

ARMANDO DIAS DUARTE
(ORGANIZADOR)

Collection:

**APPLIED CIVIL
ENGINEERING
2**

 **Atena**
Editora
Ano 2022

ARMANDO DIAS DUARTE
(ORGANIZADOR)

Collection:

**APPLIED CIVIL
ENGINEERING
2**

**Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Armando Dias Duarte

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C697 Collection: applied civil engineering 2 / Organizador
Armando Dias Duarte. – Ponta Grossa - PR: Atena,
2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0174-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.742222604>

1. Civil engineering. I. Duarte, Armando Dias
(Organizador). II. Título.

CDD 624

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A coleção de trabalhos intitulada “*Collection: Applied civil engineering 2*” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de diversos trabalhos que compõe seus capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar, pesquisas cujos resultados possam auxiliar na tomada de decisão, tanto no campo acadêmico, quanto no profissional

Os trabalhos desenvolvidos foram realizados em instituições de ensino e pesquisa no Brasil. Nos capítulos apresentados, são encontrados estudos de grande valia nas áreas de materiais da construção civil, métodos numéricos e segurança. A composição dos temas buscou a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos (as), mestres (as) e todos (as) aqueles (as) que de alguma forma se interessam pela área da Engenharia Civil, através de temáticas atuais com resoluções inovadoras, descritas nos capítulos da coleção. Sendo assim, a divulgação científica é apresentada com grande importância para o desenvolvimento de toda uma nação, portanto, fica evidenciada a responsabilidade de transmissão dos saberes através de plataformas consolidadas e confiáveis, como a Atena Editora, capaz de oferecer uma maior segurança para os novos pesquisadores e os que já atuam nas diferentes áreas de pesquisa, exporem e divulgarem seus resultados.

Armando Dias Duarte

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE CINZA PESADA COMO SUBSTITUIÇÃO AO AGREGADO MIÚDO NATURAL EM ARGAMASSA

André Valmir Saugo Ribeiro

Jéssyca Mendes da Silva

Eduardo Nobre Guindani

Julia Beatriz Saugo Milani

Philippe Jean Paul Gleize

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7422226041>

CAPÍTULO 2..... 13

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS EM FACHADAS: UM ESTUDO DE CASO

Francisca Evânia Carvalho

Maria Aridenise Macena Fontenelle

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7422226042>

CAPÍTULO 3..... 20

ANÁLISE DE MODELOS DE CÁLCULO DE PONTES COM MÚLTIPLAS VIGAS

Luís Gabriel de Moura

Daniele Martins

Isadora Paczek

Guilherme Alves Correa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7422226043>

CAPÍTULO 4..... 32

ANÁLISE DA FORÇA CORTANTE EM LAJES COM VIGOTAS TRELIÇADAS

Rodrigo Bender

Daniele Martins

Isadora Paczek

Guilherme Alves Correa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7422226044>

CAPÍTULO 5..... 45

COMPARAÇÃO DE ARMADURA MÍNIMA EM VIGAS PROTENDIDAS EM PÓS-TRAÇÃO ADERENTE COM CAD E CRF

Fernando Machado Parizi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7422226045>

CAPÍTULO 6..... 58

MODOS DE FALHA EM BARRAGENS E O FENÔMENO DA LIQUEFAÇÃO

Rafaela Baldi Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7422226046>

CAPÍTULO 7	68
PRÉDIOS SOB AÇÃO DE TERREMOTO: ANÁLISE E PROJETO DE SISTEMA DE CONTROLE	
Denner Cirqueira Costa	
Wallysonn Alves de Souza	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7422226047	
CAPÍTULO 8	76
APLICAÇÃO DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS DO CBMPA PARA AVERIGUAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO	
Flaviany Luise Nogueira de Sousa	
Nuria Pérez Gallardo	
Tamara Daiane de Souza	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7422226048	
SOBRE O ORGANIZADOR	88
ÍNDICE REMISSIVO	89

CAPÍTULO 2

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS EM FACHADAS: UM ESTUDO DE CASO

Data de aceite: 01/04/2022

Francisca Evânia Carvalho

Engenharia Civil, Universidade Federal Rural
do Semiárido - UFERSA
Mossoró

Maria Aridenise Macena Fontenelle

Engenharia Civil, Universidade Federal Rural
do Semiárido,

RESUMO: O revestimento cerâmico é utilizado na construção civil por suas possibilidades de aplicação, porém o uso deste material como revestimento em fachadas vem sendo cada vez mais estudado pelo surgimento de manifestações patológicas. Diante o exposto, objetivou, com o presente trabalho, estudar as principais patologias existentes nos revestimentos cerâmicos da fachada do Teatro Municipal Dix-Huit Rosado da cidade de Mossoró e discutir as possíveis causas que originaram. Este estudo foi dividido em duas etapas: A primeira consistiu em uma revisão de literatura. A segunda parte no estudo de caso em que se realizou vistorias no local, por meio de documentação fotográfica e aplicação de um questionário ao responsável pela construção da edificação. O estudo evidenciou que a principal patologia detectada nas fachadas do teatro foi o destacamento das pastilhas que de certa forma se generalizou nas fachadas, infelizmente trata-se de uma patologia grave, visto que pode provocar acidentes aos usuários que precisam transitar em torno do mesmo. Constatou-se a importância de manutenções preventivas e

a realização de ensaios em laboratórios para verificação das causas que provocaram a perda de aderência das pastilhas.

