mais completo toda a superfície do substrato, oferecendo maior extensão na aderência do material acabado. A cal, que é um insumo muito utilizado na composição da argamassa desde a pré-história, tem sido de grande contribuinte para o traço e ajudar na trabalhabilidade da argamassa finalizada.

1.2.1.5. Aglomerante

Aglomerante é o material ativo, ligante, que tem o papel de formar uma pasta que irá promover a união entre os grãos do agregado miúdo. São comumente utilizados na obtenção de argamassas e concretos, na confecção de natas e também na forma da própria pasta.

De acordo com Dubaj (2000, p. 23) “os aglomerantes mais empregados no Brasil para o uso de argamassas de revestimento são o cimento Portland e a cal aérea, sendo importantes, principalmente por sua composição química e finura”. Então, de acordo com a escolha do tipo de aglomerante, é possível ter a obtenção de tipos de argamassas com propriedades e características distintas.

2. PROCEDIMENTOS

Uma das propriedades fundamentais e que tem bastante complexidade em sua execução é a trabalhabilidade pois é por meio dela que é possível identificar e realizar a modificação de outras propriedades e características da mesma, como a plasticidade, coesão, consistência, etc.

A trabalhabilidade refere-se ao meio em de que modo as argamassas conseguem comportar-se ou como elas trabalham na prática. A escolha da execução de mão de obra para executar este material é de suma importância no processo de verificação da trabalhabilidade do material. Esta propriedade é fator primordial para a verificação da trabalhabilidade da argamassa. A mesa pode ser melhorada adicionando a cal para reter água ou até mesmo de aditivos que sejam incorporadores de ar.

3. SISTEMA DE REVESTIMENTO DE ARGAMASSA (ESTRUTURA)

As camadas de sequência para a execução deste tipo de revestimento podem variar mediante a escolha do próprio engenheiro, podendo ser elas o revestimento de duas camadas, o de camada única ou até mesmo o de três camadas. Mas, de acordo com Fiorito (1994) o método mais utilizado é o da divisão em três camadas, cada uma apresentando suas características, funções e particularidades, conforme definido na figura abaixo.

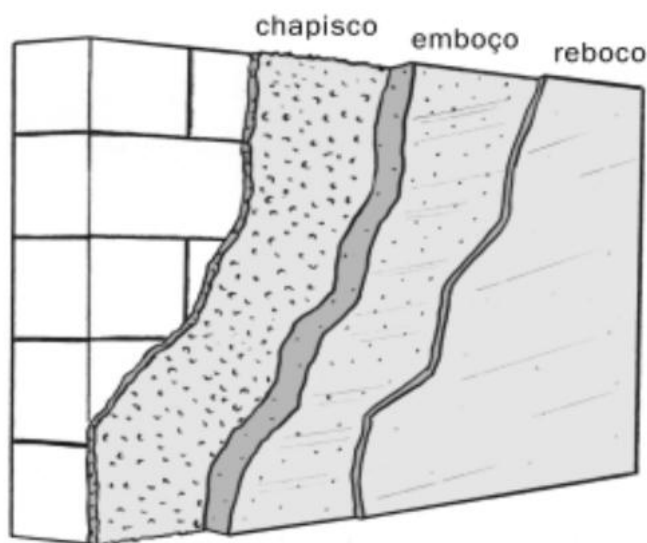


Figura 4: Camadas de Aplicação da Argamassa; Fonte: Manual de Revestimento (ABCP, 2017, p.4).

Partindo da observação da figura, é possível observar que primeiramente sobre a alvenaria é aplicada a camada de chapisco, que é a primeira camada, para a criação de uma superfície de textura rugosa e, logo após o tempo de cura correto, o emboço é aplicado (esqueleto do sistema), e por último aplica-se a camada de reboco, como camada de acabamento final pronto para receber os detalhamento.

3.1. Preparação da Superfície

Nessa primeira parte do processo, tem-se como objetivo a garantia de que a superfície a receber a argamassa esteja bem limpa, livre de qualquer material solto, pó, sujeira, graxa entre outros, e pronta para a recepção da primeira camada, que é a camada de chapisco.

Para que possa receber a primeira camada de maneira adequada, a alvenaria e o concreto devem estar devidamente curados no seu tempo e previamente umedecidos. Segundo a norma NBR 7.200 (ABNT, 1998), o cumprimento do tempo de cura deve ser respeitado, sendo 14 dias para alvenarias não armadas estruturais e alvenarias sem função estrutural de tijolos; 28 dias para as estruturas de concreto e alvenarias armadas estruturais; e para blocos cerâmicos, blocos de concreto e concreto celular, considera-se o tempo de cura habitual que é 28 dias.

3.2. Chapisco

É a primeira parte do esquema de revestimento cimentício convencional, e deve ser aplicado de maneira direta sobre a área que deve estar limpa, e ter aspecto áspero e irregular. De acordo com a norma NBR 13.529 (ABNT, 2013) a “camada de chapisco é considerada como o preparo da base, podendo ser colocada de maneira continua ou descontinua; tem como foco uniformizar a superfície no que diz respeito à absorção e aprimorar a aderência do revestimento”.

O chapisco tem três modos de aplicação:

- a) modo convencional: é o método mais utilizado, no qual o lançamento da argamassa é realizado de forma bruta sobre a superfície com a colher de pedreiro;
- b) modo industrializado: é aplicado com a desempenadeira dentada, e é normalmente feito para estruturas de concreto;
- c) modo rolado: com o auxílio de um rolo, a argamassa é aplicada com a mistura de cimento e areia e com adição de água e aditivos;

Para o método convencional, utilizando o traço 1:3 e a espessura = 5mm, segundo o TCPO (Tabela de Composições e Preços para Orçamento), para 1 m², são notórias as seguintes Composições Unitárias segundo a figura 5.

