Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções
CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

FACHADA COM DESCOLAMENTO DE PEDRA NATURAL: ESTUDO DE CASO NA IGREJA MATRIZ DE RIACHUELO/RN.

ML. QUEIROZ NETO
Estudante
Ufersa
RN; Brasil
queirozneto91@gmail.com

RRC. SILVA
Engenheira Civil
Ufersa
RN; Brasil
rafaelarhaissa@hotmail.com

MKS. MEDEIROS
Estudante
Ufersa
RN; Brasil
milanymedeiros@gmail.com

FDC. FLORÊNCIO
Estudante
Ufersa
RN; Brasil
djayltonrn@hotmail.com

RESUMO

As pedras naturais são amplamente utilizadas na construção civil, não apenas devido à sua resistência e durabilidade, sendo muitas vezes por finalidades estéticas. O uso de pedras naturais em fachadas; trás rusticidade, beleza e durabilidade as edificações. Porém, para que esse revestimento cumpra as funções para a qual foi idealizado, é necessária uma aplicação adequada, seguindo as orientações descritas na NBR e na literatura técnica, como também, uma manutenção planejada. Caso contrário, a fachada pode apresentar diversas manifestações patológicas. Esse artigo tem por finalidade discutir uma dessas manifestações patólogicas, o descolamento de revestimento, neste caso, das pedras naturais na fachada da igreja matriz da cidade de Riachuelo/RN. Foi realizado um estudo de caso, a partir de inspeção visual, gerando registros fotográficos, que foram capazes de mostrar a origem do problema abordado. Após o diagnóstico dessa anomalia, serão indicadas recomendações e procedimentos para aplicação desse tipo de revestimento, de modo a evitar o surgimento de patologias. Contudo, observa-se a importância de conhecer os materiais e as técnicas construtivas adequadas antes do início de qualquer construção ou reforma, de modo a diminuir a aparição de manifestações patológicas causadas pelo erro construtivo e pelo emprego de materiais inadequados.
Palavras chave: Patologia, descolamento, pedra natural, revestimento, fachada.

ABSTRACT

Natural stones are largely used on civil construction, not only due to their durability and resistance but also due to their visual aspect. Their use on facades bring rusticity, beauty and durability to buildings, however, in order to achieve all coating functions, a proper coating application is essential. This application has to follow the orientation described at NBR and technical literacy and also, follow a planned maintenance, otherwise, the facade may present innumerous pathologies. This article aims to discuss one of them: coating displacement, in this case, the displacement of natural stones coating on the Mother Church´s facade at Riachuelo/RN. A study case was conducted from a visual inspection, creating photographic records, which were able to show the source of the problem addressed. After the diagnosis, recommendations and procedures for this type of coating application will be indicated in order to avoid the appearance of new problems. Nevertheless, it is observed the importance of knowing the materials and construction techniques before initiating any construction or renovation, aiming to reduce pathologies caused by constructive error or by use of inappropriate materials.
Keywords: Pathology, Displacement, Natural Stones, Coating, facade.

1. INTRODUÇÃO

A industrialização das pedras ornamentais pela qual se deu melhor produtividade e diversificadas maneiras de sua utilização faz com que esse tipo de revestimento seja bastante utilizado nos dias atuais, isso ocorre principalmente devido a ideia de que esse tipo de revestimento tem durabilidade infinita sem que haja maiores reparos, o que não é verdade [1]. Então, torna-se notória a preocupação para com a qualidade do revestimento pelo qual poderá ser aplicado tanto em paredes como em pavimentos, haja vista as condições de habitabilidade. Consequentemente torna-se trivial o estudo desse tipo de revestimento para que as medidas sejam tomadas de acordo com sua aplicação, desejando-se obter

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

as melhores condições possíveis requeridas. De fato, os revestimentos têm impacto demasiadamente importante quando se trata de desempenho técnico e estético nas paredes e pavimentos.

