

## LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO DE UM CONJUNTO HABITACIONAL LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE TOLEDO – PR

GOETZ, Luana Camila.<sup>1</sup>  
PAGANIN, Ricardo.<sup>2</sup>

### RESUMO

Os revestimentos cerâmicos são um tipo de revestimento utilizado em grande parte das edificações, por ser largamente utilizado, tem maior probabilidade de apresentar falha executivas e de manutenção que dão origem à manifestações patológicas. Neste trabalho foram apresentadas as manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos encontradas em apartamentos que abriam protocolo de manutenção em um conjunto habitacional, localizado na cidade de Toledo/PR. Identificando a provável causa das manifestações patológicas aparentes na edificação e sugerindo um método de reparo para os problemas identificados. O estudo foi realizado por meio de vistorias técnicas, aplicação de questionários e identificação das manifestações patológicas com base na revisão bibliográfica. A coleta de dados foi realizada por inspeção visual, no momento das visitas técnicas juntamente com o responsável pela manutenção da construtora. Com essa pesquisa observou-se que a manifestação patológica que teve maior ocorrência nas cerâmicas foi o descolamento, sendo encontrado em 55% das unidades visitadas. Além desse, outros problemas foram identificados com frequências menores, como fissuras e trincas (28%) e deterioração das juntas (17%). Nos casos observados verificou-se que as falhas nos procedimentos de execução foram determinantes para a ocorrência dos problemas, além disso, observou-se que o reparo envolve a substituição do revestimento, ou seja, tornando o processo oneroso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Patologia, Cerâmica, Reparo.

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo Almeida *et al.* (2009), as patologias nada mais são que manifestações que ocorrem em uma edificação, ou seja, no ciclo de vida da mesma. Essas podem vir a afetar seu desempenho nos seus subsistemas, elementos e componentes. Assim, a patologia é a ciência que estuda as causas, origens e natureza das imperfeições e das falhas que ocorrem em uma edificação.

Consequentemente, Piancastelli (1997) relata que o correto é que exista certo cuidado para que não ocorram tais erros, evitando perdas. No entanto, se houver a ocorrência de manifestações patológicas, faz-se necessário a investigação dos sintomas, bem como as causas e origens do problema, que são itens fundamentais para o diagnóstico da situação.

Desta forma, Maia Neto, Silva e Carvalho Junior (1999) afirmam que as patologias registradas em revestimentos apresentam-se de diversas formas, todas elas resultando na nas falhas

<sup>1</sup>Discente, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel-PR, luana\_goetz@hotmail.com.

<sup>2</sup>Eng. Civil/Especialista, Prof. Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel-PR, engpaganin@gmail.com.

das finalidades para os quais foram concebidos, notadamente no que se refere aos aspectos estéticos, de proteção e de isolamento.

Os revestimentos são fundamentais para proteger a base e a estrutura da construção, como os pisos e a parede além de dar um toque decorativo, proporcionando ao ambiente acabamento, conforto visual e estético.

Contudo, Campante e Baía (2003), também salientam que o revestimento cerâmico está relacionado à aparência e à estética da edificação. Com isso, é importante que haja harmonia entre materiais e suas características, qualidade na execução do revestimento e capacidade de manutenção da aparência original ao longo de sua vida útil.

Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo levantar as manifestações patológicas no revestimento cerâmico nos apartamentos de um conjunto habitacional, composto por 09 (nove) blocos, localizado na cidade de Toledo – PR. Os objetivos específicos do trabalho ainda englobam a identificação das prováveis causas para as manifestações patológicas encontradas, assim como a sugestão de um método de reparo para os problemas.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 CONCEITO DE PATOLOGIA

Segundo Barros *et al.* (1997, p. 01) “um problema patológico, pode ser entendido como uma situação em que o edifício ou uma sua parte, num determinado instante da sua vida útil, não apresenta o desempenho previsto”.

Dentro da engenharia a patologia envolve a análise dos sintomas evidenciados pelos defeitos que se manifestam nas estruturas, pesquisa sua origem e as prováveis causas e mecanismos de ação dos agentes envolvidos (SOUZA e RIPPER, 1998).

### 2.2 REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Conforme a Norma Brasileira aprovada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR – 13816/1997, que trata da terminologia aplicada as placas cerâmicas para revestimento, as placas cerâmicas são definidas como sendo material composto de argila e outras matérias primas

inorgânicas, geralmente utilizadas para revestir pisos e paredes, sendo conformadas por extrusão ou por prensagem, podendo também ser conformadas por outros processos.