09705.8.12.4 CHAPISCO para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=5 mm – unidade: m²

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS
01270.0.40.1	Pedreiro	h	0,10
01270.0.45.1	Servente	h	0,10
*04060.8.1.34	Argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3	m ³	0,005
COMPOSIÇÃO DETALHADA INCLUINDO A PRODUÇÃO DE INSUMOS			
01270.0.40.1	Pedreiro	h	0,10
01270.0.45.1	Servente	h	0,15
02060.3.2.2	Areia lavada tipo média	m ³	0,0061
02065.3.5.1	Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)	kg	2,43

Figura 5: Composições Unitárias da Camada de Chapisco Fonte: (TCPO, 2010, p. 337)

Observando ainda a figura 5, podemos perceber que em média, é feito por dia 90m² de chapisco com a mão de obra apresentada levando em consideração a jornada de trabalho de 9 horas diárias.

Utilizando as características assim descritas de acordo com a tabela, a SINAPI (Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil) (2018) do mês de setembro disponibiliza o custo de aplicação por m², conforme a figura 6.

SINAPI - SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL 1				520 de 600
PCI.817.01 - CUSTO DE COMPOSIÇÕES - SINTÉTICO		DATA DE EMISSÃO: 17/09/2018 23:04:37		
ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 116,78%(HORA) 73,14%(MÊS)		DATA REFERÊNCIA TÉCNICA: 15/09/2018		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ORIGEM DE PREÇO	CUSTO TOTAL
VÍNCULO.....: CAIXA REFERENCIAL				
87878	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM M2 COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/20	CR		3,44

Figura 6: Custo da Camada de Chapisco Fonte: SINAPI (2018, p. 520)

3.3. Emboço

Pelo olhar de Mota, et al (2002), no emboço, as dosagens mais utilizadas são: 1:1:4 (cimento/cal/areia) para emboço de área interna, base para reboco, 1:1,25:5 para emboço interno, base para cerâmica, 1:2:9 para emboço interno, para tetos ou externo, base para reboco e 1:2:8 para emboço externo, base para cerâmica.

09705.8.2. EMBOÇO para parede interna com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar e = 20 mm – unidade: m ²					
CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS		
			TRAÇO		
			1:2:8	1:2:9	1:2:11
			09705.8.2.13	09705.8.2.14	09705.8.2.15
01270.0.40.1	Pedreiro	h	0,60	0,60	0,60
01270.0.45.1	Servente	h	0,60	0,60	0,60
*04060.8.1.84	Argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:8	m ³	0,02	0,02	0,02
COMPOSIÇÃO DETALHADA INCLUINDO A PRODUÇÃO DE INSUMOS					
01270.0.40.1	Pedreiro	h	0,60	0,60	0,60
01270.0.45.1	Servente	h	0,80	0,80	0,72
02060.3.2.2	Areia lavada tipo média	m ³	0,0244	0,0244	0,0244
02065.3.2.1	Cal hidratada CH III	kg	3,64	3,24	2,66
02065.3.5.1	Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)	kg	3,64	3,24	2,66
**22300.9.2.5	Betoneira, elétrica, potência 2 HP (1,5 kW), capacidade 400 l – vida útil 10.000 h	h prod.	–	–	0,007

Figura 7: Composições Unitárias da Camada de Emboço Fonte: TCPO

Em acordo com as dosagens e composições apresentadas acima de 1:2:9 e 1:2:8, é visível na figura 7 as composições unitárias do serviço a ser desempenhado.

Já na Figura 8 que faz em média por dia 11,25 m² de emboço, com a mão de obra descrita, este cálculo tem como base uma jornada diária de 9 horas trabalhadas. Com o traço 1:2:8, o SINAPI (2018), que faz referência ao mês de setembro, disponibiliza o custo de aplicação por m².

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ORIGEM DE PREÇO	CUSTO TOTAL
VÍNCULO.....: CAIXA REFERENCIAL				
87529	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PR	M2	AS	33,69
	EPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTER			
	NAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF 06/201			
	4			
87530	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PR	M2	CR	36,13
	EPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPE			
	SURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF 06/2014			

Figura 8: Custo da Camada de Emboço Fonte: SINAPI (2018, p. 527)

Na SINAPI, a camada de emboço não é mencionada, mas, para fins de cálculo será utilizado a parte de massa única, no qual se assemelha a aplicação do emboço e os dois somente diferem-se em seu acabamento, o que o torna um pouco mais caro.

Para o metro quadrado da massa única, o custo é de R\$ 33,69 do material, quando a argamassa é preparada de maneira mecânica.

Quanto a execução da aplicação, a superfície deve ser umedecida e, após este processo, deverá ser feita a execução da aplicação do emboço, com lançamento bruto utilizando a colher de pedreiro, ou através de processo mecânico, até que a área desejada seja completamente preenchida. Conforme a NBR 7.200 (ABNT, 1998) o emboço não pode ultrapassar espessura maior que 1,5 cm, para que sejam evitados o desperdício e o consumo demasiado e principalmente pode haver o risco de desprender-se depois de seco.

Para que se mantenha a espessura conforme a norma, deve-se ter atenção no processo de execução no prumo e no alinhamento, seguindo criteriosamente o assentamento das taliscas. Mediante a execução das taliscas, faz-se as mestras, que é seguida da colocação da argamassa e depois o sarrafeamento. É necessário que tenha atenção no tempo de cura estipulado do emboço, e nos dias de muita quentura (calor) o mesmo deverá ser mantido úmido em um intervalo de até 48 horas após a sua execução e aplicação. Entretanto, a NBR 7.200 (ABNT, 1998), diz que os prazos de cura mínimos, dependem do tipo de insumo utilizado na argamassa do emboço, sendo eles: 21 dias para a argamassa proveniente de cal e 7 dias para argamassas hidráulicas ou mistas.

