

## **EXECUÇÃO DE REVESTIMENTOS DECORATIVOS MONOCAMADA**

**CRESCENCIO, Rosa M. (1);**

**BARROS, Mércia M. S. B. (2)**

(1) Eng. Civil, professora do SENAI/SP, mestranda do Dept. de Construção Civil da EPUSP.  
E-mail: rosacres@pcc.usp.br

(2) Eng. Civil, Doutora em Engenharia de Construção Civil e Urbana, professora do Dept. de Construção Civil da EPUSP. E-mail: mercia@pcc.usp.br

**PALAVRAS CHAVE:** argamassa decorativa, revestimento monocamada, execução de revestimento

**KEY WORDS:** decorative mortar, revetment single-layer, carrying of revetment

### **RESUMO**

Este trabalho analisa os métodos construtivos de revestimentos verticais de fachada com argamassa decorativa monocamada que vêm sendo introduzidos no mercado de São Paulo e em outras cidades brasileiras. Para isso se fez, um levantamento da bibliografia disponível sobre o assunto e das condições de produção em diferentes obras, a partir do que foi feita uma análise do atual estágio da utilização da argamassa decorativa monocamada aplicada através de projeção mecânica ou manual.

São identificados os equipamentos disponíveis e as técnicas para sua utilização; as características das argamassas decorativas e os procedimentos de execução dos revestimentos aplicados em camada única.

As conclusões do trabalho indicam que ainda existem dificuldades para implementação desse método construtivo, principalmente devido ao desconhecimento que se tem quando às características da argamassa, à não sistematização da tecnologia de produção e da ausência de uma visão sistêmica do processo.

### **ABSTRACT**

This paper analyses the technologies of rendering works with single-layer mortar for decorating façades which has been introduced in the market in São Paulo and other Brazilian cities. This is done through the collection of the available literature on the subject and the data on the production conditions in different types of works, from which an analysis was carried out on the present status of the use of the single-layer mortar applied through manual and mechanical projection.

The equipment and techniques available for its use are identified, besides the decorating mortar characteristics and the procedures for carrying out single-layer.

It concludes that there are still some difficulties to implement this system. This occurs mainly because of lack of knowledge on the mortar characteristics, lack of systematisation of production technology at the building sites, and lack of a systemic global view of the process.

## **1. INTRODUÇÃO**

Na última década, ocorreram muitas mudanças no panorama brasileiro da indústria da construção civil, motivadas principalmente por fatores como a globalização, a maior competitividade no mercado e a maior exigência por parte dos consumidores, com respaldo legal do código de defesa dos consumidores.

Esses fatores têm levado muitas empresas construtoras a se preocuparem cada vez mais com o custo de produção e de manutenção dos edifícios, levando-as à otimização de vários recursos, como mão-de-obra, materiais e equipamentos e procurando assegurar a melhoria da qualidade e o desempenho do produto final. Essa idéia é reforçada por BARROS (1996), quando destaca que o processo de produção de edifícios está sendo encarado com maior responsabilidade pelas empresas, que estão buscando novas formas de ação que lhes proporcionem mais eficiência e, em consequência, maior competitividade.

Tendo em vista que a produção do edifício consiste em um conjunto de várias etapas, e que a racionalização de todo o processo de execução não é fácil de ser empreendida, verifica-se que muitas construtoras ainda não conseguiram implantar as melhorias tecnológicas e organizacionais necessárias ao aprimoramento tecnológico do setor. Essa melhoria é lenta; no entanto, já atinge alguns subsistemas do edifício como, por exemplo, as estruturas e as vedações que, se antes eram produzidas com controle muito restrito resultando, não raras vezes, espessuras excessivas de revestimento, hoje estão sendo objeto de intensa revisão com vistas à melhoria do processo, refletindo diretamente em outros subsistemas.