A Norma Brasileira aprovada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR – 13816/1997 diz também que os revestimentos cerâmicos são classificados como produto de primeira qualidade quando 95% das peças examinadas, ou mais, não apresentarem defeitos visíveis na distância padrão de observação (1,00m +/-0,05m de distância de um painel de 1m<sup>2</sup> preparado por outra pessoa).

## 2.3 PRINCIPAIS PATOLOGIAS REGISTRADAS EM CERÂMICAS

### 2.3.1 Descolamento

De acordo com Roscoe (2008), e Almeida (2012), os destacamentos ou descolamentos são caracterizados pela perda de aderência entre as placas cerâmicas e a argamassa colante ou entre a argamassa colante e a base, devido a tensões surgidas que ultrapassam a capacidade de aderência. O primeiro sinal apresentado por esta manifestação patológica é a ocorrência de um som cavo nas placas cerâmicas (quando percutidas), conforme Figura 01.

Figura 01: Descolamento cerâmico.



Fonte: ENGETERRA (2017).

Medeiros e Sabbatini (1999), também comenta que os descolamentos podem ser causados por fissuras ocorridas na interface do revestimento com estrutura, falta de reforço no substrato, falta de juntas de controle, preenchimento inadequado das juntas de colocação, falta de argamassa de assentamento no verso das placas, não observação dos limites de tempo em aberto da argamassa e tempo de ajuste dos materiais de assentamento.

### 2.3.2 Eflorescências

De acordo com Santos e Silva Filho (2008) eflorescência são cristais brancos presentes sobre a superfície de revestimentos de pisos, paredes e tetos, efeito da migração de sais salinos que evaporam formando depósitos esbranquiçados. A Figura 02 contextualiza a eflorescência citada.

Figura 02: Eflorescência em cerâmicas.



Fonte: GI Noticias (2017).

Santos e Silva Filho (2008), ainda acrescentam que os depósitos acontecem quando os sais solúveis nos componentes das alvenarias, nas argamassas de emboço, de fixação, de rejuntamento ou nas placas cerâmicas são transportados pela água utilizada na construção, na limpeza ou vinda de infiltrações, através dos poros dos componentes de revestimento. Esses sais em contato com o ar se solidificam, causando depósitos.

De acordo com Barros e Sabbatini (2001), existem algumas providências capazes de restringir o aparecimento da eflorescência, já que é bastante difícil garantir sua total eliminação, são elas:

- Redução do consumo do cimento Portland na argamassa de regularização;
- Utilização de componentes cerâmicos para revestimento de qualidade garantida e isentos de umidade residual;
- Garantir o tempo necessário para completa secagem de cada camada constituinte do subsistema revestimento;
- Evitar o uso de ácido clorídrico, ou utilizá-lo em concentrações mais fracas durante a limpeza do revestimento logo após a execução do rejunte.

### 2.3.3 Fissuras e trincas

As fissuras são aberturas menores que 1 mm, onde os rompimentos não causam ruptura total das placas, pode ser ocasionado devido as variações de temperatura, devido as movimentações diferenciais entre os revestimentos e as bases (THOMAZ, 1989).

De acordo com Rebelo (2010), as manifestações patológicas como trincas, gretamentos ou fissuras podem acontecer devido a dilatação e retração da peça relacionada à variação térmica ou de umidade; absorção excessiva de parte das deformações da estrutura devido a falta de detalhes construtivos como vergas, contra vergas, pingadeiras, platibandas ou juntas de dilatação, conforme Figura 03.

Figura 03: Trinca em piso cerâmico.



Fonte: REVISTA TÉCHNE (2006).

Segundo Padilha Junior *et al.* (2007), as manifestações patológicas de fissuras e trincas ocorrem devido à falta de juntas de movimentação e detalhes construtivos. A inclusão destes elementos no projeto de revestimento e o uso das argamassas bem dosadas ou colantes podem evitar o aparecimento de fissuras.

#### 2.3.4 Deterioração das juntas

De acordo com Franco (2009), deterioração das juntas, conforme a Figura 04, ao contrário do que se pensa, não compromete apenas os aspectos referentes à estética do conjunto, compromete também a perda de estanqueidade da camada de acabamento dos revestimentos cerâmicos e a deformação do conjunto, em função das solicitações de uso da edificação.