3.4. Reboco

O reboco ou massa fina, é a camada final do revestimento que torna a textura da parede mais fina para receber a pintura ou acabamento. Tem cerca de 5 mm e pode ser trocado pela execução em massa corrida. Utiliza argamassa de areia e cal com granulometria bem mais fina que comparada ao emboço, que pode ser tanto preparada no local da obra ou também pode ser industrializada. Deve ser aplicado com uma desempenadeira em movimentos circulares e respeita um tempo de cura em média de 25 dias. Segundo Mota et al. (2002), o traço mais comum é 1:4 (cal/areia) para reboco interno como base para pintura, 1:3 para reboco externo como base para pintura, e 1:2 para reboco interno no teto. De acordo com o traço mencionado acima (1:3) e espessura de 5 mm, a figura 9 demonstra a composição unitária utilizados para aplicação de 1 m².

09705.8.3... REBOCO para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada e=5 mm – unidade: m²

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS	
			TRAÇO	
			1:2	1:3
			09705.8.3.21	09705.8.3.22
01270.0.40.1	Pedreiro	h	0,50	0,50
01270.0.45.1	Servente	h	0,50	0,50
*04060.8.1...	Argamassa de cal hidratada e areia peneirada	m ³	0,005	0,005
COMPOSIÇÃO DETALHADA INCLUINDO A PRODUÇÃO DE INSUMOS				
01270.0.40.1	Pedreiro	h	0,50	0,50
01270.0.45.1	Servente	h	0,54	0,54
02060.8.1.1	Areia média – Secagem e peneiramento	m ³	0,004675	0,004675
02065.3.2.1	Cal hidratada CH III	kg	1,825	1,215

Figura 9: Composições Unitárias da Camada de Reboco Fonte: TCPO (2010, p. 329).

Consegue-se visualizar na figura 9 que é aplicado por dia, em média, 18 m² de reboco, com a mão de obra descrita, isso quando levado em consideração uma jornada de trabalho com carga horária de 9 horas. Referente aos custos da tabela do SINAPI, não foi encontrada nenhuma informação.

Em termos de execução encontra-se na NBR 7.200 (ABNT, 1998), que: para a aplicação e para a execução da camada de reboco, deve ser feita com a condição de clima, dependendo da finalidade, e com umidificação devida de maneira correta da camada anterior. Ainda na NBR, é mencionado que depois da finalização do

revestimento é preciso um intervalo de tempo de 7 dias de cura para a aplicação de quaisquer acabamentos decorativos.

4. REVESTIMENTO DE PAREDE COM ARGAMASSA DE GESSO

A maneira a qual o gesso é fabricado é bastante simples e muitos acreditam que por isso este material era muito frequentemente utilizado antigamente. Segundo Nascimento e Pimentel (2010), a produção do gesso consiste em um aquecimento a cerca de 160 °C, e uma redução a pó através de moagem pós processo de aquecimento. Segundo o Peres et al. (2008), no século XIII na Europa, existiu uma grande disseminação quanto ao uso do material na construção civil, sendo que cerca de 75% dos hotéis e a totalidade dos prédios públicos e residências populares eram todos feitos à base de madeira e argamassa de gesso e, aproximadamente, 90% das novas construções eram feitas a partir do gesso com matéria prima predominante.

Nesse período, o gesso era usado de forma empírica e rudimentar, porém tudo mudou em 1768, quando Lavoisier apresentou à academia de Ciência o primeiro estudo da base de preparação de gesso e, em seguida, Le Chatelier explicou cientificamente o funcionamento da desidratação da gipsita. Com todos esses estudos e a evolução industrial no século XX, o gesso começou a agregar maior tecnologia e sua produção deixou de ser rudimentar.

Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Gesso (2009), o uso deste material no campo da construção no Brasil recebeu forte impulso por volta da década de 90, e vem tomado seu lugar em diversos âmbitos. Mediante as suas diversas formas de utilização, o gesso apresenta-se como ótima alternativa ao revestimento vertical, tanto como pasta e argamassa de gesso, quanto gesso projetado, por conta de suas propriedades mecânicas e de trabalhabilidade.

4.1. Aplicabilidade

O gesso através da sua vasta aplicação é usado em vários materiais e áreas da construção, sendo os mais comuns os que serão descritos abaixo. Segundo o Anuário Estatístico do Setor de Transformação de Não Metálicos, desenvolvido pelo Ministério de Minas e Energia da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, o mercado da Construção Civil mostrou seu maior campo de aplicação, tanto como insumo base, como elementos construtivos e sistemas construtivos

verticalizados, entre outros (revestimento de paredes, divisórias, acabamentos, blocos, placas e painéis).

Pode-se dar destaque ainda por sua grande importância dentro da indústria de cimento, pois quando misturado ao clínquer, na fabricação do cimento, o mesmo consegue diminuir o tempo de pega. No campo da agricultura, o mesmo é utilizado como condicionante no solo, e atua combatendo a presença de possível alumínio tóxico no solo e ainda possibilitando que as raízes das plantas alcancem uma maior perfuração.

No âmbito da saúde, é ainda utilizado no meio cirúrgico, traumatológico e odontológico. Ribeiro (2011) explica que outros setores também fazem uso desse material que é muito importante e versátil, como por exemplo a indústria cerâmica para a fabricação de moldes, a mecânica para a modelagem de peças e etc.

4.2. Propriedades

Por meio das normas apresentadas pela ABNT, podem ser estabelecidas propriedades que são designadas para o gesso que é usado na construção civil. Estas normas, apresentadas a seguir:

- a) NBR 13.207 – Gesso para construção civil: especificação;
- b) NBR 12130 – Gesso para construção: determinação da água livre de cristalização e teores de óxido de cálcio e anidrido sulfúrico;
- c) NBR 12.129 – Gesso para construção: determinação das propriedades mecânicas;
- d) NBR 12.128 – Gesso para construção: determinação das propriedades físicas de pasta;
- e) NBR 12.127 – Gesso para construção: determinação das propriedades físicas do pó;

Outras normas que são menos abrangentes e mais focadas no que diz respeito à aplicação deste material na construção civil também são regidas pela NBR e abrangem aos atributos físicos das peças feitas para placas e instruções sobre a maneira de aplicabilidade, sendo elas:

- a) NBR 14.717 – Chapas de gesso acartonado: determinação das características físicas;
- b) NBR 14.716 – Chapas de gesso acartonado: verificação das características geométricas.