Dessa forma, ainda que lentamente, começa-se a pensar no edifício de forma sistêmica, procurando compatibilizar as características da estrutura com as das vedações, tendo-se consequências muito positivas para os revestimentos que, do ponto de vista geométrico, podem ter suas espessuras reduzidas.

Considerando que um dos objetivos do mercado da construção civil é reduzir os custos de produção, poder empregar um revestimento de pequena espessura passa a ser um objetivo perseguido por muitas empresas.

## **2. DO REVESTIMENTO TRADICIONAL AO REVESTIMENTO DECORATIVO MONOCAMADA**

Os revestimentos de argamassa até há pouco tempo eram tradicionalmente aplicados em três camadas distintas: chapisco, emboço e reboco, sendo que cada uma tenha uma função bem definida. Mais recentemente, competitividade crescente, tem-se promovido alterações neste sistema de revestimento, visando diminuir, ou, mesmo suprimir, etapas de produção, principalmente para aumentar a produtividade, reduzir o consumo de materiais e, por consequência, os custos finais.

A argamassa de base cimentícia e pigmentada para revestimento de fachadas de edifícios, aplicada em camada única de pequena espessura ou o denominado "revestimento decorativo monocamada" é a resposta que a indústria de materiais está dando à essa necessidade.

Esse revestimento, de origem francesa, vem sendo introduzido no mercado nacional como uma alternativa aos tradicionais revestimentos de argamassa base para pintura. Trata-se, segundo o CSTB (1993), de argamassa cimentícia pigmentada, aplicadas diretamente sobre substratos de alvenaria ou concreto estrutural com espessuras que variam de 8 mm a 15mm. Entretanto, pouco se conhece sobre o desempenho desses revestimentos ao serem aplicados sobre esses substratos, nas condições de produção de edifícios no Brasil. Portanto, há necessidade de se investir nesse estudo.

Segundo CARNEIRO; CINCOTTO (1995), os revestimentos de argamassa nos últimos 10 anos passaram por grandes alterações em relação às técnicas tradicionais, seja pelos materiais empregados, pela dosagem, método de produção da argamassa ou de execução do serviço.

Assim, os revestimentos tradicionais, estão dando lugar aos revestimentos de camada única, aplicados, inicialmente, no interior dos edifícios e, mais recentemente, nas fachadas. Entre esses revestimentos, salienta-se o de argamassa decorativa para revestimento monocamada, incorporando vários tipos de acabamento superficial, inclusive, com pigmentos que eliminam a necessidade de pintura.

No Brasil, foram feitas algumas tentativas no passado. Algumas obras foram realizadas com argamassa importada. As empresas que utilizaram esse material não possuíam conhecimento tecnológico suficiente e a argamassa utilizada não era adequada à produção. No ano 2000, algumas empresas brasileiras iniciaram a produção da argamassa decorativa monocamada. Atualmente, existem dois fabricantes que produzem e distribuem esse tipo de material. Com algumas obras piloto já executadas, as empresas investem na divulgação desse produto.

A ampliação da utilização dessa argamassa requer, entre outros aspectos, o conhecimento da disposição normativa sobre o assunto. Assim a norma brasileira NBR 13529 - 95, define revestimento de camada única como “revestimento de um único tipo de argamassa aplicado sobre a base de revestimento, em uma ou mais demãos” e, para acabamento decorativo, “revestimento decorativo aplicado sobre o revestimento de argamassa, como pintura, materiais cerâmicos,...”.

Desta forma, inexistente uma terminologia específica para revestimento aplicado em camada única sobre substrato de alvenaria ou concreto, com ou sem chapisco e com pigmento incorporado. Segundo o CSTB (1993), os revestimentos com essas características recebem a nomenclatura de revestimentos de camada única, tradicionalmente constituídas de pigmentos incorporados.

No Brasil, existem argamassas sem pigmentos incorporados para execução de revestimentos de camada única. Para evitar enganos, e na falta de terminologia normalizada, adota-se neste trabalho a expressão: “*Revestimento decorativo monocamada*”.

