Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções
CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

RECUPERAÇÁO DE FACHADAS DE EDIFÍCIOS NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO- PR

T. T. A. OLIVEIRA
Aluno de mestrado em Engenharia de Estruturas
Universidade Estadual de Maringá
Paraná; Brasil
e-mail: tiago_tao@hotmail.com

V. T. A. OLIVEIRA
Aluno do Curso de Engenharia Civil
Universidade Cesumar
Paraná; Brasil
e-mail: victorminerios1@hotmail.com

D. L. A. OLIVEIRA
Profa Dra.do Curso de Engenharia Ambiental
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão
Paraná; Brasil
e-mail: darlene@onda.com.br

A. L. R. OLIVEIRA
Prof. MSc. do Curso de Engenharia Civil
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão
Paraná; Brasil
e-mail: alroengenharia@gmail.com.

RESUMO

Foram vistoriados dois edifícios no município de Campo Mourão- PR. e registraram-se com fotografias as patologias construtivas. Observou-se nas inspeções realizadas: umidade ascendente, trincas e fissuras nas alvenarias e revestimentos, descolamento do revestimento das fachadas e pisos, eflorescências, empolamento de tintas e bolor. Avaliaram-se as condições de fixação do revestimento cerâmico externo, por meio de exame de percussão e ensaios foram realizados como preconizados na NBR 13755/1996- Procedimento de resistência á tração (ensaio de arrancamento). Todo o revestimento cerâmico dos edifícios avaliados em Campo Mourão foi retirado e as fachadas foram recuperadas e alteradas com aplicação de textura projetada. O memorial descritivo dos serviços de reforma das fachadas constou de:- i) demolição de todo o revestimento de pastilha e emboço, ii) tratamento das fissuras e rachaduras existentes, iii) recuperação do emboço, regularização com argamassa tipo AC II desempenada, iv) criação do sulco no emboço, v) execução de membrana impermeabilizadora , v) preenchimento da junta de trabalho com material selante. Nos dois casos analisados, ficou evidente a falta de formação dos profissionais envolvidos, faltando-lhes conhecimento aprofundado das patologias recorrentes e do entendimento de que o revestimento cerâmico constitui um sistema. Pode-se concluir que as manifestações patológicas poderiam ser evitadas se todas as fases do processo (projeto, especificação, procedimentos de aplicação, manutenção) fossem corretamente observadas, à luz da normalização existente.
Palavras-chave: patologias, recuperação de fachadas, revestimento cerâmico.

ABSTRACT

Two buildings in the city of Campo Mourão-PR were inspected and registered with photographs the construction pathologies. It was noted in the inspections: moisture, cracks and fissures up in masonry and cladding, detachment of the lining of facades and floors, efflorescence, blistering paint and mold. We evaluated the conditions for fixing the external ceramic tiles, through examination of percussion and trials were carried out as recommended in NBR 13755/1996 - resistance to traction procedure (cracking). All the ceramic coating of buildings evaluated in Campo Mourão was removed and the facades were recovered and changed with projected texture. The descriptive memorial services for reform of the facades consisted of:-i) demolition of the entire tablet coating and plaster, ii) treatment of fissures and cracks existing, iii) recovery of plaster, mortar regularization with planished II AC type, iv) groove creation in plaster, v) Execution of waterproofing membrane, v) fill the joint with sealing material. In both cases analyzed, it became evident the lack of training of the professionals involved, missing them in-depth knowledge of the recurrent pathologies and the understanding that the ceramic coating is a system. It can be concluded that the pathological manifestations could be avoided if all stages of the process (design, specification, application procedures and maintenance) were correctly observed, in the light of existing standards.
Keywords: pathologies, recovery of facades, ceramic coating.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