- c) NBR 14.715 – Chapas de gesso acartonado: requisito;
- d) NBR 13.867 – Revestimento interno de paredes e tetos com pasta de gesso, materiais, preparo, aplicação e acabamento;
- e) NBR 12.775 – Placas lisas de gesso para forros: determinação das dimensões e propriedades físicas;

4.2.1. Isolamento acústico

O isolamento acústico de um determinado local é necessário para que seja garantido o conforto de quem irá habitar o local, para evitar que ruídos e barulhos externos não sejam transmitidos para o interior do ambiente com facilidade. Conforme Canut (2006, p.41), “o desempenho acústico proveniente de elementos constituídos de gesso depende, basicamente, de sua capacidade de isolar, absorver ou descontinuar caminhos para a transmissão do som (pontes acústicas).”

Para Silva e Silva (2004, p.56);

O isolamento relaciona-se em grande medida com a massa da vedação, de sorte que os materiais mais indicados para esta finalidade devem ser densos, para resistir à vibração resultante da incidência das ondas sonoras. Consequentemente, a contribuição das vedações leves - entre elas o gesso acartonado - para o isolamento acústico é limitada.

Este autor ainda diz que o gesso tem um alto índice de poros, o que traduz que o atrito que é gerado pela passagem de ar entre os poros do material dissipa a energia do som, acarretando na melhora do isolamento acústico.

4.2.2. Isolamento Térmico

Esta propriedade de isolar a superfície termicamente é a capacidade que o material tem de retardar a equiparação de calor em dois ambientes. De acordo com Monteiro (2009), o gesso no estado endurecido tem como principal característica o isolamento térmico, apresentando a condutibilidade térmica muito baixa, 1/3 do valor referente ao tijolo comum. Além disso, segundo Ribeiro (2011, p. 65):

O fato do gesso (mesmo depois de calcinado) possuir água no interior de suas moléculas faz com que o calor gerado pela elevação de temperatura durante um incêndio seja inicialmente consumido pela evaporação destas moléculas de água, o que retarda a transmissão de calor para áreas circunvizinhas.

Com isso, é possível concluir que o gesso é um dos materiais de construção que apresenta a melhor resistência à deterioração quando em contato diretamente com fogo.

4.2.3. Aderência ao substrato

Esta propriedade está depende diretamente da base de aplicação. Segundo Monteiro (2009, p.41), “as pastas de gesso apresentam boa aderência a diversos substratos, como tijolos, pedras, ferros, mas aderem muito mal às superfícies de madeira”. Por tamanha aderência, possui grande utilização na aplicação em superfícies verticais e no teto. Contudo, segundo Ribeiro (2011), deve-se ter um cuidado especial na aplicação sobre superfícies metálicas devido ao PH hidrogênico que associado à umidade local pode provocar a oxidação do ferro e causar manchas escuras no gesso.

4.2.4. Trabalhabilidade

Na percepção de Canut (2006), essa propriedade faz do gesso um produto moldável com aplicação milenar em revestimentos de paredes e tetos, na fabricação de adereços decorativos e de adornos.

4.2.5. Resistência mecânica

O quesito de resistência mecânica está ligado de maneira direta com o fator gesso/água. Falando do gesso, quem irá dar a resistência necessária é o gesseiro, que é responsável pela colocação de água de acordo com sua experiência e por esse motivo é de grande importância trabalhar com um profissional qualificado para que não haja a má execução do revestimento, acarretando assim em problemas futuros. Segundo Canut (2006, p.43):

“As propriedades mecânicas são, também, diretamente proporcionais à relação água/gesso, na medida em que aumenta a porosidade dos produtos confeccionados com gesso. Assim sendo, a determinação dos adequados traços e misturas de gesso é de extrema importância e necessária para a obtenção de um produto final com bom desempenho mecânico”.

No entanto, se depois do tempo de pega o gesso for mantido em um local saturado, a resistência mecânica vai aumentando à medida que a água vai evaporando. De acordo com Monteiro (2009, p.40), “mesmo após a pega e o

endurecimento total, a resistência à compressão pode ser reduzida a um quarto ou até mesmo um sexto se for embebido em água”. Eires et al. (2007) ressalta que é muito importante que seja mencionado a falta da resistência do gesso na presença de grande exposição à água, sendo esse o principal motivo da pouca utilização como revestimento de locais externos. Nos dias atuais, com mais estudos e a partir do surgimento e evolução de novas técnicas, a inserção de aditivos à base de silicões ou poliméricos à pasta possibilitam a utilização em zonas úmidas, porém ainda está em estudo.

5. SISTEMA DE REVESTIMENTO COM PASTA DE GESSO

Com a maior disponibilidade de gesso e de gesso reciclado no mercado, foram desenvolvidas diversas aplicações para o mesmo, sendo uma delas o sistema de revestimento com pasta de gesso. Como Garcia (2015, p.23) destaca, “na construção civil brasileira tem se tornado cada vez mais usual a utilização de pasta e argamassa de gesso para revestimentos internos de tetos e paredes”.

Segundo John e Cincotto (2007, p.750):

Revestimentos em pasta de gesso tem grande mercado, pois simplificam o processo de revestimento de paredes. Em primeiro lugar, quando aplicado na forma de pasta, oferecem uma superfície branca, que facilmente é coberta por pintura e acabamento liso dispensando a aplicação de massa corrida necessária quando a tinta é aplicada sobre a base de argamassa.