PALAVRAS-CHAVE: Patologia, revestimento cerâmico, fachadas.

ABSTRACT: Ceramic coating is used in civil construction because of its application possibilities, but the use of this material as a coating on facades has been increasingly studied due to the emergence of pathological manifestations. In view of the above, the present work aimed to study the main pathologies existing in the ceramic coatings of the facade of the Dix-Huit Rosado Municipal Theater in the city of Mossoró and to discuss the possible causes that originated. This study was divided into two stages: The first consisted of a literature review. The second part is the case study in which on-site inspections were carried out, through photographic documentation and application of a questionnaire to the person responsible for the construction of the building. The study showed that the main pathology detected on the facades of the theater was the detachment of the tiles that in a way was generalized on the facades, unfortunately it is a serious pathology, since it can cause accidents to users who need to transit around it. It was verified the importance of preventive maintenance and the performance of tests in laboratories to verify the causes that caused the loss of adhesion of the tablets.

KEYWORDS: Pathology, Ceramic coating, buildings.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo Medeiros e Sabbatini (1999), as patologias decorrentes em revestimentos cerâmicos podem ocorrer por uma combinação de fatores tais como: fissuras e descolamentos podem ser causados devido a propagação de fissuras ocorridas na interface do revestimento com a estrutura, falta de reforço no substrato e nas juntas de controle, preenchimento inadequado das juntas de colocação, falta de argamassa de assentamento no verso das placas no processo de execução e também a não observação dos limites de tempo em aberto e tempo de ajuste dos materiais de assentamento.

Assim, tendo em vista que pesquisadores têm alertado acerca das manifestações patológicas existentes em revestimentos cerâmicos, sendo que casos de descolamentos de placas em fachadas tornou-se alvo de discussões no setor, pois o revestimento não aderido pode pôr em risco a vida de pessoas. É necessário estudos mais aprofundados que abordem as formas de manifestações e as causas das patologias bem como propor possíveis soluções. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo estudar as patologias existentes nos revestimentos cerâmicos da fachada do Teatro Municipal Dix-Huit Rosado da cidade de Mossoró e discutir as possíveis origens destas manifestações patológicas no revestimento externo propondo medidas mitigadoras para as mesmas.

2 | MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE REVESTIMENTOS CERÂMICO EM FACHADAS

Para Casimir (1994), apesar das formas de manifestações dos problemas patológicos analisados nas edificações, as origens dos surgimentos destas anomalias podem estar ligadas a diversos fatores, em consequência da grande complexidade dos vários subsistemas envolvidos aos processos construtivos. Assim, as falhas em geral, não ocorrem devido a uma única razão, mas provavelmente em decorrência de uma combinação das mesmas.

Segundo Campante e Sabbatini (2001) a maior parte das ocorrências de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos, podem ter sido ocasionadas devido à falta de compreensão das interfaces entre seus diversos componentes. Pois, essa falta de compreensão está relacionada às deficiências no conhecimento técnico de toda a cadeia produtiva, destacando as seguintes:

- a) Mão de obra não qualificada e sem treinamentos
- b) fabricantes de materiais não preocupados com garantia, assistência técnica e informações de uso para seus produtos;
- c) projetistas sem conhecimentos de suas responsabilidades;
- d) incorporadores não atentos ao real valor atribuído à relação entre custos de recuperação da manifestação patológica e o valor do bem a ser recuperado.

3 | MÉTODO CIENTÍFICO

Este estudo foi dividido em duas etapas: a primeira consistiu em uma revisão de literatura. A segunda parte no estudo de caso que segundo YIN (2010), é um método de pesquisa de cunho empírico que investiga fenômenos em seu contexto de vida real, com pouco controle do pesquisador sobre os eventos e onde a separação entre os fenômenos investigados e o contexto não são claramente definidos. Nesta fase da pesquisa, foram realizadas vistorias no local, por meio de documentação fotográfica e aplicação de um questionário ao responsável pela construção da edificação

4 | RESULTADOS

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DETECTADAS

A seguir serão apresentadas as principais manifestações patológicas observadas no revestimento cerâmico da fachada do teatro.

A figura 3, verifica-se que a pastilha cerâmica descolou, porém, a argamassa colante fica bem aderida a argamassa de regularização.



