



## Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos nas fachadas de edifícios da cidade de Itabira/MG

Hugo Marlon da Silva Nascimento<sup>1</sup>

Daniel Coelho do Amaral<sup>2</sup>

### RESUMO

Este estudo busca identificar manifestações patológicas em revestimentos de fachada na cidade de Itabira/MG, analisando o contexto municipal em empreendimentos que apresentaram alguma manifestação patológica em revestimento de fachada, assim como o desempenho das principais construtoras atuantes no município. Foi realizado um levantamento de treze empreendimentos com tipologia construtiva de maior incidência na cidade e realizada análise visual para a identificação das manifestações patológicas. O contexto geral da cidade de Itabira/MG demonstrou a existência de certa variação na cultura construtiva da cidade, que pode ser dividida em dois eixos de atuação, construtoras atuantes no mercado, que demonstram um bom desempenho e não apresentam grandes problemas em relação a manifestações patológicas e os grupos de pessoa física, que tentam atuar em mercado que não é seu foco, em grande maioria, profissionais de outras áreas que demonstram desempenho inadequado das edificações construídas por esta prática.

**Palavras-chave:** Manifestações Patológicas. Revestimentos Cerâmicos. Fachada.

---

<sup>1</sup>Graduado em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais – UNILESTE. Mestre em Construção Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, e Doutorando em Materiais para Engenharia pela Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, MG. Atua como professor e pesquisador do Centro Universitário (UNA) de Itabira e do Instituto Ensinar (DOCTUM) de João Monlevade, MG, Brasil. E-mail: hugomarlonasilva@gmail.com.

<sup>2</sup>Graduado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Geraldo Di Biase – UGB, RJ. É Mestrando em Materiais para Engenharia pela Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, MG, Brasil. E-mail: danyel0086@gmail.com.

## ***Pathological manifestations in ceramic coatings on the facades of buildings in the city of Itabira/MG***

### **ABSTRACT**

*This study quests to identify pathological manifestations in facade cladding in the city of Itabira/MG, analyzing the municipal context in projects that presented some pathological manifestation in facade cladding, as well as the performance of the main construction companies operating in the municipality. A survey of thirteen developments with the highest incidence of construction typology in the city was carried out and visual analysis was carried out to identify the pathological manifestations. The general context of the city of Itabira/MG demonstrated the existence of a certain variation in the constructive culture of the city, which can be divided into two axes of action, construction companies active in the market, which demonstrate good performance and do not present major problems about manifestations pathologies and groups of individuals, who try to operate in a market that is not their focus, in the vast majority, professionals from other areas who demonstrate the inadequate performance of the buildings built by this practice.*

**Keywords:** *Pathological Manifestations. Ceramic Coating. Facade.*

Artigo recebido em: 22/08/2022

Aceito em: 28/12/2022

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a indústria da construção civil tem apresentado uma maior preocupação com a prevenção de manifestações patológicas devido a retrabalhos e manutenção excessiva em pós-obras, o que gera custos que poderiam ser evitados com melhor planejamento e utilização correta das técnicas construtivas, seleção e aplicação dos materiais.

Devido à exposição às intempéries, os revestimentos de fachada desenvolvem um desgaste natural, o que demanda a necessidade de manutenção contínua nos mesmos. Segundo Chaves (2009, p. 2-3) “ao longo da vida dos edifícios, devem existir preocupações de manutenção e reabilitação, sendo as fachadas, um dos componentes que maior cuidado deverá merecer, uma vez que, se encontram mais expostas aos mecanismos de degradação”. Além disso, nem sempre os procedimentos técnicos adequados são observados no processo de instalação dos revestimentos, e estes fatores também podem causar manifestações patológicas nos revestimentos de fachada.

Nos últimos anos, o mercado da construção civil na cidade de Itabira/MG apresentou um crescimento elevado seguindo as tendências do mercado nacional, embora atualmente este mercado apresente retração. Devido a parâmetros urbanísticos e a demanda do mercado no município, a tipologia construtiva de maior utilização é de edifícios mistos (comercial e residencial multifamiliar), de padrão médio de acabamento, e o revestimento mais utilizado nas fachadas são as pastilhas cerâmicas.

