

Aplicação do sistema da qualidade em revestimento de fachada com massa.

Application of the quality system in facade coating with mass.

Rafael Jose Brittes¹
Orientador: Prof. Marcus Bergman²

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a importância da qualidade na construção civil para as organizações, em especial para a correta construção de fachadas. Para os profissionais e demais partes interessadas têm como abordagem um estudo de caso sobre o procedimento e as tratativas das patologias ocorridas durante a execução de obras e a manutenção preventiva e corretiva das edificações. Demonstrando como a criação, o planejamento e o controle dos processos produtivos visam melhorar os resultados para os produtos e serviços realizados pelo setor.

Palavras-chave: qualidade; ação corretiva; ação preventiva, gestão de processos; produtividade; fachada; revestimento externo; emboço; reboco; fissura;

ABSTRACT

The present work has the objective to present a value of the quality in the civil construction for the organizations, in particular for a correct construction of facades. For professionals and other interested parties, they have as a case study about the procedure and the treatment of

¹ Graduation work for Bachelor in Civil Engineering, 2016-2, Unisuam - Centro Universitário Augusto Motta - RJ.

² Orientador.

pathologies that occurred during the execution of works and a preventive and corrective maintenance of the evaluations. Demonstrating how creation, planning and control of productive processes aim to improve the results for products and services by sector.

Keywords: quality; corrective action; preventive action, process management; productivity; facade; outer coating; plaster; plaster; fissure.

1. INTRODUÇÃO

Através do presente estudo, pretende-se analisar as questões referentes aos critérios de execução de serviços em fachadas obras residenciais, em especial iremos abordar o estudo de emboço de fachada.

Utilizando os critérios e instruções baseados no processo do sistema da qualidade ISO9000, analisando a aplicação das “ferramentas da qualidade” para análise da execução de tais serviços, descrevendo principalmente as possíveis patologias e falhas durante a execução.

Observando-se as ações corretivas e preventivas através de decisões tomadas nas diversas etapas do processo de construção de edifícios residenciais, com a finalidade de maximizar o desempenho de cada subsistema construtivo. Além disso, a manutenção de cada um desses subsistemas está diretamente associada a uma série de atividades programadas que devem prolongar a vida útil e reduzir os custos de assistência técnica.

A metodologia de pesquisa aplicada no presente estudo é o de estudo de caso da falha executiva o qual gera-se retrabalhos ou patologias em potencial.

Com o crescimento econômico gerado pela globalização, as construtoras vêm passando por diversas mudanças, a cada dia desenvolvem-se estratégias para que tenham mais êxito que outras construtoras competidoras do mesmo segmento.

Os maiores problemas que temos hoje na construção civil é com a falta de qualidade, aumento dos custos, produtividade baixa e a falta de qualificação dos profissionais.

Pode-se afirmar que a satisfação das necessidades em atender as expectativas do cliente são requisitos importantes para qualquer construtora, para que a mesma desenvolva-se em um ambiente concorrido e em constante progresso.

A rivalidade de interesses em todos os setores de atividade dá origem às estratégias comerciais orientadas para a satisfação das expectativas do cliente, a busca de um objetivo e a capacidade de produzir rendimento é o que o sistema de qualidade quando bem aplicado na construção fornece para a organização, a fim de responder ao desafio econômico posto às construtoras.

Com tantos problemas na criação do projeto e na execução de uma obra civil, o surgimento de inúmeras reclamações dos clientes quanto à utilização das edificações é comum. A contestação dos “erros” encontrados mostram que a cada dia os profissionais tanto da engenharia civil como da arquitetura tem que estar em desenvolvimento contínuo, buscando assim a melhoria progressiva dos seus processos.

1.1 Qualidade na construção civil

Nos dias de hoje, para que uma construtora se estabeleça no mercado é necessário com um pré-requisito à implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade. Todos os setores, empresas, produtos, serviços, profissionais que não possuem qualidade, podem ser considerados “obsoletos” e correm riscos de estarem fora do mercado considerado globalizado.

Por esses motivos, as organizações devem seguir os padrões determinados pelos órgãos competentes no assunto, especialmente a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), a mesma publicou a Norma NBR15.575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, que estabelece parâmetros técnicos para vários requisitos importantes de uma edificação, como desempenho acústico, desempenho térmico, durabilidade, garantia e vida útil, e determina um nível mínimo obrigatório para cada um deles, tendo como objetivando estabelecer regras para avaliação do desempenho de imóveis, de tal forma atender a expectativa do cliente, adequado os procedimentos de execução, uso e manutenção.

Em 1990, foi criado pelo Governo Federal o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade – PBQP, que tem como objetivo “apoiar o esforço brasileiro de modernidade pela promoção da qualidade e produtividade do setor de construção habitacional, com vistas a aumentar a competitividade de bens e serviços por ele produzidos, estimulando projetos que melhorem a qualidade do setor”.

1.2 Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é apresentar um estudo de caso sobre as melhorias nos processos de execução dos serviços de emboço de fachada, com a implantação do sistema de qualidade na obra, dando ênfase ao processo construtivo, apresentando as principais falhas de execução e as principais patologias após a conclusão da obra e também pós-obra durante o atendimento da assistência técnica e vistoria de empreendimentos.

Com base nos resultados que serão apresentados, busca-se alertar para os níveis de responsabilidade dos profissionais envolvidos na execução da obra, criando mecanismos de conscientização dos funcionários, implantando assim nas obras treinamentos e cursos de capacitação profissional que executa ou acompanha o serviço.

Objetivos Específicos

A importância do sistema de gestão da qualidade para a empresa e para a obra é orientar e monitorar e registrar junto aos funcionários e demais partes interessadas, as consequências de não seguir os procedimentos e instruções de serviços determinados pelo manual da qualidade da empresa, na execução de fachada argamassada, a fim de não causar prejuízos e retrabalhos, para isso deve-se sempre ser registrado os erros e falhas construtivas e identificar a etapa em que ocorreu a falha tendo como meta alertar para a responsabilidade dos profissionais envolvidos para providenciar as ações corretivas e preventivas necessárias.

1.3 Propostas do Trabalho

Dentro desse contexto, a proposta do presente trabalho é abordar os conceitos de qualidade para execução de fachada argamassada. Demonstrar como o planejamento e o controle dos processos construtivos visam melhorar os resultados dos produtos e serviços em questão.

Uma abordagem de importância central para o presente trabalho é a consequência de não seguir os procedimentos corretos determinados pelo plano de qualidade da obra e a

relevância de informes técnicos e procedimentos executivos de construção e uso das edificações.

Portanto, para uma empresa que está se reestruturando com novas idéias, com desenvolvimento contínuo dos gestores e colaboradores, para garantir a integridade e sustentabilidade, terá empreendimentos com o seu sucesso perdurável.

Por fim, é necessário que toda empresa atenda aos princípios mínimos do sistema de gestão da qualidade na edificação, pois além de estar respeitando os direitos do consumidor estará inovando e despertando interesses para novos investidores.

2. METODOLOGIA

2.1 Referencial teórico

2.1.1 Sistema de padronização e melhoria numa empresa de construção civil

Procuramos estudar um referencial teórico sobre falhas realizadas durante a execução da obra e a importância do sistema da qualidade na construção civil tendo em vista a padronização e melhoria contínua dos produtos e serviços.

Procuramos também conhecimentos sobre técnicas de gerenciamento e controle de obras, para fundamentos de sustentação das questões necessárias à qualidade das obras.

Para que haja um nível de melhoria contínua da qualidade do produto, é necessário que a construtora tenha um processo de padronização e melhoria contínua próprio, embasado nas normas técnicas vigentes através da ABNT, apoiando-se nas legislações e decretos vigentes e atualizados do Código Civil, do conselho regional de engenharia (CREA), das secretarias de obras da região, bem como determinações do código de defesa do consumidor.

Para se iniciar a padronização de uma empresa deve-se implementar as normas ISO 9000, seja através dos requisitos da norma NBR ISO 9001, ou das diretrizes da ISO 9004, que contém uma série de tópicos que exigem a padronização das operações críticas da organização.

Na forma mais geral para Cavanha Filho (2006), padronizar significa normalizar, reduzir, esquematizar, sistematizar e induzir a todas as formas de economia e redução da

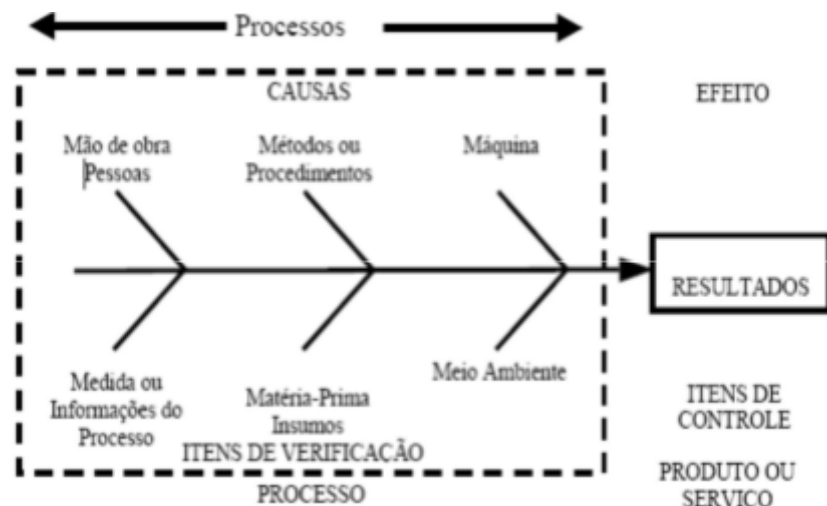
dispersão, direcionando para menores falhas e desvios. É o processo de padronização que dá suporte à uniformidade das atividades ao longo processo de agregação de valor e possibilita melhoria contínua no sistema produtivo, uma vez que se baseia em um conjunto de atividades sistemáticas que estabelece, utiliza e avalia padrões quanto ao seu cumprimento, à sua adequação e aos seus efeitos sobre os resultados.

Baseado no que afirma Goese (1999), antes de definir padrões, faz-se necessário identificar os processos para melhorias e compreensão do funcionamento da organização.

Sendo que, para Campos (1992), a identificação dos processos pode ser obtida por meio da compreensão do relacionamento causa-efeito, em que sempre para um efeito (fim, resultado) existe um conjunto de causas que podem ter influenciado. Para facilitar a separação das causas e seus efeitos, o diagrama de Ishikawa foi desenvolvido pelos japoneses.

De acordo com Whitelley (1992), o diagrama de Ishikawa pode ser visualizado como na figura 1.

Figura 1: Diagrama de Ishikawa



Fonte: WHITELEY (1992) - A empresa é totalmente voltada para o cliente – do planejamento à ação.

Segundo Juran (1992), para obter uma padronização e melhoria deve ter um gerenciamento adequado da qualidade. Nesse gerenciamento devem ser utilizados três

processos gerenciais conhecidos como a Trilogia Juran: planejamento, controle e melhoria, que contempla de certa forma, a importância da padronização e melhoria.

Planejamento da qualidade: é o processo de preparação para obtenção dos objetivos. É um conjunto de atividades que visam desenvolver os produtos e processos necessários para atender as necessidades dos clientes, como por exemplo, identificá-los, determinando e definindo as características dos produtos

que respondem as suas necessidades, tendo em vista a capacitação dos colaboradores para à implementação do plano;

Controle da qualidade: é o processo para assegurar o cumprimento dos objetivos definidos no planejamento, avaliando o desempenho obtido e atuar a partir das diferenças;

Melhoria da qualidade: é o processo para produzir com níveis superiores e inéditos de execução, identificando as necessidades específicas de melhoria para o projeto, investir em treinamentos para a capacitação da equipe para que a mesma possa diagnosticar as causas, dando uma solução e executar controles para manter os resultados obtidos.

A figura 2, mostra esquematicamente como funciona uma gestão de qualidade baseada na trilogia de Juran.