Os revestimentos em pedras naturais são muito bem aceitos por serem considerados de natureza nobre, sendo abundantemente utilizados em edifícios de alto padrão, onde a estética é um fator extremamente essencial [2]. Suas funções são dos mais variados tipos, conferindo uma proteção adicional aos parâmetros interiores e, principalmente, exteriores dos edifícios com intuito de evitar determinadas patologias ligadas aos efeitos nocivos das águas de infiltração. Entretanto, tem que haver a correta escolha da pedra, de acordo com sua destinação baseada em ensaios que tem por objetivo obter diversos parâmetros físicos, químicos e mecânicos que auxiliarão na escolha e no uso desse tipo de material. Dessa forma, as características mínimas exigidas serão atendidas de forma satisfatória e a fase de projeto será bem elaborada, passando a responsabilidade para o processo de execução.

O desconhecimento das características típicas dos diferentes tipos de rochas ocasionará numa má seleção da pedra a ser utilizada, bem como a má aplicação, omissões quanto ao projeto, falta de precisão da colocação em obra, falta de manutenção preventiva e a não obediência a normatização são os principais fatores que ocasionam o surgimento de anomalias [2].

Este artigo objetiva discutir a respeito das patologias em revestimentos de fachada com pedras ornamentais, com ênfase no descolamento das pedras. Mostrando sua origem através de inspeção visual e registros fotográficos, além de algumas recomendações e os procedimentos para aplicação deste tipo de revestimento, com o intuito de evitar essa anomalia e por fim montar um plano de manutenção, com medidas corretivas para ampliar a vida útil do revestimento.

2. MÉTODO

Com o intuito de atender aos objetivos propostos, a pesquisa utilizou uma método desenvolvida em duas etapas: Uma revisão da literatura e um estudo de caso realizado na igreja católica matriz na cidade de Riachuelo-RN. Nesta perspectiva abrangeu-se um levantamento e análise da bibliografia nacional e internacional que estão a disposição sobre o tema em estudo. Iniciamos a segunda etapa realizando visitas técnicas no local de estudo, fazendo registros fotográficos e colhendo informações com o pároco local e outras pessoas também responsáveis pela administração da referida igreja. A pesquisa teve como foco principal descobrir a origem e causa das manifestações patológicas existentes na fachada da igreja devido o processo construtivo ter sido realizado a apenas cerca de 3 anos, tratando-se de uma reforma. A igreja encontra-se atualmente interditada devido a iminência de risco por causa da manifestação patológica denominada de deslocamento de placas. Após todas as análises bibliográficas e as realizadas *in loco* foi montado um plano de manutenção emergencial com medidas corretivas que visaram solucionar o problema encontrado e aumentar a vida útil do revestimento em pedra natural.

3. DISCUSSÃO TEÓRICA

3.1 Pedras Naturais

A rocha ornamental é um tipo de matéria prima de origem mineral que é extraída em forma de blocos ou placas, podendo ser cortada de diversas formas e beneficiada através de esquadrejamento, polimento, lustro, etc. e é comumente utilizada na construção civil para fins decorativos [3]. A origem e o modo de formação muito distinta das pedras naturais retratam características bastante diferentes que permitem a sua distinção e consequentemente determinam a sua utilização na construção civil [4]. As caraterísticas tecnológicas das rochas retratam basicamente seu comportamento físico-mecânico em condições normais de utilização permitindo identificar problemas estéticos decorrentes da escolha e aplicação imprópria dos materiais [3].

As pedras naturais (Figura 01) são materiais com uma infinidade de aplicações, onde a sua escolha será norteada pela sua utilização, seja ela interna, externa, resistência à abrasão, chuva, insolação, névoa, até mesmo fatores como a sujeira advinda de poeira e lixo influenciam na escolha do tipo de pedra. Para os revestimentos exteriores, deverá apresentar-se com uma reduzida absorção de água e elevada resistência química aos agentes agressivos, além de inexistir fissuras, já que todos esses fatores contribuem significativamente para a deterioração dessa cobertura. Sua aplicação em parede deverá ser realizada com bastante cuidado porque é um material com elevada massa, grande heterogeneidade e comportamento variável que implica na análise de muitas variáveis [5].