Maeda e Souza (2003) ainda explicam que essa expansão é devido ao gesso poder ser aplicado diretamente na alvenaria, elevando a capacidade de aderência aos substratos, minimizando o consumo de recursos físicos e dispensando longos prazos de cura para posterior acabamento.

Para a NBR 13.867 (ABNT, 1997, p. 1), pasta de gesso é uma “mistura pastosa de gesso e água, possuindo a capacidade de aderência e endurecimento”.

Para Dias e Cincotto (1995, p.10), a pasta pode ser aplicada sobre diversos tipos de substratos, sendo eles: “a) tijolo, bloco cerâmicos; b) bloco de concreto; c) bloco siporex; d) bloco sílico-calcário; e) superfícies monolíticas de concreto ou argamassa à base de cimento e cal e de cimento e saibro”.

Os mesmos autores (1995) mencionam que o objetivo deste revestimento é evitar as camadas de regularização, já que é aplicado diretamente sobre a base, diferentemente do sistema convencional e paulista. Porém, para que esse método

seja vantajoso, é necessária a utilização de operários treinados, conhecidos como gesseiros.

5.1. Execução do revestimento de gesso

Para Souza e Mekbenian (1996, p. 186), é de extrema importância que antes da execução os seguintes prazos sejam respeitados:

- a) a alvenaria deve estar concluída, não apresentando rebarbas nem fissuras;
- b) os tetos devem estar nivelados, bem como os encontros entre paredes e tetos e paredes e pisos;
- c) a alvenaria deve estar concluída, com paredes com planeza, prumo, esquadros das paredes e tetos conferidos;
- d) marcos, contra-marcos e peitoris devem estar chumbados;
- e) as instalações hidráulicas devem estar embutidas e testadas na alvenaria, para evitar que eventuais vazamentos danifiquem o revestimento de gesso;
- f) as esquadrias metálicas devem ter sido colocadas;
- g) não podem ter pontos de umidade sobre a superfície a ser revestida.

Yazigi (2010, p. 560), ainda afirma que “revestimento de gesso em pasta ou em argamassa, tal como acontece com o revestimento feito com argamassas de cimento, cal e areia, pode ser feito tanto em única camada quanto em duas”.

São três etapas para a execução do revestimento de pasta de gesso, sendo elas:

- a) preparo do substrato;
- b) preparo da pasta de gesso;
- c) aplicação do revestimento desempenado ou sarrafeado.

5.2. Preparo do substrato

De acordo com Souza e Mekbenian (1996), previamente à aplicação da pasta é necessária a limpeza da superfície com remoção de pó, normalmente feita com vassoura de aço e escova e a remoção de rebarbas de concreto, argamassa e ferros.

Yazigi (2010), ainda ressalta que é necessário preencher os vazios gerados por rasgos na alvenaria ou quebra de blocos.

5.3. Preparo da pasta

Segundo John e Cincotto (2007, p. 750) “(...) a confecção de pastas de gesso é governada por dois fatores básicos: a necessidade de reologia adequada para a aplicação sobre a base e o tempo útil, que é o tempo em que essa reologia é mantida.

O gesseiro que prepara a massa é quem estabelece a relação água/gesso, consequentemente definindo a resistência mecânica do revestimento. Na percepção de Dias e Cincotto (1995, p. 7) são três os tempos relacionados à produção de pasta de gesso, sendo eles:

- a) tempo de preparo é o tempo gasto para produzir a pasta, onde são computados os tempos gastos com limpeza da caixa de mistura, com o polvilhamento do pó de gesso na água e o tempo de espera até que a pasta atinja a trabalhabilidade requerida para ser aplicada;
- b) tempo útil de trabalho é o tempo que o gesseiro tem para aplicação da pasta sobre a superfície a ser revestida, e é quando o gesseiro manuseia a pasta de gesso na trabalhabilidade requerida;
- c) tempo de acabamento é quando a pasta de gesso que sobrou na caixa de mistura e que já está sem trabalhabilidade, mas ainda não está totalmente endurecida, servindo para fazer pequenos arremates e acabamentos na superfície.

Além do tempo, para que o revestimento tenha o desempenho e durabilidade desejada, Quinalia (2005, p. 36) menciona alguns cuidados, como:

- a) não usar em blocos com superfície muito lisa;
- b) não usar em blocos que tenham absorção de água muito baixa, como blocos cerâmicos queimados;
- c) preferencialmente utilizar gessos com finura elevada;
- d) utilizar gesso com densidade aparente entre 0,7 e 1,0;
- e) utilizar gesso que possua mais de 60% de gesso calcinado na composição;
- f) resistência à tração entre 7 e 35 Mpa
- g) resistência à compressão entre 50 e 150 Mpa
- h) antes de revestir as superfícies, tampar caixas elétricas e tubulações hidráulicas;
- i) remover sujidades, incrustações e corpos estranhos, como: pregos, arames, aço;
- j) fazer a verificação dos alinhamentos verticais e horizontais;
- k) observar ondulações e defeitos que devem ser corrigidos antes da aplicação do revestimento;
- l) verificar a relação água/gesso;
- m) utilizar pó de gesso de boa qualidade para ter um maior tempo útil.

Já a NBR 13.867 (ABNT, 1997, p. 2), estabelece os seguintes cuidados na hora da preparação da pasta de gesso:

- a) a pasta de gesso para revestimento deve ser preparada em quantidade suficiente para ser aplicada antes do início da pega. A pasta que se encontrar no estado de endurecimento não se tornará novamente trabalhável com adição de água;
- b) na preparação da pasta de gesso, recomenda-se utilizar a relação água/gesso recomendada pelo fabricante;

- c) no procedimento de preparação, deve-se colocar o gesso sobre toda a água e aguardar a completa absorção para formação da pasta, sem que haja qualquer intervenção manual ou mecânica;
- d) para retirar a pasta do recipiente deve-se utilizar ferramenta tipo colher de pedreiro ou similar. Durante todo o processo não se deve entrar em contato manual com a pasta, a fim de evitar a aceleração da pega.