1. INTRODUÇÃO

As fachadas dos edifícios além de possuir alto valor estético, devem atender as questões de durabilidade, estanqueidade e proteção à edificação. O problema mais temido pelas construtoras são as patologias resultantes nas fachadas, as eflorescências, infiltrações para o interior dos apartamentos, fissuras, falhas de vedação e o destacamento de placas cerâmicas. A grande incidência desses problemas mostra que o segmento da construção civil precisa se preocupar cada vez mais com o sistema de revestimento de uma edificação compatibilizando mão de obra, sistemas construtivos e a tradição, de maneira condizente à Engenharia.
A ocorrência patológica nunca é atribuída a uma única causa, geralmente é resultante da combinação de vários fatores, e pode ser sucedida por uma sobreposição de efeitos que se acumulam até que se manifeste um dano maior. A ocorrência das patologias nas fachadas das edificações é o prenúncio de problemas, também, em seus interiores. Deste modo, os problemas que ocorrem do lado de fora não devem ser vistos apenas como "agressões estéticas" à "vitrine" das obras, mas sim como avisos de que outras patologias ou acidentes ocorrerão mais cedo ou mais tarde. O processo de conceber e detalhar fachadas normalmente não recebe a devida atenção dos empreendedores, construtores e projetistas. Além disso, os projetos de arquitetura, estrutura, alvenaria e esquadrias muitas vezes são desenvolvidos sem a definição do produto final que será aplicado na fachada. Segundo a NBR 5674, ABNT (1999) [1] as edificações diferem-se de outro produto porque são construídas para atender seus usuários durante anos, devendo apresentar condições adequadas ao uso durante seu tempo de serviço. A NBR 15575-1, ABNT (2013) [2] aborda que a vida útil de projeto para sistemas de vedação vertical externa deve estar entre 40 a 60 anos, desde que se realizem ações de manutenção. Do contrário, o revestimento pode ser seriamente comprometido, resultando em patologias por uso inadequado e não por falha de construção.
O estudo proposto tem o objetivo de verificar as condições em que se encontravam as fachadas de dois edifícios, com a utilização de revestimento cerâmico na região noroeste do estado do Paraná, especificamente em Campo Mourão. Com isso foi diagnosticado as patologias e proposto e executado um conjunto de intervenções técnicas visando à recuperação das fachadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram iniciados com inspeção visual, por meio de descidas com balancins individuais tipo "cadeirinha", com o intuito de identificar e de registrar os sintomas patológicos existentes desde a cobertura até o pavimento térreo, de forma a abranger toda a área das fachadas, e com registro fotográfico, o que permitiu uma avaliação do estado de conservação geral de cada um dos edifícios. Com o intuito de avaliar as condições de fixação do revestimento cerâmico externo, foi realizado exame de percussão, percutindo com auxilio de uma ferramenta não contundente as cerâmicas das fachadas dos edifícios. Os pontos que apresentaram som cavo foram identificados em croquis e calculados a área.
Visando verificar a qualidade do sistema de revestimento cerâmico externo foram realizados 24 ensaios de verificação de resistência á tração nas fachadas dos edifícios em áreas que não se apresentavam som cavo. Os ensaios foram realizados como preconizados na NBR 13755/1996- Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante- Procedimento (ensaio de arranchamento) [3]. Para tanto, foram coladas placa metálicas sobre o revestimento, utilizando adesivo epóxi, sendo executado o ensaio de aderência por tração, utilizando dispositivo hidráulico com acionamento manual. Foi feita a leitura em manômetro e a verificação do local de ruptura. De acordo com as aferições do aparelho, calculou-se a força de arranchamento, a qual, dividida pela área de revestimento descolada, forneceu a resistência à tração. O ensaio consiste na determinação da resistência de aderência em seis corpos-de-prova no mínimo.
Paralelamente aos trabalhos de "campo", foram analisados documentos existentes e o histórico de cada edifício, como projetos, memoriais descritivos, sistemas construtivos, idade do imóvel, intervenções anteriores, critérios e periodicidade de manutenções, para que pudesse ser reunida a maior quantidade possível de informações sobre as edificações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objeto do presente trabalho técnico foram 2 edifícios residenciais compostos de 17 pavimentos sendo a garagem no subsolo, a recepção e o salão de festas no térreo e 15 pavimentos sendo um apartamento por andar. O Edifício A possui lojas no térreo onde ocorrem recuos nas quatro faces do edifício, na projeção dos pavimentos de apartamentos. Em julho de 1987 foi aprovado o projeto arquitetônico do edifício A e o do edifício B em 1989. As obras foram concluídas e o certificado de habitação foi expedido pela Prefeitura de Campo Mourão em maio de 1990 e agosto de 1992 para o edifício A e B, respectivamente. Em 1997 e 1998 as placas cerâmicas do revestimento das fachadas dos prédios A e B, respectivamente começaram a desprender-se do substrato, expondo a riscos as pessoas residentes nos edifícios. Para

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

além do perigo associado à queda, o destacamento dos materiais de revestimento cria condições favoráveis à entrada de quantidades de água no suporte o que vai acelerar ainda mais o processo de degradação e provocar infiltrações para o interior do edifício. Vale lembrar que em obras dentro do prazo de garantia de cinco anos, a construtora deve ser comunicada para que proceda à assistência técnica, sob pena da perda da garantia.
Quando da execução das fachadas não foram previstas juntas de movimentação (horizontais e verticais) e dessolidarização nos edifícios avaliados. O Edifício A realizou intervenção nas fachadas em 2000. Foram executadas posteriormente juntas de movimentação horizontal quando do surgimento dos descolamentos com a utilização de Mástique à base de Poliuretano.



