

**INSTITUTO ENSINAR BRASIL
FACULDADES UNIFICADAS DE TEÓFILO OTONI**

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES
FEITOS COM PASTA DE GESSO E COM ARGAMASSA CONVENCIONAL
RODADA *IN LOCO***

**TEÓFILO OTONI
2018**

**AMANDA LEMOSGONDRING
KENNIA DE SOUZA ROCHA HOME
FACULDADES UNIFICADAS DE TEÓFILO OTONI**

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES
FEITOS COM PASTA DE GESSO E COM ARGAMASSA CONVENCIONAL
RODADA *IN LOCO***

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Civil das Faculdades Unificadas de
Teófilo Otoni, como requisito parcial
para a obtenção do grau de bacharel
em Engenharia Civil**

**Área de concentração: Estrutura de
Materiais**

Orientador Prof: Jansen Lemos Faria

TEÓFILO OTONI

2018



FACULDADES UNIFICADAS DE TEÓFILO OTONI

FOLHA DE APROVAÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES FEITOS COM PASTA DE GESSO E COM ARGAMASSA CONVENCIONAL RODADA *IN LOCO*, elaborado pelo (s) aluno (s) AMANDA LEMOS GONDRING e KENNIA DE SOUZA ROCHA HOMEM foi aprovado por todos os membros da banca examinadora e aceito pelo curso de Engenharia Civil das Faculdades Unificadas de Teófilo Otoni como requisito parcial para a obtenção do título de

BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL

Teófilo Otoni, 14 de dezembro de 2018

Prof. Orientador

Examinador

Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter nos dado força e nos permitir chegar até aqui.

As nossas famílias por todo amor e apoio incondicional.

A todos que torceram para que esse sonho se realizasse muito obrigada.

*Dedicamos este trabalho as nossas famílias,
que não mediram esforços para realizar
o nosso sonho, amamos vocês.*

*“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa,
nunca tem medo e nunca se arrepende*

(Leonardo Da Vinci)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Argamassa convencional	26
Figura 2 - Fatores que influenciam nas propriedades das argamassas	31
Figura 3 - Camadas do revestimento com argamassa convencional	34
Figura 4 - Pasta de gesso para revestimento.....	36
Figura 5 - Aplicação de revestimento em gesso.....	42
Figura 6 - Execução do chapisco	47
Figura 7 - Aplicação da argamassa para reboco.....	48
Figura 8 - Parede com revestimento concluído	49
Figura 9 - Parede com aplicação parcial de pasta de gesso.....	51
Figura 10 - Aplicação da pasta de gesso	52
Figura 11 - Parede com pasta de gesso aplicada	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos revestimentos	27
Quadro 2 - Classificação das argamassas	28
Quadro 3 - Procedimento para aplicação da argamassa de revestimento	29
Quadro 4 - Materiais aplicados na produção do chapisco	49
Quadro 5 - Materiais aplicados na produção do emboço	50
Quadro 6 - Materiais aplicados na produção do reboco	50
Quadro 7 - Custo total revestimento argamassado	50
Quadro 8 - Materiais aplicados na produção da pasta de gesso	53
Quadro 9 – Custo total revestimento pasta de gesso	54

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	23
2	REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1	Revestimentos internos de paredes e tetos	25
2.2	Argamassas Convencionais.....	26
2.2.1	Materiais empregados.....	29
2.2.2	Propriedades no estado fresco	31
2.2.3	Propriedades no estado endurecido.....	32
2.2.4	Estrutura dos sistemas de revestimento de argamassa.....	34
2.3	Sistemas de revestimentos com gesso	35
2.3.1	Propriedades da pasta de gesso.....	37
2.3.2	Preparo da pasta de gesso	39
2.3.3	Execução do revestimento de gesso.....	40
3	MATERIAIS E MÉTODOS	43
3.1	Classificação da pesquisa quanto aos fins	43
3.2	Classificação da pesquisa quanto aos meios	43
3.3	Tratamento de dados	43
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.1	Execuções do revestimento interno	46
4.1.1	Argamassa convencional - Obra 1	46
4.1.2	Pasta de gesso - Obra 2.....	51
4.2	Análise dos resultados	54
5	CONCLUSÃO	57
	REFERENCIAS	59

RESUMO

Com a evolução do mercado da construção civil e a enorme procura no setor por economia e agilidade na execução de um empreendimento, a busca por novos métodos construtivos é constante. Revestimentos internos de paredes estão entre as fases mais complexas de uma obra e representam um gasto considerável. Assim, é primordial obter conhecimento dos métodos de execução e os custos dos revestimentos. Este trabalho aborda uma comparação, quanto às propriedades, técnicas, aplicabilidade, mão de obra e custos entre os sistemas de revestimentos internos de paredes com pasta de gesso e argamassa convencional rodada in loco. Foi realizada pesquisa bibliográfica, adquirindo embasamento teórico sobre o tema e o acompanhamento de duas obras na cidade de Teófilo Otoni observando a execução desses dois tipos de revestimentos. Assim, foi possível levantar os dados necessários e foram descritos o tempo, custos e viabilidade de materiais e mão de obra, e a produtividade de cada um dos revestimentos, podendo ser identificado qual se adéqua melhor a situação proposta.

Palavras-chave: Sistemas de Revestimentos Internos. Construção Civil. Pasta de Gesso. Argamassa Convencional.

ABSTRACT

With the evolution of the construction market and the enormous demand in the sector for economy and agility in the execution of a development, the search for new construction methods is constant. Internal wall coverings are among the most complex phases of construction and have a considerable expense. Therefore, it is essential to obtain knowledge of the methods of execution and the costs of the wall coverings. This paper deals with the comparison of properties, techniques, applicability, labor and costs between internal wall covering systems with plaster paste and conventional mortar. A bibliographical research was carried out, observing characteristics, purposes and properties. Data collection was done by monitoring the execution of these wall coverings at the construction site. Thus, the time, costs and feasibility of materials and workmanship, and the productivity of each of the wall coverings were described, making it possible to identify the one that better suits the proposed situation.

Keywords: Riubieucbib, Asseubboo, Pejocsicjrñ, Nmjbchcbfjb.

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, o setor da construção civil está em constante evolução, pesquisando novas técnicas, processos construtivos e materiais, otimizando as construções, reduzindo prazos, custos, desperdícios e garantindo aumento da produtividade e qualidade das obras, fazendo com que essa evolução seja a ponte para construções eficientes.

Segundo Nunes (2014) principalmente em cidades do interior há certo preconceito com os processos de industrialização, no qual não consideram processos tradicionais como retrocesso e buscam por processos básicos que atendam as suas necessidades, sem os custos elevados da industrialização.

A escolha do revestimento está diretamente ligada ao custo, o que se torna um erro, já que cada tipo possui características técnicas próprias. O mercado atual exige cada vez mais atenção no processo de gestão de obras, e um controle sobre custos e prazos, para diminuir o impacto constante que essas problemáticas vêm causando nos empreendimentos. Existem várias técnicas que podem ser exploradas e aplicadas tornando uma obra economicamente mais viável, atingindo todas as exigências expostas.

No que se refere a tipos de revestimentos internos de paredes, o setor da construção civil apresenta várias opções, sejam eles cerâmicos, pasta de gesso, argamassa convencional, entre outros. A facilidade de encontrar materiais como cimento e areia e a pouca divulgação de outros métodos faz com que a maioria dos consumidores utilize nas suas obras o método de revestimento convencional, composto pela junção desses materiais citados com água sendo aplicado nas etapas de chapisco, emboço e reboco.

