

TECNOLOGIA CONSTRUTIVA DE RENOVACIÓN DE REVESTIMIENTO DE FACHADA EM EDIFÍCIOS

Lordsleem, Alberto / Neves, Maria / Monteiro, Eliana

Department of Civil Engineering, Polytechnic School, University of Pernambuco, Brazil.
acasado@poli.upe.br – mluzaneves@yahoo.com.br – nana.monteiro@uol.com.br

A renovação de revestimento de fachada constitui-se numa atividade com elevada frequência nas cidades brasileiras. Notadamente, na cidade de Recife/PE, observa-se uma incidência crescente de renovação, principalmente devido à necessidade de recuperação do adequado desempenho da vedação vertical, decorrente das diversas patologias existentes. Dentro desse contexto, o presente artigo objetiva apresentar a pesquisa de estudo de caso, na qual foi possível realizar a identificação e avaliação da tecnologia construtiva empregada na renovação do revestimento de fachada em 05 (cinco) edificações da cidade do Recife/PE. A metodologia adotada para a realização da pesquisa consistiu no desenvolvimento e aplicação de questionário específico para a coleta de dados, vistoria das edificações selecionadas e análise comparativa dos resultados obtidos em relação às boas práticas de renovação de revestimento estabelecidas nas bibliografias de referência. Os resultados da pesquisa demonstraram a necessidade da adoção de melhorias tanto na gestão da execução dos serviços, como também na tecnologia construtiva empregada na renovação. Alguns dos principais problemas identificados forma pertinentes à incorreta especificação da argamassa colante e placa cerâmica, ausência de equipamentos de produção necessários ao preparo e assentamento do revestimento, além da ausência de cuidados no preparo da base e da argamassa. Tendo em vista a exígua bibliografia específica para a renovação do revestimento de fachada, a pesquisa pretende contribuir com o meio técnico através da divulgação das práticas realizadas em edificações, assegurando o adequado desempenho da edificação e prevenindo a re-incidência de problemas que possam comprometer sua vida útil.

Palavras-chave: tecnologia construtiva, renovação de revestimento, fachada, desempenho

1 INTRODUÇÃO

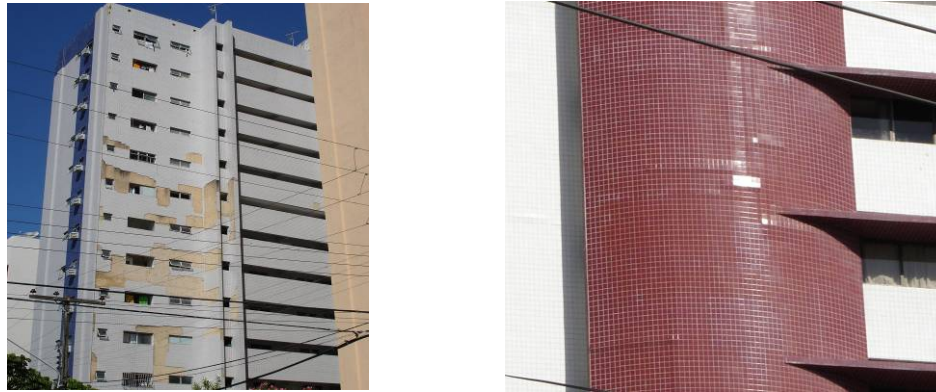
A renovação de revestimentos de fachadas é uma atividade de frequência crescente nas cidades brasileiras, ocasionada pelo interesse da melhoria estética e/ou pela necessidade de recuperação do desempenho da vedação vertical.

De acordo com análise de Medeiros (1999), é possível verificar que os revestimentos cerâmicos e os acabamentos em pinturas, destacam-se na preferência do mercado consumidor em quase todas as regiões do país. Algumas vantagens justificam essa opção em detrimento dos demais revestimentos: durabilidade, estética, limpeza, harmonia com outros revestimentos, estanqueidade, conforto termo-acústico e valorização econômica.

