

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL
TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Fayner Lohany Teixeira de Aguiar

**PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS EXTERNOS DE
FACHADAS**

**Belo Horizonte,
2018.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL
TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

**PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS EXTERNOS DE
FACHADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Dr. Antônio Neves de Carvalho Júnior

**Belo Horizonte,
2018.**

DEDICATÓRIA

Dedico a esse trabalho primeiramente a Jeová Deus, por ser o grande criador da vida e me dar à saúde, a coragem, e me amparar nos momentos difíceis para que possa conseguir completar mais essa etapa da minha vida. Aos meus pais, que nunca mediram esforços para investir na minha educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Dr. Antônio Neves de Carvalho Júnior, pelo seu jeito cativante e motivador demonstrado e pela disposição em me orientar neste trabalho. A Universidade Federal de Minas Gerais, pela infraestrutura, corpo docente e reconhecimento frente à qualidade no ensino prestado.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar as principais patologias que ocorrem em revestimentos externos de fachadas, bem como identificar suas possíveis causas e propor medidas corretivas. Propõe-se fazer uma revisão bibliográfica sobre o assunto em questão, buscando o que já foi publicado a respeito do tema por outros autores. Será realizado um estudo de caso de destacamentos de revestimentos em algumas edificações identificando as possíveis causas da ocorrência dessas patologias.

Palavras Chave: Patologias, revestimentos, fachadas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Principais componentes do revestimento cerâmico em fachada.....	12
Figura 02 – Aplicação de chapisco.....	13
Figura 03 – Aplicação do emboço.....	14
Figura 04 – Aplicação da fita autoadesiva.....	21
Figura 05 – Aplicação do limitador de profundidade.....	21
Figura 06 – Aplicação do selante.....	22
Figura 07 – Junta de movimentação horizontal.....	23
Figura 08 – Junta de dessolidarização.....	24
Figura 09 – Eflorescência em revestimento externo.....	26
Figura 10 – Destacamento em revestimento cerâmico em pilar.....	27
Figura 11 – Destacamento em revestimento cerâmico em pilar.....	27
Figura 12 – Destacamento em revestimento cerâmico em viga.....	28
Figura 13 – Destacamento em revestimento cerâmico em viga.....	29
Figura 14 – Destacamento generalizado em fachada.....	30
Figura 15 – Desplacamento em revestimento cerâmico em fachada.....	31
Figura 16 – Destacamento de revestimento cerâmico em fachada.....	32
Figura 17 – Destacamento generalizado em fachada.....	33
Figura 18 – Desplacamento em vários pontos em fachada externa.....	33
Figura 19 – Destacamento de revestimento cerâmico em fachada.....	34

Figura 20 - Destacamentos em revestimento externo de fachada.....	35
Figura 21 – Desplacamento de material cerâmico em fachada.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR – Norma Brasileira

MPa – Mega Pascal

EPU – Expansão por Umidade

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 Principais componentes dos revestimentos de paredes externas e fachadas.....	12
2.1.1 Chapisco.....	13
2.1.2 Emboço.....	13
2.1.2 Emboço.....	14
2.1.3 Argamassa de Assentamento.....	17
2.1.3.1 Preparo da argamassa colante.....	17
2.1.3.2 Aplicação da argamassa colante.....	18
2.1.3.3 Assentamento do revestimento cerâmico.....	18
2.1.3.4 Verificação do tempo em aberto.....	19
2.2 Dimensões das placas cerâmicas.....	19
2.3 Juntas de assentamento.....	19
2.4 Juntas de movimentação horizontal e vertical.....	20
2.5 Juntas de dessolidarização.....	24
3. PRINCIPAIS PATOLOGIAS OCORRIDAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS.....	25
3.1 Destacamentos.....	25
3.2 Gretamento.....	25

3.3 Eflorescências.....	25
3.4 Manchas e bolor.....	26
4. ESTUDO DE CASO.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

Observa-se que são recorrentes as patologias de revestimentos externos em fachadas. Em uma breve visita em um bairro da região da Pampulha, situado em Belo Horizonte/MG, notou-se que inúmeras edificações apresentaram patologias em fachadas, sendo o destacamento uma das mais predominantes.

A ausência de um projeto específico de fachada, má especificações dos materiais, falhas na hora de execução, falta de treinamento da mão de obra são fatores que contribuem para o surgimento de patologias.

Acredita-se que um projeto de fachada, com a correta especificação de juntas de movimentação, dessolidarização e assentamento, e informações técnicas sobre o revestimento a ser utilizado, como grau de absorção, processo de fabricação, ranhuras do tardo, pode-se executar fachadas e paredes externas sem o surgimento de patologias. Instrumentos de fixação auxiliares, além do sistema unicamente aderido, precisam ser pensados e especificados quando se tratar de super formatos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