Conhecer os tipos de revestimentos, os materiais que os compõe, suas características e aplicações são preceitos básicos para o desenvolvimento de revestimentos duráveis que garantam proteção a superfície, isolamento acústico dentre outros benefícios e corrija possíveis imperfeições a fins de estética. Um desses tipos de revestimentos que pode trazer esses benefícios é a utilização da pasta de gesso gerado através do material gipsita, que possui uma larga aplicabilidade no setor da construção civil.

Portanto o presente trabalho teve como objetivo avaliar através de um estudo comparativo a utilização da argamassa convencional e da pasta de gesso como

revestimentos internos, em duas obras na cidade de Teófilo Otoni comparando propriedades, materiais, aplicabilidade, mão de obra e custo dos dois sistemas, conseguindo assim, respostas conclusivas de qual desses materiais se aplica melhor às exigências do mercado técnicas e financeiras.

Este trabalho foi de caráter descritivo, no qual as informações foram fundamentadas através de referências bibliográficas, e os resultados qualitativos obtidos da observação da execução dos dois tipos de revestimentos internos citados, e de informações colhidas com os colaboradores e cedidas pela empresa, por meio dos quais se pretende analisar e comparar os resultados através de quadros de comparação por m² de cada critério adotado.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Revestimentos internos de paredes e tetos

Todas as edificações demandam pela execução de elementos que as proteja das intempéries, como vento, chuva, sol, variações de umidade, entre outras, que ao longo do tempo causa danos à obra. Esse elemento que dá proteção à construção, além de estanqueidade às edificações, chama-se revestimento (SALGADO, 2014).

Para Maciel *et al.* (1998 apud Fernandes e Beltrame, 2017), o revestimento é uma das partes que compõem o sistema de vedações das edificações e, assim, contribui para o desempenho das mesmas. Entretanto, revestimento não visa cobrir imperfeições oriundas do processo de execução da estrutura e da alvenaria, como prumo e alinhamento.

O revestimento é um sistema que atua desde a proteção à alvenaria, regularização das superfícies, até as funções estéticas, uma vez que permite dar acabamento as vedações. Em cada edificação as funções de utilização dos revestimentos varia, ou seja, da concepção do edifício, suas fachadas e paredes e, obviamente, do sistema de revestimento escolhido (PEREIRA, 2010).

Para Carasek (2007), o revestimento tem como função principal: garantir que a estrutura não sofra com as ações do intemperismo; promover isolamento térmico (~30%); promover isolamento acústico (~50%); garantir a estanqueidade da água (~70 a 100%); segurança ao fogo; resistência a desgastes na superfície; resistência a abalos na superfície; regularização da superfície e base para acabamentos decorativos.

No Brasil, o avanço das tecnologias voltadas para a construção civil e descoberta de novos materiais possibilitou o desenvolvimento de uma gama de possibilidades para melhorar os processos executivos e a qualidade das edificações. Mesmo com todo esse desenvolvimento as metodologias tradicionais ocupam ainda boa parte do mercado, conforme Peres, Benachour e Santos (2001), no quesito revestimento as argamassas convencionais, à base de cimento, cal e areia, são quase que unanimidade na construção de edificações. Já as argamassas à base de gesso começaram a ser aplicadas na construção civil nacional a pouco mais de 20 anos, quando eram importadas de países como Argentina e Itália.

Miranda, Ângulo e Careli (2009), explica que a composição das argamassas sofreu modificação ao longo dos anos. Antes constituído com cal e areia, o sistema evoluiu para cal, areia, cimento Portland e outros aditivos, os quais são colocados para criar as propriedades desejadas. Existem relatos de aplicação da argamassa em obras em 2250 a.C., onde a mistura era feita com cal, areia e gesso, povos como os assírios e os babilônicos, utilizavam como revestimento a argila retirada de rios.

Além disso, Miranda, Ângulo e Careli (2009) afirmam que houve aplicação da argamassa hidráulica em civilizações antigas, essas se compunham de material aglutinante, cinzas vulcânicas e materiais inertes, e eram aplicadas para construção de pisos e em assentamento e revestimento de blocos utilizados para execução de pares e muros.

2.2 Argamassas Convencionais

De acordo com Fiorito (2010), as argamassas convencionais (Figura 1) se compõem por aglomerantes, agregados e água, que depois de misturados e secos adquirem capacidade de endurecimento e aderência. Pereira (2010), explica que os revestimentos de argamassa se constituem por uma ou mais camadas, são elas: emboço e reboco, e camada única.

Figura 1- Argamassa convencional



Fonte: Divulgação internet (acesso em 2018)

Reforçado pela NBR 13529 (ABNT, 2013) que divide o revestimento em dois tipos: revestimento de duas camadas: revestimento compostos de emboço e reboco aplicados sobre a base de revestimento; e revestimento de camada única: revestimento de um único tipo de argamassa aplicado sobre a base de revestimento, em uma ou mais cheias.

De acordo a ABNT NBR 13529:2013, as argamassas e revestimentos podem ser classificados em vários tipos e critérios, conforme apresentam os Quadros 1 e 2.

Quadro 1 - Classificação dos revestimentos

Critério de Classificação	Tipo
Número de camadas aplicadas	Revestimento de camada única Revestimento de duas camadas
Ambiente de exposição	Revestimento com contato com o solo Revestimento externo Revestimento interno
Comportamento à umidade	Revestimento comum Revestimento de permeabilidade reduzida Revestimento hidrófugo
Comportamento a radiações	Revestimento de proteção radiológica
Comportamento ao calor	Revestimento termoisolante
Acabamento de superfície	Camuçado Chapiscado Desempenado Sarrafeado Imitação travertino Lavado Raspado

Fonte: Adaptado pelo autor com base na ABNT NBR 13529:2013

Quadro 2 – Classificação das argamassas

Critério de Classificação	Tipo
Natureza do aglomerante	Argamassa aérea Argamassa hidráulica
Tipo de aglomerante	Argamassa de cal Argamassa de cimento Argamassa de cimento e cal
Número de aglomerantes	Argamassa simples Argamassa mista
Propriedades especiais	Argamassa aditivada Argamassa de aderência melhorada Argamassa colante Argamassa redutora de permeabilidade Argamassa de proteção radiológica Argamassa hidrófuga Argamassa termoisolante
Função no revestimento	Argamassa de chapisco Argamassa de emboço Argamassa de reboco
Forma de preparo ou fornecimento	Argamassa dosada em central Argamassa preparada em obra Argamassa industrializada Mistura semipronta para argamassa

Fonte: Adaptado pelo autor com base na ABNT NBR 13529:2013

Com base nas recomendações feitas pela ABNT NBR 7200:1998, desenvolveu-se o Quadro 3, onde são apresentados de maneira clara o procedimento para execução da argamassa de revestimento.

Quadro 3 – Procedimento para aplicação da argamassa de revestimento

ETAPA	SUBETAPA	PROCEDIMENTO
REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE CHAPISCO	Correção de irregularidades	Primeiramente são retirados os pregos e rebarbas entre as juntas de alvenaria e tampados os buracos com argamassas.
	Limpeza da base	A base a ser revestida deve estar limpa, livre de pó, óleo, graxa ou qualquer material solto. Geralmente é molhada a superfície de base com água em abundância para fazer a limpeza.
	Aplicação da argamassa de chapisco	Feito a limpeza, o chapisco é aplicado em uma consistência fluida, assegurando maior facilidade de penetração da pasta de cimento na base a ser revestida e melhorando a aderência cimento-base na interface revestimento.
REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE REBOCO	Mestras	São feitos pontos de referência para delimitar a espessura do revestimento e guiar a régua no nivelamento da superfície.
	Aplicação da argamassa de reboco	Depois de serem fixadas as mestras, aplica-se a argamassa de reboco sobre o chapisco. Após adquirir consistência adequada, são feitas as retiradas dos excessos de argamassa e regularização da superfície pela passagem da régua.
	Acabamento	Por fim, depois de ser feito a regularização da superfície é dado o acabamento final, podendo ser camurçado (feltrado), sarrafeado com régua ou desempenado com desempenadeira lisa.