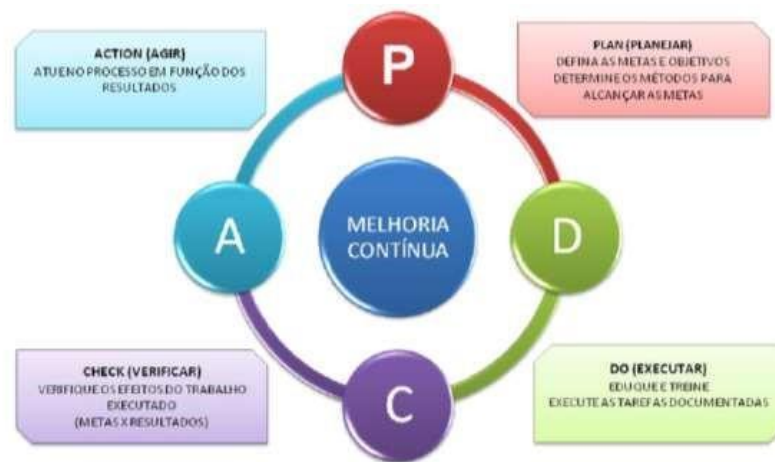
Figura 2: Ciclo de gestão da qualidade – Trilogia de Juran



Fonte: JURAN (2014) - A qualidade desde o projeto: Novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços.

De acordo com Isnard (2010), outra forma de entender o conceito e a importância da padronização e da melhoria contínua dos processos na organização, é através da representação do ciclo PDCA, também conhecido como ciclo de Deming, que é um método gerencial que tem como objetivo estabelecer o melhoramento contínuo e sistemático, consolidando a padronização na organização, sendo constituído em quatro fases: Plan (planejamento), Do (execução), Check (verificação) e Action (agir corretamente). Para Costa e Rosa (1999), o ciclo PDCA busca atingir qualidade, custo, prazo e segurança, permitindo assim atingir as metas e os novos padrões para organização, conforme Figura 3.

Figura 3 – Ciclo PDCA aplicado a serviços de execução de obras



Fonte: Isnard M. J. (2010) - Gestão da Qualidade.

1ª fase - Plan (planejamento): Nessa fase devem-se planejar os objetivos e metas, para que sejam desenvolvidos métodos, procedimentos e padrões para alcançá-los;

2ª fase - Do (execução): Nessa fase devem-se realizar o que foi planejado, e necessário ensinar e treinar os colaboradores para que seja executado o plano de forma correta para não haver retrabalho e desperdício de tempo e custo;

3ª fase - Check (verificação): Nessa fase verifica-se se os procedimentos foram executados corretamente e se pode haver alguma melhoria nos resultados obtidos. Normalmente usam-se, para isso, ferramentas de controle e acompanhamento, como cartas de controle, histogramas, fichas de verificação, entre outras;

4ª fase - Action (agir corretivamente): Nessa fase deve-se agir corretamente sobre o problema, acabando com as causas dos mesmos. “Em alguns casos, essas medidas podem virar normas, novos procedimentos, padrões, etc”. É importante ressaltar que para as construtoras iniciarem a implantação da qualidade nos canteiros de obras é necessário obter uma metodologia específica como a implantação do Programa 5S no canteiro, onde traz melhorias e os resultados são notáveis e a execução é rápida e muito simples. O programa beneficia também a limpeza, a organização das obras e evita o desperdício.

Costa e Rosa (1999) consideram o desperdício e a falta de organização do canteiro de obra como um dos grandes problemas da construção civil, ocasionando o tempo em que o colaborador tem que esperar para localizar o material armazenado em um local inadequado e a ferramenta que será necessária para seu uso, acarretando assim uma baixa produção

Ainda segundo as autoras a implantação do Programa 5S provoca grandes mudanças no aspecto da obra com um canteiro organizado e limpo, evitando o desperdício, com o objetivo principal de mudar a maneira de pensar dos colaboradores, melhorando assim o desempenho dos mesmos, tendo como benefício eliminação do excesso de materiais, ferramentas e objetos, redução do desperdício, estímulo do trabalho em equipe, ambiente de trabalho mais agradável e como resultado aumento da produção com qualidade e a redução de erros.

O Programa ajuda a transmitir, de forma simples, os conceitos de qualidade e os procedimentos para implantação da ISO 9000, conforme Figura 4 abaixo.

Figura 4 – Programa 5S aplicado a serviços de execução de obras



O Programa 5S nasceu no Japão no final da década de 1960, significando os cinco sentidos: Seiri (senso de organização / utilização / descarte); Seiton (senso de arrumação / ordenação); Seisou (senso de limpeza / higiene), Seiketsu (senso de saúde) e shitsuke (senso de disciplina).

SEIRI - Senso de utilização: Consiste em ter o necessário na quantidade certa, mantendo no local de trabalho somente o que será utilizado, evitar excessos desperdícios e má utilização. Os benefícios são a liberação de espaços no canteiro, reaproveitamento de recursos da obra; e a oportunidade de trabalho em equipe nesse processo;

SEITON - Senso de ordenação: Consiste em fazer com que as coisas e os objetos necessários permaneçam em seus devidos lugares e identificados de forma visível, para que ao precisar seja encontrado de forma fácil evitando assim o desperdício de tempo. Os benefícios são a localização e arrumação do canteiro de obra, economia de tempo dos colaboradores e a diminuição do cansaço físico por movimentação desnecessária;

SEISOU - Senso de limpeza: Consiste na execução de limpeza, conscientizando os colaboradores de que o local e a ferramenta / equipamentos de trabalho devem estar sempre limpos. Os benefícios são a limpeza do canteiro, bem-estar pessoal, satisfação dos colaboradores por trabalharem em um ambiente limpo;

SEIKETSU - Senso de saúde: Consiste na preocupação com a saúde física, mental e emocional do colaborador, favoráveis à saúde. Os benefícios são colaboradores saudáveis e bem dispostos, ausência de doenças, redução de acidentes, ambiente limpo e agradável; e

SHITSUKE - Senso de disciplina: Consiste em cumprir padrões e metas e ter colaboradores disciplinados e comprometidos. Os benefícios são a melhoria contínua dos colaboradores, autodisciplina, autocontrole e a melhoria contínua a nível pessoal e organizacional.

De acordo com Souza e Mekbekian (1996), para a construtora obter um resultado de melhoria contínua com qualidade é importante que haja procedimentos adequados para toda sequência construtiva desde a locação do canteiro de obra até a conclusão da obra. A

qualificação e seleção dos fornecedores, compra e armazenamento dos materiais, também deve ter procedimentos adequados.

2.1.2. Normas Técnicas e Legislação Brasileira

Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos

Para o Sistema de Gestão da Qualidade no Brasil existem duas referências normativas, para fins de certificação e contrato, a NBR ISO 9001:2000 e o PBQP-H.

A NBR ISO 9001 é a versão brasileira da norma internacional ISO 9001, que estabelece requisitos para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) de uma organização. A norma tem como pontos de destaque o foco no cliente e a melhoria contínua.

Segundo a NBR ISO 9001:2000, convém que a adoção de um sistema de gestão da qualidade seja uma decisão estratégica de uma organização. Em toda Construtora tem a etapa de pós-entrega e ela deve ser gerenciada conforme os preceitos da NBR 9001. A NBR ISO 9001:2000 visa à importância, da obtenção dos resultados de desempenho, da melhoria contínua dos processos e do atendimento das necessidades dos clientes.

O cliente é de responsabilidade da direção da empresa, pois a NBR ISO 9001:2000 diz que “A Alta Direção da Empresa deve assegurar que os requisitos do cliente são determinados e atendidos com o propósito de aumentar a satisfação do cliente”. A norma estabelece ainda que a alta direção deva analisar criticamente o SGQ para assegurar sua contínua pertinência, adequação e eficácia. Essa análise crítica deve incluir a avaliação de oportunidades para a melhoria e necessidades de mudança no SGQ.

Segundo a NBR ISO 9001:2000, os documentos exigidos pelo Sistema de Gestão da Qualidade devem ser controlados. Para análise crítica estabelecida pela Norma são: resultados de auditorias, realimentação do cliente, desempenho de processos e conformidade de produto, situação das ações preventivas e corretivas, acompanhamento das ações oriundas de análises críticas anteriores pela direção, mudanças que possam afetar o SGQ e recomendações para melhoria.

De acordo com NBR ISO 9001:2000 no item 7.5.1, “a organização deve planejar e realizar a produção e o fornecimento de serviços sob condições controladas. As condições

controladas devem incluir, quando aplicável, a implementação da liberação, entrega e atividades pós-entrega”.

No item 8, a NBR ISO 9001:2000 diz que “a organização deve planejar e implementar os processos necessários de monitoramento, medição, análise e melhoria, e que isso deva incluir a determinação dos métodos aplicáveis, incluindo técnicas estatísticas, e a extensão de seu uso”.

O PBQP-H, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, é um instrumento do Governo Federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil quando da assinatura da Carta de Istambul (Conferência do Habitat II/1996). De acordo com o programa, a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva é uma meta para que o setor da construção civil seja organizado. Todos os níveis diferentes que são constituídos nesse programa são passíveis de certificação.

O Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras (SiAC) é um dos projetos estimuladores do PBQP-H e tem como objetivo avaliar a conformidade do sistema de gestão da qualidade das empresas de serviços e obras, considerando as características específicas da atuação dessas empresas no setor da construção civil, e baseando-se na série de normas ISO 9000. (Ministério das Cidades).

O Código Civil (CC) e o Código de Defesa do Consumidor (CDC)

Em 2002, o Código Civil (CC) brasileiro foi revisado e foi revogada a Lei 3071 de 1 de janeiro de 1916, que instituiu o Código Civil, e também a primeira parte do Código Comercial, Lei 556 de 25 de junho de 1850. A função do Código civil é regular os direitos e obrigações de ordem privada concernentes às pessoas, aos bens e suas relações. Tratando assim dos defeitos ocultos, distinguindo-os quando redibitórios ou não.

No Código Civil são estabelecidos dois tipos de responsabilidades: vícios redibitórios que são caracterizados quando um bem adquirido tem seu uso comprometido por um defeito oculto, de tal forma que, se fosse conhecido anteriormente por quem o adquiriu, o negócio não teria sido realizado e de responsabilidade objetiva do empreiteiro com relação à solidez e segurança.

No caso dos vícios redibitórios, o proprietário pode rejeitar ou reclamar abatimento de preço em virtude de vícios ou defeitos ocultos. Esse direito terá o adquirente, o prazo decadencial de um ano após a efetiva entrega do e estão estabelecidos nos Artigos 441 ao 446.

O CC estabelece as espécies de contrato, conferindo o direito ao proprietário de rejeitar a obra, caso o empreiteiro afaste-se de instruções ou normas técnicas, conforme prevê os Artigos 615 e 616 do mesmo.

O Artigo 618 do CC prevê as responsabilidades do construtor sobre a solidez e segurança. Esse Artigo estabelece que durante o prazo de cinco anos, independente de culpa, o construtor responde, apenas, pela solidez e estabilidade da construção.

Outro prazo importante, estabelecido pelo Código Civil, é o prazo de garantia para os contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, cabendo ao empreiteiro de materiais e execução responder durante o prazo de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho.

Em 11 de setembro de 1990 foi sancionada a Lei Nº 8.078, Código de Defesa do Consumidor (CDC). O objetivo desta lei é institucionalizar direitos que possam estimular e qualificar a vida dos cidadãos. Esse Código estabelece normas de proteção e defesa do consumidor, de ordem pública e interesse social.

O CDC define claramente quem são os consumidores, fornecedores e o que são produtos. Com base nesta definição as construtoras enquadram-se como fornecedoras.

São direitos dos consumidores, entre outros, a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem (Art. 6º); a efetiva prevenção e reparação de danos patrimoniais e morais, individuais, coletivos e difusos.