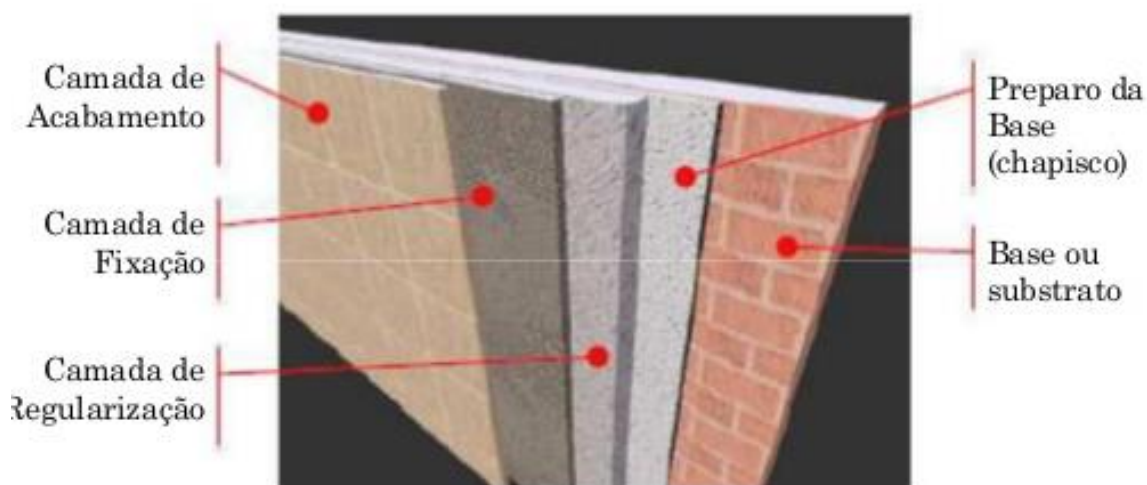
2.1 Principais componentes dos revestimentos externos de paredes externas e fachadas

Segundo Fiorito, Antonio J.S.I (2009, p.29), “argamassas são definidas como a mistura de aglomerantes e agregados com água, possuindo capacidade de endurecimento e aderência”.

Já a norma ABNT NBR 7200:1997 define argamassa inorgânica como “mistura homogênea de agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânico(s) e água, contendo ou não aditivos ou adições, com propriedades de aderência e endurecimento”.

Em função do aglomerante, temos argamassas de cimento, de cal, ou mista de cal e cimento. Conforme demonstrado na figura 01, podemos observar os principais componentes que fazem parte do revestimento cerâmico de fachada, no qual serão elucidados a seguir.

Figura 01 – Principais componentes do revestimento cerâmico de fachada



Fonte: <https://pt.slideshare.net/wendellnml/aula-revestimentos>, acesso em 24/01/2018.

2.1.1 – Chapisco

A principal função do chapisco é aumentar a rugosidade do substrato. Geralmente é aplicado no traço 1:3 (cimento/areia). Além disso, deve se preocupar em manter cura úmida, através de aspersão de água, principalmente nos primeiros dias.

Em relação a sua aplicação, a norma ABNT NBR 7200:1998 descreve que a mesma deve ser “aplicada com uma consistência fluída, assegurando maior facilidade de penetração da pasta de cimento na base a ser revestida e melhorando a aderência na interface revestimento-base”. A título de exemplo prático, a figura 02, mostra uma alvenaria que recebeu a aplicação de chapisco.

Figura 02 – Aplicação de chapisco



Fonte: Autor, 2014.

2.1.2 - Emboço

Já a camada de emboço é pensada para receber o revestimento cerâmico. Seu traço deve ser planejado para que possua resistência mínima a tração de 0,3 MPa conforme preconizado por norma e um módulo de elasticidade que permita suportar as tensões provocadas pelas diferenças de temperatura e movimentações, mitigando o aparecimento de trincas e fissuras.

Para exemplificar, um traço usual seria 1:2:9 (cimento:cal:areia). Nota-se importante adicionar a cal hidratada, principalmente para aumentar a plasticidade na hora da execução. Como método executivo, devem ser executados taliscas com distância recomenda entre si entre 1,5m e 2,0m, para permitir o sarrafeamento com régua de alumínio. Após, faz-se o preenchimento das faixas com argamassa, percorrendo a área desejada.

Figura 03 – Aplicação de Emboço em Alvenaria



Fonte: Autor, 2014.

Uma avaliação importante para iniciar um projeto de fachada é caracterizar o revestimento que será utilizado. Um fator importante se diz a respeito do grau de absorção de água da placa cerâmica.

A NBR 13.817/1997 - Placas Cerâmicas para Revestimento classifica os seguintes coeficientes em relação ao grupo de absorção de água:

Tabela 1 - Grupos de absorção de água

Grupos	Absorção de água (%)
la	$0 < \text{Abs} \leq 0,5$
lb	$0,5 < \text{Abs} \leq 3,0$
Ila	$3,0 < \text{Abs} \leq 6,0$
Ilb	$6,0 < \text{Abs} \leq 10,0$
III	Abs acima de 10,0

3.3.2 Nas tabelas de especificação, conforme a NBR 13818, deve-se usar um código constituído pelo método de fabricação A, B, ou C, acrescido do grupo de absorção, I, II, ou III, utilizando subgrupos a ou b, como mostrado na tabela 2.

Tabela 2 - Codificação dos grupos de absorção de água em função dos métodos de fabricação

Absorção de água (%)	Métodos de fabricação		
	Extrudado (A)	Prensado (B)	Outros (C)
$Abs \leq 0,5$	AI	Bla	CI
$0,5 < Abs \leq 3$		Blb	
$3 < Abs \leq 6$	Alla	Blla	Clla
$6 < Abs \leq 10$	Allb	Bllb	Cllb
$Abs > 10$	Alll	Blll	Clll

-
- 1) A determinação da absorção de água deve ser realizada de acordo com a norma NBR 12218-1.
2) A determinação da abrasão superficial deve ser realizada de acordo com a norma NBR 12218-2.
3) A determinação da resistência ao manchamento deve ser realizada de acordo com a norma NBR 12218-3.
4) A determinação da resistência ao ataque químico deve ser realizada de acordo com a norma NBR 12218-4.
5) Por exemplo: código HA significa: U - Não esmaltado, H - alta cor, L - baixa concentração, B - média resistência química; Código GA significa: U - Não esmaltado, G - médio brilho, A - médio abrasivo e de piscina.