Figura 1-Destacamento do granito. Fachada principal.

Fonte: Autoria Própria (2020).



Figura 2-Destacamento das pastilhas cerâmicas. Fachada lateral esquerda.

Fonte: Aatoria Própria (2020).



Figura 3-Descolamento. Fachada lateral direita.

ANÁLISE E DISCUSSÕES DAS PATOLOGIAS DETECTADAS

Observa-se que a principal patologia verificada é o descolamento das pastilhas cerâmicas nas fachadas do teatro, pode-se considerar que a ocorrência de tal anomalia é a de maior gravidade, visto que envolve a segurança de pessoas que estiverem nas proximidades do teatro, além da desvalorização do edifício, perdas das funções do revestimento entre outros fatores.

Para o surgimento dessa patologia nos revestimentos cerâmicos de fachada, devemos analisar diversos fatores que podem ter sido as possíveis causas do problema. Como à falta de juntas de movimentação, expansão das placas cerâmicas, erros na especificação inadequada da placa cerâmica e argamassa colante. Conforme Ribeiro (2010) ressalta que:

Constato que, na maior parte dos casos, o destacamento ocorre por falhas no assentamento das placas cerâmicas, pelo preenchimento incompleto do verso das placas e pelo tempo em aberto excedido da argamassa colante.

De modo geral, a especificação das pastilhas cerâmicas para o uso e aplicação nas fachadas, eram adequadas para o ambiente, pois foi verificado o catálogo da empresa atlas e obtivemos diversas informações acerca de seu desempenho como a absorção de água $\leq 0,5\%$, classe de resistência a manchas (5), resistência ao gretamento, expansão por umidade $\leq 0,6$ mm/m.

De acordo com o Inmetro (2014) placa cerâmica para revestimento deve ter absorção de água $\leq 0,5\%$ para os porcelanatos esmaltados. Pode-se verificar que as especificações do fabricante estão de acordo com o recomendado. Após análises, foi verificado que a argamassa colante saia intacta mesmo tendo cordões. Sendo assim, seria necessário realizar o ensaio de arrancamento para chegarmos à conclusão se o problema não poderia ser no reboco e na placa cerâmica, mais possivelmente, está ligado a um problema de aderência. Nas que destacaram, os cordões não são vistos de forma perfeita, caso contrário, poderia ter ocorrido erros de execução, afinal os cordões devem ser desmanchados ao executar.

Outro ponto em questão seria o tempo em aberto excedido da argamassa colante, o tempo compreendido entre a execução e o instante que ela começa a perder a aderência pela formação de uma película. Caso seja assentado a peça cerâmica sobre esta película, os cordões serão esmagados, havendo perda de aderência entre a camada de fixação e a peça cerâmica e isto poderia ser uma das causas para o destacamento. No entanto, o engenheiro responsável pela execução da obra ressaltou que a argamassa colante utilizada era a recomendada para as pastilhas e que durante o processo de assentamento das placas cerâmicas os pacotes eram abertos um por vez, a fim de não ter problemas com o tempo em aberto.

Outro fator que pode propiciar o descolamento dos revestimentos cerâmicos de fachadas são as variações de tensões aos quais as fachadas estão submetidas. Mossoró é conhecido carinhosamente pela “terra do sol”. Seu clima é quente, a radiação solar é elevada e apresenta uma forte insolação no período diurno, e por volta das 16 horas começa a ter uma diminuição da radiação solar. Variações de temperatura podem ter contribuído para o descolamento das pastilhas. Já que as fachadas ficam submetidas a longos períodos de insolação, ocorrendo o aquecimento dos revestimentos cerâmicos e sua expansão e no período da noite há a diminuição de temperatura e conseqüentemente

a retração do sistema.

Segundo informações obtidas pela engenheira da prefeitura de Mossoró, o teatro possui juntas de movimentação, espaçadas em média a cada 3m, na horizontal e vertical. Conforme a NBR 8214, em fachadas devem ser executadas juntas de movimentação nas seguintes situações:

1. uma junta horizontal em cada pavimento, coincidindo com a interface viga de concreto/alvenaria (na região de encunhamento) ou no máximo a cada 3 metros;
2. uma junta vertical a cada 3/6 metros, em função da orientação solar e em relação aos ventos dominantes da fachada: para condições mais severas de exposição, menor deve ser o espaçamento entre as juntas.

É importante salientar que não foi visualizado gretamento no esmalte das placas cerâmicas. Quanto as juntas de assentamento foram utilizadas espaçamento de 5 mm, a NBR 13755:2017 faz referência que a largura mínima de rejunte para placas cerâmicas tradicionais, 5 mm, bem como para as pastilhas, de acordo com especificação do fabricante.