A cidade do Recife/PE, no litoral da região nordeste do Brasil, é um caso típico da utilização de revestimentos cerâmicos em fachadas. De acordo com uma pesquisa realizada por Costa e Silva (2001) em mais de 300 prédios, observou-se a utilização de placas cerâmicas como revestimento em 73% das edificações.

No entanto, percebe-se uma incidência elevada de trabalhos de renovação de fachada, muitas vezes relacionados à utilização de materiais inadequados, ausência de detalhes construtivos e degradação precoce do revestimento (COSTA E SILVA, 2001). Além disso, conforme advertências sistemáticas realizadas por diversos autores, dentre os quais, Sabbatini; Barros (1990), Barros (2002), Nakamura (2004) e Ceotto et al. (2005), a produção dos revestimentos não ocorre baseada num projeto específico, sendo detectados problemas e falhas apenas durante a execução dos serviços, mas que continuarão durante a vida útil do edifício.

Medeiros (1999) afirma que no Brasil as patologias mais importantes no revestimento cerâmico manifestam-se na forma de fissuras e perda de aderência (descolamentos) devido às deformações excessivas e inadequação das camadas do revestimento. A figura 1 ilustra fachadas de edificações na cidade do Recife/PE, nas quais se observa a presença de patologias.



(a)

(b)

Figura 1 – Exemplos de patologias no revestimento de edificações na cidade do Recife/PE, observando descolamento generalizado (a) e estufamento e descolamento (b).

Conforme a figura 1 observa-se um descolamento generalizado das placas em (a) e um estufamento e descolamento das mesmas em (b). É importante destacar que as patologias incidentes no revestimento de fachada são de difícil recuperação, requerendo custos elevados que podem suplantar àqueles da execução (CAMPANTE; BAÍA, 2003).

Não raras vezes, especificam-se os revestimentos sem considerar as suas reais condições de exposição, comprometendo o cumprimento das principais exigências relativas à segurança, habitabilidade e sustentabilidade, conforme proposta do projeto da norma de desempenho 02:136.01-001 da ABNT (2006).

Segundo Lordsleem Jr., Sabbatine e Barros (1999), o atraso que permeia as atividades na obra é, em grande parte, responsabilidade dos técnicos, que adotam uma atitude passiva frente aos problemas. Porém, ainda de acordo com os autores, essa atitude é consequência de uma série de fatores tais quais: deficiência no processo de formação profissional dos envolvidos; pouca disponibilidade de conhecimentos técnicos relativos às atividades, resultando em uma grande carência de informações confiáveis que possam subsidiar tomadas de decisões; inexistência de um banco de dados técnicos, fundamentados em obras já executadas, que possa auxiliar o desenvolvimento de outros projetos e, ainda, dificuldade de troca de informações no setor da construção civil.

Diante da conjuntura que se insere os revestimentos de fachada, faz-se necessário uma atenção redobrada sobre os serviços de renovação, garantindo que o trabalho executado

atenda as expectativas de desempenho e respeite as normas técnicas e as recomendações dos fabricantes para uma maior durabilidade e segurança. No entanto, ainda são restritas as bibliografias que tratam especificamente da renovação de revestimentos de fachada.

Vislumbra-se assim, contribuir com o meio técnico através da divulgação das práticas realizadas em edificações e a necessidade de cuidados ao longo do processo de renovação da fachada para a melhoria da qualidade deste serviço, assegurando o adequado desempenho e prevenindo a re-incidência de problemas que possam comprometer a vida útil.

2 OBJETIVO

O objetivo deste artigo consiste em apresentar a pesquisa de estudo de caso realizada para a identificação e avaliação da tecnologia construtiva empregada na renovação do revestimento de fachada através de 05 (cinco) edifícios de múltiplos pavimentos da cidade do Recife/PE.

3 METODOLOGIA

A pesquisa de estudo de casos foi fundamentada na aplicação de um questionário (check-list) desenvolvido, buscando estabelecer um roteiro de observação através de uma coleta de dados relativos à caracterização dos materiais, equipamentos e técnicas de execução empregadas na renovação dos revestimentos de fachada. Para tanto, foram considerados os conhecimentos tecnológicos disponível na restrita bibliografia existentes (CAMPANTE; BAÍA, 2003, MONACELLI, 2003, entre outros), normalização técnica e a experiência prática dos autores.