Figura 01: Pedra natural utilizada na fachada da igreja (Castelo)
Fonte: Acervo dos autores

Devido à essas características, uma melhor aplicação será efetuada quando atendidos alguns detalhes essenciais que tratam da preparação do suporte, tipo de fixação, juntas entre revestimentos, dentre outras. Na preparação do suporte deverá haver uma inspeção no substrato para que seja excluído todo tipo de poeira, sujeira e detritos que possam comprometer a aderência do material, qualquer tipo de humidade deverá ser também retirado por secagem, assim como apresentar boa resistência ao movimento das pedras ao longo dos anos [2].

3.1.1 Tipos de fixação

Quanto a fixação, existem basicamente dois tipos: Fixação por colagem com argamassa, que consiste na aplicação de uma determinada camada de cola para que a pedra seja fixada a superfície (Figura 02) e a fixação mecânica, que consiste num sistema mais seguro através de elementos metálicos, deixando um espaço entre a alvenaria e as pedras (Figura 03) [5]. No caso das juntas deverá ser observada a sua espessura, pois, à medida que o diminui, a movimentação das peças se torna limitada, o que pode contribuir para o surgimento de anomalias, haja vista ao rompimento/descolamento da peça provocada pela força mecânica (Figura 04).



Figura 02: Fixação por colagem do revestimento em pedra natural
Fonte: Acervo dos autores

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Figura 03: Fixação mecânica do revestimento em pedra natural
Fonte: [6]



Figura 04: Juntas de movimentação da fachada da igreja
Fonte: Acervo dos autores

3.2 Patologias

Contudo, atrelada às boas práticas está a manutenção que tem como objetivo preservar e recuperar as condições de uso para atender as necessidades e segurança dos seus usuários [7]. Entretanto, a manutenção preventiva se mostra como a melhor opção porque visa a conservação, ao contrário da manutenção corretiva que é realizada após percebidas alterações quanto ao desempenho do revestimento.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

Essa manutenção preventiva se apresenta muito importante para precaver possíveis aparecimentos de manifestações patológicas que venham a danificar o revestimento e até causar acidentes. A manifestação patológica é um fenômeno que ocorre durante toda a vida útil de uma edificação de maneira lenta que vem a prejudicá-lo quanto ao seu desempenho [8]. A origem dessas manifestações pode ser encontrada em anomalias causadas pelas propriedades específicas das pedras, anomalias com origem em fatores externos e mista.

3.2.1 Alterações de coloração

Muitos são os motivos para a mudança de coloração original de uma placa de pedra natural (Figura 05), dentre esses podemos destacar: Presença de minerais, que quando alterados perdem suas características iniciais, como a coloração original, comprometendo também a estética do material; Existência de minerais ferrosos (sulfetos), que quando oxidados produzem manchas castanhas na superfície da pedra; Deposição de sujeira na superfície e encardidos ocasionam uma aparência amarelada na pedra; Amarelamento de ceras ou outras películas utilizadas na proteção ou impermeabilização da superfície da placa [9].



Figura 05: Alteração de coloração da pedra na fachada
Fonte: Acervo dos autores

Além da mudança de coloração existe a presença de humidade no revestimento que provoca manchas através de abundantes lavagens, percolação de água da chuva que estão estritamente ligadas as características da rocha: elevada porosidade e/ou permeabilidade, constituição mineralógica.

3.2.2 Trincamento e fraturamento

As trincas nos revestimentos realizados com pedras naturais podem resultar de (Figura 06): Falta de cuidado no transporte e assentamento da peça; Elevado índice de dilatação térmica das placas de revestimento que são expostas a amplas variações térmicas e deparadas por juntas com larguras insuficientes para evitar o contato entre placas adjacentes; Baixa resistência ao impacto, em casos de pisos sujeitos a alto tráfego de pessoas, cargas ou veículos [9].



Figura 06: Trincamento e Fraturamento da pedra na fachada
Fonte: Acervo dos autores

Associada ao trincamento poderá surgir outras manifestações patológicas devido a infiltração de água de chuva, poluição atmosférica e outros agentes químicos que pode reagir ocasionando em substâncias que venha a danificar o material de revestimento, a argamassa e até a estrutura com a oxidação das armaduras.