Com o aquecimento do mercado, algumas empresas cresceram e outras novas surgiram, outro fenômeno comum na cidade foi o surgimento de grupos de pessoas físicas que se associaram para a construção de empreendimentos isolados. Em muitos casos as novas construtoras não contavam com um corpo técnico adequado, e a prestação de serviço é de baixa qualidade devido à remuneração insuficiente e falta de treinamento da mão de obra.

Com o aparecimento de tais manifestações patológicas, é comum, principalmente em prédios residenciais, que o primeiro responsabilizado seja o construtor, isso ocorre devido à uma cultura pré-estabelecida em nossa sociedade, em que cabe ao construtor toda a responsabilidade sobre quaisquer danos nas construções. O descontentamento dos moradores, muitas vezes atinge elevadas proporções e, quando as discussões sobre as responsabilidades não são resolvidas na esfera administrativa, resultam em uma ação judicial. (MENDONÇA *et al.*, 2021, p. 506)

Muitos empreendimentos não têm alcançado o desempenho adequado quanto aos revestimentos cerâmicos de fachada nas edificações, e em curto prazo têm apresentado manifestações patológicas generalizadas, principalmente em revestimentos cerâmicos de

fachada. Neste sentido, este estudo se dedica a analisar algumas edificações e construtoras da cidade, fazendo uma análise para apontar as principais manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachada e verificando se existe correlação entre as edificações e construtoras analisadas.

O conceito de manifestações patológicas tem sido tratado na indústria da construção civil para descrever falhas no desempenho das edificações, tais como fissuras, trincas, eflorescências, deformações e qualquer outro tipo de anomalia que uma edificação apresente. Segundo Segat (2005) em comparação com a medicina, as manifestações patológicas nas construções é uma área engenharia que estuda os sintomas, os agentes de degradação, as causas e as origens das “doenças” ou defeitos que ocorram nas construções. Campante e Sabbatine (2001) afirmam que as manifestações patológicas podem ser descritas como condições que em algum momento as construções deixam de apresentar o desempenho esperado, ou seja, não cumprem as funções para as quais foram projetadas.

As edificações assim como o corpo humano, sofrem um desgaste natural, devido às condições de exposição e de uso da edificação, os aspectos que levam a degradação do edifício podem ser atmosféricos, biológicos, de carga, de incompatibilidade (química ou física) e o próprio uso. Segundo a ASTM E632-82 (1996) “a durabilidade pode ser definida como a capacidade de um produto, componente, montagem ou construção manter-se em serviço ou em utilização”. Dentre os aspectos de degradação natural segundo Resende, Barros e Medeiros (2005), a temperatura é um dos fatores de degradação que mais atuam no revestimento de fachada de edifícios. Sendo que pode causar comportamentos diversos nos materiais provocando variações físicas e químicas.

O uso indiscriminado de materiais também pode causar danos à edificação devido à incompatibilidade física ou química. Resende, Barros e Medeiros (2005) afirmam que esse tipo de ação ocorre principalmente da adição de materiais que reagem entre si formando um material de propriedades indesejáveis.

Em sua grande maioria, as edificações no cenário nacional optam pela utilização de revestimentos cerâmicos ou pintura como acabamentos para a fachada. Antunes (2010, p. 17) afirma que “embora sejam diversas as alternativas de acabamento em argamassa em fachada, acabamentos cerâmicos e em pintura têm sido adotados preferencialmente no mercado Nacional”. Campante, Sabbatine (2001) afirmam que “a principal razão pela qual os edifícios utilizam revestimentos cerâmicos nas fachadas há décadas se deve

principalmente à sua alta resistência as intempéries, ou seja, revestimentos cerâmicos não apresentam desgastes significativos ao longo do tempo.

Dentre as manifestações patológicas de fachada as de maior incidência encontradas nas amostras foram descolamento, fissuras e trincas, falhas nas juntas de assentamento, eflorescências, desagregação e deterioração do revestimento. Chaves (2005) afirma que o descolamento quando localizado pode ter sua origem em pequenas fissuras, devido a deficiências na aplicação ou do suporte, e que o descolamento generalizado normalmente está associado à elevada expansão de ladrilhos, falta de qualidade do material, aplicação deficiente ou a incompatibilidade em várias camadas do sistema. Wanderlind (2022, p. 3) afirma que “na busca pela estabilidade dos sistemas de revestimento cerâmico, ressalta-se a importância das juntas entre as placas, principalmente das juntas de assentamento, as quais, tradicionalmente, são preenchidas com argamassas de rejunte”.