Fonte: Adaptado pelo autor com base na ABNT NBR 7200:1998

2.2.1 Materiais empregados

As argamassas se compõem por três materiais básicos: aglomerantes, agregado miúdo e água, onde todos com suas características específicas influenciam para o resultado final.

No Brasil, o cimento Portland, a cal e a areia são os aglomerantes mais utilizados para composição de argamassas para revestimento, sendo o cimento líder de utilização. As características e propriedades da argamassa dependem do material aglomerante escolhido para utilização (DUBAJ, 2000).

De acordo com a Associação Brasileira do Cimento Portland (ABCP, 2002), o cimento é um pó fino com propriedades aglomerantes, aglutinantes ou ligantes, que em contato com a água endurece. Depois do processo de endurecimento, chamado de cura, mesmo que seja submetido novamente sob à ação da água, não volta a suas propriedades iniciais. Existe uma variedade de tipos de cimentos Portland, porém o mais utilizado é o Portland CP II, que é composto da adição de clínquer, gesso e outro material, como por exemplo, a escória, possui propriedade

aglomerante e o fator principal para o emprego em argamassa está ligada à sua resistência a água.

Já a cal é definida pela ABNT NBR 11172:1990 como um aglomerante composto principalmente por óxido de cálcio ou óxido de cálcio em presença natural com o óxido de magnésio, hidratados ou não. Carasek, (2007) complementa que a cal, oferece ainda propriedades plastificantes e de retração de água essenciais, isso visto sua finura. Assim, argamassas compostas com cal têm melhores propriedades de preenchimento de superfícies, proporcionando com isso, maior extensão de aderência. A qualidade da argamassa tem relação importante com a cal, quando aplicada corretamente contribui para uma melhor trabalhabilidade do revestimento argamassado.

O agregado miúdo para produção de argamassa é a areia natural, auxiliando na retração, resistência mecânica e módulo de deformação. De acordo com Souza e Mekbekian (1996 apud Fernandes e Beltrame, 2017) a dimensão máxima da areia depende da aplicação, para chapisco deve ser de 5 mm, para emboço 3 mm e 1 mm para reboco. Quanto menor a granulometria da areia melhor é a sua trabalhabilidade e tensão de água. Apesar de ser um insumo barato, e comum à sua introdução em alta quantidade, é necessário que haja uma proporção adequada estabelecida para não comprometer as características da argamassa.

Segundo a ABCP (2012), revestimentos argamassados só atingem corretamente suas propriedades e características quando produzidas de maneira adequada para o serviço que será empregado, considerando principalmente, as condições em que serão expostas, as condições de execução, natureza da base e o acabamento final empregado sobre o revestimento. Além disso, fatores relacionados às intempéries como vento, chuva, sol entre outros, e fatores internos como temperatura, peso e umidade, interferem na definição do tipo de argamassa a ser empregada corretamente, já que as mesmas possuem propriedades específicas, tanto no estado fresco quanto no estado endurecido, conforme Figura 2.

Figura 2 – Fatores que influenciam nas propriedades das argamassas



Fonte: Fernandes e Beltrame (2017)

2.2.2. Propriedades no estado fresco

Em estado fresco a argamassa deve se apresentar moldável, plástica e trabalhável. Baia e Sabbatini (2008) afirmam que em estado fresco as argamassas devem apresentar boa trabalhabilidade, retenção de água, aderência inicial, retração de secagem e massa específica e teor de ar. Para Herman e Rocha (2013), esses fatores se relacionam diretamente ao traço, à mistura, ao equipamento utilizado no transporte e à matéria prima.

a) Trabalhabilidade

A trabalhabilidade é a propriedade da argamassa em estado fresco que facilita sua mistura, transporte e aplicação, ou seja, a maneira como a argamassa se comporta ou trabalha na prática (CARASEK, 2007).

Para Baia e Sabbatini (2008), a argamassa de revestimento apresenta boa trabalhabilidade quando permite fácil penetração da colher de pedreiro sem ser fluida, quando mantém coesão durante o transporte sem aderir à colher ao ser

lançada, se distribui com facilidade e preenche todas as superfícies da base e não endurece com rapidez quando aplicada.

b) Aderência inicial

A aderência inicial engloba as características da massa de argamassa em estado fresco mais as características da base de aplicação como porosidade, rugosidade, condições de limpeza, mais as condições da superfície de contato efetivo entre base e argamassa (BAIA e SABBATINI, 2008).

c) Retenção de água

Segundo Ferreira (2014), quando a argamassa retém a água de amassamento, impedindo a evaporação e a sucção da base, isso permite que ocorra o processo de cura gradativamente, hidratando o cimento e assim obtendo aumento da resistência. Uma vez que os materiais utilizados como cal e aditivos também ajudam a melhorar a capacidade de resistência, a evaporação da água de forma rápida compromete diversos fatores como: aderência, resistência mecânica, absorção de deformações, estanqueidade e durabilidade.

d) Massa específica e teor de ar incorporado

Conforme Baia e Sabbatini (2008) apresentam melhor trabalhabilidade às argamassas com menor massa específica e maior teor de ar. Conforme o teor de ar aumenta a massa específica relativa da argamassa diminui.

2.2.3 Propriedades no estado endurecido

Para Maciel, Barros, e Sabbatini (1998), as características da argamassa no estado endurecido correspondem às características do próprio revestimento.

a) Aderência

A aderência varia conforme: as características da argamassa quando em estado fresco; o processo de execução do revestimento; da condição da base a ser revestida como limpeza superficial, por exemplo, (BAIA e SABBATINI, 2008).

b) Resistência mecânica

A resistência mecânica é a capacidade do revestimento em suportar as diversas cargas aos quais estão submetidos: tensões de tração, cisalhamento, compressão, expansão, abrasão da superfície, impactos e contrações e expansões por efeito da umidade (ABCP, 2002).

Conforme Tiggemann (2016), a resistência mecânica varia de acordo com os materiais empregados na produção da argamassa bem como do processo de execução utilizado. Além disso, o valor da resistência mecânica está vinculado a emprego da argamassa e as solicitações previstas em projeto e é um fator importante no controle e avaliação da qualidade.

c) Capacidade de absorção de deformações

O revestimento deve ser capaz de suportar as pequenas deformações como, por exemplo, as causadas pela ação da temperatura e umidade, já as grandes deformações, como as causadas por recalque, não devem obrigatoriamente ser suportadas pelos revestimentos (BAIA e SABBATINI, 2008).

d) Retração

Conforme Baia e Sabbatini (2008), a retração ocorre devido a evaporação da água de amassamento da argamassa e, ainda, aos processos e reações que os aglomerantes passam, como por exemplo, hidratação e carbonização. A retração pode desencadear fissuração na superfície da base revestida.

O processo de cura tem influência direta com a retração e com isso, deve ser monitorado com atenção especial. Isso porque, caso o concreto seque muito rápido a argamassa não tem tempo para atingir a resistência a tração necessária para

suportar as cargas da estrutura. Assim, ventos fortes, clima quente, seco aceleram a evaporação causando uma perda de água mais rápida, e com isso podem surgir fissuras de retração (CARASEK, 2007).