3.2.3 Descolamento

Este tipo de anomalia se dá pela perda de aderência entre o suporte e o revestimento (Figura 07). Tendo como principais causas as movimentações da própria estrutura, como as variações térmicas e higrotérmicas, bem como o peso das peças; ao mau dimensionamento das juntas que muitas das vezes são subdimensionadas; as falhas no assentamento devido a mão de obra não qualificada, como o mau dimensionamento da espessura de argamassa colante, o mau espalhamento da argamassa pela superfície e pela placa e a falta de pressionamento delas; a não obediência as normas técnicas [8]. Esta é uma das anomalias mais perigosas quanto a segurança, podendo ocasionar sérios acidentes sem avisos prévios, causando danos as pessoas e objetos.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Figura 07: Deslocamento de pedra na fachada
Fonte: Acervo dos autores

3.3 Estudo de caso

O estudo se deu mediante revisão literária com intuito de adquirir conhecimento suficiente para realizarmos as visitas técnicas à igreja que se encontrava em estado de deficiência construtiva, apresentando deslocamento e queda de suas placas de pedras localizadas na fachada, fato esse que ocasionou na interdição do ambiente.

Com finalidade de descobrir as origens e causas dessas anomalias, os autores realizaram visitas técnicas no período compreendido entre 05 e 20 de novembro de 2015. A igreja católica matriz de Riachuelo (Figura 08) está situada no centro da cidade, tendo como ponto de referência o posto de saúde. Esta cidade situa-se a cerca de 80 Km da capital do estado, Natal, na região agreste. A pesquisa foi iniciada em busca de documentos como projeto de fachada e relatórios de ensaios com os materiais utilizados, porém, constataram que a igreja não possuia tais documentos, e esses poderiam nunca ter existido. Estes documentos permitem evitar uma série de manifestações patológicas que podem conduzir a falhas nos revestimentos e facilitar as ações de controle e melhoria de qualidade de produção [10].

Os autores verificaram que o tipo de pedra utilizada como revestimento foi a pedra castelo, de fabricante ou vendedor não identificado. No local a pedra apresenta uma geometria retangular com placas medindo em média 20 cm de largura, 40 cm de comprimento e 2 cm de espessura. A pedra castelo tem uma apesentação rústica, com textura rugosa, nas cores com tons amarelos e marrom enferrujado, além de ser porosa e mau condutora de calor.

Segundo informações colhidas com o pároco local e os funcionários responsáveis pela administração da igreja, a argamassa utilizada foi a colante industrializada do tipo AC-III. Este tipo de argamassa é indicada para o assentamento de revestimentos de pedras, porcelanatos, mármore, granito além de cerâmica sobre cerâmica. A argamassa deverá ser aplicada quando o ambiente estiver com temperatura variando entre 5º e 40º C e a base de 5º a 27º C. Esta deverá ser aplicada com o auxílio de uma desempenadeira dentada, preenchendo toda a área da placa. A não abertura de panos longos é fundamental para evitar a secagem rápida e consequentemente a perda de aderência na placa [11].

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Figura 08: Igreja Matriz de Riachuelo/RN
Fonte: Acervo dos autores

As peças foram instaladas no ano de 2012 durante uma reforma na edificação. O horário, a temperatura, e o método utilizado para a instalação não foi informada pela administração. Pouco mais de 2 anos depois da instalação, no ano de 2015, as pedras castelo começaram a se soltar da fachada da igreja. O destacamento aconteceu em diferentes pontos onde foram usadas. As placas soltas apresentavam tardoz livre de argamassa, essa que ficava totalmente aderida ao substrato. O tardoz da peça originalmente é rugoso, sendo então adequado, e não foram feitas ranhuras na peça antes da instalação. A administração do local não realizou nenhuma manutenção na fachada durante esse período.