Figura 04: Deterioração de juntas.



Fonte: SPERANZA Engenharia (2009).

Segundo Sabbatini e Barros (1990), a perda da estanqueidade das juntas, tanto entre componentes como de movimentação, muitas vezes, inicia-se logo após sua execução, pois procedimentos inadequados de limpeza promovem a deterioração de parte de seu material constituinte que, somada aos ataques agressivos do meio ambiente, ou de solicitações devidas a movimentos diferenciais, desencadeiam um estado de vulnerabilidade de sua integridade, podendo originar fissuras ou mesmo trincas ocorrendo, assim, o processo de desenvolvimento de problemas patológicos como o descolamento e a eflorescência, por exemplo, pela possibilidade de infiltração de água.





Os edifícios são em paredes de concreto autoportante, executadas com formas de alumínio, não sendo uma estrutura de concreto armado convencional.

O conjunto habitacional tem uma área total de 8.651,52m<sup>2</sup>. Cada unidade dos apartamentos é composta por uma sala, dois quartos um banheiro, cozinha e área de serviço, totalizando 72,02 m<sup>2</sup> de área construtiva e 53,83 m<sup>2</sup> de área privativa. A Figura 06 mostra a fachada e um dos blocos do conjunto.

Figura 06: Faixada de um dos blocos do edifício.



Fonte: Autor (2018).

### 3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por inspeção visual, realizando visitas técnicas juntamente com o responsável pela manutenção da construtora, entre os meses de junho e julho de 2018, onde foi realizado um registro fotográfico das manifestações patológicas encontradas, bem como a identificação das mesmas.

Para coleta de dados o autor utilizou um formulário elaborado pelo autor, conforme modelo do Quadro 01, o qual teve o objetivo de auxiliar no levantamento dos problemas durante a pesquisa de campo.



Quadro 01: Tabela para levantamento das manifestações patológicas.

Vistoria do local	
1.	Bloco
2.	Apartamento
3.	Local da Patologia
4.	Problemas identificados
	<input type="checkbox"/> Descolamento <input type="checkbox"/> Eflorescência <input type="checkbox"/> Fissuras e Trincas <input type="checkbox"/> Deterioração das Juntas <input type="checkbox"/> Outras
Observações:	

Fonte: Autor (2018).

Foram registrados nos formulários as informações relativas às unidades habitacionais visitadas, com a marcação dos problemas identificados, e no item observações foi registrado as informações relativas as manifestações patológicas identificadas que serviram de base para a análise técnica e bibliográfica dos problemas.

Foi realizado o levantamento das manifestações patológicas em 14 (quatorze) apartamentos os quais abriram protocolo de manutenção para a construtora.

### 3.3 ANÁLISE DE DADOS

Após o levantamento foram realizadas pesquisas bibliográficas para a identificação das prováveis causas, que foram descritas para todos os problemas identificados, assim como para a sugestão do método de reparo. Os dados numéricos foram tabelados e apresentados em forma de gráficos para a discussão do problema de maior recorrência e a causa de maior recorrência.

## 4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

### 4.1 FREQUÊNCIA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Após a visita técnica no conjunto habitacional, observou-se algumas características importantes para a realização desta pesquisa. No Quadro 02 é possível analisar quais foram as manifestações patológicas encontradas após a realização da visita técnica.