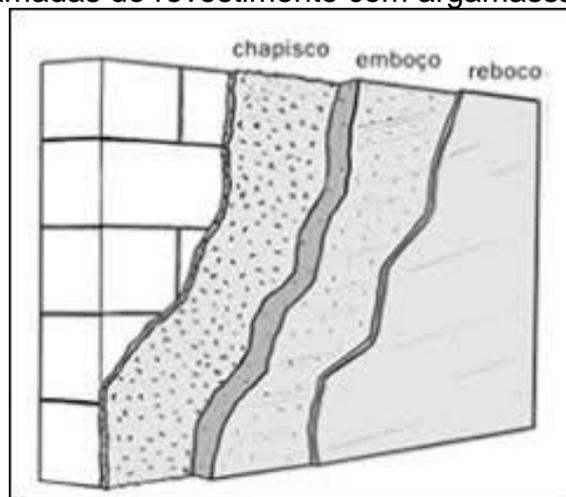
e) Durabilidade

Para que os revestimentos apresentem bom desempenho em serviço devem apresentar durabilidade compatível para tal. Baia e Sabbatini (2008) afirma que espessura em excesso, fissuração, argamassas de má qualidade e ausência de manutenção são fatores que influenciam na durabilidade.

2.2.4 Estrutura dos sistemas de revestimento de argamassa

O tipo de revestimento mais aplicado no Brasil é o convencional e este se divide em três camadas: chapisco, emboço e reboco (Figura 3) (FERNANDES e BELTRAME, 2017).

Figura 3 - Camadas do revestimento com argamassa convencional



Fonte: Comunidade construção (acesso em 2018)

a) Chapisco

O chapisco é executado diretamente sobre os tijolos ou blocos, e como resultado obtém-se um aspecto áspero e irregular. O chapisco tem como função preparar uma espécie de base uniformizando a superfície quanto à absorção e

garantindo uma aderência melhor do revestimento. O processo de execução é rudimentar utilizando materiais básicos de pedreiro, como colher de pedreiro, desempenadeira lisa, trena, esquadro, prumo entre outros, conforme ABNT NBR 13529:2013.

b) Emboço

O emboço consiste na segunda camada do revestimento, sendo composto por cimento, cal e areia média úmida que tem grãos de diâmetro entre 0,42 a 2,00mm. Tem como função cobrir e dar regularidade ao chapisco, garantindo uma superfície em que se possa executar a próxima camada, de reboco ou ainda o revestimento de decoração, conforme ABNT NBR 13529: 2013.

c) Reboco

A camada final do revestimento é o reboco, este garante o acabamento necessário para que seja executada sobre a parede a pintura. Para a ABNT NBR 13529:2013, o reboco reveste o emboço, garantindo uma superfície que permita receber o revestimento decorativo ou que se constitua no acabamento final. Os materiais empregados no reboco são aglomerantes, agregados, água e, caso necessário, pode-se utilizar de aditivos. Silva (2006), explica que essa camada dá a textura final e não deve apresentar fissuras ou demais falhas de execução.

2.3 Sistemas de revestimentos com gesso

O gesso aplicado na construção civil é um material pulverulento (pó) branco, resultante da calcinação de uma rocha chamada gipsita. Assim como o cimento, o gesso é um material aglomerante, ou seja, quando misturado com água, endurece após determinado tempo, adquirindo consistência ligante e resistência (FÓRUM DA CONSTRUÇÃO, 2016).

A pasta de gesso se forma a partir da mistura entre gesso e água, resultando numa mistura pastosa com capacidade de aderência e endurecimento de acordo com a ABNT NBR 13867:1997. A pasta de gesso pode ser aplicada sobre variadas superfícies, como paredes de diferentes tipos de blocos e tijolos, e ainda em

superfícies monolíticas de concreto ou argamassa à base de cimento e cal e de cimento e saibro (DIAS e CINCOTTO, 1995).

O gesso utilizado como revestimento é aplicado em alvenarias (Figura 4). É produzido em pasta com gesso mais água, também chamada de gesso liso, ou em argamassa a partir de gesso mais calcário em pó mais cal e outros produtos químicos. O mais utilizado e considerado vantajoso em termos de custo e rapidez na execução é o gesso liso (CONSTRUFÁCIL, 2013). Dias e Cincotto (1995) complementam que o revestimento à base de gesso pode ser utilizado na forma de pasta ou argamassa e aplicado manual ou mecanicamente.

Figura 4 – Pasta de gesso para revestimento



Fonte: Mapa da Obra (2016)

Apesar de sua aplicação ter crescido no Brasil, o gesso ainda é o aglomerante menos utilizado no país, provavelmente pelo fato de seu uso não ter tradição na construção nacional. Justificando-se sua utilização, podem-se mencionar algumas propriedades e características: endurecimento rápido, proteção contra o fogo em estruturas metálicas, plasticidade da pasta e superfície lisa (JOHN e CINCOTTO, 2007).

Além disso, John e Cincotto (2007), afirmam ainda, que a aplicação da pasta de gesso em revestimento simplifica o processo de revestimento de paredes. Quando aplicado na forma de pasta, proporciona um acabamento branco a alvenaria, que facilita a cobertura por pintura e acabamento liso dispensando a

aplicação de massa corrida, necessária quando a tinta é aplicada sobre a base de argamassa. O gesso por ser aplicado diretamente sobre a base, para que se torne vantajoso é necessária a utilização de mão de obra qualificada.

2.3.1 Propriedades da pasta de gesso

a) Aparência

De acordo com o Fórum da Construção (2016), depois de endurecido o gesso apresenta ótima aparência, resulta em uma superfície lisa e branca, dando ótimo acabamento, tanto em revestimentos de argamassa como em painéis ou adornos. O revestimento em gesso exclui a necessidade de massa corrida na pintura, que precisa ser aplicada nos revestimentos com argamassa convencional.

b) Isolamento acústico

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”. O isolamento é influenciado pela massa de vedação, assim, os materiais empregados devem ser de maior densidade, a fim de resistir as vibrações resultantes da incidência das ondas de som (SILVA e SILVA, 2004).

c) Aderência

A pasta de gesso apresenta boa aderência à alvenaria e concreto, podendo ser utilizado como revestimento de paredes de alvenaria sem necessidade de aplicação de chapisco que é necessário para as argamassas convencionais. Entretanto, sua espessura deve ser pequena, exigindo paredes ou tetos regularizados, como será visto adiante (FÓRUM DA CONSTRUÇÃO, 2016).

d) Produtividade

A produtividade em gesso é alta, uma vez que sua aplicação é mais rápida e fácil do que a das argamassas convencionais e seu tempo de cura é menor, fazendo com que se possa iniciar a pintura mais cedo (FÓRUM DA CONSTRUÇÃO, 2016).

e) Trabalhabilidade

A trabalhabilidade faz do gesso um material largamente aplicado em revestimentos de alvenarias a muitos anos (CANUT, 2006). A aplicação da pasta de gesso é rápida e fácil, podendo proporcionar muitos benefícios a construtores, mas para isso o revestimento deve ser planejado, preparado e executado adequadamente (QUINALIA, 2005).

f) Isolamento térmico

Monteiro (2011) apresenta como propriedade do gesso no estado endurecido seu bom isolamento térmico, apresentando a condutibilidade térmica muito baixa, 1/3 do valor referente ao tijolo comum.

g) Resistência mecânica

A resistência mecânica do gesso está diretamente ligada ao fator água/gesso, e o gesseiro tem função essencial nesse processo, pois ele é o responsável por adicionar água e dar a resistência adequada, por esse motivo é necessário trabalhar com uma mão de obra qualificada. A relação água/gesso influencia nas propriedades mecânicas, uma vez que, podem influenciar na porosidade dos materiais produzidos com o gesso. Assim, é essencial determinar com perfeição os traços e misturas de gesso, para obter um produto final com ótimo desempenho mecânico (CANUT, 2006). Vale salientar que o gesso, após endurecido, apresenta baixa resistência quando em presença de água, com isso, Eires *et al.* (2007) recomendam que não sejam utilizados como revestimentos em partes externas.