2.1.3 - Argamassa de assentamento

Para o assentamento do revestimento cerâmico deverá ser utilizado Argamassa Colante Tipo II (ACII) ou Tipo III (ACIII) que além de ser uma argamassa indicada para áreas externas, possui capacidade de absorver variações de temperaturas, umidade e ação do vento nos revestimentos cerâmicos.

2.1.3.1 Preparo da argamassa colante

Para o preparo da argamassa colante devem ser respeitadas as orientações de uso e preparo de cada fabricante e ainda seguir as recomendações abaixo:

- Deve-se utilizar sacos inteiros;
- No preparo manual: deve-se colocar a argamassa em pó dentro de caixa apropriada e adicionar água aos poucos misturando até obter uma argamassa homogenia sem grumos;
- No preparo mecânico: deve-se colocar água em um balde e sob agitação do misturador ir acrescentando a argamassa em pó e misturar até obter uma argamassa homogenia sem grumos;
- Depois de misturada a argamassa deve permanecer em descanso antes de ser aplicada por um período indicado na embalagem do fabricante;
- Após o descanso a argamassa deve ser novamente misturada;
- O tempo em aberto vem indicado na embalagem de cada fabricante e deve ser respeitado;
- O emprego da argamassa deve ocorrer no máximo 2h e 30min após ser preparado;
- A argamassa colante preparada não deve ficar exposta ao sol, chuva ou vento.

Atenção: Em nenhuma hipótese deve-se adicionar mais água de amassamento do que a indicada pelo fabricante, caso a argamassa perca água de amassamento a mesma deve ser descartada.

2.1.3.2 Aplicação da argamassa colante

A aplicação da argamassa colante deve respeitar as seguintes recomendações:

- Utilizar desempenadeira dentada 6 x 6 x 6 mm ou 8 x 8 x 8 mm, verificar a tabela 1 para a correta escolha;
- Não é necessário umedecer o emboço para aplicação da argamassa, salvo em locais com insolação onde se deve umedecer a base mais sem que haja saturação;
- Recomenda-se que a aplicação seja feita em condições climáticas médias com temperatura ambiente entre 5° C e 40° C;
- A aplicação deve ser realizado quando a temperatura das bases estiverem entre 5° C e 27°C;

Não é recomendada a abertura de panos maiores do que 1 m² de argamassa colante, uma vez que a mesma pode secar antes do assentamento do revestimento cerâmico.

2.1.3.3 Assentamento do revestimento cerâmico

O assentamento do revestimento cerâmico deve seguir as recomendações abaixo:

- O assentamento das peças cerâmicas só deve ser realizado sobre cordões de argamassa fresca;
- As peças devem ser colocadas sobre os cordões de argamassa ligeiramente fora de posição em seguida pressionadas e arrastadas perpendicularmente aos cordões até a posição final;
- Todos os cordões de argamassa devem ser desfeitos no ato de arraste;
- Realizar percussão de cada peça cerâmica com martelo de borracha;
- Utilizar espaçadores adequados para as juntas de assentamento;
- Realizar a limpeza das juntas de assentamento após 3 horas da colocação do revestimento;

Atenção: Os cordões de argamassa que apresentarem tonalidade esbranquiçada devem ser removidos e descartados.

2.1.3.4 Verificação do tempo em aberto

Para verificar se o tempo em aberto foi excedido é necessário observar as seguintes situações:

- Presença de película esbranquiçada;
- Toque nos cordões de argamassa com os dedos sem que se sujem;
- Realizar 1 arrancamento aleatório a cada 5 m² de revestimento, em um período de até 30 min após o assentamento da cerâmica verificando o tardo da mesma, que deve estar totalmente impregnado com argamassa colante.

2.2 - Dimensões das placas cerâmicas

A NBR 13755/1996 no item 1.3 limita as dimensões das placas cerâmicas a serem utilizadas em fachadas em no máximo 400 cm², ou seja, placas de 20 cm x 20 cm, e espessura máxima de 15 mm. Ou seja, para utilização de placas com dimensões superiores a essas, não existe nenhuma norma brasileira específica que trate a respeito, sendo que dependendo do formato, devem ser pensados instrumentos de fixação auxiliares, além do sistema unicamente aderido.

2.3 – Juntas de Assentamento

As juntas de assentamento são o espaço que existem entre uma placa cerâmica e outra, que devem possuir sua espessura dimensionada conforme as características técnicas do revestimento. Posteriormente, devem ser preenchidas com um rejunte flexível.

A NBR 13755/1996, no seu item 5.1.1 descreve que as juntas de assentamento possuem as funções de compensar a variação de bitola das placas cerâmicas, facilitando o alinhamento, atender a estética, harmonizando o tamanho das placas e as dimensões do pano a revestir com a largura das juntas entre as placas cerâmicas, oferecer relativo poder de acomodação às movimentações da base e da placa cerâmica, facilitar o perfeito preenchimento, garantindo a completa vedação da junta e por fim facilitar a troca de placas cerâmicas.

Elas devem ser projetadas para suportarem as variações térmicas que o revestimento está exposto mais a expansão por umidade (EPU) característica do revestimento cerâmico.