As fissuras e trincas podem ser um sinal de alerta para o surgimento de manifestações patológicas mais graves, Padilha Jr. *et. al* (2007) diz que este tipo de patologia aparece devido à perda de integridade física da superfície da placa, que pode ficar limitada a um defeito estético, ou evoluir para um destacamento de placas. Por isso Thomaz (1992) *apud* Silva (2007) destaca a importância do surgimento das fissuras devido a três aspectos: o aviso de algum problema sério na estrutura, o comprometimento do desempenho da obra em serviço e o constrangimento psicológico que a fissuração exerce sobre seus usuários.

Diante do cenário, este estudo busca identificar manifestações patológicas em revestimentos de fachada na cidade de Itabira/MG, analisando o contexto municipal em empreendimentos que apresentaram alguma manifestação patológica em revestimento de fachada, assim como o desempenho das principais construtoras atuantes no município.

## 2. METODOLOGIA

A pesquisa fez um levantamento de 13 empreendimentos da Cidade de Itabira/MG, demonstrando que a tipologia construtiva de maior incidência é de edifícios de até quatro pavimentos, com revestimento cerâmico, padrão médio. Variando de acordo com o zoneamento do plano diretor do município. Através deste cenário foi identificada a necessidade de selecionar edifícios para uma análise mais criteriosa, para apontar quais foram as falhas e possíveis origens. Para seleção dos edifícios o critério foi diversificar tanto pela região da cidade quanto por construtor, para diversificar as origens dos dados e tentar abranger a cidade de modo mais genérico. Inicialmente, foram selecionados quatro edifícios que foram construídos por sociedade de pessoas físicas, e posteriormente foi necessário realizar uma análise complementar, das quais foram escolhidas as três principais construtoras da cidade, avaliando três empreendimentos de cada uma delas, totalizando 13 edifícios (4 edifícios da análise inicial mais 9 edifícios das construtoras).

Os edifícios selecionados passaram por um levantamento técnico e uma análise organoléptica para identificação das manifestações patológicas, gerando um registro fotográfico e um banco de dados para comparação de resultados entre os edifícios. Esta etapa da pesquisa teve como objetivo buscar alguma semelhança entre as manifestações patológicas dos revestimentos de fachada em edifícios na cidade de Itabira/MG. Foram escolhidos os edifícios mais passíveis a sofrerem esforços mecânicos nas fachadas ocasionados por insolação direta (menor sombreamento), altura dos edifícios o que proporcionam maiores esforços de carga e maior esforço quanto à dilatação e compressão dos revestimentos cerâmicos, juntas e argamassas.

A análise complementar realizada nas três construtoras diferentes avaliando três empreendimentos de cada uma delas buscou identificar o desempenho das edificações desenvolvidas por empresas formais. Foram escolhidas três empresas, com critério de maior número de empreendimentos, devido à quantidade de amostras que poderiam fornecer.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos quatro edifícios selecionados, os edifícios 01 e 02 são de uma mesma construtora, e as manifestações patológicas se mostraram praticamente as mesmas. No edifício 01 foi observado fissuras e falhas nas juntas de assentamento, assim com descolamento de placas e pulverulência do reboco em alguns pontos, as falhas apresentadas aparecem em diversos pontos do edifício e apenas em um local o descolamento é do tipo Mapa como pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1:** Manifestações patológicas do edifício 01



**Fonte:** Autoria própria, 2022.

O edifício 02 apresentou fissuras e falhas nas juntas de assentamento em diversos pontos da edificação, várias placas apresentam fissuras e falhas em sua superfície, sendo que esta manifestação patológica foi observada apenas nas placas maiores de 20x20cm (as

menores são pastilhas de 10x10cm), também ocorre o descolamento das placas cerâmicas de modo generalizado, do tipo mapa e gretamento em um dos pontos observados na Figura 2.