Para John e Cincotto (2007, p.751), os passos para o preparo da pasta estão na figura 10.

Etapa	Descrição
Polvilhamento	O pó é colocado na água de forma a preencher toda a masseira por igual. A quantidade de pó utilizada é a necessária para que toda, ou quase toda, a água da superfície seja absorvida pelo pó.
Espera I	Segue-se um período de repouso que corresponde ao período de dissolução do hemidrato.
Mistura I	Em seguida, parte da pasta é misturada, ficando o restante em repouso na masseira.
Espera II	Mais uma vez, um intervalo é observado até que a pasta possa ser utilizada. O intervalo equivale ao período de indução.
Aplicação I	Quando adquire a consistência adequada para a aplicação, determinada empiricamente, a fração de pasta que foi misturada pelo gesso passa a ser utilizada. Nesse instante, tem início o tempo útil que acontece no final do período de indução e pouco antes do início da pega determinado por calorimetria.
Aplicação II	Com o final da utilização da fração previamente misturada, o gesso segue usando a segunda parte que estava em repouso. Dificilmente é necessário misturar-se a segunda fração, pois o tempo necessário para a completa utilização da primeira é suficiente para que a segunda fração adquira a consistência mínima adequada à aplicação. Assim, o gesso passa a utilizar a segunda metade sem que haja necessidade da interrupção da atividade. Durante as etapas de aplicação I e II, a pasta continua reagindo com a água, alterando continuamente a sua reologia.
Fim do tempo útil	Quando a pasta ultrapassa a consistência máxima adequada para sua aplicação, ela pode ser utilizada para dar o acabamento final. A adição de água à pasta altera a sua consistência, possibilitando o seu retorno à consistência adequada, mas com aumento de porosidade e perda de resistência. Nesse momento, a pasta se encontra na terceira etapa, ou seja, final da reação de hidratação por dissolução.
Fim da utilização (morte)	Logo após essa fase, o gesso se hidrata quase completamente, não se prestando mais para o serviço. Essa fase é conhecida na prática como morte do gesso, pois, mesmo que mais água seja adicionada à pasta para prolongar sua utilização, não existe mais aderência entre a última camada e o revestimento já aplicado. O gesso restante é resíduo.

Figura 10: Passo a Passo para o Preparo da Pasta Fonte: John e Cincotto (2007, p.751).

Observam-se as etapas do preparo e aplicação de gesso como revestimento, onde inicia-se no polvilhamento e onde o gesso é hidratado completamente. A partir do final da pega, ele não poderá ser mais utilizado.

5.4. Aplicação

Para Peres et al. (2001), o processo manual ainda é mais utilizado na construção, apesar de ser o menos produtivo. Dias e Cincotto (1995, p.12) estabelecem que as ferramentas mais utilizadas para aplicação da pasta de gesso, são:

- a) desempenadeira de PVC;
- b) desempenadeira de aço;
- c) espátula;
- d) régua de alumínio;
- e) cantoneira de alumínio;
- f) martelo;
- g) marreta de 1 kg;
- h) talhadeira;
- i) linha para usar como nível.

De acordo com Garcia (2015, p.49), “o revestimento pode ser aplicado de três formas diferentes de execução: da forma desempenada, sarrafeada e projetada, (...)”.

5.5. Desempenado

A primeira forma pela qual o revestimento pode ser aplicado é denominada desempenada. A área deve ser previamente molhada. A aplicação deve ser iniciada pelo teto, aplicando-se a pasta com uma desempenadeira de PVC, em movimentos de vai-e-vem. Depois do teto aplica-se a pasta nas paredes (metade superior, aproveitando os andaimes) em movimentos de baixo para cima, conforme as figuras 11, 12 e 13.

MOLHANDO A PAREDE E POLVILHANDO O GESSO PARA FAZER A MISTURA



Figura 11: Primeiro Passo do Processo de Desempenamento Fonte: ConstruFácilRJ, 2017

APLICANDO O GESSO NO TETO E DEPOIS NA PARTE SUPERIOR DA PAREDE.
APLICAR A SEGUNDA CAMADA CRUZADA EM RELAÇÃO À PRIMEIRA.

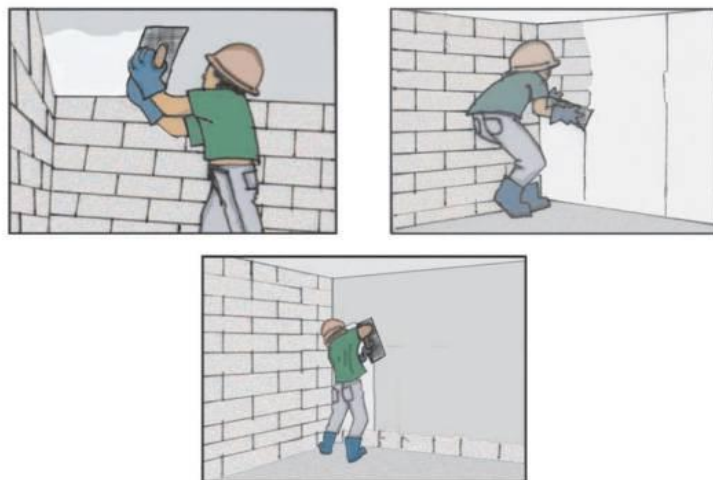


Figura 12: Segundo Passo do Processo de Desempenamento
Fonte: ConstruFácilRJ, 2017



Figura 13: Terceiro Passo do Processo de Desempenamento Fonte: ConstruFácilRJ, 2017

6. COMPARATIVO ENTRE REVESTIMENTO ARGAMASSADO E REVESTIMENTO EM PASTA DE GESSO

Após a apresentação dos dois tipos de revestimentos e suas caracterizações na posição de argamassa de revestimento interno, um comparativo entre ambos os materiais é feito para o destaque de suas principais características, particularidades e propriedades quando executado na forma de pasta de gesso e o executado na forma de argamassa convencional cimentícia para assim mostrar qual o melhor perante a visão dos dados apresentados.