Figura 1- Vista frontal do edifício A (a) e B (b) em agosto de 2008.

O revestimento cerâmico utilizado nos edifícios foi do tipo pastilha em placas de 11 X 11 cm (Figura 1). A vistoria foi realizada em 2005, no edifício A e pode-se observar 21% de área lesionada através do ensaio à percussão em um total de 3862,00 m² de área de revestimento de fachada. O edifício B por sua vez foi vistoriado em 2008 e foram constatados 15% de área lesionada da área de revestimento total de 4231,00 m² (Figura 2a). A Fachada frontal e de fundo dos edifícios A e B foram aquelas que apresentaram maior incidência de cerâmicas com som cavo, característico de perda de aderência (Figura 2b).

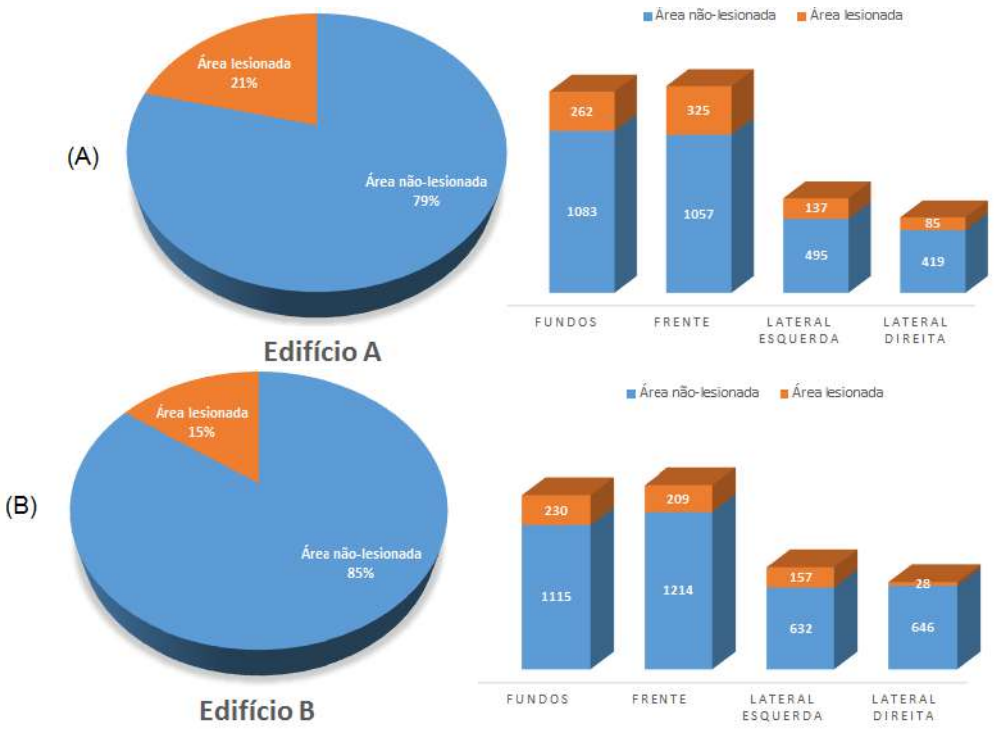

Figura 2- Resultado do teste de percussão mostrando regiões que apresentaram problemas de aderência.