Independentemente da existência de culpa, o construtor responde pela reparação dos danos por defeitos decorrentes de projeto e construção, entre outros, conforme prevê o Art. 12. mesmo artigo que define produto defeituoso.

Ficou estabelecido no Art. 18 da Seção III, da Responsabilidade por Vício do produto e do Serviço, que os fornecedores de produtos de consumo respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade que os tornem impróprios ou

inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor. Nesse caso, pode o consumidor exigir a substituição das partes viciadas. Não sendo o vício sanado no prazo máximo de trinta dias, pode o consumidor exigir, alternativamente e à sua escolha, a substituição do produto por outro da mesma espécie, em perfeitas condições de uso; a restituição imediata da quantia paga, monetariamente atualizada, sem prejuízo de eventuais perdas e danos; o abatimento proporcional do preço.

O prazo máximo de trinta dias pode ser acordado entre as partes, desde que não seja inferior a sete nem superior a cento e oitenta dias.

Caso não seja possível efetuar a substituição do produto por outro da mesma espécie, poderá haver substituição por outro de espécie, marca ou modelo diversos, mediante complementação ou restituição de eventual diferença de preço.

É considerado infração penal deixar de entregar ao consumidor o termo de garantia adequadamente preenchido e com especificação clara de seu conteúdo. As construtoras adotam como prática incluir esses termos de garantias no manual entregue ao proprietário e/ou síndico.

Para que os defeitos no produto final venham ser resolvidos e que durante a execução dos serviços os profissionais não cometem mais essas falhas é de extrema importância a implantação da qualidade na Obra, já que após a entrega do imóvel o usuário tem um prazo para se reclamar de um defeito de qualidade é de noventa dias, a partir da entrega do imóvel. São aquelas imperfeições que permitem uma análise instantânea, sem esforço de verificação ou conhecimento técnico; entre eles podemos exemplificar os seguintes: revestimentos e forro de gesso, revestimentos cerâmicos (piso e parede), pintura, louças, metais e ferragens, esquadrias, vidros e instalações hidráulicas e hidrossanitárias, entre outras.

Se o defeito for oculto, por não permitir imediata constatação, o consumidor terá um prazo de noventa dias a contar a partir do momento em que o defeito aparecer, independentemente da data da ocupação ou entrega do imóvel. São exemplos de defeito ocultos: impermeabilização, vazamentos hidráulicos e hidrossanitárias, instalações elétricas, fundações, estrutura, revestimento cerâmico (caimento de água) e qualidade dos materiais.

Norma de Desempenho de Edificações – NBR 15575

Cada estado tem sua cultura, portanto não dá para construir o mesmo projeto em diferentes estados, depende do intemperismo, solo, viabilidade do local, características construtivas, gastos dos clientes, o foco sempre será o usuário.

Trabalhar com metodologia de desempenho é definir para o edifício, materiais, componentes e sistemas. Não adianta ter um produto bom com nível alto, se na instalação não for correto e o produto não ter o desempenho oferecido ao usuário, sendo assim o usuário deverá receber o manual de uso em que estará descrito todas as condições de uso de acordo com a NBR 15575.

Exigências de uso e operação: são as exigências humanas em relação ao comportamento do edifício, exigência do fluxo de uso e operação de processos;

Condições de exposição: é o conjunto de ações que o empreendimento está exposta (externas e decorrentes da ocupação e uso/operação);

Requisitos de desempenho: são características que os materiais, componentes e sistemas devem atender;

Critérios de desempenho: grandezas quantitativas que estabelecem padrões e níveis a serem atingidos; e

Método de avaliação: são realizados através de ensaios, simulações e verificações analíticas.

Requisitos da NBR 15575

Segurança: desempenho estrutural, segurança contra incêndio, segurança no uso e operação;

Habitabilidade: estanqueidade, desempenho térmico, desempenho acústico, desempenho lumínico, saúde higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto total; e

Sustentabilidade: durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental.

O papel de cada procedimento no atendimento da Norma de desempenho

Compra do terreno: deve verificar condições de exposição e dos riscos previsíveis;

Viabilidade: considerações que terão implicações para custos – riscos previsíveis, requisitos específicos como desempenho acústico, padrão do empreendimento (desempenho mínimo, intermediário ou superiores nos itens que têm estes níveis);

Produto: concepção com premissas de projeto previstas na norma a partir das condições de uso dos ambientes, das condições de exposição e dos requisitos previsto na norma – especializações de subsistemas e componentes por desempenho;

Marketing e atendimento ao cliente: apresentar o produto com suas características de desempenho, esclarecer/educar o cliente;

Projeto: especificações completas por desempenho e detalhamento do que deve ser cuidado na execução para atender aos requisitos;

Suprimentos: qualificar fornecedores com demonstração do desempenho;

Gestão da qualidade e obras: executar com procedimentos que assegurem desempenho – inspeção e fiscalização;

Assistência técnica pós entrega: fornecer as informações adequadas sobre o desempenho e o papel do uso e operação correta e manutenção, nos manual de uso tem que informar com detalhes para o usuário; e

Jurídico: discernir os direitos do cliente (norma) x desempenho que a empresa está entregando, ou seja, o consumidor deve ser informado dos seus direitos e o que ele pode exigir dando informações corretas ao consumidor.

Manutenção de Edificações – Procedimentos

Em 1998, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) publicou a norma NBR 14037 – Manual de operação, uso e manutenção das edificações -

Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação. “O Código Civil não estabelece os prazos de desempenho dos produtos e instalações de um modo geral. O Código de Defesa do Consumidor também não estabelece. A lei não fixa prazos de garantia para os produtos (apenas os edifícios e construções têm garantia de 5 anos, no tocante à solidez e segurança da obra - art. 618 do Cód. Civil).O que a lei estabelece, são os prazos de reclamação para os produtos em geral.” (Carlos Pinto Del Mar).

Para a confecção do Manual de Uso e Operação, a ABNT editou, no ano de 1998, a norma técnica NBR 14037 – Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação.

O objetivo da norma é estabelecer o conteúdo e recomendações para elaboração do manual.

As finalidades do manual são informar aos usuários as características técnicas da edificação construída, descrever os procedimentos recomendáveis para o melhor aproveitamento da edificação, orientar os usuários para a realização das atividades de manutenção e contribuir para o aumento da durabilidade da edificação.

Os manuais de equipamentos instalados, e demais manuais pertinentes, devem ser anexados ao manual, sendo parte integrante do mesmo. Além deles, o conjunto completo de projetos e discriminações técnicas atualizadas, em relação ao realmente construído, pode ser contido no exemplar entregue ao proprietário e/ou ao síndico.

As informações relativas à segurança e salubridade das edificações, bem como os riscos decorrentes da negligência na atenção a esses itens, devem estar esclarecidas no manual.

O manual deve possuir recursos visuais e ser produzido em meio físico durável. A norma não destaca a possibilidade de ser fornecido em meio eletrônico, desde que seja de fácil reprodução.

As informações como sistema construtivo, definição dos limites de uso seguro, desenhos esquemáticos, com dimensões cotadas, das instalações embutidas, devem fazer parte do manual, assim como a data de conclusão da estrutura, do habite-se e da elaboração do mesmo.

Quanto aos procedimentos para a colocação em uso da edificação, é importante salientar que os procedimentos para ligação de serviços públicos variam dependendo da região. Outras informações, como procedimentos para instalação de equipamentos, estão relacionadas a esse item.

Em relação aos procedimentos para a operação e uso da edificação, o manual deve apresentar a descrição e localização de todos os controles de operação, com destaque para os dispositivos de segurança e combate a incêndio, entre outras informações recomendadas.

As informações para inspeções técnicas devem identificar, entre outras, os componentes da edificação mais importantes em relação à frequência ou riscos decorrentes da falta de manutenção.

Em relação às garantias, a norma ressalta que o responsável pela produção da edificação deve dar a descrição clara das mesmas, identificando-se prazos de validade.

A entrega do Manual de Uso e Operação, além de atender às exigências legais estabelecidas no CDC, contribui para a melhor utilização do imóvel, minimizando as reclamações originadas por mau uso e, segundo Del Mar (2004), constitui garantia contratual.

Em 1999, a ABNT editou a norma técnica NBR 5674 – Manutenção de Edificações – Procedimento. Esta norma encontra-se em vigor e fixa os procedimentos de orientação para organização de um sistema de manutenção de edificações. O gerenciamento de pós-entrega, principalmente o setor de assistência técnica, deve observar as recomendações desta norma.

Verifica-se que, no que diz respeito às atualizações por intervenções posteriores no manual de operação, uso e manutenção das edificações, não se aplica ao setor de assistência técnica, uma vez que esta atualização é de responsabilidade do proprietário, não cabendo à construtora efetuar intervenções nos imóveis. Caso, para o atendimento de alguma solicitação, seja necessária alguma intervenção, a construtora deverá fornecer o projeto específico e os demais dados para que o proprietário, ou condomínio, atualize o manual.

A norma de manutenção de edificações da ABNT, em seu item 8, faz considerações sobre a coleta de informações e estabelece que as inspeções devem ser orientadas por listas de conferências padronizadas. Os relatórios devem classificar o grau de urgência dos serviços de manutenção.

A mesma norma aborda a previsão orçamentária do sistema de manutenção e diz que esse deve possuir recursos para a realização dos serviços em período futuro definido.

Quanto ao projeto e programação dos serviços de manutenção, os serviços devem ser previamente planejados e projetados, incluindo especificações, desenhos, programação, sinalização, entre outros. Eles devem ser projetados de maneira a minimizar a interferência dos usuários durante sua execução.

A norma faz ainda recomendações sobre a contratação de serviços de terceiros, no que tange às bases de contratação e avaliação de propostas, além de recomendações sobre o controle da execução dos serviços. Os serviços devem ser organizados de maneira a permitir o controle de qualidade tal como planejado.

A norma ainda preocupa-se com a questão da gestão da qualidade nos serviços de manutenção. Ela descreve no item 15 como deve ser essa estrutura interna. São atribuições da gestão da qualidade: a elaboração e compilação de normas; supervisão da qualidade; análise contínua da eficiência do sistema; acompanhamento do valor da edificação, sendo esse último não aplicável ao setor de assistência técnica.

A NBR 5674 entrou em vigor no ano de 1999. No ano seguinte, entrou em vigor a NBR ISO 9001 - Sistemas de Gestão da Qualidade - Requisitos. O setor de pós-entrega deve seguir os procedimentos estabelecidos pelo sistema de gestão da qualidade da construtora, tendo como base os critérios da norma NBR ISO 9001.

Assim, uma política de manutenção, voltada especialmente para o setor da indústria da construção civil, merece ser implantada, necessariamente com a participação do poder público, onde se teria o envolvimento dos legislativos, Municipal, Estadual e Federal, na elaboração de leis que efetivamente tornem a manutenção preventiva nas edificações um item obrigatório.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A importância da qualidade nas organizações

Em nosso cotidiano o termo qualidade é muito freqüente e existem vários conceitos e definições sobre qualidade.

Crosby, em 1986 declara que "qualidade é a conformidade do produto às suas especificações".

Para Juran (1992) "Qualidade é ausência de deficiências", ou seja, ela se evidencia com a quanto menos defeitos forem encontrados nos processos.

Segundo Feigenbaum (1994), "Qualidade é a correção dos problemas e de suas causas ao longo de toda a série de fatores relacionados com marketing, projetos, engenharia, produção e manutenção, que exercem influência sobre a satisfação do usuário". Deming (1993) declara que "qualidade é tudo aquilo que melhora o produto do ponto de vista do cliente", enquanto que Ishikawa (1993) "qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto de qualidade que é mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor".