6.1. Fases de Aplicação

A forma de aplicação do revestimento argamassado cimentício conforme citado é, usualmente, realizado em três passos, os quais são denominados (chapisco, emboço e reboco), por esse motivo, implicam em maiores custos de mão-de-obra e de material. Relacionado a este critério de execução, a pasta de gesso tem se tornado um material como alternativa de grande qualidade na aplicação de revestimentos verticais internos pois pode ser aplicado em apenas uma camada, o que reduz muito o tempo e a mão-de-obra para a sua aplicação.

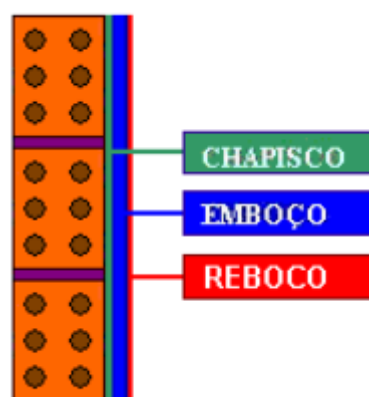


Figura 14: Estrutura de Aplicação da Argamassa Cimentícia Convencional

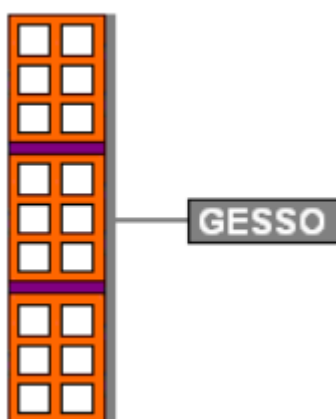


Figura 15: Estrutura de Aplicação da Argamassa de Gesso

6.2. Trabalhabilidade

A trabalhabilidade é de suma importância quando se trata da aplicação de argamassas e pastas de um modo geral, pois através delas é permitido o que o processo de aplicação seja muito mais facilitado. Nas argamassas cimentícias, o nível de trabalhabilidade pode depender de seus compostos, bem como da finura e forma dos agregados adicionados ao traço.

O gesso, por sua vez, por se tratar de um material muito fino e maleável, tem como resultado uma pasta que dá ao executor maior trabalhabilidade, mas esta característica é resultante em um endurecimento rápido, em geral inferior a 20 minutos, após misturado com água, o que demanda uma mão-de-obra qualificada para que não haja perda de material.

6.3. Tempo de Aplicação

O tempo no qual é esperado para que qualquer superfície de alvenaria esteja pronto para receber a argamassa é também uma das vantagens da utilização da pasta de gesso sobre as argamassas de uso convencional, devido ao seu rápido tempo de endurecimento. De acordo com Hincapié e Cincotto (1997:04) “a camada de emboço deve ser aplicada 24 horas após a aplicação do chapisco, e, o reboco, 07 dias após a aplicação do emboço, sendo necessário 30 dias de secagem do reboco para aplicação da pintura”. Comparando ambos os revestimentos, as pastas de gesso necessitam de apenas uma semana para que a superfície alvo esteja pronta para receber os retoques finais de lixamento e pintura.

6.4. Aderência

Outra propriedade importante a ser mencionada e de suma importância na aplicação é a aderência do revestimento de gesso quando o mesmo é aplicado em diferentes tipos de superfícies como de concreto, concreto e blocos cerâmicos, tijolos, etc.

Uma supervisão feita em campo autoriza dizer que, embora esta propriedade dependa de diversas vertentes como o tipo de superfície, a limpeza e o preparo da superfície, e também o modo como é aplicado, a aderência do material de gesso nos diferentes tipos de superfícies é alta, chegando a ter valores de tensão de arrancamento de 1,5MPa, superior aos valores obtidos com revestimentos de argamassa, sendo o valor exigido, para este último material, pela ABNT, maior que 0,3Mpa (HINCAPIÉ E CONCOTTO, 1997:04)

6.5. Lisura (acabamento)

A textura de acabamento do gesso na fase final, quanto à lisura e aspecto da superfície já endurecida, é muito superior comparado ao das argamassas de cimento e cal, mesmo quando na própria produção delas utiliza-se areias bem mais, o que dá ao gesso um acabamento de muito boa qualidade e base adequada à pintura quando comparado ao acabamento final da argamassa cimentícia convencional.

6.6. Tempo de Cura

O alto nível de poros da camada de superfície do revestimento, que é resultado do processo de evaporação da água de amassamento, irá permitir o isolamento

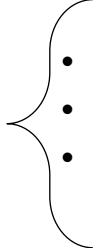
térmico e acústico, mas estas propriedades podem variar de acordo com a espessura e com a densidade do revestimento.

Outra vantagem a ser adicionada é sua resistência ao quanto ao fogo, devido a sua baixa condutividade térmica por conta do material e devido ao seu baixo teor combustível. O gesso quando está duro, tem cerca de 20% de água em sua composição; resultante da ação térmica ele acaba decompondo-se realizando o consumo de calor e ao mesmo tempo, protegendo a estrutura contra a ação rápida do incêndio através de água evaporada.

6.7. Durabilidade

Possui alta durabilidade tendo sua aplicação em revestimentos interiores; quando aplicado em áreas molhadas ou áreas externas onde exista grande ação de água sobre o material, a pasta de gesso não apresenta desempenho favorável por conta de sua solubilidade (2,1g/L), sendo assim um material muito pouco resistente e frágil à ação da intempéries climáticos.

