

Monografia

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE FACHADA NA CIDADE DE ITABIRA

Autor: Hugo Marlon da Silva Nascimento

Orientador: Prof. Antônio Neves de Carvalho Junior

Ago/2015

HUGO MARLON DA SILVA NASCIMENTO

**"MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE
FACHADA NA CIDADE DE ITABIRA"**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil
da Escola de Engenharia UFMG

Ênfase: Gestão e Avaliação das Construções

Orientador: Prof. Antônio Neves de Carvalho Junior

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2015

A minha família pelo apoio,
compreensão, carinho e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os envolvidos em minha jornada, em especial neste ciclo que é o Curso de Especialização em Construção Civil, que faz parte da minha busca pela excelência profissional.

Agradeço a minha família que me incentiva e que acredita nos meus sonhos, em especial a minha mãe Janete que me ensinou o valor dos estudos e que se esforçou tanto para que pudesse alcançar os meus objetivos. Também agradeço a minha esposa Juliana que com toda compreensão e carinho, sempre me incentiva. Também ao meu filho Augusto recém chegado a família, que embora não saiba já faz tanto por mim.

Também agradeço ao parceiro de viagem, profissão e meu sócio Adilson, pelo companheirismo, paciência e pela oportunidade de dividir o nosso conhecimento.

Também agradeço a todo corpo docente e as secretárias do curso, que levam a docência a sério e fazem deste curso uma grande experiência profissional.

“embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.”

Chico Xavier

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 <i>Conceito de Manifestações Patológicas</i>	14
2.2 <i>Degradação Natural</i>	14
2.3 <i>Revestimentos de fachada</i>	15
2.4 <i>Principais Manifestações Patológicas em Revestimento de Fachada</i>	17
3. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	19
3.1 <i>Aspectos Gerais</i>	19
3.2 <i>Aspectos dos Empreendimentos</i>	20
3.3 <i>Aspectos das Construtoras</i>	21
4. RESULTADOS.....	22
5. ANÁLISE	32
6. CONCLUSÃO	34
7. BIBLIOGRAFIA	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Destacamento de Placa no Edifício A	12
Figura 1.2: Pulverulência do Emboço no Edifício A.....	13
Figura 1.3: Descolamento de Placa no Edifício A.....	13
Figura 1.4: Descolamento de Placa no Edifício A.....	14
Figura 2.1: Falha no Rejunte e nas Placas no Edifício B.....	14
Figura 2.2: Falha nas Juntas e Fissura nas Placas no Edifício B	15
Figura 2.3: Gretamento e Fissura nas Placas no Edifício B	15
Figura 2.4: Falha na Superfície de Placa no Edifício B.....	16
Figura 2.5: Descolamento de Placa no Edifício B.....	16
Figura 2.6: Marca de Manutenção Realizada Após Descolamento de Placa no Edifício B.....	17
Figura 3.1: Descolamento de Placa no Edifício C	18
Figura 3.2: Juntas sem a Presença de Rejunte no Edifício C.....	18
Figura 4.1: Pulverulência e Descolamento de Placas no Edifício D.....	19
Figura 4.2: Pulverulência e Descolamento de Placas no Edifício D.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Amostragem de edificações com manifestações patológicas.....	11
Tabela 2: Amostragem de desempenho das construtoras no município.	20

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACM = AlumínioComposto

ASTM = American Society for Testing and Materials

CECC = Curso de Especialização em Construção civil

CONNEPI = Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica

DEMC = Departamento de Materiais Para Construção

ENTAC = Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

NBR = Norma Brasileira

UFG = Universidade de Goiás

UFMG = Universidade Federal de Minas Gerais

UFPR = Universidade Federal do Paraná

UFRGS = Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSC = Universidade Federal de Santa Catarina

UNB = Universidade de Brasília

USP = Universidade de São Paulo

RESUMO

Na cidade de Itabira em Minas Gerais, o mercado imobiliário apresentou um desenvolvimento elevado nos últimos anos, o que proporcionou o crescimento de algumas empresas, construtoras entrantes no mercado, e alguns empreendimentos executados por grupos de pessoas físicas em grande maioria formada por pessoas que atuam em outras áreas assim como o número elevado de novas construções. As construtoras existentes conseguiram lançar um número maior de novos empreendimentos, assim como explorar padrões construtivos que não faziam parte da atuação da empresa. Dentre as construções que surgiram desta demanda acentuada, algumas não alcançam o desempenho adequado, apresentando um grande número de manifestações patológicas. Este estudo busca identificar manifestações patológicas em revestimentos de fachada na cidade de Itabira, analisando o contexto municipal em empreendimentos que apresentaram alguma manifestação patológica em revestimento de fachada, assim como o desempenho das construtoras atuantes no município.