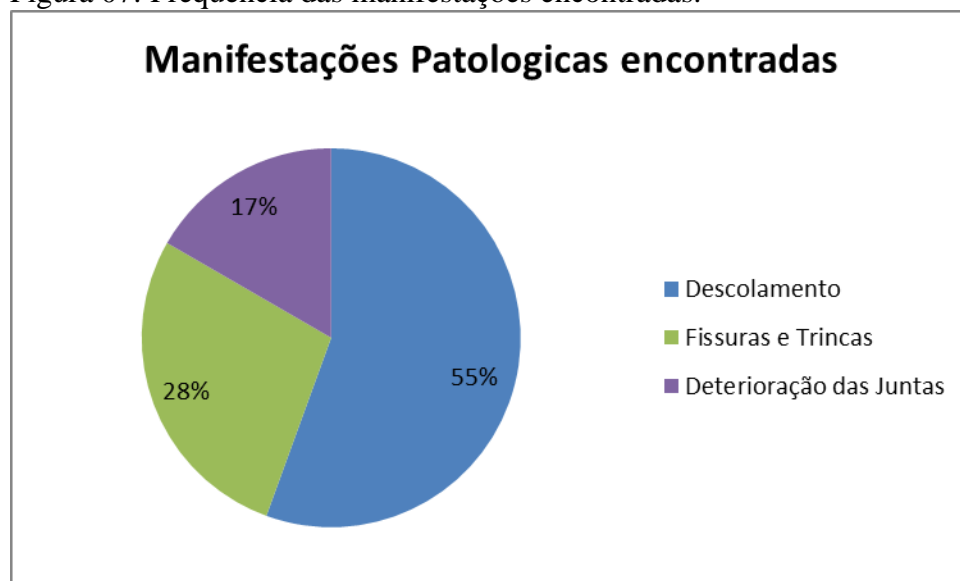
Quadro 02: Quadro das manifestações patológicas encontradas.

Manifestações Patológicas encontradas	Bloco / Apartamento														Total
	G2	G3	G9	G14	H5	H8	H9	H12	H13	I1	I2	I6	F8	F9	
Deslocamento do revestimento cerâmico	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x			10
Eflorescência															0
Fissuras e Trincas	x	x				x				x	x				5
Deterioração das Juntas				x				x	x						3

Fonte: Autor (2018).

Observou-se que a manifestação patológica de maior incidência foi do descolamento do revestimento cerâmico, isso foi observado nas cozinhas, no caso em 10 das 14 unidades vistorias. Essa frequência pode ser observada de maneira mais clara no gráfico da Figura 07.

Figura 07: Frequência das manifestações encontradas.



Fonte: Autor (2018).

Verifica-se assim que o descolamento do revestimento cerâmico teve frequência de 55% nas unidades visitadas. Isso demonstra que esse problema aparece representando uma frequência de praticamente metade que as eflorescências e fissuras e trincas, e três vezes maior que o surgimento de deterioração de juntas.

Segundo Maia Neto, Silva e Carvalho Junior (1999), os descolamentos são a ocorrência mais frequente de manifestações patológicas que geram perícias. Nesse tipo de manifestação patológica as causas são variáveis, sendo as mais comuns a excessiva dilatação do revestimento cerâmico, a falta de juntas de movimentação, falhas no assentamento das peças e falta de rejuntamento.

Ainda de acordo com os mesmos autores, para as juntas de assentamento, aquela situada entre as peças cerâmicas, recomenda-se a largura adequada, sendo dimensionada em função da resiliência da argamassa utilizada para o preenchimento da junta. O não respeito a estas recomendações pode estar diretamente relacionado com manifestações patológicas que têm sua origem na execução do revestimento.

#### 4.2 DESCOLAMENTOS ENCONTRADOS NOS APARTAMENTOS

Entre os sinais que podem indicar um possível destacamento está a ocorrência de um som cavo nas placas cerâmicas quando percutidas e o estufamento da camada de acabamento. O destacamento destas áreas pode ser imediato ou não. Essa manifestação patológica geralmente ocorre nos primeiros e nos últimos andares dos edifícios, devido ao maior nível de tensões presentes nestes locais. Devido à probabilidade de acidentes envolvendo usuários, essa manifestação patológica é considerada a mais séria (CAMPANTE E BAÍA, 2003). Esse problema que foi identificado em 55% das unidades vistoriadas que podem ser observadas na Figura 08.

Figura 08: Descolamento da peça cerâmica.



Fonte: Autor (2018).

Conforme observado pelo Centro Cerâmico do Brasil (2010), as manifestações características apresentadas, tem como possíveis causas o descuido da mão de obra na preparação da argamassa colante, uso de técnicas e ferramentas inadequadas e pressão de aplicação inadequada.

De acordo com o observado para esse tipo de manifestação patológica a mesma necessita ser recuperada a partir da remoção da área afetada. Após a remoção das peças cerâmicas afetadas é necessário à realização da execução novamente do revestimento, conforme recomenda a NBR 13753/1996, que indica os requisitos mínimos para a execução do revestimento cerâmico.