A título de exemplo prático, o dimensionamento das juntas de assentamento poderá seguir a seguinte fórmula:

$$\Delta l \text{ Total} = \Delta l \text{ térmico} + \Delta l \text{ higroscópico}$$

$$\Delta l \text{ Total} = l_0 \times \alpha \times \Delta t + \text{EPU} \times l_0$$

Sendo:

l_0 = comprimento inicial

α = coeficiente de expansão térmica do material cerâmico (valor médio adotado de $8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$)

Δt = variação de temperatura

2.4 – Juntas de Movimentação Horizontal e Vertical

As juntas de movimentação permitem absorver as deformações tanto devido às movimentações da própria estrutura, quando de variações de temperaturas e ciclos térmicos, além das variações higroscópicas.

A NBR 13.755 – Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas na página 05, no item “5.1.2 – Recomenda-se à execução de juntas horizontais de movimentação espaçadas no máximo a cada 3 m ou cada pé-direito, na região de encunhamento da alvenaria. Recomenda-se a execução de juntas verticais de movimentação espaçadas no máximo a cada 6 m”.

Para preparo da junta, inicialmente deve-se utilizar fita autoadesiva para evitar a aderência do selante nas bordas da junta.

Figura 04 – Aplicação da fita autoadesiva



Fonte: Juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos em fachadas / Fabiana Andrade Ribeiro, Mercia Maria Semensato Bottura de Barros. – São Paulo: Pini, 2010.

Depois, aplica-se o limitador de profundidade, um cordão de polietileno conhecido comercialmente como Tarucel (marca registrada).

Figura 05 – Aplicação do limitador de profundidade



Fonte: Juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos em fachadas / Fabiana Andrade Ribeiro, Mercia Maria Semensato Bottura de Barros. – São Paulo: Pini, 2010.

Por fim, aplica-se o selante elastomérico, que deve apresentar dureza Shore a menor ou igual a 30, além de ser resistente aos intemperismos e raios ultra-violeta, de acordo com a norma ASTM G26. Suas propriedades mecânicas após envelhecimento deverão ser superiores a 80%, de acordo com a norma ASTM D412. Além destas propriedades, são necessárias as garantias de não manchamento, não escorrimento, não formação de bolhas e aderência ao substrato.

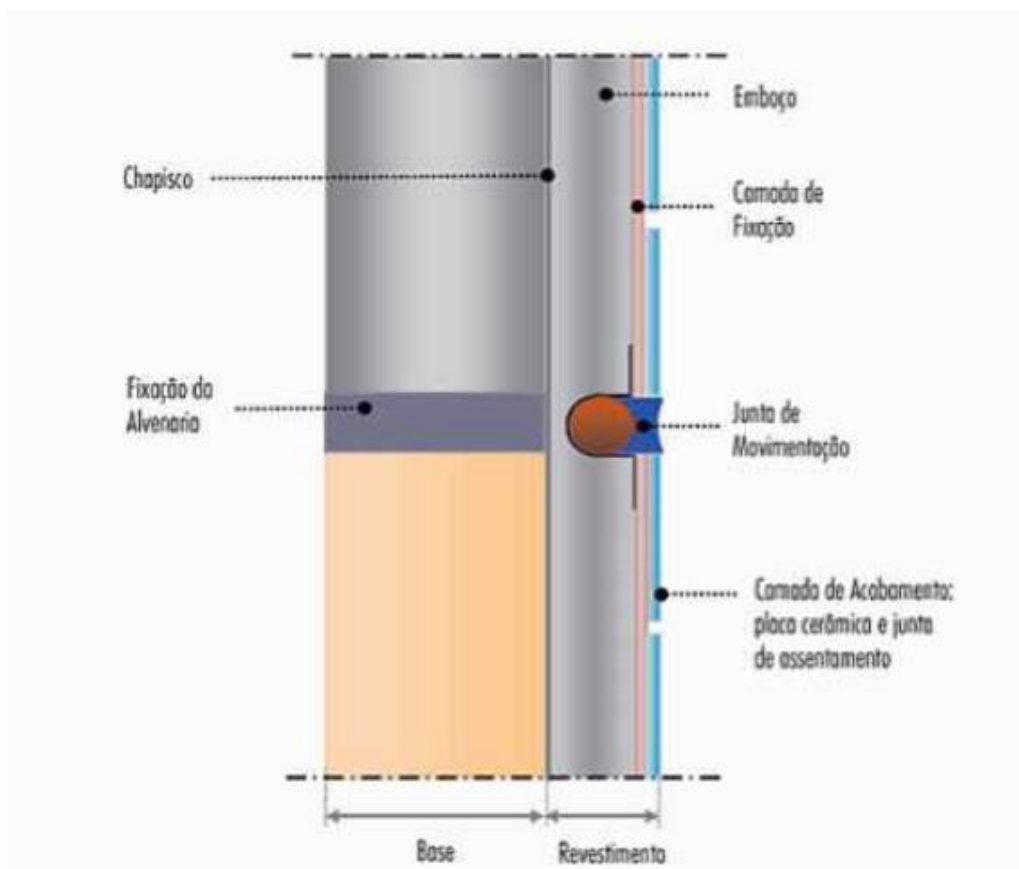
Figura 06 – Aplicação do selante



Fonte: Juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos em fachadas / Fabiana Andrade Ribeiro, Mercia Maria Semensato Bottura de Barros. – São Paulo: Pini, 2010.

