MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL: ESTUDO DE CASO

A. SARTOR
Estudante
Unipampa
Rio Grande do Sul; Brasil
andressa.sartor@gmail.com

A. LEONEL TEMP
Docente
Unipampa
Rio Grande do Sul; Brasil
eng.aldotemp@gmail.com

S. DORNELLES VENQUIARUTO
Docente
Unipampa
Rio Grande do Sul; Brasil
sivenquiaruto@gmail.com

M. DE JESUS DIAS DE OLIVEIRA
Engenheiro Civil
Unipampa
Rio Grande do Sul; Brasil
marcelod.oliveira@gmail.com

A. IAN FERREIRA DUTRA
Graduando Engenharia Civil
Unipampa
Rio Grande do Sul; Brasil
aleiandutra@gmail.com

RESUMO

Uma manifestação patológica na parte interna da edificação por menos agressiva que seja à estrutura, pode levar à desvalorização financeira do imóvel. Além disso, o conforto e satisfação dos usuários das edificações estão diretamente ligados com estas anomalias, pois, elas estão diariamente em contato com este usuário. Neste trabalho, é apresentado um estudo de caso da identificação das manifestações patológicas internas em uma edificação multifamiliar localizada no município de Alegrete/RS. Esta edificação possui sistema construtivo do tipo misto (alvenaria estrutural e concreto armado) e foi entregue aos proprietários no ano de 2015. Através de uma ficha de inspeção de danos, mapas de incidências e registros fotográficos, este trabalho teve por objetivo identificar, quantificar, localizar em planta e avaliar as manifestações patológicas da edificação correlacionando-as com suas possíveis causas. Foram detectadas algumas possíveis falhas na execução desta edificação que causaram anomalias como infiltrações, mofos e fissuras em placas cerâmicas. As manifestações patológicas predominantemente detectadas nas unidades visitadas foram mofos e fissuras das placas cerâmicas dos pisos. Neste trabalho, também foi possível classificar a fachada e o pavimento que mais apresentaram problemas patológicos, sendo a fachada Oeste, e o oitavo pavimento.
Palavras-chave: Patologias, alvenaria Estrutural, degradação.

ABSTRACT

A pathological manifestation in the inner part of the building for less aggressive that is to the structure, can take to the loss of value of the property. In addition, the comfort and satisfaction of the users of the buildings are directly connected with these problems, since they are in daily contact with this user. In this work, a case study of the identification of internal pathological manifestations is presented in a multifamily building located in the city of Alegrete / RS. This building has a mixed type construction system (structural masonry and reinforced concrete) and was delivered to the owners in the year 2015. Through a damage inspection chart, incident maps and photographic records, the objective of this work was to identify, quantify, locate in plan and evaluate the pathological manifestations of the building correlating them with their possible causes. Some possible failures in the execution of this building were detected that caused anomalies like infiltrations, molds and fissures in ceramic plates. The pathological manifestations predominantly detected in the visited units were molds and fissures of the ceramic tiles of the floors. In this work, it was also possible to classify the façade and pavement that presented the most pathological problems, being the west façade and the eighth floor.
Keywords: Pathologies, structural masonry, degradation.

1. INTRODUÇÃO

O grande investimento na área da construção civil gerou o aquecimento do mercado, e com isso novas construções foram idealizadas, projetadas e executadas com prazos curtos e, por vezes, utilizando materiais de baixa qualidade que afetou diretamente o desempenho das edificações.

Associa-se a definição de desempenho das edificações com o comportamento das mesmas quando estão em utilização. A redução de desempenho decorrente da degradação prematura das edificações é um problema frequente e geralmente ocasionado devido à falta de mão de obra especializada o que desencadeia a má execução das técnicas construtivas, baixa qualidade dos materiais e/ou escolha inadequada dos mesmos e devido à falta de manutenção da edificação.

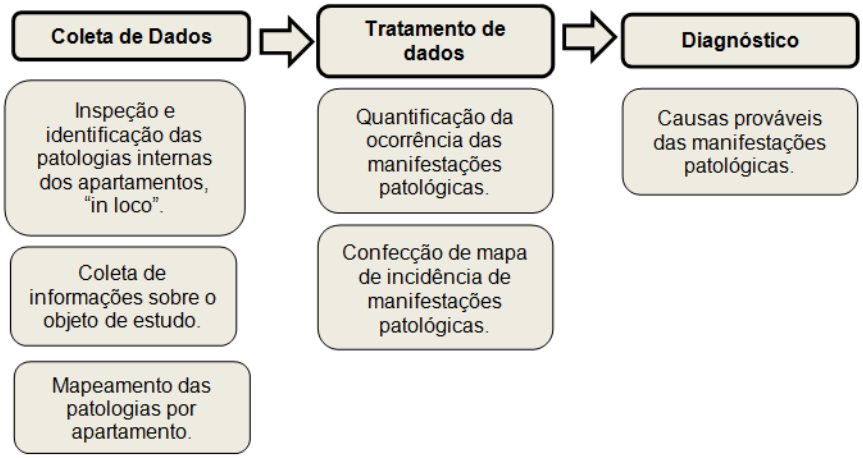
No Brasil, após muitos anos de debates e revisões, no ano de 2013 entrou em vigor a norma de Desempenho das Edificações Habitacionais NBR 15575 (ABNT,2013), a qual define e evidencia a importância de um desempenho mínimo ao longo da vida útil dos elementos principais, tais como vedações, instalações hidrossanitárias e elétricas, pisos, fachada e cobertura, de qualquer edificação habitacional.