O “*Revestimento decorativo monocamada*” é definido neste trabalho como revestimento de camada única com pigmento incorporado.

### **3. FUNÇÕES DO REVESTIMENTO DE ARGAMASSA**

O edifício é considerado como um conjunto de elementos básicos: os que formam a estrutura, os que compõem a vedação exterior, os que compartimentam o espaço interno e os que fazem parte dos sistemas prediais. Formam, assim, um conjunto de subsistemas. A função de cada um desses elementos é bem específica, influenciando o comportamento final do conjunto.

O revestimento de argamassa é parte integrante das vedações do edifício. Seu bom desempenho está diretamente ligado ao bom desempenho do edifício ao longo de sua vida

útil. Várias manifestações patológicas que surgem nos componentes destes edifícios têm origem na deficiência do desempenho destes subsistemas.

A determinação das funções dos revestimentos de argamassa é fator preponderante no estudo do desempenho. Partindo da identificação destas funções, podem ser definidos os requisitos de desempenho dos revestimentos. Para o CSTB (1978), as funções mais importantes dos revestimentos são as que satisfazem as exigências dos usuários no tocante à segurança, habitabilidade, a compatibilidade geométrica e a compatibilidade físico-química da base com o revestimento. Entre as principais funções, salientam-se as descritas a seguir:

- Proteger os elementos de vedação dos edifícios contra a ação direta de agentes agressivos. No Brasil, as funções principais consistem em auxiliar as vedações em termos de isolamento termo-acústico e estanqueidade à água.
- Servir de base para o acabamento final com outros materiais.
- Contribuir para a estética da fachada. O revestimento também pode receber vários tipos de acabamento superficial (texturas), servindo, ele próprio, de acabamento final, como é o caso: camurçado, desempenado, chapiscado, travertino, raspado, entre outros.
- Absorver deformações decorrentes da movimentação da base e deformações térmicas.
- Todas essas funções devem ser submetidas a uma avaliação sistêmica, do ponto de vista de desempenho.

#### **4. INTERFERÊNCIAS DO REVESTIMENTO DECORATIVO MONOCAMADA EM OUTROS SUBSISTEMAS DO EDIFÍCIO E SUAS LIMITAÇÕES DE USO**

É necessária a elaboração de um projeto para revestimento de fachada, onde serão estudadas e analisadas as melhores condições de uso da argamassa. Desta forma, pode-se viabilizar seu uso através da compatibilização com os demais subsistemas do edifício, onde os principais problemas ocorrem na interface entre a superestrutura e as vedações externas.

O desenvolvimento da tecnologia do concreto aliado aos avanços mais recentes da teoria do dimensionamento tem permitido a produção de estruturas de concreto armado mais esbeltas. Entretanto, os métodos construtivos das alvenarias não evoluíram na mesma proporção, sendo ainda empregada na grande maioria das obras brasileiras, as mesmas técnicas construtivas do passado.

Os elementos estruturais se deformam sob a ação do peso próprio, das cargas acidentais e permanentes, não comprometendo a integridade das estruturas. Por outro lado podem ser incompatíveis com a capacidade de deformação das alvenarias. Como consequência dessas movimentações podem ocorrer fissuras nas alvenarias.

Essas fissuras podem, às vezes, não atingir a alvenaria, propagando-se apenas no revestimento. Por isso, as propriedades da argamassa e a espessura final do revestimento são fatores para absorver as tensões geradas pela deformação e evitar a propagação dessas fissuras.

As fissuras podem comprometer o desempenho das vedações verticais, prejudicando muitas vezes a estanqueidade do conjunto, levando a manifestações patológicas, como a eflorescência, o manchamento o descolamento do revestimento.

Outro ponto importante a ser abordado é a aderência em diferentes substratos. A maioria das obras tem como tipologia uma estrutura de concreto armado ou protendido com vedações em alvenaria de blocos de concreto ou cerâmicos. Esses substratos podem diferir tanto na textura

como na absorção e essas diferenças podem ter influência sobre a aderência do revestimento de argamassa a esses substratos.