2.3.2 Preparo da pasta de gesso

Breitsameter (2012) para que o revestimento atinja suas propriedades e apresente durabilidade adequada, devem ser considerados alguns cuidados durante a escolha do gesso a ser utilizado para preparação da pasta:

- Utilizar gesso com finura adequada;
- Utilizar gesso com densidade aparente entre 0,7 e 1,0;
- Utilizar gesso que possua mais de 60% de gesso calcinado na composição;
- Resistência a tração entre 7 e 35 MPa;
- Verificar a relação água/gesso;
- Utilizar pó de gesso de boa qualidade.

O tempo é essencial no processo de aplicação do gesso, esses tempos são relacionados em três e têm a ver com a produção da pasta de gesso: o tempo de preparo, que consiste no tempo para produzir a massa, com o polvilhamento do pó de gesso na água e o tempo de espera até a pasta atingir a trabalhabilidade; o tempo útil de trabalho, que consiste no tempo de aplicação da pasta sobre a superfície da alvenaria; e o tempo de acabamento, consiste na massa restante que mesmo sem trabalhabilidade adequada serve para pequenos acabamentos (DIAS e CINCOTTO, 1995).

De acordo com Construfácil (2013), o gesso geralmente é comercializado em sacos de 40kg e deve ser misturado com água, a proporção é usualmente entre 36 e 40 litros de água por saco de gesso. A água deve ser colocada em um recipiente e o gesso deve ser polvilhado até que fique completamente submerso. Deve-se misturar bem até se atingir um material homogêneo e sem grumos.

John e Cincotto (2007), por sua vez, afirma que a quantidade exata de água, bem como o tempo de preparo da pasta deve ser definida pelo gesseiro. Assim, é importante a escolha de um profissional experiente, uma vez que este ainda é responsável por definir a resistência mecânica da camada de revestimento.

Conforme ABNT NBR 13867:1997, durante o preparo da pasta deve-se tomar os seguintes cuidados:

- A pasta de gesso para revestimento deve ser preparada em quantidade suficiente para ser aplicada antes de atingir o tempo de pega;

- Durante a preparação da pasta de gesso é recomendável utilizar a relação água/gesso determinada pelo fabricante;
- No processo de produção da pasta, se deve esperar pela completa absorção para formação da pasta antes de realizar intervenção externa;
- Para retirar a pasta do recipiente deve ser utilizada ferramenta adequada, tipo colher de pedreiro ou similar.

2.3.3 Execução do revestimento de gesso

De acordo com Souza e Mekbenian (1996 apud Fernades e Beltrame, 2017), é importante que antes da aplicação da pasta de gesso sejam respeitados os seguintes aspectos:

- a alvenaria precisa estar completamente concluída, isenta de rebarbas ou fissuras;
- os tetos, encontro entre paredes e tetos e paredes e pisos precisam estar nivelados;
- as paredes devem estar planas, e se deve conferir os esquadros das paredes e tetos;
- já devem estar chumbados os marcos, contra-marcos e peitoris;
- as instalações hidráulicas devem estar embutidas e testadas na alvenaria, para evitar que eventuais vazamentos danifiquem o revestimento de gesso;
- as esquadrias metálicas precisam estar instaladas;
- não pode existir pontos de umidade sobre a alvenaria a ser revestida.

a) Preparo da superfície

De acordo com Souza e Mekbenian (1996 apud Fernades e Beltrame, 2017), antes da aplicação da massa de gesso é necessário realizar a limpeza da superfície, removendo o pó, com vassoura de aço e escova, além disso, se deve remover rebarbas de concreto, argamassa e ferros. Caso existam rasgos na alvenaria ou blocos quebrados, esses devem ser preenchidos previamente (YAZIGI, 2010).

Construfácil (2013) complementa que é necessário umedecer a alvenaria antes da aplicação da massa.

b) Aplicação

O processo manual ainda é mais utilizado na construção, apesar de ser o menos produtivo. As ferramentas mais utilizadas para aplicação da pasta de gesso são: desempenadeira de PVC; desempenadeira de aço; espátula; régua de alumínio; cantoneira de alumínio; martelo; marreta de 1 kg; talhadeira; e linha para usar como nível (ACCORSI, 2015; BREITSAMETER, 2012).

Conforme Construfácil (2013), a aplicação deve ser iniciada de cima para baixo (primeira metade superior) em movimentos de baixo para cima. A espessura da camada deve ser de 1 a 3 mm, é importante que essa espessura seja controlada, utilizando-se como referência as faces de batentes e contra marcos de janelas. Pode-se também usar pequenas taliscas de madeira para isso.

Uma nova camada deve ser aplicada, em sentido cruzado em relação à primeira. O excesso deve ser retirado com uma régua de alumínio, garantindo a espessura desejada. Sem os excessos é realizado o desempenho, deve-se desempenar bem à superfície, principalmente nos cantos, procurando tirar ondulações e falhas, usando desempenadeira de aço. Caso existam falhas deve-se aplicar uma nova camada. Faz-se um último e cuidadoso desempenho final, fazendo alguma pressão sobre a camada, tirando-se todas as imperfeições, devendo-se obter uma superfície lisa e regular (CONSTRUFÁCIL, 2013). A Figura 5 ilustra um processo de aplicação do revestimento em gesso.

Figura 5 – Aplicação de revestimento em gesso



Fonte: Quinalia (2005)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A natureza da pesquisa é classificada como qualitativa e quantitativa. Realizou-se visitas nos empreendimentos, onde os dados foram anotados em planilhas e efetuou-se uma coleta de dados junto aos funcionários, indagando as diferenças, encontradas na execução dos revestimentos.

3.1 Classificação da pesquisa quanto aos fins

A classificação da pesquisa quanto aos fins é descritiva, pois o estudo visa o levantamento, análise e interpretação dos dados reunidos em duas obras na cidade de Teófilo Otoni-MG.

O processo descritivo visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo (PEROVANO, 2014).

3.2 Classificação da pesquisa quanto aos meios

Foi realizado observações *in loco*, revisões bibliográficas, e estabelecido métodos de estudo que possibilitaram ter embasamento teórico e prático para comparar os métodos de revestimentos através dos dados levantados.

3.3 Tratamento de dados

Os dados foram coletados em duas obras na cidade de Teófilo Oton-MG, localizadas no bairro Vila Barreiros e Filadélfia. A estrutura, de ambas as residências, foi executada em concreto armado, as paredes foram executadas com blocos cerâmicos.

A Obra 1, localizada na rua Martins Scofield nº 811, bairro Vila Barreiros, na cidade de Teófilo Otoni-MG consiste na execução de reforma de edificação residencial com 1 pavimento. O início das obras se deu no primeiro semestre de 2018. Durante as visitas foram observados os processos executados pelo pedreiro e

ajudante para aplicação do revestimento em argamassa convencional nas alvenarias.