Conscientização e Comunicação Interna

A organização tem que realizar continuamente atividades para que seus funcionários estejam conscientes sobre:

A importância em atender aos requisitos do cliente;

A importância em atender aos requisitos regulamentares (normas técnicas da ABNT) e estatutários (obediência a legislações relativas à: uso e ocupação do solo, meio ambiente, corpo de bombeiros, telecomunicações, leis de trânsito municipais, etc);

A importância do sistema de gestão de qualidade para a Empresa, para os funcionários e demais partes interessadas;

Qual a contribuição de cada atividade para alcançar os objetivos da empresa;

As consequências de não seguir os procedimentos (prejuízos, re-trabalhos, incidentes, acidentes, etc).

O setor da Qualidade tem que estabelecer diversas formas para possibilitar um processo de comunicar a eficácia do sistema de gestão da qualidade a todos os colaboradores. Existem vários meios de comunicação:

Murais da Qualidade;

Treinamentos em geral;
Informativos internos;
Reuniões periódicas com as equipes.

Comunicação com o Cliente

Os clientes são a razão de ser da organização e, em função disso, suas necessidades devem ser identificadas, entendidas e utilizadas para que os produtos possam ser desenvolvidos, de modo a criar o valor necessário para conquistá-los e retê-los. Por outro lado, para que haja continuidade em suas operações a organização também deve identificar, entender e satisfazer as necessidades da sociedade, cumprindo as leis, preservando os ecossistemas e contribuindo para o desenvolvimento das comunidades ao seu redor.

Provisão de Recursos

Recursos são entendidos como: alocação de pessoas, infra-estrutura (canteiros, máquinas, microcomputadores, outros), treinamentos, contratações de consultorias, contratação de laboratórios, equipamentos, ambiente de trabalho adequado, investimentos em tecnologias, entre outros.

A empresa tem como responsabilidade a provisão dos recursos necessários para implementar e manter efetivamente o sistema de gestão de qualidade e melhorar continuamente a sua eficácia; Aumentar a satisfação dos clientes.

3.2 Principais Processos

Comercial ou Incorporação

Este processo é responsável pela comercialização das unidades habitacionais ou comerciais, através de imobiliárias contratadas ou próprias.

O setor de incorporação orienta a equipe de vendas com intuito de facilitar a aprovação dos empreendimentos e agilizar a compra dos terrenos;

Avalia os critérios da negociação e acompanha o avanço das vendas e riscos de perda do negócio;

Faz os estudos de densidade ou massa e a viabilidade de Compra de Terreno

Projetos

Todos os projetos arquitetônicos e seus complementos devem ser estabelecidos pelo projetista à vida útil de projeto (VUP). Cabe ao projetista o papel de especificar materiais, produtos e procedimentos que atendam ao desempenho mínimo estabelecido pela Norma com base nas normas prescritas e no desempenho declarado pelos fabricantes dos produtos a serem empregados em projeto.

Quando a norma específica de produtos não caracterizem desempenho, ou quando não existem normas específicas ou quando o fabricante não publicar o desempenho de seu produto, é recomendável ao projetista solicitar informação ao fabricante para balizar as decisões de especialização.

Os projetistas têm que desenvolver os projetos em conformidade com as normas de desempenho necessárias e tem que atender tais normas, e as construtoras têm que exigir que os projetos estejam de acordo com as mesmas.

O projetista tem que solicitar para os fornecedores as especificações de acordo com cada tipo de projeto, pois fica sobre responsabilidade do projetista a especificação no projeto, de cada tipo de material necessário informando o desempenho do material.

Orçamento

Este processo é responsável pela elaboração dos custos de obra para a viabilidade de compra de terreno, viabilidade de lançamento e execução das obras. Estes custos são elaborados pela área de orçamento conforme informações fornecidas, analisando a implantação do empreendimento, padrão de acabamento, processos construtivos e prazos de execução.

Planejamento

Este processo é responsável pela elaboração do planejamento dos insumos a serem utilizados pela obra em vários tipos de sistema, como por exemplo, o SAP, bem como o

estudo do cronograma. Após o planejamento deve ser feito um acompanhamento do custo e prazo da obra, do qual podemos chamar de “controle da produção”.

Suprimentos

Todos os procedimentos relativos a suprimentos, os documentos, especificações, análise, banco de dados dos fornecedores e fornecimentos, seguem rotinas definidas.

Qualificação e Avaliação dos Fornecedores de Materiais e dos Fornecedores de Serviços

A melhor forma para uma excelente qualificação é a empresa optar pelo estabelecimento de parcerias comerciais permanentes de fornecimento de materiais controlados diretamente com os fabricantes. Tal fato, diferentemente das compras pelo regime de oportunidade e conveniência, permite a construção de uma fidelização dos fornecedores, possibilitando à empresa selecionar e contar permanentemente com estes fornecedores, reduzindo em muito a possibilidade de erros ou enganos de especificação ou remessas, permitindo ainda, o alinhamento com os nossos objetivos de qualidade.

Para a qualificação dos fornecedores de serviços a empresa deve efetuar uma entrevista prévia com a apresentação de documentos legais de constituição da pessoa jurídica e, outros de natureza técnica e fiscal.

Materiais Controlados

A especificação técnica de cada um dos materiais controlados deve constar dos respectivos projetos e dos pedidos de fornecimento, sendo que a empresa tem que desenvolver uma lista de materiais controlados e treinamento para recebimento, inspeção e armazenamento de materiais.

Inspeções por parte da empresa de produtos nas instalações dos fornecedores são exceções, fora da praxe atual, porém, alvo de procedimentos específicos oportunos. Eventuais ensaios tecnológicos de materiais serão providenciados pelas obras. A identificação e a rastreabilidade desses materiais é responsabilidade do Engenheiro de obra que mantém arquivados os registros adequados.

Serviços Controlados

Os serviços mínimos controlados devem ser mencionados em plano operacional de cada obra e devem atender às exigências de Norma. Fica a critério de cada empresa a possibilidade de acrescentar à lista outros serviços entendidos como importantes para a qualidade, dadas às características específicas de cada obra.

A inspeção final e rastreabilidade dos serviços são de responsabilidade da obra, que mantém as informações arquivadas em registros adequados.

Execução de Obras

No sistema de qualidade de uma empresa deve ser estabelecida uma série de procedimentos documentados para:

Realizar seus processos construtivos em cada um dos subsistemas componentes das obras;

Planejar e controlar os itens: custos, prazos e a logística do canteiro;

Registrar, manter, acompanhar e controlar os aspectos intrínsecos da qualidade;

Controlar a qualidade dos serviços mediante os critérios de avaliação; e

Tomar ações preventivas, relativas à preparação dos serviços e à verificação dos pré-requisitos necessários.

3.3 Assistência técnica e suporte à qualidade

A empresa deve realizar a assistência técnica das unidades entregues aos Clientes. Eventuais reclamações de pós-ocupação são merecedoras de especial atenção por parte da empresa, sendo atendidos pela Assistência Técnica.

A assistência técnica tem como finalidade atender o cliente em sua solicitação, entender suas necessidades e realizar os serviços, procurando superar suas expectativas e de retroalimentar a organização com informações sobre as causas dos problemas identificados.

Segundo Meseguer (1991), após o final da construção a manutenção tem que ser apropriada durante a fase de uso. O Autor informa que o cliente tem que receber da construtora um manual de uso e este tem que ser realizado pelo projetista no momento em que se realiza o projeto, conforme a construção for sendo executada deve-se revisar e finalizar esse manual, ou seja, no final da construção esse manual tem que estar finalizado e deve ser definitivo.

Para elaboração deste manual de uso da construção, os profissionais devem fazer uso das normas técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, existentes e pertinentes ao assunto como a NBR 5674 (1999).

3.4 Controle de Documentos e de Registros da Qualidade

Além dos meios de comunicação (murais da qualidade; treinamentos em geral; informativos internos e reuniões periódicas com as equipes), o sistema de gestão da qualidade de uma empresa deve desenvolver informes técnicos que determinem como o profissional deve executar o serviço.

Nestes informes devem ser descritas as rotinas de execução dos vários serviços controlados pelas obras.

A empresa, ao longo dos seus diversos processos, deve determinar uma coleta e analisar dados apropriados para demonstrar a adequação e eficácia do sistema de gestão da qualidade, bem como para subsidiar a tomada de decisões de maneira adequada. A análise de dados é feita pela empresa, quando necessário, e considera as informações relativas a:

Satisfação de clientes: informações geradas;

Conformidade com os requisitos do produto: os resultados das inspeções de recebimento de materiais, inspeções de serviços e vistoria final da obra devem ser analisados periodicamente, visando a tomada de ações corretivas, preventivas e de melhorias relacionadas ao produto; e

Avaliações de fornecedores: os resultados das avaliações de desempenho dos fornecedores da empresa devem ser avaliados, sendo tomadas as providências necessárias junto aos fornecedores, que podem ser: orientação para melhoria, advertências e desqualificação do fornecedor.

Auditorias Internas da Qualidade

Em uma empresa as auditorias internas da qualidade tem como finalidade a verificação do funcionamento do sistema de gestão de qualidade, a eficácia de eventuais ações, o que possibilita a retroalimentação e originando planos de ação de melhorias e para verificar se os resultados apresentados pelo sistema estão coerentes com as metas da empresa.

A responsabilidade pela programação das auditorias internas é do setor da Qualidade que tem como critérios básicos promover auditorias internas e determinar equipes auditoras independentes dos setores auditados, obedecendo ao critério de isenção. As auditorias devem ser realizadas por uma equipe própria mantida pela empresa, devidamente capacitada ou por equipe externa contratada para tal atividade.

Controle de produto não conforme

A não-conformidade dos materiais deve ser identificada no ato de recebimento e os materiais devem ser tratados de duas formas:

Devolvidos ao fornecedor, ou seja, não são depositados na obra;

Depositados em área de segregação para posterior descarte.

Serviços não-conformes durante o processo produtivo

Para um bom funcionamento de verificação dos serviços em execução a empresa deve desenvolver fichas de verificação de serviços específicas, sendo assim todo o serviço que apresentar não-conformidade deve ser preenchido nas mesmas, combatendo a não-conformidade na sua raiz. A equipe da obra deve discutir cada uma das não-conformidades registradas formalizando um diagnóstico do "porquê" da ocorrência na própria ficha de verificação, bem como, as ações adotadas. Esta sistemática de tratamento visa agilizar a correção do problema, inclusive, para que as metas estipuladas sejam cumpridas.

Serviços não-conformes na verificação do produto final

As verificações dos serviços devem ser realizadas de acordo com as normas e respeitando as exigências do cliente coletadas pela empresa, a equipe da obra deve realizar um rigoroso controle do produto final, para que no decorrer da entrega da unidade ao cliente ele venha ficar satisfeito.

4. ESTUDO DE CASO:REVESTIMENTO DE FACHADA COM MASSA

4.1 Normas Técnicas e Especificações

Será apresentado no estudo de caso abaixo, objetivando mostrar pontos importantes durante a construção de um emboço e reboco de fachada com massa e as principais falhas construtivas e patologias que podem ser encontradas durante a execução e no pós-obra de empreendimentos residenciais.

Algumas das patologias que serão apresentadas são importantes para que possamos estar atentos durante a execução de obras e para termos a certeza de como é necessário a implantação de um sistema de qualidade eficaz nas obras.

Abaixo relaciono as normas técnicas que formam aplicadas neste estudo:

- ABNT NBR 13749:2013 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação.

Esta Norma fixa as condições exigíveis para o recebimento de revestimento de argamassa inorgânica aplicada sobre parede e teto de edificações. Esta norma aplica-se ao revestimento de elementos constituídos por concreto e alvenarias.

- ABNT NBR 13277:2005 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da retenção de água.

Esta norma especifica métodos para determinar o fator de retenção de água da argamassa.

- ABNT NBR 13279:2005 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão.

Esta Norma estabelece o método para determinação da resistência à tração na flexão e da resistência à compressão de argamassas para assentamento e revestimento de paredes e tetos, no estado endurecido.

- ABNT NBR 13528:2010 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração.