5 | CONCLUSÕES

Como existem diversos fenômenos que poderiam ser os prováveis motivos pelos quais veio a ocorrer tal anomalia, procurou-se analisar os principais que são os mais ocorrentes nas fachadas, considerando as vistorias e as informações obtidas pelo engenheiro que foi o responsável pela execução do teatro, algumas das causas podem ser descartadas neste estudo. Pois a argamassa colante utilizada foi a recomendada para pastilhas cerâmicas, apesar de não ter sido fornecido o tipo e a marca utilizada, tiveram todo rigor no processo de execução quanto ao tempo em aberto, utilizou-se telas, juntas de movimentação, o período de cura foi conforme o estabelecido pela norma, mão de obra qualificada para executar revestimento de pastilhas, expansão por umidade da placa cerâmica está de acordo com o estabelecido pela norma, in loco verifica-se o amassamento dos cordões sendo assim as placas teriam sido bem pressionadas, não há quedas de reboco e emboco. Vale ressaltar que durante o período de assentamento foi realizado os testes de arrancamento do emboço e da argamassa colante.

No entanto, neste estudo de caso não se pode chegar uma conclusão de que o surgimento da patologia foi decorrente das variações de temperatura, ainda pode-se citar que não há uma única causa para o descolamento das pastilhas cerâmicas, mais sim um conjunto de fatores que vieram a causar “doença”, além da ocorrência de uma patologia favorecer o aparecimento de outras. Geralmente o deslocamento de fachadas pode estar diretamente relacionados com a dilatação térmica, pois o sistema é composto por um conjunto de materiais que tem propriedades e coeficientes de dilatações diferentes, assim um material dilata mais que o outro, em consequência o outro material retrai mais e neste processo ocorre o descolamento do revestimento. Além disso são as fachadas que

recebem continuamente as ações dos agentes agressivos (climáticos) e com o decorrer do tempo acabam degradando o revestimento e aparecendo as patologias, os custos para a realização do retrabalho são bastante altos, e em alguns casos estas anomalias são irreversíveis.

Seria importante realizar ensaios de arrancamento, testes de percussão, laudos de inspeção nas fachadas, pois há muitas áreas que o revestimento cerâmico descolou, e isto além de afetar sua estética, também compromete as funções de proteção do edifício, tomando todas as medidas eficazes acerca do surgimento dessas anomalias e maneiras de evitar que as mesmas venham a causar danos ao patrimônio público.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 13755 – **Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Procedimento**. Rio de Janeiro, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2017.

_____. NBR 8214: **Assentamento de azulejos – Procedimento**. Rio de Janeiro, 1983.

CASIMIR, C. **Testing, evaluation and diagnostics**. In: International Conference On Building Envelope Systems And Technology. Singapore, 1994. Proceedings. Singapore, 1994. p.79-84.

CONSULTA PÚBLICA, INMETRO, Disponível em: <www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002091.pdf> Acessado em 07 out. 2020.

MEDEIROS, J. S.; SABBATINI, F. H. **Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios**. São Paulo: USP, 1999. Boletim técnico n. 246. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BT246.pdf>>. Acesso em: 20 mar.2020.

RIBEIRO, F. A.; BARROS, M. M. S. B. **Juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos de fachadas**. São Paulo: Pini. 2010.

YIN, R. K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análise de estruturas 20

Análise experimental 32

Análise teórica 32

Areias 58, 59, 64

Argamassa 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19

Armadura transversal 32, 34, 40, 41, 42, 44

B

Barragem 60, 61, 65

C

CAD 45

CBMPA 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86

CRF 45, 48, 54

D

Desigualdades matriciais lineares 68, 69, 70

Distribuição 20, 21, 31, 63

E

Estabilidade de Lyapunov 69

Estado endurecido 1, 4, 5, 8

Estado fresco 1, 2, 4, 5, 6, 7

F

Fachadas 13, 14, 16, 17, 18, 19

Força cortante 32, 33, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

I

Incêndio 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87

Instruções técnicas 77, 78, 79, 81, 86

L

Laje treliçada 32, 42

Liquefação 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66

M

Massa 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 59, 60, 61, 63, 64, 72, 73, 74

Medidas de segurança 77, 78, 82, 84, 85, 86

Métodos 2, 3, 10, 19, 20, 21, 25, 26, 29, 31, 45, 47

Modo de falha 58, 65, 66

P

Patologia 13, 16, 17, 18

Pontes 20, 21, 57

PONTES 20, 21, 31, 48

Pós-tração aderente 45, 46, 55, 57

Protendido 31, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 56, 57

R

Revestimento cerâmico 13, 15, 19

S

Sinistro 77, 78, 79, 80

Sistemas lineares 68, 70, 76

T

Terremotos 65, 66, 68, 69, 71, 72

V

Viga 18, 29, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 55

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED CIVIL ENGINEERING 2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED CIVIL ENGINEERING 2