**Figura 2** : Manifestações patológicas do edifício 02



**Fonte:** Autoria própria, 2022.

Os edifícios 03 e 04 foram executados por grupos de pessoa física, ou seja, não são de empresas consolidadas no mercado. Embora ambos tenham apresentado falhas, eles possuem algumas diferenças, o edifício 03 apresentou descolamento em grandes proporções e não foi observada a presença de rejunte entre as placas apontando uma possível origem das falhas (Figura 3).

**Figura 3:** Manifestações patológicas do edifício 03



**Fonte:** Autoria própria, 2022.

O edifício 04 apresentou falhas nas juntas, descolamento das placas de grandes proporções e em quase toda a fachada, há também a existência de pulverulência do reboco em grande parte da fachada, podendo ser esta a causa do fraco desempenho desta amostra.

**Figura 4 :** Manifestações patológicas do edifício 04



**Fonte:** Autoria própria, 2022.

A análise visual e o registro fotográfico discutido acima estão apresentados na Tabela 1, pode-se observar que os empreendimentos apresentaram falhas semelhantes, sendo que foi observado descolamento em todas as amostras e não foi possível observar eflorescência em nenhum dos edifícios. Os edifícios 01 e 02 apresentaram fissuras nos rejuntes, e apenas o edifício 04 não apresentou falhas nas juntas. O edifício 02 foi o único que apresentou fissuras nas placas e evidências de manutenção em sua fachada. Houve descolamento em

todas as amostras e foi observado pulverulência nos edifícios 01 e 04, sendo que o último apresentou esta falha de modo generalizado.

**Tabela 1:** Amostragem de edificações com manifestações patológicas

<b>Empreendimentos</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>
<b>Revestimento</b>	<b>Pastilha cerâmica</b>	<b>Placa cerâmica</b>	<b>Pastilha cerâmica</b>	<b>Pastilha cerâmica</b>
Fissuras no rejunte	Sim	Sim	Não	Não
Falhas nas juntas	Sim	Sim	Sim	Não
Gretamento	Não	Sim	Não	Não
Eflorescência	Não	Não	Não	Não
Pulverulência	Sim	Sim	Sim	Sim
Descolamento	Sim	Sim	Não	Sim

**Fonte:** Autoria própria, 2022.

Na análise das construtoras foi demonstrado que duas das três construtoras alcançaram bom desempenho dos empreendimentos, e apenas uma construtora obteve falhas nos revestimentos cerâmicos de fachada. A construtora 02 não apresentou nenhuma manifestação patológica em revestimentos de fachada em seus empreendimentos. A Construtora 03 apresentou falha nas juntas em apenas um empreendimento, sendo a única falha observada nos edifícios desta construtora.

A maior parte dos empreendimentos da Construtora 01 é voltado para habitação de interesse social que não utilizam revestimento cerâmico na fachada, os três edifícios analisados desta empresa são de padrão médio. O empreendimento A desta construtora apresentou fissuras e falhas nas juntas, pulverulência no reboco e descolamento de placas. O empreendimento B apresentou fissuras e falhas nas juntas, fissuras nas placas, e descolamento do revestimento. O empreendimento C apresentou Fissuras e falhas nas juntas, mas não apresentou outras manifestações patológicas. Esses desempenhos podem ser observados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Amostragem de desempenho da construtora 01

<b>Construtora 01</b>			
<b>Empreendimentos</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Revestimento</b>	<b>Pastilha cerâmica</b>	<b>Placa cerâmica</b>	<b>Pastilha cerâmica</b>
Fissuras no rejunte	Sim	Sim	Sim
Falhas nas juntas	Sim	Sim	Sim
Gretamento	Não	Sim	Não
Eflorescência	Não	Não	Não
Pulverulência	Sim	Não	Não
Descolamento	Sim	Sim	Não

**Fonte:** Autoria própria, 2022.

Como visto pelo exposto acima, a Construtora 01 demonstrou falhas semelhantes entre os empreendimentos analisados, sendo que todos apresentaram fissuras e falhas nas juntas e apenas um não apresentou descolamento de placas. O empreendimento A da Tabela 2 é o único da construtora que foi possível detectar pulverulência do reboco. O empreendimento B da Tabela 2 é o único da construtora que apresentou fissuras nas placas. O Empreendimento C é o único que não apresentou descolamento das placas.