Os efeitos ambientais sobre a estrutura também podem influenciar o desempenho das edificações no que tange o surgimento de manifestações patológicas, tais como variação de temperatura, umidade do ar, vibrações e erosões.A maior parte destas falhas são de execução e projeto segundo estudos de (STOLZ,2017; SILVA,2017; TEIXEIRA,2017). Também estudos realizados mostram que as principais manifestações patológicas encontradas encontradas em edificações residenciais são: fissuras e trincas (CARVALHO; PICANÇO; MACEDO, 2014), eflorescências (ROSCOE, 2008), manchas, descolamentos (BAUER; SILVA; ZANONI, 2015), entre outros. Em função do exposto, o desenvolvimento deste trabalho visou identificar e quantificar as manifestações patológicas internas de uma edificação construída recentemente no sistema construtivo em alvenaria estrutural.

2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada nesse estudo está fundamentada na pesquisa de Antunes (2010), na qual são considerados os mecanismos envolvidos no surgimento das manifestações patológicas e seus graus de incidência. Este estudo consiste na identificação das manifestações patológicas internas de uma edificação mista, composta de concreto e alvenaria estrutural, com 8 pavimentos, localizada no município de Alegrete/RS, foi realizada por meio de visita técnica. Para a execução do trabalho, optou-se por selecionar o maior número de apartamentos possíveis, de acordo com o consentimento dos usuários.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia



Fonte: Adaptado Antunes (2010)

2.1 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de visitas técnicas. A partir da inspeção visual das manifestações patológicas em cada apartamento, os danos foram identificados, mapeados e fotografados para facilitar o reconhecimento em análise posterior.
Para o registro e quantificação das manifestações patológicas, este trabalho adotou uma adaptação do método aplicado por de Antunes (2010), conforme já mencionado. O método consiste em elaborar uma ficha com a identificação das manifestações patológicas por cômodos da unidade vistoriada. A Tabela 1 apresenta um modelo dessa ficha de registro.

O mapeamento das manifestações patológicas identificadas em campo foi realizado por tipo de apartamento, pavimento e localização do apartamento no pavimento.

Figura 2 - Ficha de quantificação de manifestações patológicas

Ficha de inspeção - Apartamento _____											
Patologias											
	Cerâmica			Argamassa				Pintura			
Cômodo	Descolamento	Gretamento	Fissuras	Descolamento	Pulverulência	Bolor/Mofo	Fissuras/trincas	Descascamento	Eflorescência	Enrugamento	Bolhas
Estar/Jantar											
Sacada integrada											
Circulação											
Banheiro 1											
Suíte											
Banho suíte											
Quarto											
Cozinha											
Área de Serviço											
Observações											

Fonte: Adaptado de Antunes (2010)

2.2 Tratamento de dados

As ocorrências patológicas nos apartamentos foram demarcadas em planta e a partir dessa representação, onde foi criado um banco de dados. Essas anomalias também foram agrupadas, quantificadas e apresentadas em forma de gráficos.

2.3 Diagnóstico

Por meio da análise fotográfica dos danos identificados, foi realizado o diagnóstico das manifestações patológicas e seus mecanismos de ocorrência.

3. RESULTADOS

3.1 Amostragem

A edificação possui o total de 70 unidades, mas em apenas 20 unidades foi possível o contato com os moradores e destas, somente em dezessete foram vistoriadas. Em três unidades os moradores optaram por não participar da pesquisa.