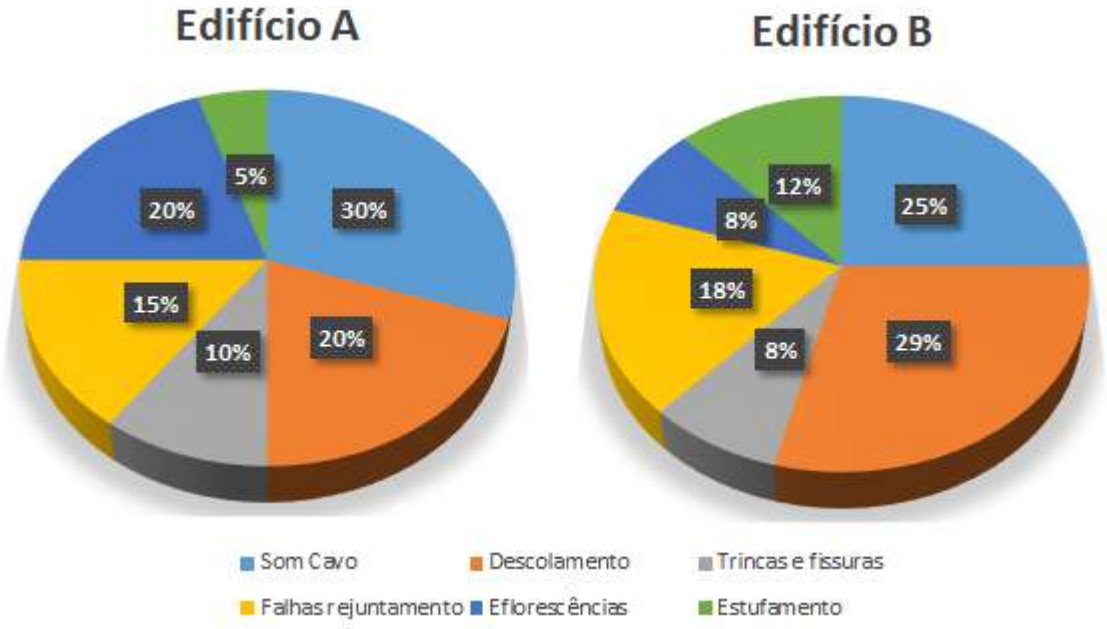

Figura 3- Patologias apresentadas nos edifícios A em 2005 e B em 2008.

O edifício A apresentava em 2005 severas patologias na fachada frontal do térreo e primeiro piso. A mureta que circundava o terraço do primeiro pavimento apresentava trincas e fissuras (Figura 4) de dilatação térmica em todas as arestas. Tais trincas (rupturas no corpo da placa cerâmica provocadas por esforços mecânicos, com aberturas superiores a 1 mm) e fissuras (inferiores a 1 mm) além de comprometer o revestimento cerâmico da fachada ocasionaram um desaprumo na mureta tornando-a instável e perigosa aos pedestres, a qual precisou ser refeita em todo o seu contorno com urgência. Nesta reconstrução foi necessário cintamento e pilaretes de canto a fim de amarrar a alvenaria. Foi concluído que não eram trincas estruturais, mas decorrentes da própria movimentação da edificação. Foi constatada em todos os apartamentos no interior do Edifício A, não selagem nos contornos das janelas e nos sistemas de ar condicionado permitindo a infiltração de água de chuva o que favoreceu a aceleração do processo de degradação do revestimento.

Os resultados dos ensaios de resistência de aderência à tração mostram que dos vinte e quatro executados no edifício A todos apresentaram valores inferiores a 0,30 MPa, ou seja 100%, abaixo do valor estabelecido pela NBR 13755/96 [3] e o Edifício B apresentou 79% abaixo do valor preconizado por essa Norma (Tabela 1). O baixo desempenho da argamassa de assentamento foi ocasionado por vários motivos, dentre os quais se destacam a falta de capacitação da mão de obra que levaram a abertura de grandes panos; não observância do tempo em aberto e adição em excesso de água de amassamento por parte dos assentadores de cerâmica. A ausência de juntas de movimentação e dessolidarização longitudinal e/ou transversal e deficiência no assentamento das cerâmicas foram considerados fatores críticos no descolamento das cerâmicas. Isto significa que a elaboração do projeto de fachada e a capacitação dos assentadores são ações necessárias para evitar que este tipo de problema volte a acontecer. A introdução de juntas planejadas ajuda a minimizar as patologias existentes.