Essa manifestação patológica pode ser explicado por fatores diversos, dentre eles a ausência de critérios de selecção e conhecimento da pedra a aplicar, escolha da pedra apenas visando economia, prazos reduzidos, falta de informação dos técnicos envolvidos em fase de projeto e execução, mão-de-obra não especializada, deficiências nos cadernos de encargos, ausência de compatibilidade entre os diversos elementos construtivos, desadequação do tipo de pedra, desconhecimento técnico ou exclusiva atenção a fatores estéticos[12].

4. RESULTADOS

Com base nos elementos abordados, pôde-se verificar as possíveis causas das manifestações patológicas apresentadas neste trabalho, além de citar cuidados para prevenção dessas. Como não existe no Brasil normas técnicas que normatizem o uso de pedras naturais como revestimento, tomou-se como base para resolução das patologias, as normas para revestimento cerâmico bem como toda a literatura existente.

A alteração de cor das pedras são alterações aceitaveis, visto que esse material é poroso, e sofre alterações de coloração por reações químicas com os próprios minerais componentes das pedras. Nas fotos não são encontrados manchas causadas por infiltrações/umidade, que poderiam gerar fungos, o que não trás nenhum dano ao revestimento/edificação, visto que são placas de pedra natural e cada placa pétrea é peça única, podendo possuir aparência e características diferentes mesmo sendo proveniente da mesma pedreira [13].

O trincamento das placas é causado por falha durante a instalação do revestimento, provavélmente por descuído no manuseio e colagem da peça, visto que as pedras não estão sujeitas a tráfego e abrasão, e o local não apresentar grandes diferenças térmicas. O que confirma Klein [14]: a má qualidade da mão de obra é responsavel por muitas das manifestações patológicas verificadas nas edificações. A vida útil de uma construção irá depender e será relacionada com os cuidados que forem tomados na fase de execução.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

O descolamento das placas, é a manifestação patológica mais grave encontrada na igreja, pois pode causar danos físicos aos usuários da edificação. Com base nos registros visuais e fotografícos podemos identificar que o problema é causado por erro durante a instalação do material, pois a argamassa utilizada para a instalação não preenche totalmente o espaço destinado para a placa de pedra (Figura 07), o que mostra que a argamassa não foi corretamente espalhada no substrato e que também não houve dupla colagem. A falha de aderência pode ter sido agravada pelo não uso da desempenadeira dentada durante a aplicação da argamassa colante, por descuidos na dosagem de água da argamassa, pela utilização dessa após o término do tempo em aberto para colagem, pela contaminação do tardoz da placa por sujeira ou pó e pela aplicação da argamassa colante em temperaturas acima da permitida. A argamassa AC-III é a indicada para esse tipo de revestimento, apesar de já existir no mercado argamassas próprias para a instalação de pedras naturais, essas são classificadas como AC-III, mas apresentam componentes químicos mais adequados para o uso com esse material.

A solução viável de reparo para tal patologia, seria a retirada total do revestimento, pois esse tem um valor elevado e como as pedras perdem sua aderencia ao substrato com facilidade, o material sai com pouco ou nenhum dano, diminuindo o desperdício. Em seguida o material deve ser reaplicado no local, mas antes da aplicação da camada de argamassa, o substrato deverá apresentar-se isento de particulas soltas, ate mesmo de residuos de argamassas provenientes de atividades anteriores, que quando presentes poderão se removidos, empregando-se lixas ou escovas. Alem disso, a norma recomenda a remocao de manchas de oleos, graxas ou outras substancias gordurosas através de lavagem com solucao de soda caustica de baixa concentracao, sendo que a superficie deverá ser, posteriormente, lavada com agua limpa. As manchas de bolor podem ser removidas com uma solucao de hipoclorito de sodio (agua sanitaria ou de lavadeira)[15].

Deverá ser aplicado o processo de dupla colagem, pois a pedra pode ter no seu verso saliencias maiores que 1mm, e tem um peso maior comparado ao revestimento cerâmico. Para a dupla colagem, que consiste passar argamassa com uma desempenadeira dentada tanto no substrato quanto do tardoz da peça, os cordões formados nessas duas superfícies devem se cruzar em ângulo de 90º. O tardoz das placas cerâmicas a serem assentadas deve estar limpo, isento de pó, gorduras, ou partículas secas e não deve ser molhado antes do assentamento, visto que deverá ser assentado com argamassa própria para pedras naturais.