Palavras chave: Patologia, Revestimento, Itabira.

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):

“Ao longo da vida dos edifícios, devem existir preocupações de manutenção e reabilitação, sendo as fachadas, um dos componentes que maior cuidado deverá merecer, um 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. Thomaz *et al.*(2007):

“Falhas de execução compreendem aqueles serviços que apresentam manifestações patológicas em razão da falta de controle dos serviços, omissão de alguma especificação que conste em projeto e falta de cumprimento da normatização técnica”.

Nos últimos anos o Mercado da Construção Civil na cidade de Itabira apresentou um crescimento elevado, surgindo construtoras entrantes no mercado e um número maior de novas unidades. 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. 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.

As construções desta cidade vêm apresentando um grande número de manifestações patológicas em diversos edifícios, muitas vezes precocemente. Neste sentido, é de grande importância o estudo destes eventos para apontar as principais falhas e verificar se existe correlação entre empreendimentos. Para esta análise foi realizada coleta de dados, com a seleção de quatro edifícios de construtoras distintas, que já foram entregues e que tenham apresentado alguma manifestação patológica em revestimentos de fachada. Após a seleção dos edifícios foi realizada vistoria *in loco* para levantamento de dados aparentes e registro fotográfico das manifestações patológicas. O levantamento de dados gerou uma lista com os principais problemas encontrados, além de relacionar se existem causas semelhantes entre empreendimentos. Também foi realizada uma seleção de três empreendimentos de três construtoras, totalizando nove edifícios. Como a vistoria *in loco* não apontou grandes falhas à análise demonstra o relatório por tabela. Também foi realizada uma fundamentação através de artigos acadêmicos relacionados ao tema, que relatam possíveis causas das falhas em revestimentos de fachada, assim como a profilaxia contínua a ser realizada. A análise realiza a verificação das principais manifestações patológicas em revestimentos de fachada encontradas nos empreendimentos submetidos à pesquisa e faz a relação dos dados observados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Conceito de Manifestações Patológicas

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):

“Por analogia a Ciência Médica, a Patologia das Construções é o ramo da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos de ocorrência, as causas e as origens das doenças ou defeitos que ocorrem nas construções, ou seja, o estudo das partes que compõe o diagnóstico do problema”.

Campante; Sabbatine (2001) afirmam que:

“As manifestações patológicas podem ser entendidas como situações nas quais, em determinado momento na sua vida, deixam de apresentar o desempenho esperado, ou seja, não cumprem funções para as quais foram projetadas”.

2.2 Degradação Natural

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”.

Resende, Barros e Medeiros (2005) também afirmam que o acúmulo de água também pode contribuir para degradação da edificação, uma vez que pode reagir com os materiais, levando o surgimento de eflorescências, no caso de depósitos salinos na superfície dos revestimentos, e proporcionar condições de vida para os agentes biológicos, como fungos por exemplo.

Os esforços de carga também contribuem para a degradação natural das edificações, segundo Resende, Barros e Medeiros (2005), os fatores de carga podem ser representados pela ação combinada do vento e da água.

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.

2.3 Revestimentos de fachada

A NBR 13755 (ABNT, 1996), define revestimento externo como sendo o conjunto de camadas superpostas e intimamente ligadas, constituído pela estrutura-suporte, alvenarias, camadas sucessivas de argamassas e revestimento final.

Os elementos de fachada são base ou substrato (normalmente alvenaria de blocos cerâmicos ou de concreto), camadas de argamassa (chapisco, emboço reboco), argamassa colante, revestimento (placas cerâmicas, metálicas, pedras, ou tinta) e argamassa de rejunte.

Antunes (2010) afirma que a base e substrato bem como sua interação com a estrutura devem nortear a escolha do revestimento, para se obter o desempenho satisfatório do revestimento, além do conhecimento das argamassas e dos acabamentos.

Antunes (2010) ainda enfatiza que sabendo o coeficiente de dilatação dos materiais, é possível estabelecer dosagens de argamassas cujo coeficiente seja mais compatível ao substrato em uso, evitando disparidades de comportamento entre os materiais.

Antunes (2010) “as placas cerâmicas são componentes cujas duas dimensões (largura e altura) predominam sobre uma terceira (espessura), produzidas a partir de argilas e/ou outras matérias primas inorgânicas”, desta forma pode-se classificar as pastilhas cerâmicas, porcelanatos e demais revestimentos cerâmicos como placas.