A maior parte das patologias nas fachadas (Figura 3), que se mostrou no sistema de rejuntamentos, pode ter levado a ocorrência das demais patologias, como as manchas, som cavo e o descolamento das cerâmicas, isto porque, no rejuntamento para fachadas cerâmicas, a flexibilidade é a principal exigência de desempenho, pois as placas cerâmicas tendem a se movimentar segundo as variações de temperatura e umidade do ambiente e caberá ao rejunte possibilitar que essas placas trabalhem individualmente, acomodando qualquer deformação imposta à camada externa do conjunto aderido. Outra função importante do rejuntamento é conferir estanqueidade ao sistema, vedando as juntas entre as placas contra a água da chuva. Assim, com o desgaste natural do rejuntamento, atrelado a falhas ou até mesmo a completa falta de manutenção, as infiltrações de água ocorreram possibilitando o futuro descolamento do revestimento cerâmico e até mesmo a degradação do emboço.

Estimou -se que cerca de 35% do revestimento do Edifício A em todas as fachadas apresentavam problemas. O fato evidente é que as patologias existentes nas quatro fachadas desse prédio eram de elevada gravidade para os revestimentos cerâmicos culminando para uma reforma geral não havendo qualquer possibilidade para a realização de reparos pontuais e teriam que ser, portanto recuperados.

O edifício B se encontrava com 20% das fachadas comprometidas com problemas semelhantes aos do Edifício A (Figura 5). Foi feito contato em 2008 entre os proprietários dos apartamentos do Edifício B com vários responsáveis pelas vendas das placas aplicadas no revestimento cerâmico e foi informado que peças cerâmicas não estavam mais sendo fabricadas no tamanho 11 x 11 cm. Foi decidida em reunião de moradores, por decisão unânime a remoção total do revestimento cerâmico. A troca do revestimento cerâmico por argamassa decorativa (tipo textura projetada) foi opção do condomínio, cujos moradores não queriam correr o risco, novamente, de instalar um revestimento que gerasse problemas futuros.

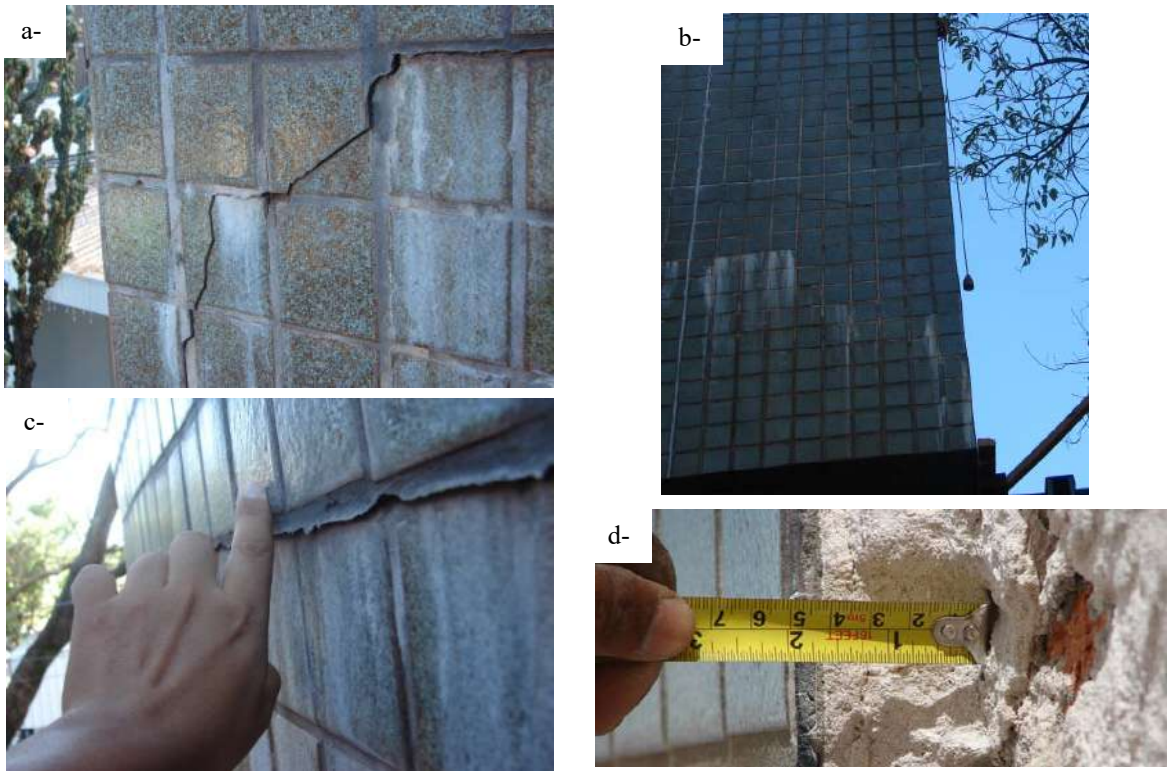

Figura 4- Patologias apresentadas no edifício A em 2005: A)Trincas e eflorescências; B) Desaprumo, bolor e deterioração das juntas de assentamento; C) descolamento e D) espessura da argamassa de assentamento.