Observa-se na figura 04, que desde a camada de emboço deve-se realizar o rasgo na argamassa para abertura da junta de movimentação. Ou seja, logo quando se esta realizando o desempenho do emboço, deve-se deixar um friso com a uma largura adequada para realização posterior da junta de movimentação. A junta também deve ser realizada preferencialmente na região de encunhamento da alvenaria.

Figura 07: Junta de movimentação horizontal

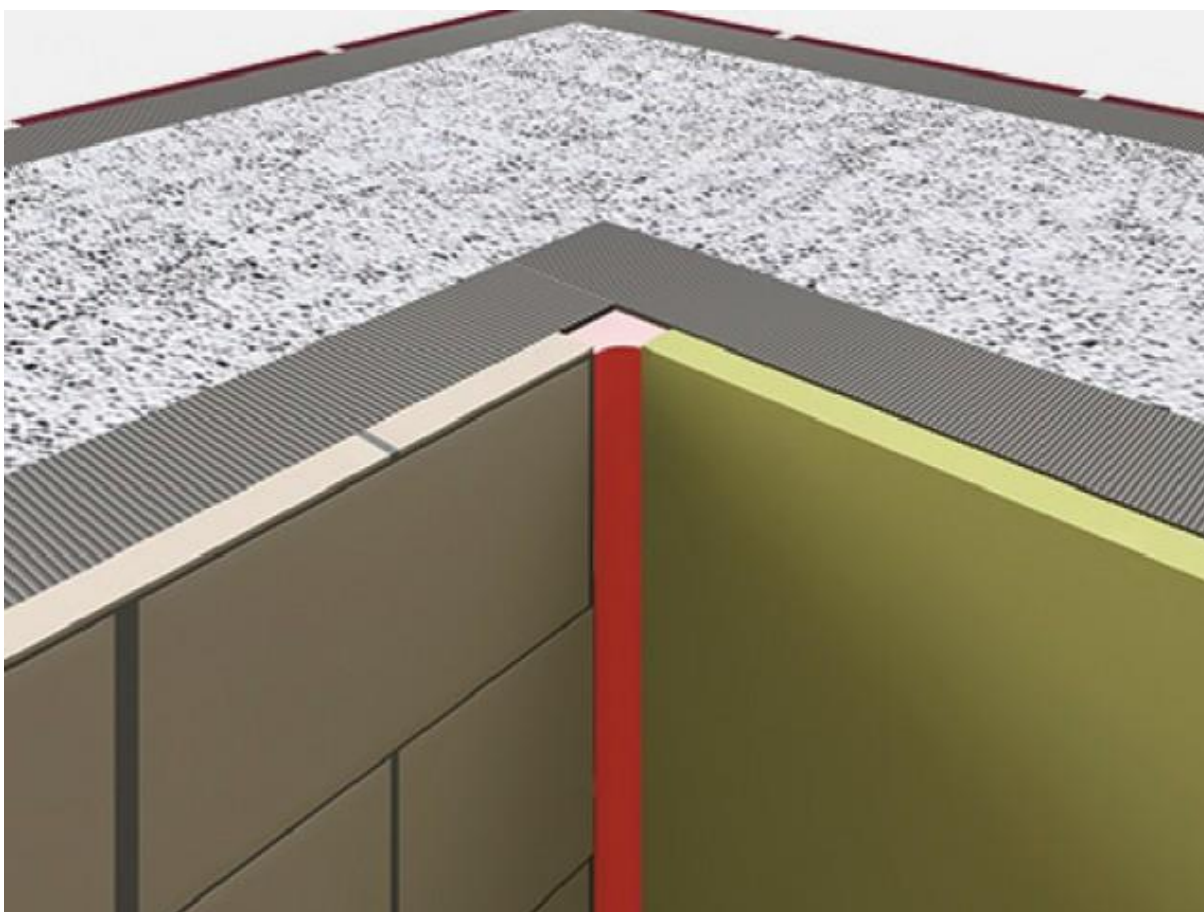


Fonte: Juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos em fachadas / Fabiana Andrade Ribeiro, Mercia Maria Semensato Bottura de Barros. – São Paulo: Pini, 2010.

2.5 – Juntas de Dessolidarização

Conforme preconizado pela NBR 13.755/1996, recomenda-se executar juntas de dessolidarização “nos cantos verticais, nas mudanças de direção do plano do revestimento, no encontro da área revestida com pisos e forros, colunas, vigas, ou com outros tipos de revestimentos, bem como onde houver mudança de materiais que compõem a estrutura-suporte de concreto para alvenaria.”

Figura 08: Junta de dessolidarização



Fonte: <https://www.quartzolit.weber/ajuda-e-dicas-para-construir/tudo-sobre-juntas>, acesso em 14/01/2018.

3. PRINCIPAIS PATOLOGIAS OCORRIDAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS

3.1 – Destacamentos

Uma das patologias mais recorrentes nos revestimentos, se dá devido à perda de aderência, entre a placa cerâmica e o revestimento. A aderência da argamassa à base (uma propriedade das mais importantes considerando-se as ligações entre estes materiais) foi definida por SABBATINI (1998) como a capacidade que a interface componente-argamassa possui de absorver tensões tangenciais (cisalhamento) e normais (tração) a ela, sem romper-se.

3.2 – Gretamento

O gretamento constitui uma série de fissuras que ocorrem na parte esmaltada da placa cerâmica, lembrando um aspecto de teia.