Após a definição do questionário, foi realizada uma identificação e seleção de empresas especializadas na execução dos serviços de renovação do revestimento de fachada. Inicialmente, doze empresas foram contactadas, das quais apenas cinco foram selecionadas para participação da pesquisa, tendo em vista a permissão para o acompanhamento dos serviços de renovação do revestimento de fachada.

Em seguida, realizou-se a coleta de dados em duas etapas, sendo a primeira etapa realizada através de contato com os engenheiros para a caracterização das empresas e a segunda etapa para a realização de uma visita inicial às edificações.

No transcorrer da pesquisa, foram realizadas visitas durante a seqüência completa do serviço de renovação do revestimento de fachada. As diversas fases de execução dos serviços foram caracterizadas para análise e avaliação do processo de trabalho.

Cabe ressaltar que as edificações participantes da pesquisa foram identificadas como sendo A, B, C, D e E buscando preservar a identidade das mesmas. Além disso, os dados coletados foram compilados em tabelas, que permitiram realizar as análises pertinentes e as devidas comparações com a adequada tecnologia de execução dos revestimentos e entre as diversas edificações participantes, conforme são apresentados a seguir.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Caracterização das empresas

A tabela 1 apresenta a caracterização das empresas e obras participantes da pesquisa de estudo de caso.

Tabela 1 - Caracterização das empresas e edificações participantes da pesquisa de estudo de caso realizada em Recife/PE

Características	Empresas				
	A	B	C	D	E
Área de atuação	Construção civil	Reforma e construção civil	Reforma estrutural e renovação de fachada	Construção civil	
Surgimento da empresa	1988	2001	1989	1979	2002
Número de funcionários na obra da edificação	8	6	7	11	9
Formação do profissional responsável pela obra	Engenheiro civil	Técnico em edificações	Engenheiro civil	Engenheiro civil	
Número de pavimentos da edificação	20	25	10	20	25
Ambiente de exposição da edificação*	Urbana	Marinha		Urbana	
Classe de agressividade ambiental da edificação*	II (moderada)	III (forte)	III (forte)	II (moderada)	

* Classificação de acordo com o projeto da norma de desempenho 02:136.01-001/1 da ABNT (2006).

Pode-se perceber pela tabela 1 que a maioria das empresas apresenta área de atuação como sendo a construção civil, não apenas a execução de serviços de renovação de revestimento. Cabe destacar o porte das edificações nas quais os serviços foram realizados, edificações com 20 pavimentos ou mais, exceto na empresa C.

Com relação ao ambiente de exposição em que as edificações estão localizadas, observa-se que as edificações A, D e E localizam-se em área urbana, que se insere na classe de agressividade ambiental II, considerada moderada de acordo com o projeto de norma de desempenho 02:136.01-001/1 da ABNT (2006). As edificações B e C situam-se em área marinha, cujo ambiente de exposição da edificação está inserido na classe de agressividade ambiental III, considerada como forte.

Nesse mesmo projeto de norma é proposta a vida útil mínima de projeto para os elementos, componentes e instalações do edifício, de acordo com diferentes níveis de desempenho. Particularmente, para os revestimentos de paredes externas (fachadas), estabelece-se 10 anos para o desempenho mínimo, 15 anos para o desempenho intermediário e 20 anos para o desempenho superior.

Todos os edifícios pesquisados possuíam mais de 10 anos de entrega da obra, prazo superior à vida útil mínima de projeto estabelecida pelo projeto de norma de desempenho. Cabe ressaltar que nenhuma delas havia sido alvo de um programa de manutenção preventiva.

4.2 Materiais utilizados

A tabela 2 apresenta a caracterização dos materiais empregados na execução dos serviços de renovação do revestimento de fachada das edificações participantes da pesquisa.