Todos estes fatores influenciam o revestimento final e suas fases como: a escolha da argamassa, a determinação da espessura do revestimento, o tipo de tratamento do substrato e o detalhe construtivo para dissipação de tensões.

Atualmente a argamassa decorativa para execução de revestimento monocamada vem sendo utilizada sem a resposta adequada a algumas questões como.

- Que tipo de reforço deve ser utilizado na interface estrutura e alvenaria, para dissipar tensões no revestimento que tiveram origem da deformação da base?
- A espessura adotada para o revestimento decorativo monocamada é compatível com o tipo de estrutura?
- Qual é o tempo de vida útil de um revestimento quando aplicado em edifício alto com estrutura esbelta?
- Qual o tratamento necessário na interface estrutura / alvenaria?
- Qual a melhor tipologia construtiva para utilização desse revestimento?
- Qual a vida útil da coloração?

É comum, no Brasil, a utilização apenas das experiências, estrangeiras. Por exemplo, na França, os edifícios que têm aplicado em suas fachadas o revestimento decorativo monocamada têm, no máximo, seis pavimentos com estrutura e vedações compostas de parede maciça, moldada no local ou são construções assobradadas, em alvenaria. Os edifícios franceses são baixos e apresentam estruturas pouco deformáveis. No Brasil, as obras onde esses revestimentos estão sendo aplicados têm características bem diferentes das estrangeiras. Nossos edifícios são altos e com estrutura esbelta e, conseqüentemente, muito deformáveis.

Para revestimento de pequena espessura, como o revestimento decorativo monocamada, há necessidade de um estudo criterioso, onde, pela avaliação de desempenho desse revestimento e um estudo sistêmico, podem-se adotar técnicas de execução mais apropriadas às condições brasileiras.

## **5. CARACTERÍSTICAS DA EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DECORATIVO MONOCAMADA EM OBRAS BRASILEIRAS**

### **5.1 Projeção mecânica**

São utilizados os seguintes equipamentos: equipamento para projeção com misturador acoplado (ver figura 1), desempenadeira metálica lisa, régua “penteadeira”, régua lisa e raspador (ver figura 2).



Figura 1 – Equipamento para projeção com misturador acoplado

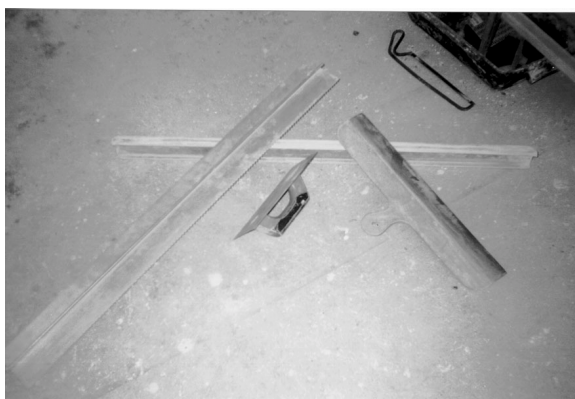


Figura 2 – Ferramentas para aplicação

Antes de iniciar o revestimento, é executada uma regularização com argamassa convencional nos locais em que as alvenarias apresentem irregularidades. A argamassa decorativa para revestimento monocamada é aplicada sobre o substrato sem a aplicação prévia de chapisco.

A projeção de argamassa é feita na forma de filetes contínuos, de cima para baixo, com passadas horizontais formando faixas menores de 2,0 m de largura e espessura menor do que 2 cm (ver figura 3). Após a projeção dessa camada, a argamassa é imediatamente “penteada” com uma régua “penteadeira” a fim de tornar a superfície o mais plana possível e facilitar, posteriormente, o sarrafeamento, que é executado com o lado liso da mesma régua ou “rodo” metálico (ver figura 2). Em seguida, deixa-se a argamassa endurecer até atingir o ponto de raspagem, que varia, dependendo da temperatura ambiente, de 3 h a 5 h.