A Obra 2 corresponde a execução de uma edificação residencial com 2 pavimentos, localizada na rua Carijós, nº 544, bairro Filadélfia, na cidade Teófilo Otoni-MG. O início das obras se deu no primeiro semestre de 2017. Durante visita observou-se os processos de execução do revestimento em pasta de gesso.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram realizadas visitas em ambas as obras nos quais foram observados e documentados os processos de aplicação das argamassas sobre as alvenarias, analisando materiais, custo, produtividade, e mão de obra. Os dados referentes aos custos de execução em ambos os empreendimentos foram disponibilizados pela empresa responsável pela execução dos projetos, pelo dono da obra e os colaboradores.

As obras foram visitadas no período de 11 de setembro a 15 de outubro de 2018, realizaram-se registros fotográficos e utilizando um bloco de notas anotou-se o que foi observado e as informações adquiridas com os colaboradores. Na obra 1 para a realização do chapisco os pedreiros utilizaram uma lata de tinta vazia como medida onde fizeram um traço de 1:3 que corresponde 1 lata de cimento e 3 latas de areia, para o emboço o traço feito foi de 1:2:8, 1 lata de cimento, 2 de cal e 8 de areia, e para o reboco o traço foi de 1:5, 1 lata de cimento e 5 de areia.

Através dos traços para a execução de cada etapa do revestimento com argamassa convencional foram anotadas segundo informações do pedreiro e do ajudante as quantidades de materiais necessários, o rendimento do traço, o valor de mão de obra. Os valores de mão de obra foram informados pelo pedreiro e pelo ajudante, já os valores dos materiais foram cedidos pela empresa responsável e também feito orçamento com fornecedores na cidade de Teófilo Otoni-MG.

Na obra 2 o gesseiro contrato nos informou o valor de mão de obra e o seu rendimento diário, o valor do material foi cedido pela empresa responsável e também feito orçamento com fornecedores na cidade de Teófilo Otoni-MG, e o rendimento foi analisado segundo informações do fabricante.

Todos esses dados foram anotados e observados, e assim foram construídos quadros de comparações por m² de cada item avaliado. Adotando-se esse critério realizaram-se a comparação dois tipos de revestimentos internos, para produção de 1 m² de revestimento, apresentando custos, produtividade, vantagens e desvantagens, tais como: tempo de execução, custo, mão de obra. Cabe salientar

que esses custos, materiais, vantagens e desvantagens são referentes à aplicação em áreas internas por metro quadrado para aperfeiçoar a comparação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados obtidos através das visitas em ambas as obras, foram observadas o processo de execução e descrito a seguir. Essa discussão objetiva compararem os dois métodos de revestimentos internos, considerando produtividade, mão de obra, materiais e custos. Onde produtividade e custos têm suma importância e destaque no ramo da construção civil.

Sendo assim um sistema obtém uma produção maior utilizando menos recursos, intrinsecamente á uma redução do custo, uma vez que se atinge a otimização de fluxos e processos.

Medir a produtividade pode desencadear redução de custos e é um importante instrumento para a gestão da mão de obra. Considera-se que produtividade seja a eficiência em se transformar entradas em saídas num processo produtivo.

Diante disso, os resultados obtidos de ambos os sistemas de revestimentos analisados na cidade de Teófilo Otoni-MG, foram esclarecedores aos processos de decisão na região, de qual o melhor tipo de revestimento interno a ser utilizado.

4.1 Execuções do revestimento interno

4.1.1 Argamassa convencional - Obra 1

Na obra 1 a argamassa foi produzida pelo pedreiro e pelo ajudante no próprio canteiro de obras utilizando cimento Portland, areia, cal e água. Antes de iniciar a aplicação do revestimento as paredes foram limpas, a fim de não haverem contaminantes que interfiram na aderência ou resistência do revestimento. Segundo o pedreiro o chapisco (Figura 6) e o emboço foram executados seguindo o procedimento tradicional. Para aplicação do chapisco foi umedecido a superfície e com o auxílio da colher de pedreiro, a argamassa foi lançada vigorosamente sobre a alvenaria formando camadas sucessivas, criando um aspecto áspero. O emboço também aplicado com o auxílio da colher de pedreiro de modo seqüencial e contínuo e realizado um aperto com as costas da colher na superfície já aplicada sem excesso de alisamento. Já para aplicação da camada final do revestimento, o

reboco, com o auxílio da colher e desempenadeira o pedreiro aplicou a argamassa sobre a superfície da parede, conforme Figura 7.

Figura 6 - Execução do chapisco



Fonte: Autoras (2018)

Figura 7 – Aplicação da argamassa para reboco



Fonte: Autoras (2018)

Após aplicação da massa, foi necessário esperar um tempo de 45 minutos, esse tempo é popularmente chamado de “deixar a massa puxar”, esse processo nada mais é do que esperar a massa descansar para que ela perca um pouco de água e assim, se realizar o processo seguinte que consistem em sarrafeiar a massa.

Depois do tempo de puxada da massa, foi iniciado o sarrafeamento, com auxílio de uma régua de alumínio de 2,50 metros. A régua foi passada de cima para baixo seguindo as mestras, que são as marcações feitas com argamassas e taliscas na parede servindo de guia para a régua, para que o pano de reboco ficasse no prumo e com perfeito acabamento (Figura 3).

Concluído o sarrafeamento foram executados o desempenho e o acabamento, com auxílio de uma desempenadeira com movimentos circulares removendo os excessos, uma vez que a régua de alumínio não foi capaz de retirar por completo. Nos locais onde a massa já estava dura foi jogado água com a trincha. O processo foi realizado até quando o reboco apresentou aspecto liso e um bom acabado, conforme Figura 8.

Figura 8 – Parede com revestimento concluído



Fonte: Autoras (2018)

No quesito da produção e custo da argamassa, o chapisco foi produzido num traço de 1:3 e a quantidade rendeu 35 m², no Quadro 4 serão listados as quantidades e valores para produção desse traço.

Quadro 4 – Materiais aplicados na produção do chapisco

Material	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
Areia	0,054	m ³	100,00	5,40
Cimento	0,5	saco	22,50	11,25
				16,65

Fonte: Autoras (2018)

Conforme o Quadro 4 para produção de 35 m² de chapisco foram gastas R\$ 16,65, assim para produzir 1 m² de R\$ 0,48.

O emboço foi produzido com um traço de 1:2:8 e a quantidade rendeu 12 m², considerando uma espessura de 1,5 cm, no Quadro 5 estão listados as quantidades e valores para produção do traço.

Quadro 5 – Materiais aplicados na produção do emboço

Material	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
Areia	0,144	m ³	100,00	14,40
Cimento	0,5	saco	22,50	11,25
Cal	2	saco	8,00	16,00
				41,65

Fonte: Autoras (2018)

Para a produção de 12 m² de emboço foram gastos R\$41,65 assim, para produzir 1 m² foram gastos R\$ 3,47.

Já a produção do reboco foi num traço de 1:5 e o rendimento correspondeu a 5 m², considerando uma espessura de 1 cm, no Quadro 6 são listados os materiais e custo empregados.

Quadro 6 – Materiais aplicados na produção do reboco

Material	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
Areia	0,09	m ³	100,00	9,00
Cimento	0,5	saco	22,50	11,25
				20,25

Fonte: Autoras (2018)

Para produção de 5 m² de reboco foram gastos R\$ 20,25 assim, para produzir 1 m² foram gastos R\$ 4,05.

A mão de obra do pedreiro e do ajudante para execução de 1 m² de reboco custa R\$ 20,00.

No Quadro 7 são apresentados todos os custos para execução do revestimento com argamassa convencional.