Tabela 2 - Caracterização dos materiais empregados na renovação do revestimento de fachada da pesquisa de estudo de caso

Item	Empresas				
	A	B	C	D	E
Argamassa colante	Solossantini ACII Vida Útil: 150min Descanso: 15 min Dosagem: 4L para 20 kg Tempo em aberto: 20 min Rejunte: após 72h Validade: 6 meses	Polimassa ACII Vida Útil: 150 min Descanso: 15 min Dosagem: 4 a 4,5L para 20 kg Rejunte: após 72h Validade: 6 meses		Portokoll ACII Vida Útil: 150 min Descanso: 10 min Dosagem: 4,2L para 20 kg Rejunte: após 7 dias Validade: 12 meses	Polimassa ACII Vida Útil: 150 min Descanso: 15 min Dosagem: 4 a 4,5L para 20 kg Rejunte: após 72h Validade: 6 meses
Argamassa de rejunte	Solossantini Flexível Tipo I	Polimassa Flexível Siliconado Tipo II		Solossantini Tipo II	Polimassa Flexível Siliconado Tipo II
	Validade: 12 meses				
Argamassa de emboço	Caciculé Dosagem: 7,2L para 40 kg Cura final: 28 dias Validade: 4 meses	Não realiza regularização do emboço			Polimassa ARG I Assentamento Dosagem: 5,0L para 30 kg Validade: 3 meses
Placa cerâmica	Cerâmica Atlas, B11a, 7,5 x 7,5 cm, cor branca	Cerâmica NGK, B11a, 5 x 5 cm, cor branca	Cerâmica Elizabeth, B11a, 10 x 10 cm, cor branca		Cerâmica Portobello B1b, 9,5 x 9,5cm, cores branca e vinho
Junta	Sonoplastic NP1		Não possui junta		Sonoplastic NP1
Limpeza Final	Lã de aço e água				Brocha e desincrustante

De acordo com os resultados obtidos, é possível observar uma uniformidade em relação às características dos materiais empregados na renovação do revestimento cerâmico nas edificações pesquisadas, principalmente, no que diz respeito à utilização da argamassa colante do tipo ACII, obedecendo às recomendações da norma técnica brasileira.

No que se refere à argamassa de rejuntamento, percebeu-se que a edificação A utilizou um rejunte do Tipo I o qual não é apropriado para fachadas, conforme recomendação do

fabricante. Em contrapartida, a argamassa de rejunte utilizada nas demais edificações foi do Tipo II, respeitando as especificações recomendadas quanto ao emprego em fachadas.

As edificações B, C e D não realizaram a execução do emboço, medida indispensável para aprimorar as condições de aderência, uma vez que a base não se apresentava em condições adequadas para a fixação dos componentes cerâmicos (existência de material pulverulento caracterizando uma argamassa com possível presença de saibro). As edificações A e E executaram a regularização da base com uma camada delgada de argamassa industrializada.

À nível de componentes cerâmicos, a edificação E utilizou a placa cerâmica de classificação BIb, a qual possui uma absorção de água entre 0,5 e 3%; nas demais empresas foram empregadas placas de classificação BIIa com absorção de água entre 3 e 6%, todas dentro da recomendação da Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica (ANFACER, 2007) que propõe uma porcentagem menor ou igual a 6%.

As edificações A e B mantiveram as juntas de movimentação (ou de trabalho) existentes nas fachadas, sem acréscimo de quantidade ou tamanho, não interferindo nas características antigas. A empresa E manteve as juntas, porém aumentou a profundidade do corte no emboço e acrescentou a espuma limitadora. Nas edificações C e D não existiam juntas, permanecendo como antes da renovação do revestimento.

A limpeza final do revestimento na edificação E foi realizada com um produto a base de ácido e detergente, diluído em água na proporção de 1:10, identificado como desincrustante. É importante salientar que a presença de ácido nos materiais de limpeza é desaconselhada em todas as bibliografias pesquisadas sobre o assunto; nas demais edificações foram utilizadas lâ de aço e água.

4.3 Equipamentos de execução, controle e transporte utilizados

A tabela 3 apresenta os equipamentos presentes na produção, no controle da qualidade e no transporte, empregados na renovação do revestimento de fachada das edificações participantes da pesquisa.