Em grande maioria as edificações no cenário nacional optam pela utilização de revestimentos cerâmicos ou pintura como acabamentos para a fachada, Antunes (2010) 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, Sabbatini (2001) afirmam que:

“A razão primordial pela qual os edifícios têm sido revestidos por cerâmicas há décadas se deve principalmente à sua alta resistência as mais diversas condições ambientais, ou seja, este material não apresenta, via de regra, desgaste acentuado ao longo do tempo”.

A NBR 14992 (ABNT, 2003) classifica rejunte como mistura industrializada composta por cimento Portland e outros materiais uniformes e homogêneos, e é utilizada em juntas para o assentamento de revestimentos cerâmicos. A utilização do rejunte além de completar espaços entre as juntas, possui funções mais nobres que protegem o revestimento de desgastes naturais. Junginger (2003):

“As funções dos rejuntas estão diretamente relacionadas com as propriedades e características do composto aplicado. Ou, em outras palavras, o cumprimento de uma determinada função por parte do rejunte implica no fato de que o material deve apresentar uma ou mais propriedades bem definidas”.

Junginger (2003) também descreve as principais funções do rejunte, tais como desempenho estético do revestimento, regularidade superficial, compensação de variação de bitola, vedação dos revestimentos, permitir a difusão de vapor de água, auxiliar no alívio de tensões, e otimizar a aderência das placas.

2.4 Principais Manifestações Patológicas em revestimento de Fachada

Dentre as manifestações patológicas de fachada existem as de maior incidência, como descolamento, fissuras e trincas, falhas nas juntas, 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.

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 a 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) citado por 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.

A deterioração das juntas assentamento pode ser um processo natural e que deve ter sua manutenção preventiva. No caso de manifestações patológicas precoces nos rejuntas, devem ser sanados devido a importância de integridade física, Padilha Jr. *et al.* (2007) cita que apesar de afetar diretamente as argamassas de preenchimento das juntas de assentamento e de movimentação, compromete o desempenho dos revestimentos cerâmicos como um todo, já que estes componentes são responsáveis pela estanqueidade do revestimento e sua capacidade de absorver deformações.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO

3.1 Aspectos Gerais

O Município de Itabira abriga uma população de aproximadamente 116.000 habitantes, tendo sua economia destaca pela indústria da mineração e prestação de serviços, a cidade também abriga uma Universidade Federal. Esta cidade teve o setor da Construção Civil em alto crescimento nos últimos anos, seguindo as tendências do mercado nacional, embora atualmente este mercado apresente retração. 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. Neste cenário, muitos empreendimentos não alcançaram o desempenho adequado quanto às edificações, e em curto prazo as edificações têm apresentado manifestações patológicas generalizadas, principalmente em revestimentos cerâmicos de fachada.

As superfícies externas de um edifício estão sujeitas aos desgastes e esforços causados pelas intempéries, como radiação solar, chuva, e vento, gerando dilatação e contração, desgaste, trincas e falhas nas juntas e placas. 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.

Dentre as manifestações patológicas de fachada existem as de maior incidência, como descolamento, fissuras e trincas, falhas nas juntas, 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.

Para levantar um perfil dos empreendimentos no município, a pesquisa realizou duas análises, a primeira em relação aos empreendimentos, foram selecionados quatro edifícios que possuem alguma manifestação patológica, e a descrição dos mesmos. A segunda análise foi em relação às construtoras da cidade, e foram selecionados três empreendimentos de três construtoras do município. As duas tabelas descrevem a presença ou não de manifestações patológicas através de análise visual.

3.2 Aspectos dos Empreendimentos

A pesquisa fez um levantamento de alguns empreendimentos da Cidade de Itabira, 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 alguns 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. Os quatro edifícios selecionados foram os que apresentaram danos mais significativos, e mais explícitos.

Os edifícios selecionados passaram por análise visual 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. Deste modo poderia gerar alguma conclusão quanto à cultura construtiva do Município.

3.2 Aspectos das Construtoras

Entre os empreendimentos analisados foi identificado grande número de edifícios que não foram executados por construtoras formais, e identificamos alguns grupos de pessoas físicas que se associam para desenvolver uma construção, em geral estes edifícios geralmente não possuem um bom desempenho. A análise das construtoras 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.

Para analisar o desempenho das construtoras foram selecionados três empreendimentos de cada, foram escolhidos os edifícios que sofrem maiores esforços nas fachadas, 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.

Esta análise teve como objetivo visualizar o desempenho das construtoras e seus empreendimentos, verificando a existência de manifestações patológicas nos revestimentos de fachada em empreendimentos de empresas consolidadas no mercado.