Esta Norma prescreve o método para a determinação da resistência de aderência à tração de revestimento de argamassa aplicados em obra ou laboratório sobre substratos inorgânicos não metálicos.

- ABNT NBR 13529:1995 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas

Esta Norma define os termos relativos a revestimentos de paredes e tetos em argamassas inorgânicas à base de cimento, cal, ou ambos, e a materiais e instrumentos auxiliares de aplicação. Apresenta o revestimento separado em dois tipos, sendo revestimento de duas camadas constituído de emboço e reboco aplicados sobre a base (alvenaria e/ou estrutura). E revestimento de camada única, com um único tipo de argamassa aplicada sobre a base em uma ou mais cheias.

- ABNT NBR 13816:1997 - Placas Cerâmicas para Revestimento - Especificação.

Esta norma descreve que placas cerâmicas para revestimento são materiais compostos de argila e outras matérias-primas inorgânicas, geralmente utilizadas para revestir pisos e paredes, sendo conformadas por diversos processos de fabricação e apresentando qualidades de incombustão e resistência à luz solar.

- ABNT NBR 7200:1998 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento

Especifica padrões ideais de execução do revestimento de modo a evitar anomalias posteriores à execução. A norma abrange o assunto passo a passo desde o projeto do revestimento até o acompanhamento da execução. A seguir um fluxograma esquemático das etapas.

Tipos de argamassas de revestimentos

Basicamente, a argamassa é definida como uma mistura entre aglomerantes, agregados e água (ABNT NBR 7200:1998). Sendo mais comum a massa de cimento e a da cal hidratada como aglomerantes e agregado miúdo sendo principalmente a areia (fina ou média).

As argamassas são classificadas como, chapisco (argamassa de aderência); emboço (argamassa de regularização); reboco (argamassa de acabamento); massa única (argamassa especial).

Conforme descrito pelas normas técnicas citadas anteriormente, as argamassas podem ser determinadas por tipo, existindo a argamassa de cal, a argamassa de cimento, a argamassa mista e as argamassas prontas. Abaixo está descrito algumas delas.

■ Argamassa de cal: A cal, é um composto químico de fórmula Ca(OH)_2 , Hidróxido de cálcio, também conhecido como cal hidratada, cal apagada ou ainda cal extinta. Apresenta-se quando puro como um sólido branco e inodoro.

A argamassa é composta por cal, agregado miúdo e água, onde o espaço vazio dos grãos dos agregados miúdos são preenchidos pela cal, o que melhora a retenção de água e plasticidade (SILVA, 2006).

Esse tipo de argamassa pode ser para reboco e para emboço, ou alvenaria de vedação, por causa de sua plasticidade e por ter boa condição de “pega” e elasticidade. A argamassa de cal também proporciona acabamento plano e regular (FIORITO, 2009).

- Argamassa de cimento: esta argamassa é constituída de cimento, areia (agregado miúdo) e água. A argamassa de cimento reage em pouco tempo com a água, adquirindo endurecimento e resistência em pouco tempo, mas tem pouca trabalhabilidade e pouca retenção de água. É usada, geralmente, para chapisco devido esta característica conforme (SILVA, 2006).

Argamassa de cimento: Também pode ser usada para revestimentos internos e externos, é composta de cimento, areia (agregado miúdo) e água, onde é necessário utilizar uma combinação dos componentes para se obter um traço específico de acordo com as características de cada obra. A argamassa de cimento, também pode ser chamada de argamassa produzida em obra, por ser misturada no local de aplicação.

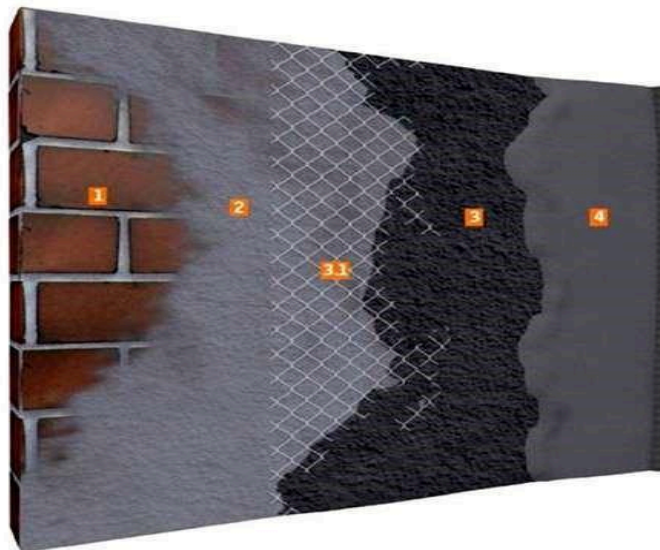
- Argamassa mista: Conforme (SILVA, 2006), esta argamassa é como uma união das argamassas de cimento e cal. Sua composição é cimento, cal, agregado miúdo e água.
- Argamassa industrializada: As argamassas industrializadas podem ser fornecidas em silos ou em sacos, sendo viradas em obra numa central de produção com betoneira ou argamassadeira, em alguns casos podem ser viradas em masseiras de plástico. Essas argamassas são viradas em obra com a adição de água sem necessidade de acréscimo de agregados ou aglomerantes.

O presente estudo de caso não tem a intenção de explicitar ou aprofundar-se nos conceitos detalhados sobre argamassa para revestimento. As principais propriedades que o revestimento de argamassa deve possuir para cumprir suas funções adequadamente são de aderência, absorção de deformações, resistência mecânica, permeabilidade e durabilidade.

A Figura 5 demonstra esquematicamente o sistema de camadas de um típico revestimento externo com massa.

Segue a nomenclatura das camadas do revestimento – 1 alvenaria (base para o revestimento); 2 chapisco (camada de aderência); 3 emboço (argamassa de regularização); 3.1 tela de fixação do emboço e/ou reboco; 4 reboco (argamassa de acabamento).

Figura 5 - Base, camadas e componentes dos revestimentos.



Fonte: Revista Equipe de Obra, 2004

4.2 Sequência de execução

Os principais processos executivos da aplicação de emboço serão sequenciados a seguir:

1ª subida do andaime suspenso - Correção de falhas; Remoção de resíduos; Lixamento/escovação; Tratamento anti-corrosivo; Encunhamento; Remoção de sujidades e Irregularidades; Lavagem da estrutura

1ª descida do andaime suspenso - Mapeamento da fachada; Chapisco;

2ª subida do andaime suspenso – Taliscamento; Primeira cheia (se necessário); Colocação de telas de reforço;

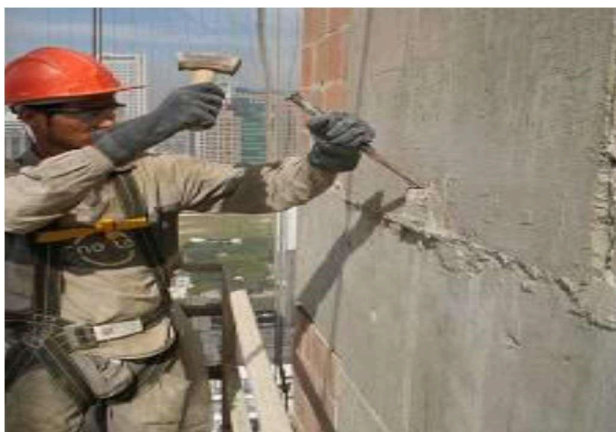
2ª descida do andaime suspenso – aplicação do emboço e reboco; Frisos e juntas; Requadrões;

Abaixo descrevemos as etapas de subida e descida dos andaimes suspensos:

Remover as sujidades da base que possam prejudicar a aderência, tais como: materiais pulverulentos (pó, barro, fuligem, etc.), graxas e óleos desmoldantes, fungos e musgos e eflorações, com o auxílio de vassoura piaçava e máquina lavadora de alta pressão.

Deve-se remover irregularidades da superfície tais como rebarbas de concretagem, excessos e rebarbas de massa nas juntas dos blocos, restos de forma e outros, conforme mostra a figura 6 abaixo.

Figura 6 – Remoção de sujeiras e incrustações



Fonte: Arquivo Pessoal, 2004

Remoção de Incrustações Metálicas

Remover as incrustações metálicas como pregos deixados pelas fôrmas, fios e barras utilizados como tirantes de fôrmas, suportes de bandeja e outros acessórios, além de tratamento de ferros expostos conforme mostra a figura 5. Caso não seja possível a completa remoção, deverão ser cortados rentes à superfície e ter a parte exposta pintada com tinta anticorrosiva (à base de cromato de zinco).

Não deve-se utilizar “zarcão” para tratamento dos pontos metálicos.

Na figura 7, abaixo, temos um profissional efetuando os cortes no resto de pontas de aço e fazendo o devido tratamento na fachada.

Figura 7 – Remoção de resto de aço da estrutura e ganchos e tratamento



Fonte: Arquivo Pessoal, 2004

Rasgos e depressões localizadas de pequena dimensão

Durante a primeira subida deve-se também preencher todos os furos, rasgos e quebras parciais de blocos com mais de 5 cm de profundidade deverão ser encarquilhados com pedaços de tijolos que devem ser estruturados com tela. Eventuais falhas de concretagem deverão ser tratadas e grauteadas.

Abertura da porosidade da estrutura de concreto

Usando uma esmerilhadeira, deve-se abrasionar as estruturas com a intenção de abrir os poros do concreto e proporcionar melhor aderência do chapisco.

Após o lixamento, lavar a superfície para remover o material pulverulento solto.

A figura 8 mostra alguns rasgos que podem ocorrer antes da aplicação do revestimento e mostra a superfície da fachada sendo tratada com disco de desbaste (lixamento) e lavagem pressurizada.

Figura 8 – Serviços de tratamento da fachada



Fonte: Arquivo Pessoal, 2016

Na 1ª descida do andaime suspenso - Chapisco; Mapeamento da Fachada;

Conforme processo executivo prático, utilizados nas construtoras, a lavagem das bases (estrutura de concreto e/ou alvenarias) com jato d'água pressurizada (pressão maior que 1500 libras, em formato tipo 'leque' e distância de aproximadamente 40cm da base) para remoção de impurezas e materiais empoeirados.

Após lavagem da superfície, aplica-se o chapisco convencional sobre as alvenarias no traço em volume de cimento: areia média ou grossa, aditivado com adesivo PVA. O chapisco deve ser aplicado em até 3 horas após o preparo, para garantir as propriedades de aderência e resistência e não deve ultrapassar 5mm de espessura.

Sobre as superfícies de concreto (lajes, vigas e pilares) deve-se utilizar chapisco adesivo industrializado aplicado com desempenadeira metálica dentada de sulco de 8x8mm.

Na figura 9, destacamos a execução da aplicação do chapisco convencional em alvenaria e o chapisco industrializado sendo aplicado em peças estruturais.

Figura 9 – Aplicação de chapisco convencional e industrializado



Fonte: Arquivo Pessoal, 2008

Na 2ª subida do andaime suspenso – Taliscamento; Primeira cheia (se necessário); Colocação de telas de reforço;

Na segunda subida o profissional estica os arames que servirão de guia para efetuar o aprumo da fachada, através de mapeamento das medidas das variações da base (estrutura de alvenaria e/ou concreto). Após esse mapeamento define-se os pontos críticos e as espessuras de revestimento.

Mapear o distanciamento entre o arame e a estrutura/alvenaria, em todas as descidas de fachada, após o mapeamento, o responsável técnico deverá analisar, redefinindo a espessura do revestimento para otimizar as espessuras da fachada. Estrutura de concreto em pontos localizados 10mm, alvenaria em pontos localizados 15mm, vigas e pilares em regiões extensas 15mm e alvenaria em regiões extensas 20mm.

A próxima etapa é o taliscamento, que consiste em fixar guias (que geralmente são pedaços de cerâmica) marcando assim a espessura final do revestimento.