3.3 – Eflorescências

O fenômeno da eflorescência se dá devido à presença de sais dissolvidos na argamassa ou na própria constituição da placa cerâmica. Devido o transporte da água, podem surgir manchas esbranquiçadas na superfície do revestimento.

Figura 09: Eflorescência em revestimento externo



Fonte: Autor, 2018.

3.4 – Manchas e Bolor

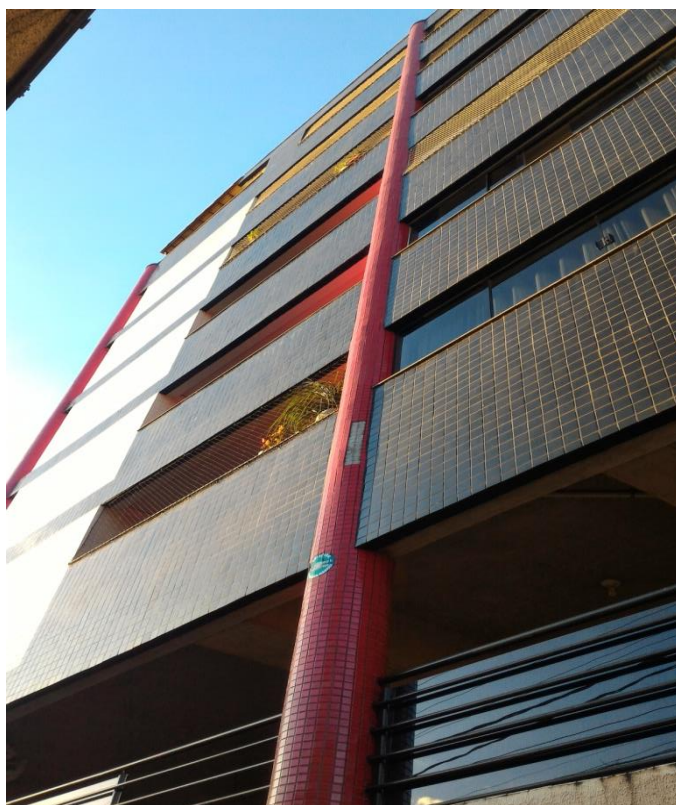
Ocorre devido à proliferação de micro-organismos pertencentes à classe dos fungos no revestimento. Se deve principalmente devido a infiltração de água, no qual cria um ambiente propício para sua proliferação.

4. ESTUDO DE CASO

Neste estudo de caso, buscou-se avaliar as patologias em revestimentos cerâmicos de fachadas ocorridas em um bairro da região da Pampulha de Belo Horizonte. Notou-se que os destacamentos, conforme figuras 10, 11 e 12 são as patologias mais comuns que ocorrem nas edificações. Pode-se observar que mesmo se tratando de edifícios relativamente novos, observa-se a ocorrência de deslocamentos.

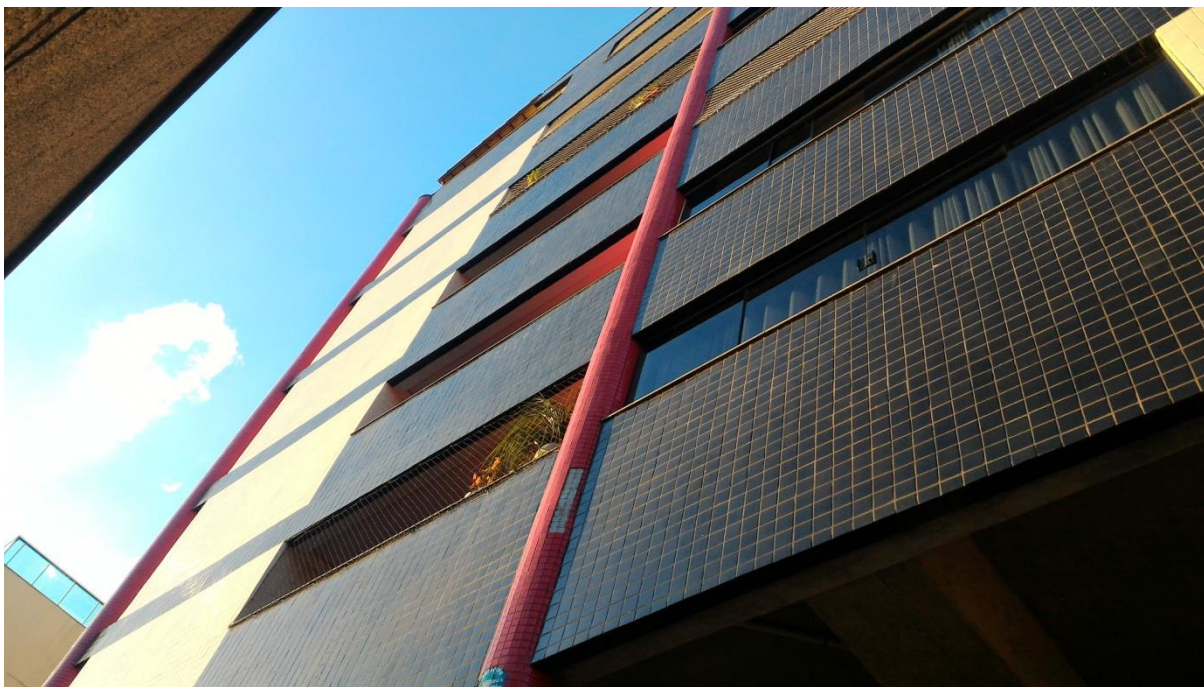
Isto acarretará a necessidade de intervenções corretivas precoces nesses sistemas, sendo que o custo para tal manutenção se mostra elevado, como observados nas figuras abaixo.