4.RESULTADOS

Dentre os empreendimentos do cenário mercadológico da Cidade de Itabira, 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, apresentando em pouco tempo de uso diversas falhas, 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.

Tabela 1: Amostragem de edificações com manifestações patológicas.

Edifício	A	B	C	D
Revestimento	Pastilha cerâmica	Placa Cerâmica	Pastilha Carâmica	Pastilha Carâmica
Fissuras no Rejunte	Sim	Sim	Não	-
Falhas nas Juntas	Sim	Sim	Sim	-
Gretamento	Não	Sim	Não	Não
Eflorescência	Não	Não	Não	Não
Descolamento	Sim	Sim	Sim	Não
Pulverulencia	Sim	Não	Não	Sim

Fonte: Arquivo do autor.

Na tabela 1 podemos visualizar que os edifícios A e B são de uma mesma construtora, sendo que o edifício A apresentou fissuras e falhas nas juntas, assim com descolamento conforme a imagem 1.1, descolamento de placas que aparece na imagem 1.4 e pulverulência em alguns pontos como pode ser visualizado na imagem 1.2, as falhas apresentadas aparecem em diversos pontos do edifício e apenas em um local o descolamento é do tipo Mapa conforme a imagem 1.3.

Figura 1.1: Destacamento no Edifício A



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 1.2: Pulverulência no Edifício A



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 1.3: Descolamento do Tipo Mapa no Edifício A



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 1.4: Descolamento Edifício A



Fonte: Arquivo do autor.

O edifício B descrito da tabela 1 apresentou fissuras e falhas nas juntas em diversos pontos da edificação conforme é demonstrado na imagem 2.1, várias placas apresentam gretamento e falhas em sua superfície que estão apresentados nas imagens 2.2 e 2.4, ocorre descolamento de placas de modo generalizado, e destacamento em um dos pontos conforme imagens 2.3 e 2.5. O edifício B foi o único que apresentou marcas de manutenção que é visualizada na imagem 2.6.

Figura 2.1: Falha no Rejunte e Gretamento nas Placas no Edifício B



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 2.2: Falha nas Juntas e Gretamento nas Placas no Edifício B



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 2.3: Gretamento e Fissura nas Placas e Destacamento no Edifício B



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 2.4: Falha na Superfície de uma Placa do Edifício B



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 2.5: Descolamento de Placa do Edifício B



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 2.6: Marca de Manutenção Realizada após Descolamento de Placa no Edifício

B.



Fonte: Arquivo do autor.

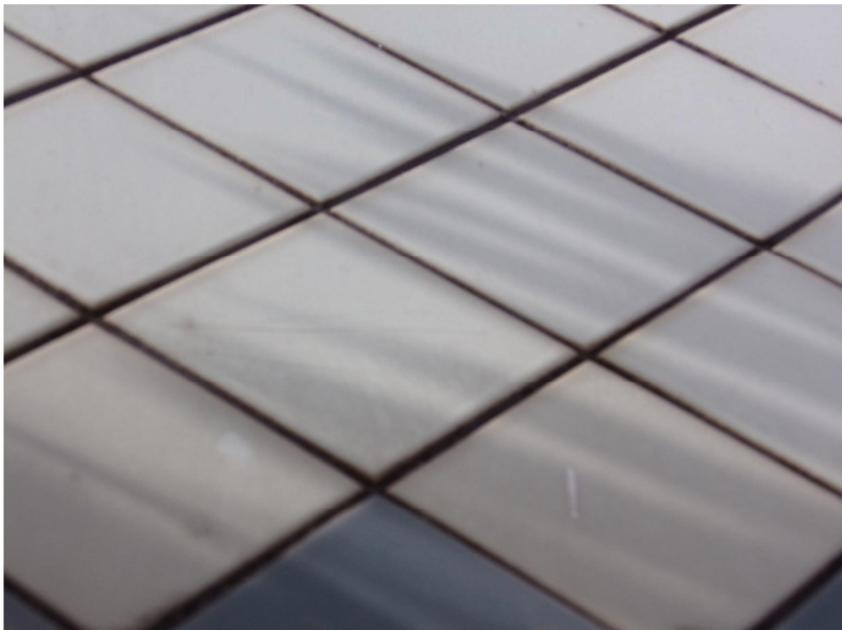
Os edifícios C e D foram executados por grupos de pessoa física, ou seja, não são de empresas consolidadas no mercado. O edifício C não possui rejunte nas juntas, e apresentou descolamento de grandes proporções como pode ser observado nas imagens 3.1 e 3.2.