Quadro 7 – Custo total revestimento argamassado

Item	Custo (R\$)
Chapisco	0,48
Emboço	3,47
Reboco	4,05
Mão de obra	20,00
	28,00

Fonte: Autoras (2018)

Assim, a execução de argamassa convencional para 1 m² de revestimento custou R\$ 28,00.

No quesito produção, o pedreiro foi capaz de produzir 18 m² de reboco por dia.

4.1.2 Pasta de gesso - Obra 2

Antes de observar o processo de execução da pasta de gesso o que chamou atenção foi que algumas paredes aparentavam não terem sido completamente limpas e regularizadas antes da aplicação da pasta de gesso, conforme Figura 9.

Figura 9 – Parede com aplicação parcial de pasta de gesso



Fonte: Autoras (2018)

Observou-se que os sacos de gesso já se encontravam armazenados na obra, onde o pedreiro e servente responsáveis por outras atividades informaram que o recebimento, armazenagem e organização tanto do gesso quanto de outros materiais eram feitas por eles.

Para realizar a aplicação, foi feita a mistura do gesso com água, formando uma pasta. O gesseiro levou as suas próprias ferramentas, utilizando para aplicação da pasta de gesso uma desempenadeira de PVC sobre toda a dimensão da parede.

Iniciou-se a aplicação de cima para baixo, completando a parte superior antes da parte inferior. A espessura das camadas apresentava-se grossa. A segunda camada foi aplicada em sentido contrário a primeira. Posteriormente foi feito o sarrafeamento com uma régua de alumínio de 2,50 metros. Depois foi feito um pré-acabamento com o facão e por fim o acabamento final com a desempenadeira, conforme Figura 10.

Figura 10 – Aplicação da pasta de gesso



Fonte: Autoras (2018)

O aspecto final do revestimento em pasta de gesso é bem agradável quanto ao aspecto visual, como pode-se observar na Figura 11.

Figura 11 – Parede com pasta de gesso aplicada



Fonte: Autoras (2018)

No quesito produção e custo da pasta de gesso, 1 saco de gesso de 40kg rende 15 m² de produção, conforme instruções do fabricante. No Quadro 8 são apresentados os materiais, suas respectivas quantidades e valores.

Quadro 8 – Materiais aplicados na produção da pasta de gesso

Material	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
Gesso	0,25	saco	19,00	4,75
Mão-de-obra	1	m ²	16	16,00
				20,75

Fonte: Autoras (2018)

Segundo informações do gesseiro o valor cobrado de mão de obra para execução de 1 m² de revestimento com pasta de gesso foi de R\$16,00.

No Quadro 9 são apresentados todos os custos para execução do revestimento com pasta de gesso.

Quadro 9 – Custo total revestimento pasta de gesso

Item	Custo (R\$)
Material	4,75
Mão de obra	16,00
	20,75

Fonte: Autoras (2018)

Com o Quadro 9 é possível notar que o custo para execução de 1 m² de revestimento para alvenaria com pasta de gesso é de R\$ 20,75. O gesseiro contratado é especialista e foi contratado para realizar somente a função de revestimentos de paredes e tetos. O mesmo nos informou que produz 30 m² por dia sozinho para revestimento de paredes. Foi observado que no revestimento com pasta de gesso no teto, o gesseiro necessitou de ajudante, onde o valor cobrado de mão de obra seria diferente.

4.2 Análise dos resultados

Observando o procedimento de execução do revestimento na Obra 1 comprovou-se que o método de argamassa convencional é mais trabalhoso e apresenta menor rendimento, pois influencia diretamente no rendimento o fato do revestimento passar por três etapas: chapisco, emboço e reboco. Além disso, na aplicação do reboco é necessário aguardar o tempo de “puxada” da massa, no qual foi observado que enquanto aguardava esse tempo o pedreiro e servente executavam outras atividades. Já na Obra 2 comprovou-se que a execução com pasta de gesso apesar de necessitar de um especialista para se atingir um resultado satisfatório, é um método mais fácil de ser aplicado e que garante melhor rendimento, uma vez que o procedimento é realizado apenas com a aplicação da pasta de gesso, em no máximo duas camadas.

Foi também observado que na obra 1 o pedreiro e ajudante foram contratados para a execução de diversos serviços, e várias vezes paravam a aplicação do revestimento para realizar outras tarefas, o que também pode acarretar em menor rendimento final do trabalho, algo a ser comprovado em pesquisas focalizadas nesse critério de análise. Na obra 2 foi contratado um gesseiro para realizar somente a execução do revestimento de paredes e um ajudante que o

auxiliou no revestimento do teto, e os outros serviços eram encarregados a outros contratados. Isso ajudou com que houvesse uma otimização ainda maior da aplicação de gesso. Tais observações devem ser levadas em consideração, mas não foram aprofundadas, pois não se aplicam as finalidades desse trabalho.

Comparando as duas técnicas em relação ao rendimento, a execução com pasta de gesso é uma técnica mais produtiva, uma vez que o gesseiro sozinho para revestimento de paredes consegue realizar 30 m² de revestimento por dia, enquanto com argamassa convencional, o pedreiro e o servente só conseguem executar 18 m² por dia.

Além disso, a pasta de gesso é um material muito fino e ao ser misturado com água resulta numa pasta de fácil trabalhabilidade e agiliza o processo de revestimento devido ao seu rápido endurecimento, sendo necessário apenas uma semana para que o revestimento com pasta de gesso esteja pronto para receber a pintura. Isso gera uma economia para o cliente, tanto em mão de obra quanto em tempo podendo otimizar os processos construtivos, e cumprir cronogramas sem atrasos.

Enquanto no processo de revestimento com argamassa convencional depois de ser feito o chapisco, o emboço só pode ser aplicado 24hrs depois e o reboco sete dias depois, sendo necessário esperar mais um tempo para pintura. Enquanto não é atingido esse tempo de espera entre os processos e para a pintura, o pedreiro e o servente realizam outras atividades dentro da obra.

Nas obras analisadas a mão de obra referente à argamassa convencional se sobressai, além do pedreiro e servente da obra 1 realizarem o serviço a mais de 25 anos, foi observado ao longo da pesquisa e em conversas com o engenheiro responsável pela obra, que a cultura da cidade influencia na falta de qualificação de profissionais para aplicação de outros tipos de revestimento como o gesso. Em análise ao tempo de execução a pasta se destaca por ser aplicada em uma só camada gerando uma diferença significativa de custos para a obra. Ambos profissionais envolvidos nas duas obras nos relataram que devido ao clima com elevadas temperaturas da cidade de Teófilo Otoni e a proximidade que as casas são construídas, o gesso por ser um material que possui alta porosidade e a baixa condutividade térmica torna o revestimento com pasta de gesso um bom isolante térmico e acústico. No quesito durabilidade, segundo os pedreiros os serventes e o gesseiro ambos os revestimentos possuem bom desempenho, sendo que o gesso

devido a sua solubilidade apresenta pouca resistência em áreas molhadas, sendo indicada a sua aplicação sempre em áreas internas.

Em relação ao custo, na Obra 1 a execução de todo o revestimento de alvenaria custou R\$ 28,00 por metro quadrado, já o revestimento com pasta de gesso na Obra 2 custou R\$ 20,75. Assim, a pasta de gesso, na Obra 2 apresentou, neste estudo, um custo, 25% menor que a argamassa convencional aplicada na Obra 1, uma diferença considerável no custo final da obra.