A Construtora 02 trabalha com empreendimentos de padrão médio e alto, e foi a única que utilizou fachada ventilada do tipo ACM, e não foi identificado nenhuma manifestação patológica em revestimentos cerâmicos de fachada em nenhum dos três empreendimentos analisados.

**Tabela 3:** Amostragem de desempenho da construtora 02

<b>Construtora 02</b>			
<b>Empreendimentos</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Revestimento</b>	<b>ACM</b>	<b>Placa cerâmica</b>	<b>Pastilha cerâmica</b>
Fissuras no rejunte	-	Não	Não
Falhas nas juntas	-	Não	Não
Gretamento	Não	Não	Não
Eflorescência	Não	Não	Não
Pulverulência	Não	Não	Não
Descolamento	Não	Não	Não

**Fonte:** Autoria própria, 2022.

A Construtora 03 trabalha com empreendimentos de padrão médio e construção de edifícios corporativos, as três obras analisadas alcançaram um bom desempenho, sendo que o empreendimento A apresentou apenas falha nas juntas, e os empreendimentos B e C não apresentaram nenhuma manifestação patológica em revestimentos de fachada.

**Tabela 4:** Amostragem de desempenho da construtora 03

<b>Construtora 03</b>			
<b>Empreendimentos</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Revestimento</b>	<b>Pastilha cerâmica</b>	<b>Placa cerâmica</b>	<b>Pastilha cerâmica</b>
Fissuras no rejunte	Sim	Sim	Sim
Falhas nas juntas	Sim	Sim	Sim
Gretamento	Não	Sim	Não
Eflorescência	Não	Não	Não
Pulverulência	Sim	Não	Não
Descolamento	Sim	Sim	Não

**Fonte:** Autoria própria, 2022.

O contexto geral da cidade de Itabira/MG demonstrou a existência de certa variação na cultura construtiva da cidade, que pode ser dividida em dois eixos de atuação, por um lado existem construtoras atuantes no mercado, que demonstram um bom desempenho e não apresentam grandes problemas em relação a manifestações patológicas. Há também os grupos de pessoa física, que tentam atuar em mercado que não é seu foco, em grande maioria são profissionais de outras áreas, e que geralmente não possui informações suficientes para administrar uma construção, por serem entrantes no mercado não possuem parceiros adequados e muitas vezes são mal assessorados pelos profissionais contratados, e o resultado disto é o desempenho inadequado das edificações construídas por esta prática.

#### 4. CONCLUSÃO

Dentre os empreendimentos do cenário mercadológico da cidade de Itabira/MG, existem edifícios que demonstraram um desempenho adequado, que não apresentaram falhas nos revestimentos cerâmicos de fachada, e que não demandaram manutenção corretiva após o seu uso recente. Mas também existem outros edifícios que não conseguiram obter um desempenho desejável em relação aos revestimentos de fachada, apresentando em pouco tempo de uso diversas manifestações patológicas, e demandando manutenção em excesso.

Os dados levantados com a análise dos empreendimentos apresentaram uma série de manifestações patológicas nos revestimentos, rebocos e juntas, apresentando pulverulência do reboco, descolamento das placas, fissuras e trincas nas juntas e em algumas placas.

Os edifícios que apresentaram desempenho inadequado na cidade de Itabira/MG apontam para execução de obras por grupos de pessoa física, este dado indica que empreendimentos administrados desta forma se mostraram mais propícios a apresentarem manifestações patológicas de fachada.

O fraco desempenho da construtora 01 citada na tabela 02 pode ser mencionado como caso isolado, já que os problemas apareceram em edificações de médio padrão, que não é o foco da construtora. Além disso, foi à única construtora a demonstrar falhas de grandes proporções. Também é válido afirmar que esta empresa cumpriu a garantia e executou a manutenção após o surgimento das falhas. Dentre as manifestações patológicas descritas, a de maior incidência foi a das fissuras e das falhas nas juntas dos revestimentos, sendo esta, uma falha comum em vários casos.