Figura 3.1: Descolamento no Edifício C.



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 3.2: Juntas Sem a Presença de Rejunte no Edifício C.



Fonte: Arquivo do autor.

O edifício D 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 como pode ser observada nas imagens 4.1 e 4.2.

Figura 4.1: Pulverulência e descolamento no edifício D.



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 4.2: Pulverulência e descolamento no edifício D.



Fonte: Arquivo do autor.

Na análise das construtoras demonstrada graficamente pela tabela 2, é identificado problemas de maiores proporções em apenas uma empresa, e as outras duas conseguiram um bom desempenho em relação aos revestimentos cerâmicos de fachada.

Tabela 2: Amostragem de desempenho das construtoras no município.

Construtora	Construtora - 01			Construtora - 02			Construtora - 03		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Empreendimento	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Revestimento	Pastilha cerâmica	Placa Cerâmica	Pastilha Carâmica	ACM	Pastilha Cerâmica				
Fissuras no Rejunte	Sim	Sim	Sim	-	Não	Não	Não	Não	Não
Falhas nas Juntas	Sim	Sim	Sim	-	Não	Não	Sim	Não	Não
Gretamento	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Eflorescência	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Pulverulencia	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Descolamento	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: Arquivo do autor.

A Construtora 01 é a maior construtora analisada e a maior parte de seus empreendimentos é voltada para habitação de interesse social que não utilizam revestimento cerâmico na fachada, porém os três edifícios analisados desta empresa são de padrão médio, e estão em área valorizadas da cidade. O empreendimento A 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 na juntas, mas não apresentou outras manifestações patológicas.

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, nominados com D, E e F.

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 G apresentou apenas falha nas juntas, e os empreendimentos H e I não apresentaram nenhuma manifestação patológica em revestimentos de fachada.

6 – ANÁLISE

Os empreendimentos citados na tabela 01 são de três construtores diferentes, e apresentaram falhas semelhantes, sendo que foi observado descolamento em todas as amostras não foi possível observar eflorescência em nenhum dos edifícios. Os edifícios A e B apresentaram fissuras nos rejuntes, e apenas o edifício D não apresentou falhas nas juntas. O edifício B 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 A e D, sendo que o último apresentou esta falha de modo generalizado.

Os edifícios A e B São de uma mesma construtora, e as falhas se mostraram quase as mesmas. No edifício A foi observado pulverulência em apenas um ponto, as manifestações patológicas deste empreendimento só foram visualizadas no pavimento térreo e subsolo. Apenas o edifício B apresentou fissuras nas placas, sendo esta manifestação patológica foi observada apenas nas placas maiores de 20x20cm (as menores são pastilhas de 10x10cm).

Os edifícios C e D são de grupos de pessoa física e embora ambos tenham apresentado falhas, eles possuem algumas diferenças, o edifício C apresentou descolamento em grandes proporções e não foi observada a presença de rejunte entre as placas apontando uma possível origem das falhas. Foi observado no edifício D descolamento das placas em grande escala, com presença de pulverulência por baixo destas áreas, podendo ser esta a causa do fraco desempenho desta amostra.

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 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 02 é o mesmo edifício A da tabela 01, e o único da construtora que foi possível detectar pulverulência do reboco. O empreendimento B da Tabela 02 é o mesmo edifício B da tabela 01 e o único da construtora que apresentou fissuras nas placas. O Empreendimento C é o único que não apresentou descolamento das placas.

6 – CONCLUSÃO

O contexto geral da cidade de Itabira demonstrou que existe 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.

Os edifícios que apresentaram desempenho inadequado na cidade de Itabira apontam para execução de obras por grupos de pessoa física, este dado indica que empreendimentos administrados desta forma se mostraram mais propícios a falhas. Os grupos de pessoa física geralmente são profissionais de outra área que querem entrar na indústria da construção civil, geralmente com pouca informação e aplicação de gestão inadequada.

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 às fissuras e falhas nas juntas dos revestimentos, sendo esta uma falha comum em vários casos,

Padilha Jr. *et al.*(2007) cita que apesar de afetar diretamente as argamassas de preenchimento das juntas de assentamento e de movimentação, compromete o desempenho dos revestimentos cerâmicos como um todo, já que estes componentes são responsáveis pela estanqueidade do revestimento e sua capacidade de absorver deformações. 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 a perda de integridade física da superfície da placa, que pode ficar limitada a um defeito estético, ou evoluir para um destacamento de placas.

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.

8 – BIBLIOGRAFIA

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.

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.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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, 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.

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.