5 CONCLUSÃO

As diversas mudanças e a evolução no ramo da construção civil nos apresentam novas perspectivas e aperfeiçoa os processos construtivos. O setor de revestimentos foi beneficiado com essa evolução, apresentando novas técnicas, mais modernas e inovadoras. Os dois tipos de revestimentos apresentados neste trabalho nos remetem justamente a essa evolução, onde a argamassa convencional rodada in loco é comparada com um método mais simples de revestimento, a pasta de gesso.

Foi necessário considerar cada situação, que envolve desde o projeto, o dono da obra e o engenheiro, até a finalidade da construção observada, suas características, custos e o conhecimento sobre os métodos. A cidade de Teófilo Otoni, ainda adota muitos métodos convencionais de construção, não só de revestimentos, mas de fundação, de alvenaria, de cobertura, tipos de materiais e ferramentas utilizados, e isso acontece pela falta de conhecimento e da introdução dessas novas técnicas no mercado.

Neste sentido, e após todas as informações obtidas e análise dos resultados, percebeu-se que por mais que o revestimento com pasta de gesso se sobressaia em vários aspectos quando comparado a argamassa convencional, como melhor lisura, menores custos de materiais, mão de obra e tempo de execução, o método convencional ainda é o mais utilizado, fato esse que consolida a relevância dessa pesquisa.

De modo geral, percebeu-se a partir da iniciação desse trabalho e visitas as obras que os resultados obtidos são próximos a realidade da região de Teófilo Otoni. Em conversa com o engenheiro o mesmo informou que a população com um poder aquisitivo maior busca por informações, por novidades principalmente na parte de acabamento da obra, têm facilidade na aceitação e inserção de novos métodos, já a população com um poder aquisitivo menor vê os métodos convencionais como práticos e baratos e criam um preconceito com o novo.

Tais informações e observações abrem um leque de estudo para fins de comparação dos métodos de revestimentos internos, uma vez que a tecnologia está cada vez mais presente no setor da construção civil, e cabe aos profissionais da área, realizar essa inserção de métodos mais industrializados para a região,

desenvolvendo um cenário de referências comparativas, adquirindo assim suporte para apresentar e ajudar na escolha do melhor tipo de revestimento, otimizando produtividade, redução de custos e mão de obra nos processos construtivos.

REFERÊNCIAS

ACCORSI, C de L. **Comparativo do desempenho de revestimento argamassado e revestimento com pasta de gesso**. ISSN 2179-5568 – Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - Edição nº 10 Vol. 01/ 2015. 2015.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11172**: Aglomerantes de Origem Mineral. Rio de Janeiro, 1990.

_____. **NBR 13529**: Revestimento de Paredes e Tetos de Argamassas Inorgânicas. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 7200**: execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas: procedimentos. Rio de Janeiro, 1998.

BAÍA, L. L. M.; SABBATINI, F. H. **Projeto e execução de revestimento de argamassa**. 4. ed. São Paulo, SP:O Nome da Rosa 2008.

BREITSAMETER, B. **Revestimento interno de paredes e tetos: estudo comparativo dos sistemas de pastas de gesso e argamassado tipo massa única**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2012.

CANUT, M.M.C. **Estudo da Viabilidade do Uso do Resíduo Fosfogesso como Material de Construção**. Escola de Engenharia UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2006.

CARASEK, H. **Argamassas** - Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais; Ed. Geraldo C. Isaia – São Paulo: IBRACON, 2007. 2v.

COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. **Revestimento de argamassa**. Disponível em: <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/4/caracteristicas/o-sistema/61/caracteristicas.html>. Acesso em: 21 nov. 2018.

CONSTRUFÁCIL. **Gesso na parede: como fazer revestimento com gesso**. Disponível em: <https://construfacilrj.com.br/gesso-na-parede/>. Acesso em 11 nov. 2018.

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

DUBAJ, Eduardo. **Estudo comparativo entre traços de argamassas utilizadas em Porto Alegre**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000. Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2442/000319569.pdf?sequence=1>
>. Acesso em: 13 nov. 2018.

EIRES, R.; JALALI, S.; CAMÕES, A. **Novos materiais de construção à base de gesso e desperdícios industriais**. 3º Congresso Nacional De Construção, p. 1–9, 2007.

FERNANDES, L. F.; BELTRAME, J. C. V. **Revestimentos de argamassa convencional e de gesso reciclado projetado: um estudo comparativo**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Do Sul De Santa Catarina. Tubarão. 2017.

FIORITO, Antônio J. S. I. **Manual de argamassas e revestimentos: estudos e procedimentos de execução**. São Paulo: Pini, 2010.

FÓRUM DA CONSTRUÇÃO. **Gesso na construção civil: vantagens e desvantagens**. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=29&Cod=1972>. Acesso em 11 nov. 2018.

JOHN, V. M.; CINCOTTO, M. A. Alternativas de gestão dos resíduos de gesso. **Reformulação da resolução CONAMA**, v. 307, p. 1–9, 2007.

MACIEL, L. L.; BARROS, M. M. S. B.; SABBATINI, F. H. **Recomendações para a execução de revestimentos de argamassas para paredes de vedação internas e exteriores e tetos**. São Paulo: EPUSP, 1998.

MAPA DA OBRA. **Dicas para cálculo de consumo de gesso e massa corrida**. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/dicas-para-calculador-consumo-de-gesso-e-massa-corrida/>. Acesso em: 21 nov. 2018.

MIRANDA, L. F. R.; ANGULO, S. C.; CARELI, E. D. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. **Ambiente Construído**, v. 9, n. 1, p. 57–71, 2009.

MONTEIRO, R. S; **Panorama do Uso do Gesso e Seus Resíduos na construção Civil em Maceió** - Trabalho de Conclusão de Curso Universidade Federal de Alagoas, 2011.

NUNES, Daniel G. Estudo de caso para comparativo entre uso de argamassa produzida em obra e argamassa ensacada. 2014. Projeto de Graduação - UFRJ/ Escola Politécnica/ Curso de Engenharia Civil, Rio de Janeiro,

PEREIRA, L. M. **Possíveis causas e soluções para fissuras em fachadas com revestimento argamassado em edifícios de Formosa-GO – estudo de caso**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). FATECS. Brasília. 2014.

PERES, L.; BENACHOUR, M.; SANTOS, V. A. dos. **O gesso: produção e utilização na construção civil**. Recife: Bagaço, 2001.

PEREIRA, S. A. **Procedimento Executivo de Revestimento Externo em Argamassa**. UFMG: Belo Horizonte, 2010.

PEROVANO, D. G. **Manual de Metodologia Científica**. Paraná: Editora Juruá, 2014.

QUINÁLIA, E. **Gesso liso**: desempenado ou sarrafeado, a execução desde o acabamento em paredes e tetos traz agilidade e economia ao empreendimento. Revista Técnica, São Paulo, ano 13, n. 99. 2005.

SALGADO, Julio Cesar Pereira. **Técnicas e práticas construtivas para edificações**. 3.ed. rev. São Paulo: Érica, 2014.

SILVA, F. G. **Proposta de metodologias experimentais auxiliares à especificação e controle das propriedades físico-mecânicas dos revestimentos em argamassa**. (Dissertação) Mestrado em Estruturas e Construção - Setor de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília. p. 10, Brasília, 2006.

SILVA, M. G.; SILVA, V. G. **Painéis de vedação**. 2a Edição ed. Rio de Janeiro: 2004.

TIGGEMANN, T. G. **Argamassas industrializadas para revestimento utilizadas na cidade de Lajeado/RS: comportamento em diferentes substratos**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Centro Universitário Univates. Lajeado. 2016.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. 10 ed. rev. e atual. São Paulo: Pini, 2010.