Tabela 3 – Equipamentos presentes na execução, no controle da qualidade e no transporte do serviço de renovação do revestimento de fachada

Item	Empresas				
	A	B	C	D	E
Cortador de peça cerâmica	X	X	X	X	X
Régua de pedreiro	X	X	X	X	X
Nível de mangueira	X				X
Prumo	X				
Martelo de borracha	X	X	X	X	X
Desempenadeira de 6 e 8 mm	X	X	X	X	X
Desempenadeira de borracha	X	X	X	X	X
Recipiente para mistura	X	X	X	X	X
Esquadro	X				
Nível de bolha					
Trena	X				X
Balancim	X	X	X	X	X

Através da tabela 3, é possível perceber que parte dos equipamentos não são utilizados por todas as edificações, evidenciando dificuldades durante a execução e efetivação do controle da qualidade do serviço. Atribui-se destaque à edificação da empresa A devido à maior quantidade de equipamentos empregados na execução dos serviços.

Observaram-se, unanimemente nas edificações, equipamentos tais quais: cortador de peça cerâmica, régua de pedreiro, martelo de borracha, desempenadeira de aço (Figura 2) e de borracha, recipiente para mistura e balancim.

Em relação ao recipiente para mistura de argamassa, deve-se isentá-lo de resíduos que possam alterar suas características, como argamassas velhas, água, etc, de acordo com as orientações das publicações especializadas (LORDSLEEM; SABBATINI; BARROS, 1999); todavia, foi observado na edificação E, falta de limpeza do recipiente no início da produção de argamassa (Figura 3) comprometendo, desta forma, sua eficiência na fixação da placa cerâmica junto à base/substrato.

Quanto ao transporte, o balancim utilizado nas edificações A e B é do tipo tradicional, produzido com madeira, o qual compromete a produtividade do operário à medida que este

necessita interromper o serviço para a montagem ou desmontagem do equipamento; contudo, nas edificações C, D e E a plataforma é metálica; de movimentação elétrica na edificação D, tornando o serviço bastante produtivo.



Figura 2 - Aplicação da argamassa colante com a desempenadeira de aço, utilizada na edificação B.



Figura 3 - Recipiente incrustado com resíduo, utilizado para mistura de argamassa na edificação E.

4.4 Técnica de execução utilizada

A tabela 5 apresenta as atividades de preparo da base e da argamassa empregadas na renovação do revestimento de fachada das edificações participantes da pesquisa. Em qualquer citação de tempo, deve-se considerar a média de 03 verificações.

Tabela 5 - Técnica de execução - preparo da base e da argamassa

Item	Empresas				
	A	B	C	D	E
Condições da base	Espessa	Espessa	Firme		
Reposição da base	Regularização	Reparos pontuais			Regularização
Limpeza inicial	Retirada do revestimento com marreta e talhadeira		Retirada do revestimento com marreta	Retirada do revestimento com marreta e talhadeira	Retirada do revestimento com marreta
Quantidade de água	Recomendado pelo fabricante		Não utiliza medida precisa	Recomendado pelo fabricante	Não utiliza medida precisa
Mistura	Manual				
Tempo de mistura	4,5min	4 min	2 min	2 min	4 min
Tempo de descanso	14 min	1 min	2 min	10 min	19 min
Tempo de vida útil	1h 12 min	1h 10 min	1h	53 min	2h 40 min

Nas edificações A e B foi possível verificar que as bases para o assentamento do revestimento renovado apresentavam-se muito espessas, as quais sugerem uma deficiência no prumo, provavelmente durante a produção da estrutura e/ou da alvenaria. Além disso, observou-se uma cor amarelada no material da base, significando possível presença de saibro, material sem homogeneidade empregado largamente alguns anos atrás para a produção do emboço em edificações semelhantes na cidade do Recife/PE.

No que se refere à regularização do emboço, foram observados que apenas as edificações A e E fazem a sua regularização; enquanto as demais apenas o reparam pontualmente, onde apresentar baixa aderência.

A limpeza inicial consistiu na retirada do revestimento antigo para a preparação da implantação do novo revestimento, desagregando a parte superficial da fachada. Na empresa C e E não se observou a utilização da talhadeira conforme visualizado da figura 4, situação que aumenta a quantidade de fragmentos pequenos que são atirados em decorrência do impacto da marreta, aumentando o risco de acidentes na edificação.