A NBR 13753/1996 recomenda que o procedimento para o assentamento de placas cerâmicas com área igual ou maior que  $900 \text{ cm}^2$  utilizando desempenadeira com dentes  $8\text{mm} \times 8\text{mm} \times 8\text{mm}$ , sendo:

- Espalhar e pentear a argamassa colante no contrapiso e no tardo das placas cerâmicas;
- Aplicar cada placa cerâmica ligeiramente fora de posição, de modo a cruzar os cordões do tardo e do contrapiso e em seguida pressioná-la, arrastando até sua posição final;
- Atingida a posição final, aplicar vibrações, transmitidas pelas pontas dos dedos, procurando obter a maior acomodação possível, que pode ser constatada quando a argamassa colante flui nas bordas da placa cerâmica.

#### 4.3 FISSURAS E TRINCAS ENCONTRADAS NOS APARTAMENTOS

Estas manifestações patológicas ocorrem normalmente nos primeiros e últimos andares do edifício, geralmente pela falta de especificação de juntas de movimentação e detalhes construtivos adequados. A inclusão destes elementos no projeto de revestimentos e o uso de argamassas bem dosadas ou colantes podem evitar o aparecimento destes problemas (CAMPANTE E BAÍA, 2003). Foi observada a manifestação de fissuras e trincas em 28% das unidades vistoriadas que podem ser observadas na Figura 09.

Figura 09: Fissura na peça cerâmica.



Fonte: Autor (2018).

Para Campante e Baía (2003), uma das principais causas para os problemas de trincas e fissuras é a retração da argamassa de fixação que ocorre principalmente quando a argamassa de fixação é dosada na obra, causando retração excessiva pela perda da água de amassamento, podendo tornar a superfície da placa convexa e tracionada, levando ao aparecimento das fissuras e trincas.

A recuperação para a manifestação encontrada pode ser realizada através da eliminação de toda a área que se observa fissuração, ou seja, as peças danificadas a cerâmica, fazendo uma nova aplicação com os cuidados mínimos impostos pela norma NBR 13753/1996, dentre eles:

- Revestimento cerâmico deve ser escolhido de acordo com o fim a que se destine. Recomenda-se especial atenção na seleção das placas cerâmicas, com relação a classes de abrasão e absorção de água, que devem ser compatíveis com as condições de uso do revestimento;
- Devam ser previstas para que haja o mínimo possível de cortes de placas cerâmicas;
- As placas cerâmicas devem ser assentadas a seco sobre a argamassa colante estendida sobre a base;
- A colocação dos revestimentos cerâmicos só deve ser feita sobre cordões de pasta fresca, sem apresentar película seca superficial, verificar pelo toque de dedo, o qual deve vir impregnado de pasta.

#### 4.4 DETERIORAÇÃO DAS JUNTAS ENCONTRADAS NOS APARTAMENTOS

O problema de deterioração de juntas compromete o desempenho de todo o revestimento cerâmico, já que as juntas são as responsáveis pela estanqueidade do revestimento e pela capacidade deste de absorver deformações. Esse problema pode apresentar-se de duas formas: pela perda de estanqueidade da junta ou pelo envelhecimento do material de preenchimento (CAMPANTE E BAÍA, 2003). Essa manifestação patológica foi a menor dentre as outras em 17% dos apartamentos vistoriados conforme Figura 10.

Figura 10: Deterioração da junta.



Fonte: Autor (2018).



A perda de estanqueidade das juntas entre componentes e juntas de movimentação, tem origem, na maioria das vezes, após a sua execução. Isso se dá em função da limpeza inadequada, a qual acaba deteriorando parte de seu material constituinte. Outra causa de deterioração do rejuntamento são os ataques agressivos do meio ambiente e solicitações da estrutura, que podem ocasionar, além da eflorescência, a formação de trincas e descolamento da placa cerâmica (FRANCO 2009).

Para reparar essa manifestação patológica, primeiro precisa-se remover o rejunte deteriorado para em seguida refazer a execução do rejuntamento de maneira adequada, bem como optar por matérias de preenchimento que seguem as exigências de projeto.

Para realizar o rejuntamento de maneira adequado, conforme a norma NBR 13753/1996, recomenda-se primeiramente deixar as juntas entre as placas cerâmicas isentas de sujidades, umedecendo as mesmas para garantir uma boa hidratação e aderência do rejuntamento. O material deve ser aplicado em excesso, com auxílio de uma desempenadeira emborrachada, preenchendo completamente as juntas. Deixar a argamassa de rejunto secar de 15 a 30 minutos para em seguida fazer a limpeza do revestimento cerâmico com uma esponja de borracha macia, limpa e úmida.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando o exposto, foi possível identificar as manifestações patológicas encontradas em um conjunto habitacional, localizado na cidade de Toledo – Paraná. Foram feitas vistorias em 14 apartamentos, dos quais 11 deles apresentaram algum tipo de problema, dentre eles descolamento, fissuras e trincas e deterioração das juntas.