Figura 10 – Destacamento em revestimento cerâmico em pilar



Fonte: Autor, 2018.

Figura 11 – Destacamento em revestimento cerâmico em pilar



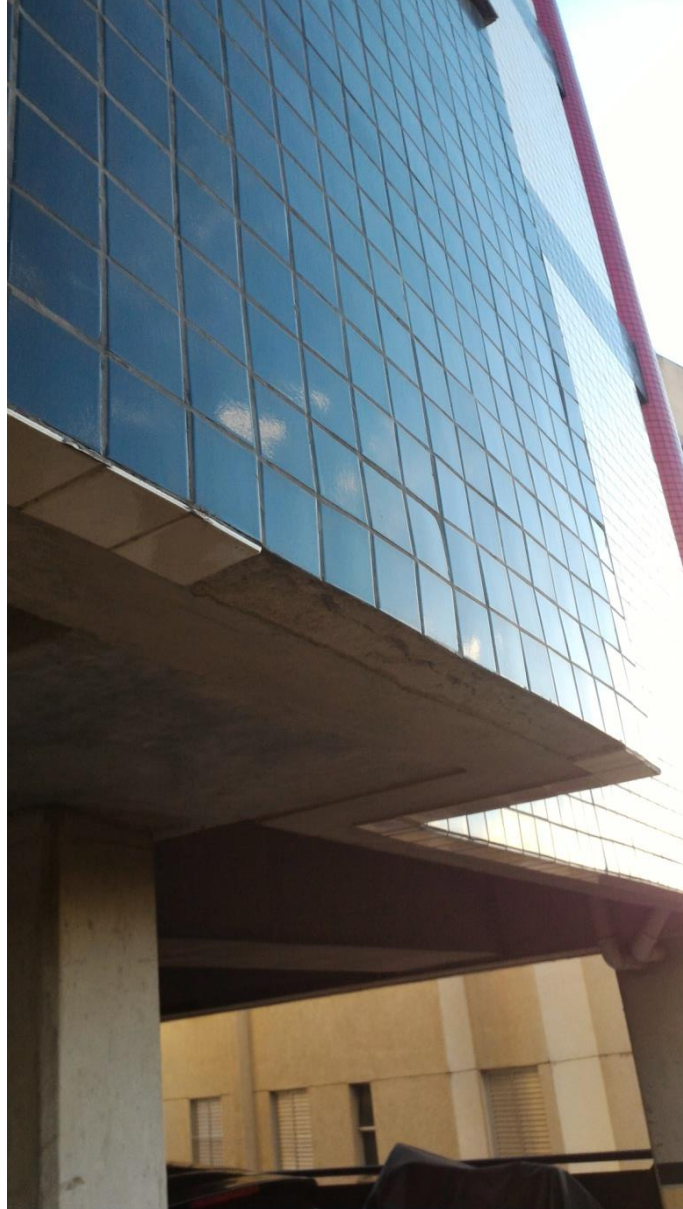
Fonte: Autor, 2018.

Figura 12 – Destacamento em revestimento cerâmico em viga



Fonte: Autor, 2018.

Figura 13 – Destacamento em revestimento cerâmico em viga



Fonte: Autor, 2018.

Figura 14 – Destacamento generalizado em fachada



Fonte: Autor, 2018.

Figura 15 – Deslocamento de revestimento cerâmico em fachada



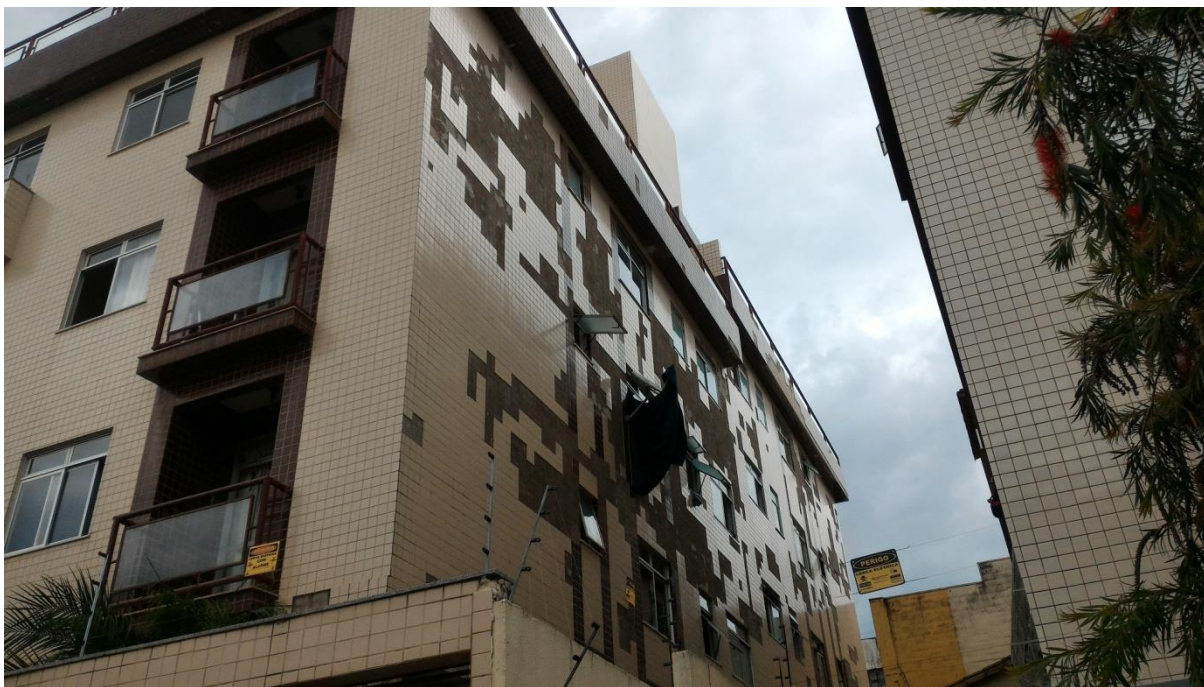
Fonte: Autor, 2018.