Em trechos da fachada onde a talisca ficou com espessura de massa do revestimento superior a 5cm é necessário a colocação da tela de fibra de vidro de reforço em toda a região, conforme definido pela obra, e efetuar a 1ª cheia de massa para estruturar a primeira camada do emboço.

A Figura 10 – mostra o mapeamento de fachada com taliscamento e colocação de tela e aplicação da 1º cheia de massa de emboço.

Figura 10 – Mapeamento de fachada, taliscamento, colocação de tela e 1º cheia de massa



Fonte: Arquivo Toten, 2016

Na 2ª descida do andaime suspenso – aplicação do emboço e reboco; Frisos e juntas; Requadrações;

A aplicação da argamassa de emboço e reboco, consiste na seguinte sequência:

Na janela deve conter um arame em cada lado e também nas quinas para garantir o alinhamento vertical das arestas.

Tendo as taliscas como referência, iniciasse a aplicação da argamassa até atingir a espessura aproximada do emboço. Usar régua de alumínio apoiada nas mestras para sarrafear a argamassa. Deve-se efetuar o sarrafeamento com a umidade da argamassa no ponto de umidade ótima, para possibilitar o corte da argamassa sobressalente ao ponto de taliscamento. Retirar as taliscas e preencher o vazio originado pela retirada da talisca. Para

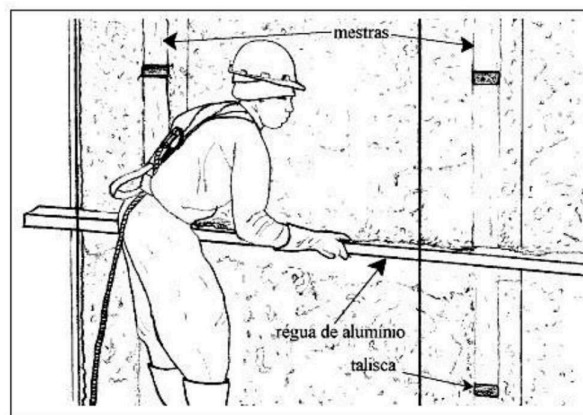
todo tipo de revestimento, após o sarrafeamento, é necessário dar acabamento superficial com desempenadeira de madeira.

Para locais onde o acabamento será aplicada a pintura, além de fazer o desempeno com a desempenadeira de madeira ou plástico, é necessário passar a camurça para atingir o grau de acabamento estético desejado (chamado comumente de emboço paulista).

A superfície camurçada do revestimento não poderá apresentar fissuras de retração.

A figura 11 mostra um detalhe esquemático do trabalho que o pedreiro deve executar para garantir a uniformidade da aplicação do emboço.

Figura 11 – Demonstração de aplicação da argamassa de emboço



Fonte: <http://casasedecoracoes.blogspot.com.br>

O desempeno deverá ser feito após o sarrafeamento com utilização de desempenadeira. É terminantemente proibido o polvilhamento de cimento e/ou gesso sobre a argamassa com o intuito de acelerar a operação de desempeno. Recomenda-se o acabamento superficial do tipo “feltrado ou camurçado”.

A figura 12 mostra o profissional fazendo o acabamento do emboço/reboco com a camurça (tipo de espuma).

Figura 12 – Acabamento com camurça



Fonte: Arquivo pessoal 2009

Requadração de portas de varandas e janelas, deve-se aplicar a argamassa e dar acabamento usando desempenadeira apoiada na régua de alumínio. A requadração das janelas, assim como das portas devem obedecer aos seguintes critérios:

Nas laterais o acabamento da requadração do revestimento deve ter uma abertura de 0,5 cm em cada lado;

Na parte superior o revestimento deve estar em esquadro (90°); No peitoril da janela o revestimento deve ter um caimento de 1 cm;

Frisos técnicos (verticais e horizontais), todo pavimento deve ter uma junta de trabalho horizontal na região entre a última fiada de alvenaria e a face inferior da viga (onde também existe o encunhamento), faz-se necessário o uso de friso pois esta região tem maior acúmulo de tensões.

4.3 Controle de Qualidade do Revestimento de Fachada

Para uma empresa ter um bom controle de qualidade em fachada, conforme foi explicitado nos capítulos anteriores deve-se estabelecer processos e diretrizes para a execução de revestimento externo de argamassa em paredes.

Acompanhado das orientações das normas técnicas da ABNT referentes às serviço, NBR 13749:2013; NBR 13277:2005; NBR 13279:2005; NBR 13528:2010; NBR 13529:1995; NBR 13816:1997; NBR 7200:1998.

4	Acabamento superficial e planicidade	Verificar aparência final, sem trincas superficiais, brocas ou sujeiras.	-																
5		Verificar acabamento de argamassa junto aos contramarcos.	-																
6		Verificar visualmente a uniformidade da superfície de revestimento.	-																
7		Verificar planicidade.	-																
8	Aspecto final	Terminalidade e limpeza.	-																
Legenda		Ainda Não Inspeccionado	Inspeccionado ou Reinspeccionado e Aprovado	Reprovado, Refazer e Abaixo.															
		Em branco	A	R															
Ocorrência de Não conformidade e tratamento																			
Nº	Data	Descrição do problema		Solução (Disposição)															

Observações: Mais informações anotar no verso da FVS ou no formulário de pendências das FVS's.

Pavimento:	Bloco:	Inspeccionado por:	Data da abertura da FVS __/__/__	Data de fechamento da FVS __/__/__
------------	--------	--------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

Fonte: Arquivo pessoal (ano 2013)

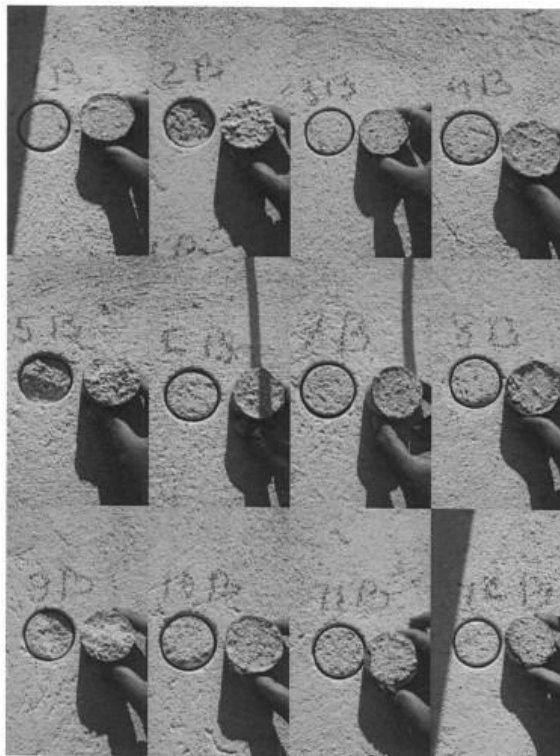
Controle Tecnológico

A NBR 13749/2013, estabelece que o revestimento para emboço e camada única deve ser aceito se o grupo de doze ensaios realizados pelo menos oito valores de resistência de aderência à tração com idade igual ou superior aos 28 dias, forem iguais ou superiores aos identificados.

A NBR 13528/2010 estabelece que nos casos de ruptura ocorram 100% na seção da argamassa, 100% no substrato ou 100% na camada superficial da argamassa, o valor obtido no ensaio deve ser apresentado precedido pelo sinal de maior, haja visto que a resistência de aderência à tração não tenha sido determinada e é maior que o resultado do ensaio.

A figura 13 mostra a furação, mapeamento e retirada dos corpos de prova de uma fachada emboçada, para análise das amostras.

Figura 13 – retirada de corpo de prova do emboço de fachada



Fonte – arquivo pessoal (Construtora atuante no Rio de Janeiro)

Os fatores que interferem no desempenho dos revestimentos com massa, incluem as características do substrato, as características ambientais, os materiais aplicados e o método de aplicação do revestimento. Um importante parâmetro da qualidade do revestimento é a aderência à base e sua resistência à tração evitando o deslocamento do revestimento.

A determinação de resistência à tração da fachada da figura 13, foi considerada para os seguintes itens:

Local – fachada de um empreendimento residencial no Rio de Janeiro;

Substrato – alvenaria;

Camada de aderência – chapisco;

Argamassa de regularização e acabamento – emboço e reboco;

Tipo de aplicação – manual

Tipo de argamassa – traço virado em obra 1:1:6 (cimento:cal:areia);

Para o ensaio da fachada foi utilizado os seguintes itens:

Dimensões dos CPs – 50mm de diâmetro;

Equipamento de corte – furadeira serra copo, modelo Bosh GBH2 24 DF;

Tipo de corte – à seco, circular;

Tipo de cola para o ensaio – Cola plástica;

Equipamento – Dinamômetro Forest FB 17617;

Plano de ação corretiva e preventiva em fachadas

Ação corretiva

O objetivo de estabelecer uma metodologia de abertura de ação corretiva é para definir as responsabilidades e autoridades para tomar ações que eliminem a causa de uma não-conformidade de forma a prevenir e/ou evitar a sua re-ocorrência.

Avaliação da necessidade de Ações Corretivas:

Para as Não-Conformidades detectadas nas Auditorias Internas e Externas, obrigatoriamente são tomadas Ações Corretivas.

Para Não-Conformidades detectadas durante as medições, monitorizações e conferência de serviços, o responsável da área envolvida, deve analisar as ocorrências para a decisão quanto à tomada de Ação Corretiva, na medida em que estão ocorrendo. A decisão para tomada de Ação Corretiva deve ser fundamentada no seguinte:

- a) Se o problema for de natureza Sistemática, isto é, o problema decorreu em função de uma deficiência ou erro no Sistema e portanto continuará ocorrendo se o Sistema não for corrigido, abre-se um Plano de Ação Corretiva (PAC) para evitar a repetição;
- b) Se o Sistema está adequado e o problema ocorreu devido a um erro na execução (processo), o responsável pela solução do problema investiga junto aos envolvidos na execução do serviço e poderá abrir um PAC, a saber:
 - ☞ Se os atuais envolvidos na execução do serviço não demonstrarem conhecimento e comprometimento para executar conforme o Sistema estabelece, será aberto um PAC;

€ Se os atuais envolvidos na execução do serviço demonstrar agora que tem o conhecimento e comprometimento para executá-lo corretamente, dispensa-se a abertura do PAC.

A responsabilidade por avaliar a necessidade de ações corretivas é do responsável da área envolvida, de acordo com as recorrências das falhas construtivas.

Após a determinação das causas de não conformidades e implementação das Ações Corretivas necessárias, deverão ser registrados os resultados das ações tomadas.

A partir da descrição da não conformidade e da análise prévia para tomada de decisão da ação corretiva, o responsável pela área/atividade envolvida determina a causa fundamental e propõe a ação corretiva necessária para assegurar que a não conformidade não torne a ocorrer. Tal ação é apropriada ao impacto dos problemas que foram encontrados.

A eficácia da Ação Corretiva é verificada pelo responsável num prazo suficiente para a devida conclusão. Esta conclusão é fundamentada em evidências objetivas (fatos e dados). Se a Ação Corretiva tiver sido eficaz, encerra-se o processo. Caso contrário, retorna-se à análise de causas, reiniciando o processo de Ação Corretiva. As conclusões deverão ser registradas também no PAC.