Figura 3 – Aplicação da argamassa por projeção

## 5.2 Aplicação manual

São utilizados os seguintes equipamentos: desempenadeira metálica lisa, régua “penteadeira”, régua lisa, raspador e rodo metálico (ver figura 2).

O revestimento é aplicado com camada inicial de aproximadamente 5 mm de espessura, com desempenadeira metálica lisa (ver figura 4). Após a aplicação dessa camada, a argamassa é imediatamente “penteada” com uma régua “penteadeira” a fim de tornar a superfície mais plana possível (ver figura 5). Em seguida, aplica-se com a régua lisa uma camada complementar. Após esta etapa regulariza-se a superfície com o “rodo” metálico. Em seguida, deixa-se a argamassa endurecer até atingir o ponto de raspagem, que varia, dependendo da temperatura ambiente, de 3 h a 5 h.



Figura 4 – Aplicação manual da argamassa com desempenadeira



Figura 5 – Utilização da régua “penteadeira”

## 6. ESTUDO DE CAMPO

Para verificar os procedimentos usuais na execução do revestimento decorativo monocamada na cidade de São Paulo, foram feitas visitas a obras em que o material foi empregado. Na tabela 1, são apresentadas as principais características de quatro delas.

Tabela 1 – Comparação entre casos

CARACTERÍSTICAS	OBRAS
-----------------	-------

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Localização	São Paulo	ABC	Mogi das Cruzes	Cotia
Tipo	Edifício residencial	Residência unifamiliar	Edifício residencial	Residência unifamiliar
Número de pavimento	12 pavimentos tipo; 1 térreo; 1 subsolo	3 pavimentos	4 pavimentos tipo	2 pavimentos
Tipologia Estrutura / vedações	Laje plana em concreto protendido; Alvenaria de blocos de concreto	Estrutura de concreto armado; Alvenaria de blocos de concreto	Alvenaria estrutural de bloco sílico-calcário	Alvenaria estrutural de bloco de concreto
Tipo de detalhe construtivo do revestimento	Friso; Tela na interface alvenaria e estrutura	Friso; Tela na interface alvenaria e estrutura	Junta de dilatação	Friso; Tela na “chaminé”
Mão-de-obra	Empreitada	Empreitada	Empreitada	Empreitada
Treinamento mão-de-obra	Treinada pelo fornecedor da argamassa	Treinada pelo fornecedor da argamassa	Não recebeu treinamento	Treinada pelo fornecedor da argamassa
Procedência da Argamassa	Nacional	Nacional	Nacional	Importada
Tipo de mistura	Misturador de eixo horizontal	Betoneira	Betoneira	Misturador de eixo horizontal
Tipo de aplicação	Projetado mecanicamente	Manual	Manual	Manual
Transporte vertical	Balancins leve	Andaime fachadeiro	Andaime fachadeiro	Andaime fachadeiro
Ferramental	Equipamento de projeção; Régua lisa; Régua penteadeira; Desempenadeira lisa; Desempenadeira para raspagem	Régua lisa; Régua penteadeira; Desempenadeira lisa; Rodo metálico; Desempenadeira para raspagem	Régua lisa; Desempenadeira lisa; Desempenadeira para raspagem	Régua lisa; Desempenadeira lisa; Desempenadeira para raspagem; Friso plástico



## **7. ANÁLISE CRÍTICA**

As primeiras obras foram executadas com aplicação manual, mas, há uma forte tendência em utilizar a projeção mecânica para aplicação de argamassa decorativa para execução de revestimento monocamada.

A obra “A” apresenta um sistema de aplicação mais eficiente, mas foi obrigada a executar regularização com argamassa nas alvenarias, devido a desvios na execução. Outro problema apresentado foi a utilização de balancins leves, não oferecendo apoio consistente à projeção de argamassa.