Figura 16 – Destacamento de revestimento cerâmico em fachada



Fonte: Autor, 2018.

Figura 17 – Destacamento generalizado em fachada



Fonte: Autor, 2018.

Figura 18 – Desplacamento em vários pontos em fachada externa



Fonte: Autor, 2018.

Figura 19 – Destacamento de revestimento cerâmico em fachada



Fonte: Autor, 2018.

Figura 20 – Destacamentos em revestimento externo de fachada



Fonte: Autor, 2018.

Figura 21 – Deslocamento de material cerâmico em fachada



Fonte: Autor, 2018.

Verifica-se em todos os casos a completa ausência de juntas de movimentação horizontal e vertical, juntas de dessolidarização no qual contribuíram para o surgimento dessas patologias. Outro fator predominante, é a ausência de um projeto específico para fachada, além de possíveis falhas no assentamento e na hora de execução dos serviços. Esses fatores foram determinantes para o surgimento das patologias retradas nas figuras acima.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho, buscamos avaliar as principais patologias que ocorrem em revestimentos cerâmicos de fachadas bem como observar os fatores que contribuem para o seu surgimento. Foi realizada uma revisão bibliográfica, buscando o que já foi publicado sobre o tema por outros autores em livros, artigos, periódicos além de consulta em normas vigentes.

Através de um estudo de caso, em um bairro da região da Pampulha em Belo Horizonte, notou-se que os destacamentos são as patologias mais comuns que ocorrem nas edificações. Foi observada em todos os casos analisados a ausência de juntas de movimentação horizontal, vertical, de dessolidarização no qual contribuíram para o surgimento de tais patologias. Aliado a isso, acredita-se que a falta de treinamento de mão de obra, falhas na hora de execução, má especificações dos materiais são outros fatores que possivelmente favoreceram o surgimento de patologias.

Isto acarretará a necessidade de intervenções corretivas precoces nesses sistemas, sendo que o custo para tal manutenção se mostra elevado. Um projeto executivo de fachada, no qual constariam informações técnicas do revestimento a ser utilizado, como grau de absorção, detalhamento e dimensionamento das juntas necessárias, traços recomendados, método executivo, é considerado de suma importância para a execução de revestimentos em fachadas sem o surgimento de patologias, devendo haver uma maior conscientização dos construtores da necessidade de sua contratação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13755/1996 - Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 7200/1998 – Execução de revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas – Procedimento. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13817/1997- Placas cerâmicas para revestimento – Classificação. Rio de Janeiro, 1997.

ASTM G26-96, Practice for Operating Light-Exposure Apparatus (Xenon-Arc Type) With and Without Water for Exposure of Nonmetallic Materials (Withdrawn 2000), ASTM International, West Conshohocken, PA, 1996, www.astm.org.

ASTM D412-16, Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers—Tension, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2016, www.astm.org.

CARVALHO JR., Antônio Neves. Avaliação da Aderência de Revestimentos Argamassados: Uma contribuição à identificação do sistema de aderência mecânico. Belo Horizonte, 2005. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais.

CINCOTTO, Maria Alba. Patologias das argamassas de revestimento: análise e recomendações. Artigo do livro Tecnologia das Edificações. Pini. São Paulo – SP.

FIORITO, Antonio J.S.I. Manual de argamassas e revestimentos: estudos e procedimentos de execução / Antonio J.S.I. São Paulo: PINI, 2009.

Juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos em fachadas / Fabiana Andrade Ribeiro, Mercia Maria Semensato Bottura de Barros. – São Paulo: Pini, 2010.

Notas de Aula do Professor Dr. Antônio Neves de Carvalho Júnior, UFMG.

PIROLI, Ênio. Revestimento de Paredes e Pisos. Notas de Aula. Fundação Christiano Ottoni. Belo Horizonte, 1981.

SABBATINI, F.H. Argamassas de assentamento para paredes de alvenaria resistentes – ET-91. São Paulo: ABCP, 1998. 44p.

A282p

Aguiar, Fayner Lohany Teixeira de.

Patologias em revestimentos externos de fachadas
[manuscrito] / Fayner Lohany Teixeira de Aguiar. - 2018.
38 f., enc.: il.

Orientador: Antônio Neves de Carvalho Júnior.

“Monografia apresentada ao Curso de Especialização em
Produção e Gestão do Ambiente Construído da Escola de
Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais”

Bibliografia: f. 38.

1. Construção civil. 2. Fachadas. 3. Patologia de construção.
4. Revestimentos. I. Carvalho Júnior, Antônio Neves de.
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia.
III. Título.

CDU: 69