A tabela 2, abaixo descrevemos um modelo de abertura de uma PAC – plano de ação corretiva

Tabela 2 – Modelo de plano de ação corretiva

PLANO DE AÇÃO CORRETIVA (PAC)		FOR.00
		REV. 00
PAC nº:	Data:	Aberto por:
IDENTIFICAÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE		
Origem: <input type="checkbox"/> Auditoria Interna <input type="checkbox"/> Auditoria Externa <input type="checkbox"/> Reclamações do Cliente <input type="checkbox"/> Medição e Monitoramento Modalidade: <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Processo <input type="checkbox"/> Sistema		
CORREÇÃO		
CAUSAS PRINCIPAIS		
DETERMINAÇÃO DA AÇÃO CORRETIVA		
Responsável pela implementação:		Prazo de implementação:
Responsável pela Análise Crítica:		Prazo para Análise:
ANÁLISE CRÍTICA DA AÇÃO CORRETIVA TOMADA		
Conclusão: <input type="checkbox"/> Eficaz <input type="checkbox"/> Não Eficaz		
Evidência:	Objetiva:	
Verificado por:	Assinatura	Data
Elaborado por: RD	Aprovado por: Diretoria	Data: 20/11/01
		Pág. 1 de 1

Fonte: Arquivo pessoal (2013)

4.4 Patologias em fachadas

Para obter um desempenho satisfatório na execução da fachada é fundamental a elaboração do projeto de fachada, pois evita falhas, custos e desperdícios.

Segue abaixo uma das patologias de fachadas mais frequentes encontradas no pós-obra de uma determinada construtora do Rio de Janeiro (não divulgada) a qual informou-se o custo total para a recuperação com as soluções dadas.

Na tabela 3 vemos os custos apenas para mão-de-obra da manutenção corretiva avaliados no período de maio/2011 até dezembro de 2014, de uma empresa do segmento residencial.

Tabela 3 – Custo com manutenção corretiva de fachadas

Obras Reparadas	Custo Geral dos Reparos
Obra 01	R\$ 439.933,02
Obra 02	R\$ 73.483,48
Obra 03	R\$ 28.464,29
Obra 04	R\$ 37.755,01
Obra 05	R\$ 98.647,03
Total Gasto pela empresa	R\$ 687.282,83

Fonte: SAP (empresa não divulgada atuante no Rio de Janeiro)

CASO 1 – OBRA 1:

Patologias: Desplacamento de argamassa nas fachadas;

Causas possíveis: Traço da argamassa inadequado, falta do uso de tela (onde for concreto) e mão de obra deficiente;

Responsável: Obra (Execução) falta de fiscalização do serviço;

Ação de correção: Reparo das trincas com o auxílio de cadeirinha, aplicação de argamassa com traço adequado e contratação de mão de obra eficiente.

Na figura 14 mostramos uma situação real onde ocorreu patologias relacionadas às trincas no revestimento de varandas comprometendo a segurança dos clientes, com a possibilidade de queda do gradil da varanda e deslocamento de argamassa da fachada.

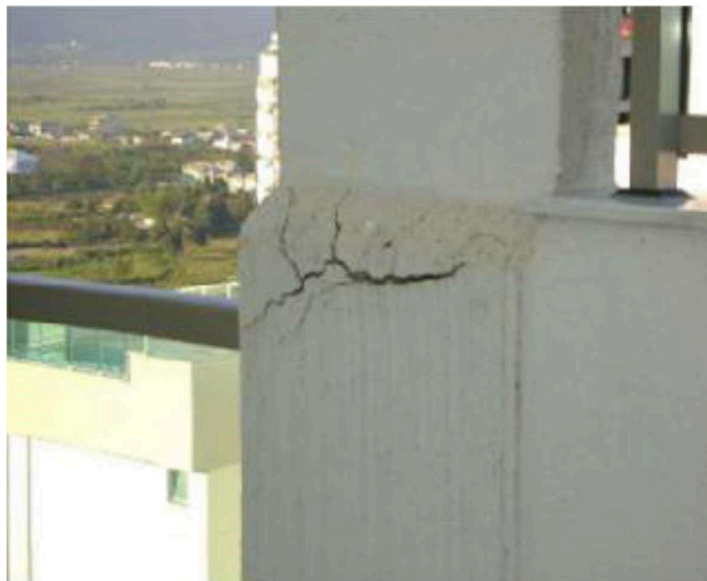
Figura 14 – Trinca no suporte do gradil da varanda



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2013)

Na figura 15 mostramos outro deslocamento de emboço, após o mesmo estar apresentando trincas no revestimento comprometendo a segurança dos clientes.

Figura 15 – Rachadura com deslocamento de argamassa nas fachadas



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2013)

Na figura 16 mostramos o local onde ocorreu o deslocamento de emboço após o mesmo estar apresentando trincas que comprometeram o revestimento.

Figura 16 - Deslocamento de argamassa nas fachadas



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2013)

CASO 2 – OBRA 2:

Patologias: Deslocamento de argamassa nas fachadas;

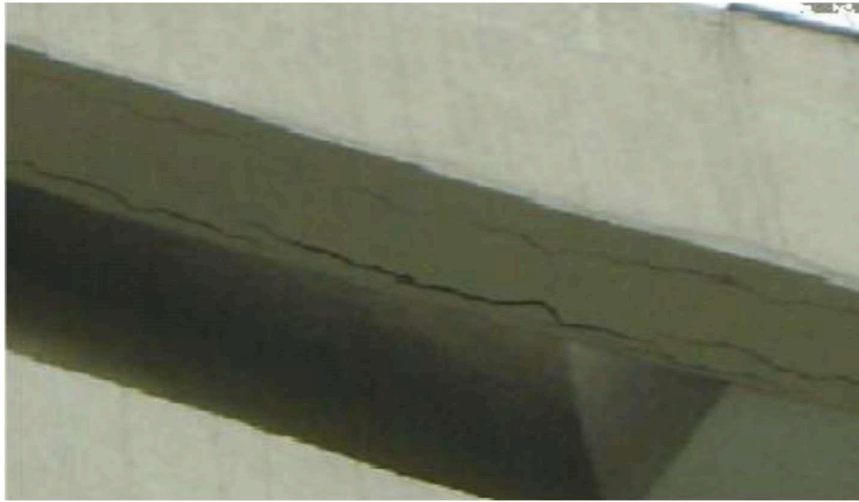
Causas possíveis: Traço da argamassa inadequado, falta do uso de tela (onde for concreto) e mão de obra deficiente;

Responsável: Obra (Execução) falta de fiscalização do serviço;

Ação de correção: Reparo das trincas com o auxílio de cadeirinha, aplicação de argamassa com traço adequado e contratação de mão de obra eficiente.

Na figura 17 ocorreu patologias por motivos diversos onde ocorreu o deslocamento de argamassa da fachada.

Figura 17 - Deslocamento de argamassa nas fachadas



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2013)

Na figura 18 ocorreu patologias por motivos diversos onde ocorreu o deslocamento de argamassa da fachada

Figura 18 – Reparos das trincas e deslocamento de argamassa com auxílio de cadeirinha



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2013)

CASO 3 – OBRA 3:

Patologias: Deslocamento de argamassa nas fachadas; Fissuras de fachada por com infiltração; Fissura externa por dilatação alvenaria x estrutura; Fissura de último pavimento causado por infiltração; Deslocamento de argamassa de revestimento.

Causas possíveis: Traço da argamassa inadequado, falta do uso de tela (onde for concreto) e mão de obra deficiente;

Responsável: Obra (Execução) falta de fiscalização do serviço;

Ação de correção: Reparo das trincas com o auxílio de cadeirinha, aplicação de argamassa com traço adequado e contratação de mão de obra eficiente.

Na figura 19 o revestimento apresentou rachadura na mureta com o deslocamento de argamassa e trincas na fachada. Inclusive com queda do revestimento, podendo ocasionar acidentes e danos a veículos.

Figura 19 – Trincas na argamassa da fachada



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2011)

Na figura 20 o revestimento apresentou rachadura na mureta com o deslocamento de argamassa e trincas na fachada. Inclusive com queda do revestimento, podendo ocasionar acidentes e danos a veículos.

Figura 20 - Deslocamento de argamassa nas fachadas



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2011)

Na figura 21 o revestimento apresentou rachadura no teto que ocasionou a queda do revestimento, apresentando ainda outra patologia construtiva, que é o cobrimento de concreto estrutural insuficiente, com isso houve o deslocamento de argamassa. Inclusive com queda do revestimento, podendo ocasionar acidentes e danos a veículos.

Figura 21 – Deslocamento de argamassa na varanda



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2011)

Na figura 22 mostramos o local onde houve o deslocamento do reboco da fachada, com queda do revestimento podendo ocasionar acidentes nos clientes e danos em veículos.

Figura 22 – Queda de revestimento de argamassa na varanda



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2011)

CASO 4 – OBRAS 4 E 5:

Patologias: Deslocamento de argamassa nas fachadas; Fissuras de fachada por infiltração; Fissura externa por dilatação alvenaria x estrutura; Deslocamento da argamassa de revestimento;

Causas possíveis: Traço da argamassa inadequado, falta do uso de tela (onde for concreto) e mão de obra deficiente;

Responsável: Obra (Execução) falta de fiscalização do serviço;

Ação de correção: Reparo das trincas com o auxílio de cadeirinha, aplicação de argamassa com traço adequado e contratação de mão de obra eficiente.

Na figura 23 o revestimento apresenta rachaduras com possibilidade de queda do revestimento.

Figura 23 – Revestimento de argamassa na varanda rachado com risco de queda



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2012)

Na figura 24 apresenta-se o funcionário executando os reparos e a recuperação do revestimento, após o estudo dos motivos do deslocamento e definição da recuperação adequada.

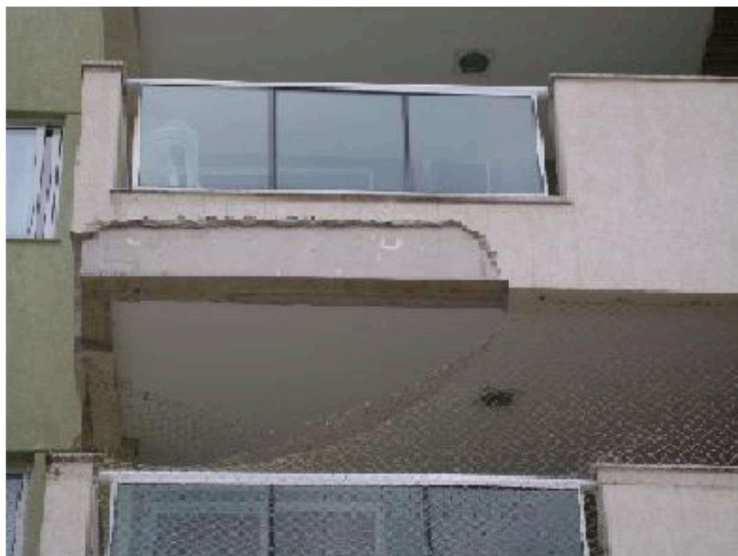
Figura 24 – Reparo das trincas com o auxílio de cadeirinha



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2012)

Na figura 25 houve queda de um trecho do revestimento, devido a falta de aplicação do chapisco na estrutura e a instalação de tela na estrutura.

Figura 25 - Desplacamento de argamassa nas fachadas



Fonte: Arquivo pessoal – (obra do rio de janeiro, 2012)

Manutenção Corretiva do Desplacamento da fachada

Como ação de correção das fachadas, houve reparo do deslocamento de emboço com queda de material, trechos de fissuramento, falhas e estufamento e superfícies manchada. Esses defeitos foram consertados e refeitos com o auxílio de cadeirinha, aplicação de argamassa com traço adequado e contratação de mão de obra qualificada e eficiente.

A demolição de todo o revestimento nos locais danificados até chegar ao substrato (alvenaria ou estrutura de concreto), para recuperação das estruturas, aplicação de novo chapisco e emboço nos edifícios acima citados.

A identificação das patologias do acabamento externo da edificação sinalizou defeitos construtivos de diversas naturezas e pontuada em várias de suas regiões dos edifícios, sendo em fachadas, nas partes altas, em varandas, vigamento superior e cobertura.

No exame visual se percebeu grande frequência de remendos outrora executados, comprometendo a estética do revestimento.

Com base na inspeção visual e na estimativa dimensional realizada das fachadas, avaliamos um índice de comprometimento do revestimento, considerando as regiões danificadas, somadas aos trechos de remendos pré-existentes, que ultrapassará a faixa dos 50% (cinquenta percentuais) da área externa total.