Figura 5- Patologias apresentadas no edifício B em 2008.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

Tabela 1- Resultados do ensaio resistência de aderência á tração

	Edifício A											
Rep 1	0,03	0,16	0,26	0.20	0,21	0,21	0,05	0,15	0,22	0,21	0.14	0,21
Rep 2	0,05	0,1	0,22	0,18	0,19	0,05	0.10	0,17	0,2	0,25	0,15	0,05
Rep 3	0,02	0.10	0,21	0,12	0,09	0,06	0,07	0,2	0,28	0,22	0,21	0,12
Rep 4	0,03	0,12	0,13	0,14	0,16	0,07	0,08	0,22	0,22	0,2	0,22	0,12
Rep 5	0.03	0,13	0,18	0.12	0,14	0,24	0,09	0,18	0,21	0,23	0,07	0,12
Rep 6	0,04	0,22	0,12	0,15	0,25	0,15	0,21	0,2	0,12	0,15	0,12	0,08
	A_1	**A_2**	**A_3**	**A_4**	**A_5**	**A_6**	**A_7**	**B_1**	**B_2**	**B_3**	**B_4**	**B_5**
Med.	**0,03**	**0,15**	**0,19**	**0,15**	**0,17**	**0,13**	**0,10**	**0,19**	**0,21**	**0,21**	**0,15**	**0,12**
Andar	14°	13°	11°	10°	8°	5°	2°	15°	12°	9°	6°	3°
R.P.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.
Status	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**
Rep 1	0,06	0,05	0,36	0,38	0,46	0,18	0,18	0,07	0,2	0,17	0,09	0,11
Rep 2	0,08	0,02	0,35	0,38	0,37	0,22	0,21	0,09	0,36	0,17	0,1	0,14
Rep 3	0,28	0,17	0,3	0,43	0,34	0,18	0,27	0,08	0,32	0,36	0,12	0,16
Rep 4	0,16	0,36	0,09	0,17	0,21	0,11	0,18	0,09	0,13	0,14	0,21	0,02
Rep 5	0,3	0,14	0,38	0,36	0,28	0,17	0,26	0,13	0,13	0,24	0,12	0,12
Rep 6	0,29	0,09	0,27	0,4	0,31	0,18	0,18	0,07	0,23	0,13	0,12	0,02
	C_1	**C_2**	**C_3**	**C_4**	**C_5**	**C_6**	**C_7**	**D_1**	**D_2**	**D_3**	**D_4**	**D_5**
Med.	**0,20**	**0,14**	**0,29**	**0,35**	**0,33**	**0,17**	**0,21**	**0,09**	**0,23**	**0,20**	**0,13**	**0,10**
Andar	15°	14°	12°	11°	9°	6°	3°	13°	10°	7°	4°	1°
R.P.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.
Status	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C**
	Edifício B											
Rep 1	0.02	0.18	0.51	0.20	0.19	0.12	0.02	0.12	0.38	0.20	0.14	0.17
Rep 2	0.02	0.08	0.17	0.19	0.21	0.03	0.10	0.15	0.27	0.24	0.12	0.04
Rep 3	0.01	0.10	0.36	0.13	0.08	0.04	0.06	0.26	0.52	0.29	0.26	0.21
Rep 4	0.02	0.09	0.27	0.15	0.19	0.03	0.15	0.48	0.21	0.42	0.29	0.16
Rep 5	0.03	0.19	0.38	0.12	0.20	0.39	0.07	0.07	0.49	0.31	0.05	0.05
Rep 6	0.02	0.21	0.41	0.20	0.26	0.49	0.15	0.27	0.40	0.35	0.25	0.04
	A_1	**A_2**	**A_3**	**A_4**	**A_5**	**A_6**	**A_7**	**B_1**	**B_2**	**B_3**	**B_4**	**B_5**
Med.	**0.02**	**0.14**	**0.35**	**0.16**	**0.19**	**0.18**	**0.09**	**0.22**	**0.38**	**0.30**	**0.19**	**0.11**
Andar	14°	13°	11°	10°	8°	5°	2°	15°	12°	9°	6°	3°
R.P.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.
Status	**N.C.**	**N.C.**	**Co**	**N.C**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**Co.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**
Rep 1	0.06	0.05	0.36	0.38	0.46	0.18	0.18	0.07	0.20	0.17	0.09	0.11
Rep 2	0.08	0.02	0.35	0.38	0.37	0.22	0.21	0.09	0.36	0.17	0.10	0.14
Rep 3	0.28	0.17	0.30	0.43	0.34	0.18	0.27	0.08	0.32	0.36	0.12	0.16
Rep 4	0.16	0.36	0.09	0.17	0.21	0.11	0.18	0.09	0.13	0.14	0.21	0.02
Rep 5	0.30	0.14	0.38	0.36	0.28	0.17	0.26	0.13	0.13	0.24	0.12	0.12
Rep 6	0.29	0.09	0.27	0.40	0.31	0.18	0.18	0.07	0.23	0.13	0.12	0.02
	C_1	**C_2**	**C_3**	**C_4**	**C_5**	**C_6**	**C_7**	**D_1**	**D_2**	**D_3**	**D_4**	**D_5**
Med.	**0.19**	**0.14**	**0.29**	**0.35**	**0.33**	**0.17**	**0.21**	**0.09**	**0.23**	**0.20**	**0.13**	**0.09**
Andar	15°	14°	12°	11°	9°	6°	3°	13°	10°	7°	4°	1°
R.P.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.
Status	**N.C.**	**N.C.**	**Co**	**Co**	**Co**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C.**	**N.C**