De modo geral as edificações executadas por construtoras alcançaram um desempenho adequado, sendo que a única que não teve bom desempenho cumpriu com as responsabilidades de manutenção, desta forma pode-se concluir que existe maior segurança para os proprietários que adquiriram seus imóveis de construtoras. As edificações executadas por grupos de pessoa física não demonstram confiança aos proprietários, além do desempenho inadequado, o cumprimento da garantia não é certo, já que estes investidores podem não possuir interesse em se manter no mercado.

## REFERÊNCIAS

WANDERLIND, Augusto *et al.* **Análise da influência das juntas de assentamento na resistência a aderência do sistema de revestimento cerâmico de fachada.** *Revista Técnico-Científica de Engenharia Civil Unesc-CIVILTEC*, v. 7, n. 1, 2022.

MENDONÇA, Henrique De Oliveira Prata *et al.* **Manifestações patológicas em revestimento de fachadas—análise de causas e consequências.** *A CONSTRUÇÃO CIVIL: EM UMA PERSPECTIVAS ECONÔMICA, AMBIENTAL E SOCIAL*, v. 1, n. 1, p. 504-518, 2021.

PEZZATO, L. M., SCHIERI, E.P., PABLOS, J. M. **Estudos de Casos em Fachadas Revestidas com Cerâmicas.** *Cerâmica Industrial*. São Paulo, n. 5-6, p. 15-30, Set/Dez. 2010.

CAMPANTE, Edmilson Freitas; SABBATINI, Fernando Henrique. **Metodologia de Diagnóstico, Recuperação e Prevenção de Manifestações Patológicas em Revestimentos de Fachada.** *Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP*. São Paulo, BT, PCC, 301. 2001.

RESENDE, Maurício Marques; BARROS, Mércia M.S.B.; MEDEIROS, Jonas Silvestre. **A Influência da Manutenção na Durabilidade dos Revestimentos de Fachada de Edifícios.** *ResearchGate*. São Paulo. 2000.

FIESS, Julio Ricardo F.; OLIVEIRA, Luciana Alves; BIANCHI, Alessandra C.; THOMAZ, Ercio. **Causas da Ocorrência de Manifestações Patológicas em Conjuntos Habitacionais do Estado de São Paulo.** *I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável. X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, clACS'04, ENTAC'04*. São Paulo, 2004.

PADILHA, Marcos; AYRES, Giovanni; LIRA, Raphaele; JORGE, Daniel; MEIRA, Gibson. **Levantamento Quantitativo das Patologias em Revestimentos Cerâmicos em Fachadas de Edificações Verticais na Cidade de João Pessoa – PB. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, CONNEPI, 2007.** João Pessoa, 2007.

SILVA, Angelo Just da Costa. **Método Para Gestão das Atividades de Manutenção de Revestimentos de Fachada.** *Tese (Doutorado em Engenharia Civil)*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

CHAVES, Ana Margarida Vaz Alves. **Patologia e Reabilitação em Revestimentos de Fachada.** *Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)*. Minho: Universidade do Minho, 2009.

ANTUNES, Giselle Reis. **Estudo de Manifestações Patológicas em Revestimentos de Fachada em Brasília – Sistematização da Incidência de Casos.** *Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil)*. Brasília: Universidade de Brasília, 2010.

FREITAS, Juliana Gomes. **A Influência das Condições Climáticas na Durabilidade dos Revestimentos de Fachada: Estudo de Caso na Cidade de Goiânia – GO.** *Dissertação*

(Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil). Goiânia: Universidade de Goiás, 2012.

JUNGINGER, Max. **Rejuntamento de Revestimento Cerâmicos: A Influência das Juntas de Assentamento na Estabilidade de Painéis.** Dissertação (Mestrado em Engenharia). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

SEGAT, Gustavo Tramontina. **Manifestações Patológicas Observadas em Revestimentos de Argamassas: Estudo de Caso em Conjunto Habitacional Popular na Cidade de Caxias do Sul (RS).** Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

SILVA, Armando Felipe. **Manifestações Patológicas em Fachadas com Revestimentos Argamassados. Estudo de Caso em Florianópolis.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

PEZZATO, Leila Maria. **Patologias no Sistema Revestimento Cerâmico: Um Estudo de Casos em Fachadas.** Dissertação (Mestre em Arquitetura e Urbanismo). São Carlos: Universidade de São Paulo, 2010.