Tabela 1: Comparativo Gesso versus Argamassa

QUADRO GESSO X ARGAMASSA CIMENTÍCIA		
CARACTERÍSTICA/FASE	GESSO	ARGAMASSA
FASES DE APLICAÇÃO	 • Pasta de Gesso	 • Chapisco • Emboço • Reboco

TRABALHABILIDADE	Maior	Menor
TEMPO DE APLICAÇÃO	Menor	Maior
TEMPO DE CURA	Menor	Maior
MASSA ESPECÍFICA	Menor	Maior
ACABAMENTO/LISURA	Maior	Menor
COMPORTAMENTO FRENTE AO FOGO	Maior	Menor
DURABILIDADE FRENTE À UMIDADE	Maior	Maior

Fonte: Autoria própria, 2018.

CONCLUSÃO

- O presente trabalho apresentou a diferenciação e caracterização dos diferentes tipos de argamassa para revestimento interno presentes na construção civil com foco na utilização da pasta de gesso e da argamassa cimentícia de uso convencional.
- Apresentado os dois tipos de revestimentos, argamassados e o de gesso, vemos que ao mesmo tempo em que o usual nos traz grande confiança pelo seu uso de maneira comum em quase todas as construções, não devemos nos limitar apenas a ele, mas isso nos mostra que é possível investir em técnicas mais modernas e que podem ser de grande valia para o mercado.
- Vale ressaltar, que ocorreram diversos processos de inovação na construção civil, principalmente por meio da aplicação e do desenvolvimento de novas técnicas, trazendo a racionalização e otimização de processos construtivos.
- O ramo de revestimentos foi altamente contemplado com essa onda de modernização, pois além do surgimento de novos tipos, ainda houve o investimento no aprimoramento das técnicas convencionais, como pode ser observado nas diferentes formas de sua aplicação dos revestimentos argamassados bem como na utilização de misturas semi-prontas, trazendo assim maior produtividade e redução de perdas no canteiro de obras.
- Um aspecto a ser considerado e que deve ser avaliado qual o tipo de revestimento mais adequado em cada situação, aliando as características do sistema com a finalidade da construção. Dessa maneira não há como comparar de maneira genérica os dois tipos de revestimentos apresentados e obter uma conclusão absoluta sobre qual é o melhor entre eles.
- É decisão do engenheiro a escolha de acordo com a situação a qual ele se encontra, pois o desempenho de cada revestimento irá depender diretamente da forma como será empregado e das condições de aplicação (entendendo-se como desde o substrato a ser aplicado até mesmo em relação ao clima do local em questão). Nesse sentido, não apenas o engenheiro será o responsável por fazer a escolha, sendo de grande valia realizar uma interação com outros profissionais envolvidos no projeto, como os arquitetos, cabendo a eles as definições das funções de cada parte das edificações, sendo identificadas as informações a fim da melhor escolha do tipo de revestimento.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, M.M; Materiais de construção II – Aglomerantes – Gesso: especificações e propriedades. Disponível em: <<http://aquarius.ime.eb.br/~moniz/matconst2/gesso.pdf>>. Acesso em: 03 fev. de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Manual de Revestimentos de Argamassa**. p. 104, 2002

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. NBR 7200 – **Execução de Revestimento de Paredes e Tetos de Argamassas Inorgânicas – Procedimento** Rio de Janeiro, 1998.

BRASIL. **Cimento: Diferentes Tipos e Aplicações**. <<https://www.aecweb.com.br/>> Acesso em: 06 de outubro de 2018.

CARASEK, H. **Argamassas** - Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais; Ed. Geraldo C. Isaia – São Paulo: IBRACON, 2007. 2v. construção e demolição no Brasil: 1986-2008. **Ambiente Construído**, v. 9, n. 1, p. 57–71, 2009.

CUNHA, T.A. **Viabilidade da Projeção de Gesso na Construção Civil**: Estudo de Caso Edifício Douro Tambaú Residence Club. 2015. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual da Paraíba, Araruna, 2015.

DIAS, A.M.N; CINCOTTO, M.A.- **Revestimento à Base de Gesso de Construção** – Boletim Técnico. São Paulo: Epusp, 1995.

DUBAJ, E. Estudo comparativo entre traços de argamassa de revestimento utilizadas em Porto Alegre. p. 115, 2000.

ISSN 2179-5568 – Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - Edição nº 10 Vol. 01/ 2015 dezembro/2015

Michaelis Dicionário da Língua Portuguesa 06 out. 2018. Disponível em <michaelis.uol.com.br>. Acesso em 06 out. 2018.

MIRANDA, L. F. R.; ANGULO, S. C.; CARELI, E. D. A reciclagem de resíduos de

NBR 11172 –Aglomerantes de Origem Mineral. Rio de Janeiro, 1990.

NBR 13281 – Argamassa para Assentamento e Revestimento de Paredes e Tetos. Rio de Janeiro, 2005.

NBR 13529 – Revestimento de Paredes e Tetos de Argamassas Inorgânicas. Rio de Janeiro, 1995.

NBR 13867 – Revestimento Interno de Paredes e Tetos com Pasta de Gesso – Materiais, Preparo, Aplicação e Acabamento. Rio de Janeiro, 1997.

PERES, Luciano. BENACHOUR, Mohand; SANTOS, Valdemir A. dos . **O Gesso: Produção e Utilização na Construção Civil**. Recife: Editora Bagaço, 2001.

ZULIAN, Carlan Seiler. DONÁ, Elton Cunha; VARGAS, Carlos Luciano. **Notas de aulas da disciplina construção civil: revestimentos**. Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2002.

SILVA, F.B. **Revestimento de Gesso Projetado**: Método de Revestimento com Gesso Aditivado para Aplicação sobre Alvenaria. Revista Techné, edição 179, dez.2011. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/178/artigo287911-1.aspx>>. 27 de abril de 2017.