Esse fato associado ao significativo número de reparos pré-existentes, já tão destoantes das áreas remanescentes, denegrindo o acabamento original da edificação.

Assim, tecnicamente, face à exposição acima, nos induz a sugerir a substituição integral do revestimento, precedidos do exame do estado de conservação da alvenaria e/ou concreto da estrutura da base.

Metodologia construtiva adotada para os Reparos:

A execução dos reparos das obras citadas foi realizada obedecendo à metodologia construtiva e as especificações técnicas discriminados a seguir:

Inicialmente foi feita a proteção de todas as partes comuns isolando as áreas necessárias, montagem de apara-lixo com bandeja de compensado plastificado no nível da 1ª laje, apoiados sobre estrutura em andaimes tubulares e instalação tela de proteção em toda a fachada.

Em seguida foi feita a demolição de todo o revestimento até chegar ao substrato (alvenaria ou estrutura de concreto), as ferragens comprometidas foram restauradas e tratadas, feito a aplicação de novo chapisco e emboço.

Com o término da obra os edifícios ficaram com os seus problemas estruturais e estéticos solucionados, com esta intervenção estima-se que os serviços terão durabilidade de vários anos, bastando apenas fazer manutenção periódica.

Além de recuperação de todo o revestimento, foi executado também toda a recuperação estrutural, para não haver possibilidade de futuras manifestações patológicas na estrutura.

Abaixo, segue-se o roteiro da realização dos reparos necessários adotados para a recuperação dos casos citados anteriormente.

Mobilização da obra;

Teste a percussão para detectar todos os pontos comprometidos nas fachadas;

Demolição de todo o revestimento até chegar ao substrato (alvenaria ou concreto);

Preenchimento dos buracos na alvenaria causados pelos serviços de demolição do reboco danificado;

Cortes geométricos em todos os pontos com oxidação de ferragens e demolição de todo concreto comprometido por algum tipo de anomalia construtiva, até o descobrimento das armaduras e grauteamento para proteção do aço estrutural;

Lixamento das armaduras para retirada de toda, caso o estado de deterioração dos ferros ultrapasse os 20%, os mesmos serão substituídos através de transpasse, conforme determinado nas normas técnicas específicas;

Limpeza de todas as partes demolidas do concreto;

Aplicação de Sikadur 32 para colagem do concreto velho e aderência do novo concreto com aplicação de Sika Grout 250;

Apicoamento de toda a estrutura em concreto, e em seguida reconcretagem onde houve a demolição;

Aplicação de Sika Ferrogard 903 de 3 a 5 demãos;

Aplicação de chapisco aditivado com Sika Chapisco Plus;

Aplicação de argamassa pré-fabricada da Quarltzolit;

Aplicação de produto apropriado para aumentar a resistência do concreto;

Lavagem, restauração e aplicação de novo chapisco em toda a superfície das fachadas obedecendo normas técnicas e orientação do fabricante dos produtos a serem utilizados;

Limpeza e desmobilização da obra.

Aplicação do emboço

Após três dias da aplicação do chapisco iniciar a aplicação da argamassa de revestimento. Verificar a temperatura da base, se a mesma for superior a 30° C resfriá-la com aspersão de água.

Preparar a argamassa, conforme recomendação do fabricante, adicionando na água de amassamento e impermeabilizante Sika 1, conforme recomendações da Sika.

A argamassa deve ser aplicada com espessura mínima de 2 cm e máxima de 3cm. Para a aplicação de camadas superiores a 3 cm de espessura, por força das condicionantes existentes na obra, devem ser aplicadas camadas sucessivas de 3cm, observadas as seguintes recomendações : a aplicação da 2ª camada deve ser realizada sobre a 1ª camada ainda úmida, entre a 2ª e 3ª camada, é obrigatório a fixação de armadura plástica.

A execução do emboço deve seguir o previsto no item 9.2 da NBR 7200:1998.

Manutenção Preventiva das Fachadas

Para obter um desempenho satisfatório e evitar a manutenção corretiva é necessário que a realização do serviço seja bem executada, para isso é importante a aplicação de treinamento de informes técnicos aos profissionais da área para que eles possam executar o serviço devidamente corretos.

Na Tabela 4, abaixo descrevemos um modelo de abertura de uma PAC – plano de ação preventiva

Tabela 4 – Modelo de plano de ação preventiva

Plano de Ação Preventiva		Nº: ____/____
Obra:	Responsável:	Data:
Serviço / Item de Origem da Ação Preventiva		
Descrição da Não Conformidade em Potencial:		
Análise da Abrangência da Não Conformidade		
Ações de Disposição:	Prazo	Responsável
Descrição da Causa da Não Conformidade:		
Não Conformidade:		
1º Porquê?		
2º Porquê?		
3º Porquê?		
4º Porquê?		
5º Porquê?		
Ações para Eliminar a Causa da Não Conformidade:	Prazo	Responsável
Assinaturas		
Resp. pelo Processo: _____ Data: ____/____/____ Visto: _____	Engº Qualidade: _____ Data: ____/____/____ Visto: _____	Gerência Qualidade: _____ Data: ____/____/____ Visto: _____
Verificação da Implementação das Ações:		
Data	Evidências Objetivas	Responsável
Prazo para verificação da eficácia: ____/____/____ Resp.: _____		
Verificação da Eficácia:		
Data: ____/____/____	Responsável: _____	Eficaz? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO: Nova AC/AP Nº ____

Evidências Objetivas:
Cópia Entregue para setor: _____ Data: ___/___/___ Visto: _____

Fonte: Arquivo pessoal (2013)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois do estudo sobre projetos de fachadas, seus métodos executivos, suas aplicações e execuções, observamos que as origens das patologias acontecem na sua maioria devido às falhas no processo executivo.

Nas obras onde foram abordados os estudos de caso e a metodologia executiva, verificou-se que não havia um projeto de fachada bem definido e que o planejamento logístico do canteiro não condizia com a sequência executiva dos serviços que estavam sendo executados. Além da falta de controle de qualidade eficaz dos materiais empregados e uma mão-de-obra não qualificada e mal treinada nos procedimentos da empresa, foram encontradas várias irregularidades no decorrer da aplicação do revestimento de fachada.

Podemos afirmar que uma falta de planejamento e controle de qualidade, permite a ocorrência de muitas patologias originadas em todos os processos, gerando altos custos de manutenção predial nos serviços, os quais não foram previstos no orçamento inicial.

Com a frequência de lançamentos de empreendimentos, é comprovado que a maioria dos profissionais que executam os serviços deste setor não estão capacitados adequadamente, sendo notável a falta de treinamento e de cursos de capacitação profissional.

É de extrema necessidade a implantação de um sistema de qualidade eficiente com treinamentos de capacitação profissional para que os profissionais possam estar atualizados com as tecnologias e evolução da construção civil.

A implantação do sistema da qualidade na construção civil beneficia os profissionais envolvidos a não cometerem falhas, pois terão um conhecimento dos procedimentos corretos e adequados a cada serviço.

É de consentimento, que os erros cometidos na construção civil que se transformam em falhas no produto final e motivam as reclamações dos consumidores acontecem em qualquer etapa do processo, na gestão de pessoas, no projeto, planejamento, fabricação do material, e principalmente nas diversas fases de execução da obra.

Em nosso cotidiano podemos observar como a gestão da qualidade no setor de construção civil está sendo implantado nas organizações e as inspeções do setor técnico devem ocorrer com mais exigência e estar voltadas a ações preventivas em todas as etapas do processo, para que possa diminuir a quantidade de reclamações à Assistência Técnica.

Após esta apresentação podemos perceber que muitos serviços poderiam ser resolvidos durante a execução da obra. É sempre importante que a equipe de Assistência Técnica vistorie as obras periodicamente junto com a equipe de engenharia, em todas as etapas a fim de combater as patologias mais comuns.

“Qualidade significa fazer certo quando ninguém está olhando” (Henry Ford).

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, site www.abnt.org.br;

ANTUNES, Giselle Reis. Estudo de Manifestações Patológicas em Revestimentos de Fachada em Brasília: Sistematização da incidência de casos. Dissertação (mestrado). Faculdade de Tecnologia. UnB, Brasília, 2010;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13529:1995 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas. Rio de Janeiro; ABNT, 1995;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13749:1996 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação. Rio de Janeiro; ABNT, 1996;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13755:1996 - Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro; ABNT, 1996;

BAUER, E. (Ed.) Revestimento de argamassa: características e peculiaridades, Brasília: LEM- UnB; SINDUSCON, 2005;

- CARASEK, H. Argamassas. In: ISAIA, G. C. (Ed). Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais. 1ª Ed. São Paulo - Arte Interativa, 2007;
- CAVANHA FILHO, A.O. Estratégia de Compras, RJ - Editora Ciência Moderna, 2006;
- CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção, site www.cbic.org.br;
- CEOTTO, L. H.; BANDUK, R. C.; NAKAKURA, E. H. Revestimentos de Argamassas: boas práticas em projeto, execução e avaliação, Porto Alegre, 2005;
- CROSBY, Philip B. Redução dos custos de qualidade de 1967;
- FIORITO, Antonio J. S. I. Manual de argamassas e revestimentos: estudos e procedimentos de execução. 2. ed. São Paulo: Pini, 2009;
- GARVIN, David A. Gerenciando a qualidade: A visão estratégica e competitiva, 2002;
- GOESE, I.B.; BRAGATO, L.L.V. & PEREIRA, N.N. A padronização dos processos: Uma ferramenta gerencial - FACULDADE CAPIXABA DE NOVA VENÉCIA, ES – Publicação do diário oficial da união, 1999;
- GROFF, Cristine. Revestimentos em fachadas: análise das manifestações patológicas nos empreendimentos de construtoras em Porto Alegre. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011;
- INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, site www.inmetro.gov.br;
- JÂCOME, C. C.; MARTINS, J. G. Identificação e tratamento de patologias em edifícios. Monografia. 1ª ed., 2005;
- JURAN, Joseph M. A qualidade desde o projeto: Novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços, 2004;
- LORDSLEEM JR., Alberto Casado. Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997;
- MACIEL, L. L.; BARROS, M. M. S. B.; SABBATINI, F. H. Recomendações para a execução de revestimentos de argamassa para paredes de vedação internas e exteriores e tetos, São Paulo, 1998;
- PEREIRA JUNIOR, Solano A. Procedimento executivo de revestimento externo em argamassa. Monografia - Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010;
- PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta, GOMIDE, Tito Lívio Ferreira. FAGUNDES, Jerônimo Cabral Pereira. Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial, 2006;

QUEIROZ, Robson. Patologias em fachadas construídas com revestimento de argamassa. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2007;

SAHEDE, Renato F. Avaliação de Sistemas de Recuperação de Fissuras em Alvenaria de Vedação. Dissertação – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2005;

SIKA; Site <http://bra.sika.com>. Manual técnico de recuperação de estruturas. Sika, 2009;

SILVA, Armando F. da. Manifestações patológicas em fachadas com revestimentos argamassados: Estudo de caso em edifícios de Florianópolis. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007;

SILVA, Juliana S. G.; FORTES, Adriano S. Fissuração nas argamassas de revestimento em fachadas.

SILVA, Narciso G da. Argamassa de revestimento de cimento, cal e areia britada de rocha calcária. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006;

SOUZA, Roberto de. MEKBEKIAN, Geraldo. Qualidade na Aquisição de Materiais e Execução de Obras, 1996;

THOMAZ, Ercio. Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção. São Paulo: Pini, 2001;

VEDACIT; Site www.vedacit.com.br Manual técnico de recuperação de estruturas. Vedacit, 2009;

WHITELEY, R. C. A empresa totalmente voltada para o cliente – do planejamento a ação. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

YAZIGI, Walid. A técnica de edificar. 10. ed. São Paulo: Pini, 2009.