A análise foi feita por meio de questionários e registros fotográficos classificando as manifestações patológicas por meio de revisão bibliográfica. O estudo dos problemas por apartamento mostrou que o descolamento do revestimento cerâmico foi o que mais apareceu, com 55% das ocorrências. As fissuras e trincas foram encontradas com 28% dos casos seguido da deterioração das juntas com 17% das ocorrências.

Considerando a bibliografia estudada, conclui-se que as manifestações patológicas encontradas podem ocorrer pela mão de obra desqualificada, inadequada utilização e aplicação dos materiais. Analisando o exposto, notou-se que os problemas poderem ser evitados, se as orientações normativas fossem seguidas, como o conhecimento da norma NBR 13753/1996 a qual apresenta os

requisitos para a execução e fiscalização de revestimentos de pisos externos e internos com placas cerâmicas assentadas com argamassa colante.

Os métodos de reparo incluem nos casos analisados a substituição do revestimento cerâmico, gerando um trabalho oneroso o qual implica gastos e incômodos que poderiam ser evitados se a mão de obra cumprisse os requisitos mínimos para a execução do revestimento cerâmico.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13816**: Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1997

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13753**: Revestimento de piso externo ou interno com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

ALMEIDA, L. L. **Patologias em revestimento cerâmico de fachada**. Dissertação de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

ALMEIDA, F.; MAIDEL, B.; LIDANI, J.; FLACH, S. R.. **Patologia das Edificações**, 2009.

BARROS, M. M, S. B. **Produção de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação em alvenaria: diretrizes básicas**, 2001.

BARROS, M. M. B.; TANIGUTI, E. K.; RUIZ, L. B.i; SABBATINI, F. H.. **Notas de Aula: patologias em revestimentos verticais**, 1997.

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

CENTRO CERÂMICO DO BRASIL. **Manual de assentamento de revestimentos cerâmicos: pisos internos**. Disponível em: <[http://www.ccb.org.br/assentamento/manual\\_pisint.pdf](http://www.ccb.org.br/assentamento/manual_pisint.pdf)>. Acesso em: 03 novembro 2018.

DESLAURIERS J. P. **Recherche Qualitative**. Montreal: McGraw Hill, 1991.

FRANCO C. L. A. **Revestimentos Cerâmicos de Fachada: Composição, Patologias e Técnicas de Aplicação**. Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2009.

JR PADILHA; AYRES G.; LIRA R.; JORGE D. E MEIRA G. **Levantamento Quantitativo das Patologias em Revestimentos Cerâmicos em Fachadas de Edificações Verticais na Cidade de João Pessoa – PB**, Paraíba, 2007.

MAIA NETO, F.; SILVA, A.P.; CARVALHO JR, A. N. **Perícias em patologias de revestimentos em fachadas.** In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias X. Porto Alegre, 1999.

MEDEIROS, J. S.; SABBATINI, F. H. **Tecnologia e Projeto de Revestimentos Cerâmicos de Fachadas de Edifícios: 1999.** São Paulo. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

PIANCASTELLI, E. M.. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto Armado.** Ed. Depto. Estruturas da EEUFMG, 1997.

REBELO, Carlos da Rocha. **Projeto e execução de revestimento cerâmico – interno.** Monografia (Monografia ao Curso de Especialização em Construção Civil) Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 2010.

ROSCOE, M. T. **Patologias em revestimento cerâmico de fachada.** Dissertação de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2008.

SABBATINI, Fernando H.; BARROS, Mercia M.S.B. **Recomendações para produção de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação em alvenaria.** São Paulo, EPUSP-PCC, 1990.

SANTOS, Pedro Henrique Coelho; SILVA FILHO, Antônio Freitas. **Eflorescência: causas e consequências.** Salvador: [s.n.], 2008.

SOUZA, Vicente Custódio de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** 1ª ed. São Paulo, Pini, 1998.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** São Paulo. Pini, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), 1989.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.