Nota: A= Fachada frontal, B= Fachada lateral direita, , C= Fachada dos fundos e D= Fachada lateral esquerda; Med= valor médio de 6 repetições da resistência de aderência em Mpa , R.P.= Ruptura predominante, E= Emboço. Co= Conforme ,N.C.= Não Conforme.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

A recuperação das fachada (Figura 6 e 7) foi desenvolvida pela Construtora TEC- CONS a qual elaborou memorial descritivo dos serviços de reforma das fachadas que resumidamente pode ser assim apresentado:- i)demolição de todo o revestimento de pastilha e emboço, ii) tratamento das fissuras e rachaduras existentes, iii) recuperação do emboço, regularização com argamassa tipo AC II desempenada, iv) criação do sulco no emboço, v) execução da membrana impermeabilizadora , v) preenchimento da junta de trabalho com material selante.



Figura 6- Remoção de pastilhas e reboco existentes na fachada**,** com refazimento do reboco e detalhe da junta de movimentação.



Figura 7-Edifícios A e B após a recuperação e detalhe do tratamento de superfície com textura projetada e as juntas de movimentação.

A execução das juntas que aliviarão as tensões de origem higroscópica ou de origem térmica atendeu as exigências da norma técnica em vigor, NBR 13755:1996 [3], a qual recomenda a execução de juntas horizontais de movimentação espaçadas no máximo a cada 3 m ou a cada pé direito, na região de encunhamento da alvenaria, de juntas verticais de movimentação espaçadas no máximo a cada 6 m e juntas de dessolidarização nos cantos verticais, nas mudanças de direção do plano do revestimento, no encontro da área revestida com pisos e forros, colunas, vigas, ou com outros tipos de revestimentos, bem como onde houver mudança de materiais que compõem a estrutura-suporte de concreto para alvenaria. As juntas foram preenchidas com material selante para evitar infiltrações nas camadas inferiores sob a textura que levem a deterioração e a perda de desempenho dos materiais.

4. CONCLUSÕES

Nos dois casos analisados, ficou evidente a falta de formação dos profissionais envolvidos, faltando-lhes conhecimento aprofundado das patologias recorrentes e do entendimento de que o revestimento cerâmico constitui um sistema. Foi possível identificar que a falta de normalização para as placas cerâmicas, argamassas e sistemas de revestimento, publicadas apenas a partir de 1996, teve uma grande contribuição nos problemas observados.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

5. REFERÊNCIAS

[1] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5674.1999. Manutenção de edificações -Procedimento 1999. 6p.
[2] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15575-1. 2013 Edificações habitacionais — Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais, 2013. 70 p.
[3] Associação Brasileira de Normas Técnicas –NBR 13755:1996 – Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora ABNT, 12/1996. 11p.