O assentamento deverá ser realizado no período noturno, visto que a cidade se localiza numa região quente, e a temperatura do substrato facilmente ultrapassa os 30º, visto que é uma fachada e não tem nenhuma proteção contra os raios do sol. O trabalho deverá ser acompanhado por profissionais qualificados, e todos os envolvidos devem fazer uso dos devidos EPIs.

A análise das patologias existentes em revestimentos pétreos de fachadas, em inúmeros edifícios, constitui uma fonte de contribuição para o aperfeiçoamento dos processos de produção desses revestimentos. A simples observação e interpretação dos mesmos podem auxiliar na escolha de rochas mais condizentes com o ambiente de aplicação, levando à minimização de patologias e contribuindo assim para a manutenção da estética e durabilidade da edificação [16].

5. REFERÊNCIAS

[1] Sousa, H. *et al,* "Anomalias associadas ao revestimento de fachadas exteriores com placas de pedra natural: Alguns casos de estudo". 2º Simpósio Internacional do Cib/w86 Realizado no Lnec. Lisboa, 2003, pp. 3-3.

[2] Antunes, M. *et al,* "Anomalias na Colagem de Pedras Naturais". *1º congresso nacional de argamassas de construção.* Lisboa, 2005, pp. 1-2.

[3] Chiodi filho, C. "Aspectos de interesse sobre rochas ornamentais e de revestimento: Identificação, Especificação e Utilização". *Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais-Abirochas.* São Paulo, 2002, pp. 2-10.

[4] Crisóstomo, P. H. "Materiais de Construção 1 – Pedras Naturais". Manaus, 2010, pp. 3-3.

[5] Costa, S. *et al,* "Fixação de placas de pedra natural em fachadas. Problemas dos elementos metálicos". *Engenharia para a sociedade: investigação e inovação.* Lisboa, 2012, pp. 1-1.

[6] Balbino, C. S. et al, "Fixação de placas de granito com inserts metálicos em fachadas". *Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Civil, Universidade Anhembi Morumbi.* São Paulo, 2011, pp. 84 – 84.

[7] Abnt – Associação Brasileira de Normas Técnicas. "Manutenção de Edificações – Procedimento – NBR 5674", Rio de Janeiro, 1999, pp. 1-1.

[8] Chaves, A. M. V. A. "Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Fachadas". *Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade do Moinho*. Valpaços, 2009, pp. 11-11.

[9] Lamaguti, A. P. S. "Manual de Rochas Ornamentais para Arquitetos". *Dissertação (Mestrado) – Curso de pós graduação em Geociências, Universidade Estadual Paulista*. Rio Claro, 2001, pp. 245 – 280.

[10] Medeiros, J S; SABBATINI, F. H. "Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios". *Escola Politécnica da USP/ Departamento de Engenharia de Construção Civil* . São Paulo, 1999.

[11] Precon (Ed.). "Argamassa colante AC III cinza precon**."** Disponível em: <http://www.precon.com.br/preconmaterialdeconstrucao/img/colantes/03_argamassa_acIII.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2015.

[12] Neto, N. "Sistema de apoio à inspecção e diagnóstico de anomalias em revestimentos de pedra natural." *Dissertação de Mestrado em Construção, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa*. Lisboa, 2008.

[13] Hesselbarth, F. et al, "Pedra natural - Um material único." *Patorreb 2006 - 2.º Encontro sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios, Feup.* Porto, 2006, pp. 497-506.

[14] Klein, D. L. "Apostila do curso de patologia das construcoes." *In: congresso brasileiro de engenharia de avaliacoes e pericias. 10*. Porto Alegre, 1999.

[15] Associação Brasileira De Normas Técnicas (ABNT). NBR 7.200. *Execução de revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas: procedimento.* Rio de Janeiro, 1998.

[16] Flain, E. P. "Processos de Assentamento de Rochas Ornamentais Como Revestimentos." *In I Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste, 1,* Salvador- Ba., 2001.