A obra “B” não possuía um sistema eficiente para mistura da argamassa, perdendo-se muito tempo na utilização de betoneira.

A obra “C” utilizou com vantagens os andaimes fachadeiros. Por falta de treinamento adequado da mão-de-obra, esta obra teve um grande atraso no prazo da execução do revestimento da fachada. Esta obra também não apresentava um sistema eficiente de mistura, pois usava betoneira para mistura da argamassa.

A obra “D”, por ter importado a argamassa, teve que pedir ajuste de formulação ao fornecedor estrangeiro para adequá-la as condições locais. A obra teve que optar pela aplicação manual, pois não foi possível se adaptar ao sistema de projeção, devido a utilização de equipamento inadequado.

Todas as obras visitadas apresentaram problemas na aplicação do revestimento em dias úmidos, inclusive a presença de nuances na tonalidade do revestimento, por não ter sido considerada a influência das condições atmosféricas durante a execução.

## **8. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES**

Durante a elaboração deste trabalho, foram visitadas algumas obras na cidade de São Paulo, com o intuito de verificar os procedimentos utilizados em obra para a aplicação de argamassa decorativa monocamada.

A partir dessas visitas constatou-se que, em São Paulo, duas empresas comercializam o revestimento decorativo monocamada. Esse material pode ser encontrado em diversas cores, com diferentes acabamentos superficiais, que podem ser aplicados manual ou mecanicamente.

Também foi constatado que a mão-de-obra é fator fundamental para o bom desempenho do processo construtivo da argamassa decorativa monocamada. O êxito na utilização desse material está fortemente relacionado com a seleção e treinamento dos pedreiros revestidores.

As empresas detentoras dos sistemas de aplicação dessa argamassa não possuem equipes próprias para aplicação do revestimento. o material juntamente com uma assistência técnica. Além disso, não existem escolas que oferecem cursos para essa especialidade.

Hoje, profissionais que compõem as equipes de revestidores de argamassa decorativa monocamada são pedreiros que trabalhavam com o revestimento convencional. Recebem treinamento ministrado pelas fornecedoras da argamassa e equipamentos. O treinamento consiste em operação e manuseio dos equipamentos para a aplicação da argamassa, e acompanhamento por um instrutor durante algum tempo.

Para que esse sistema seja implantado de forma adequada, é importante investir na formação da mão-de-obra, sendo necessário que algumas empresas ou instituições realizem esses treinamentos por meio de convênios e parcerias com produtores e prestadores de serviços.

Por fim deve-se observar que a adoção de um procedimento mais eficiente de aplicação de argamassa como a projeção mecânica não traz vantagens quando constitui a única inovação. Deve-se adequar toda a estrutura do sistema construtivo, organizando-o de maneira a explorar as vantagens de um sistema mais racionalizado em busca de uma visão sistêmica de todo o processo construtivo. No caso específico de revestimentos deve-se adotar o projeto de fachada como uma ferramenta para evitar futuros problemas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13529 Revestimento de paredes e tetos de argamassa inorgânica - terminologia. Rio de Janeiro, 1995.
- BARROS, M.M.B. Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios. São Paulo, 1996. Tese (Doutorado em engenharia civil...) – Escola Politécnica, USP, 1996.
- CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT. Classification des caracteristiques des enduits MERUC – cahiers des charges. France: CSTB n. 2669-4, jul./ago. 1993. 4p.
- CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT. D.T.U. 26.1 – Traux d'enduits aux mortiers de liante hydrauliques – cahiers des charges. France: CSTB, sep. 1978, 28 p.
- CARNEIRO, A. M. P; CINCOTTO, M.A. Requisitos e critérios de desempenho para revestimentos de camadas única em argamassa de cimento e cal. In: I Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas, Goiânia, 1995.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração das Argamassas Quartzolit e Argamot argamassas e revestimentos.