Figura 4 - Retirada do revestimento apenas com a marreta, aumentando o risco de acidentes na edificação E.



Figura 5 - Mistura manual da argamassa colante, diminuindo a produtividade do serviço executado na edificação E.

A quantidade de água utilizada para a mistura da argamassa nas edificações A, B e D foi a recomendada pelo fabricante. Entretanto, nas empresas C e E não foi verificado qualquer dosador para adição de água no recipiente de mistura. Além disso, foi observado em todas as edificações que a mistura foi realizada de modo manual, com variação no tempo em que ficam sendo homogeneizada, diminuindo a produtividade. Ilustra-se tal fato através da figura 5, a qual se observa um operário executando a mistura da argamassa na edificação E.

O tempo de descanso da argamassa colante exigido pelo fabricante não é respeitado na edificação C, sendo que as demais obedecem ao tempo de maturação. O tempo de vida útil, de acordo com os fabricantes, é de duas horas e trinta minutos, não sendo respeitado na edificação E.

A tabela 7 apresenta as atividades de rejuntamento, execução de juntas de trabalho e limpeza final constituintes da técnica de execução empregada na renovação do revestimento de fachada das edificações participantes da pesquisa. Em qualquer citação de tempo, deve-se considerar a média de 03 verificações.

Tabela 7 - Técnica de execução - rejuntamento, juntas de movimentação e limpeza final empregados na renovação do revestimento de fachada

Item	Empresas				
	A	B	C	D	E
Prazo do rejunte	72h		18h	72h	1mês
Forma de aplicação	Utiliza desempenadeira de borracha				
Tempo de execução	11 min	10 min	11 min	13 min	11 min
Preparo do corte	O corte fica preparado no momento da aplicação da cerâmica		Não		O corte fica preparado no momento da aplicação da cerâmica
Proteção da peça cerâmica	Utiliza-se fita crepe nas peças cerâmicas		Não		Utiliza-se fita crepe nas peças cerâmicas
Limitadores	Não				Sim
Tempo da junta	34 min	30 min	Não		26 min
Acabamento superficial	Com haste de borracha		Não		Com as mãos molhadas de água com sabão
Limpeza final	Lã de aço				Brocha

De acordo com os fabricantes de argamassas colante e de rejunte, recomenda-se esperar, no mínimo 72 horas após o assentamento da peça cerâmica para a execução do rejuntamento. Contudo, na edificação C não se respeita este tempo.

A forma de aplicação do rejunte é realizado através da desempenadeira de borracha em todas as edificações, obedecendo à boa prática da construção. O tempo de execução da aplicação de rejunte é marcado para um pano de um metro quadrado (1m²) e observa-se que os tempos médios estão bem próximos uns dos outros, determinando uma homogeneidade na forma de aplicação.

Nas edificações A e B, o corte das peças na região das juntas de movimentação é realizado momentos antes do assentamento da peça cerâmica. Na edificação E, o corte do emboço e o preenchimento das juntas são realizados após a execução do rejuntamento entre componentes.

A seguir, a figura 6 ilustra a execução das juntas de movimentação na edificação E.



Figura 6 - Execução da junta de dilatação na Edificação E: corte do emboço através da maquina (a), inserção do limitador de profundidade das juntas de movimentação (b) e acabamento das juntas com as mãos, observando a presença da fita crepe protegendo a placa cerâmica (c).

Nas edificações que se executaram as juntas de movimentação, observou-se a proteção das peças cerâmicas com fita crepe para não manchá-las com o material preenchido nas juntas. Os tempos de sua execução foram semelhantes nas três edificações, pois foram medidos pelo tamanho das balanças (balancins), as quais medem aproximadamente 8 metros.

O acabamento das juntas nas edificações A e B foi realizado com um frisador (haste de borracha) para permanecer no mesmo plano do rejunte. Na edificação E, o acabamento foi realizado com as mãos umedecidas de água com sabão em pó, conforme ilustra a figura 6, como forma de facilitar a limpeza posterior da mão.

A limpeza final do revestimento na edificação E foi realizada com o auxílio de uma brocha; contudo, nas demais edificações utilizou-se lâ de aço, material não recomendado pelos fabricantes de cerâmica, visto que pode riscar, danificar ou retirar o brilho do revestimento.

A pesquisa de estudo de caso descrita neste artigo, permitiu caracterizar o serviço de renovação do revestimento em 05 (cinco) edificações, cujos resultados obtidos apontaram algumas deficiências na gestão e na tecnologia construtiva adotadas.

Notadamente, alguns problemas pertinentes à especificação de materiais, equipamentos utilizados e técnica de execução, podem conduzir ao desempenho insatisfatório do revestimento. Cabe destacar que nenhuma das edificações pesquisadas foi contemplada com um projeto específico para a produção do revestimento da fachada.

No que diz respeito aos materiais, foi possível identificar erros de especificação para a execução do rejuntamento e limpeza final do revestimento. Observou-se também a ausência de equipamentos e ferramentas necessários a adequada execução do serviço de revestimento cerâmico.

Quanto à técnica de execução e ao controle da qualidade, há a necessidade de cuidados adicionais na realização do preparo da base.

Por fim, a presente pesquisa de estudo de caso identificou a necessidade da elaboração de padrões de referência específicos à renovação de revestimentos de fachada que permitam orientar as atividades de projeto e execução, como forma de disseminação do conhecimento existente e aumento da confiabilidade da garantia da qualidade e durabilidade do serviço.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho - Projeto 02:136.01-001/1. Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO (ANFACER) - *Especificação para paredes externas*. Disponível em: <<http://www.anfacer.org.br/imagens/conteudo/File/porque%20usar%20ceramica/Pages%20from%20APOSTILA%20final%2013.pdf>>. Acesso em 27 jun. 2007.

BARROS, M.M.S.B. Revestimento mínimo. *Téchne*, São Paulo, Brasil, vol.11, n.58, jan. 2002.

CAMPANTE, E.F.; BAÍA, L.L.M. - *Projeto e execução de revestimento cerâmico*. São Paulo, Brasil: O Nome da Rosa, 2003.

CEOTTO, L.H.; BADUK, R.C.; NAKAKURA, E.H. (2005) Revestimentos de Argamassas: boas práticas em projeto, execução e avaliação. *Série Recomendações Técnicas Habitaré – Vol. 1*. Porto Alegre, Brasil: Prolivros, 2005, 96p.

COSTA E SILVA, A.J. *Descolamentos dos revestimentos cerâmicos de fachada na cidade do Recife*. 2001. 255p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil, 2001.

LORDSLEEM JR., A.C.; SABBATINI, F.H.; BARROS, M.M.S.B. - *Revestimentos cerâmicos para paredes de vedação em alvenaria*. São Paulo, Brasil: SENAI, 1999.

MEDEIROS, J.S. *Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios*. 1999. 458p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil, 1999.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. (MTb). - *Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção - NR 18*. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_18.asp>. Acesso em: 15 abr. 2007.

MONACELLI, F. - *Reforma geral das fachadas de um edifício revestidas com pastilhas cerâmicas: acompanhamento das diversas etapas dos serviços*. São Paulo, 2003. Monografia (Especialização) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Brasil.

NAKAMURA, J. Projeto de fachadas. *Téchne*, São Paulo, Brasil, n.92, nov. 2004.

SABBATINI, F. H.; BARROS, M.M.S.B. *Recomendações para a produção de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação em alvenaria*. Escola Politécnica da USP, PCC. São Paulo, Brasil. 1990. R6-07/90 – Convênio EPUSP/ENCOL; CPqDCC - EPUSP).

SAMPAIO, José Carlos de Arruda. – *“PCMAT: programa de condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção.”* São Paulo, Brasil: Pini, 1998. 193 p.

6 AGRADecIMENTOS

Os autores deste artigo agradecem ao CNPq que contribuiu com bolsa de iniciação científica no Programa PIBIC/CNPq.