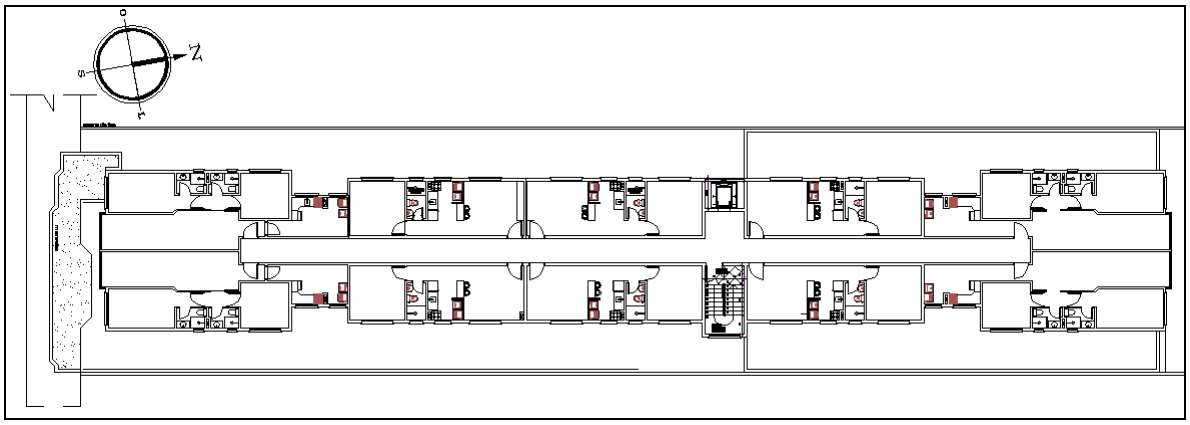
3.2 Dados da edificação

A seguir são demonstradas as características da edificação analisada, bem como a planta baixa do pavimento tipo (FIGURA 2). Através desta figura, podemos observar que o pavimento tipo está dividido em dez apartamentos com acesso por uma circulação horizontal localizada no meio do pavimento. A circulação vertical se dá por meio de um elevador e escadas. A seguir são descritas as informações da edificação:

- ✓ Idade da Edificação: 2 Anos
- ✓ Área Construída: 4182,06 m²;

- ✓ Data de construção: 2011 à 2015;
- ✓ Método construtivo: Alvenaria estrutural mista;
- ✓ Tipo das lajes: Pré-moldadas;
- ✓ Revestimento externo: Argamassado;
- ✓ Revestimento interno: Algumas unidades possuem revestimento em gesso, mas a maioria apresenta revestimento argamassado;
- ✓ Classe de agressividade ambiental: II (NBR 6118);
- ✓ Agressividade: Moderada (NBR6118);
- ✓ Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto: Urbaba (NBR 6118);
- ✓ Risco de deterioração da estrutura: Pequeno (NBR 6118).

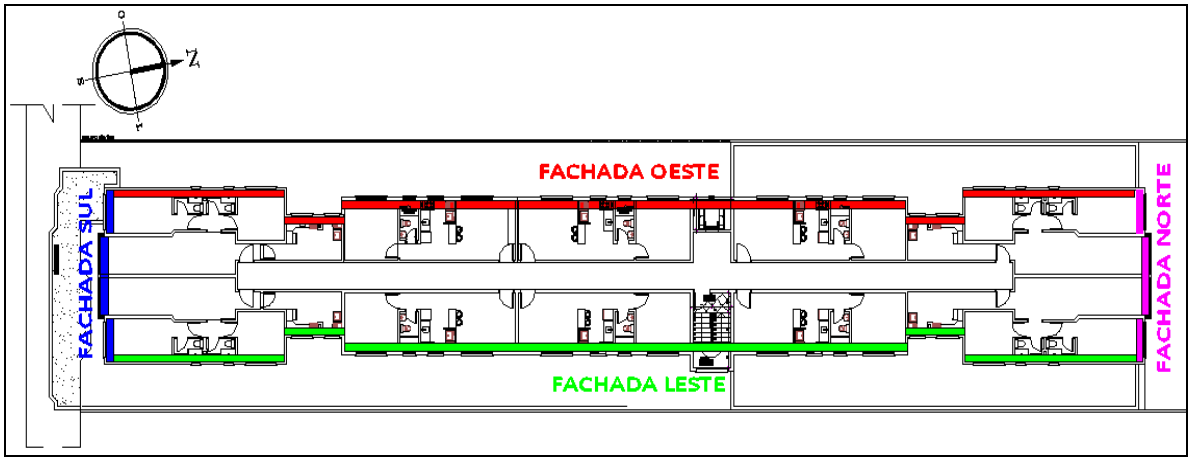
Figura 2 - Planta baixa pavimento tipo



3.3 Análise por fachada de incidência solar

As unidades visitadas foram divididas de acordo com a fachada em que se localizam (FIGURA 3). Sendo assim, os cômodos foram analisados conforme a fachada de insolação em que possuem suas aberturas, portanto uma mesma unidade pode ser analisada em duas fachadas, devido à disposição dos cômodos.

Figura 3 - Fachadas de insolação da edificação

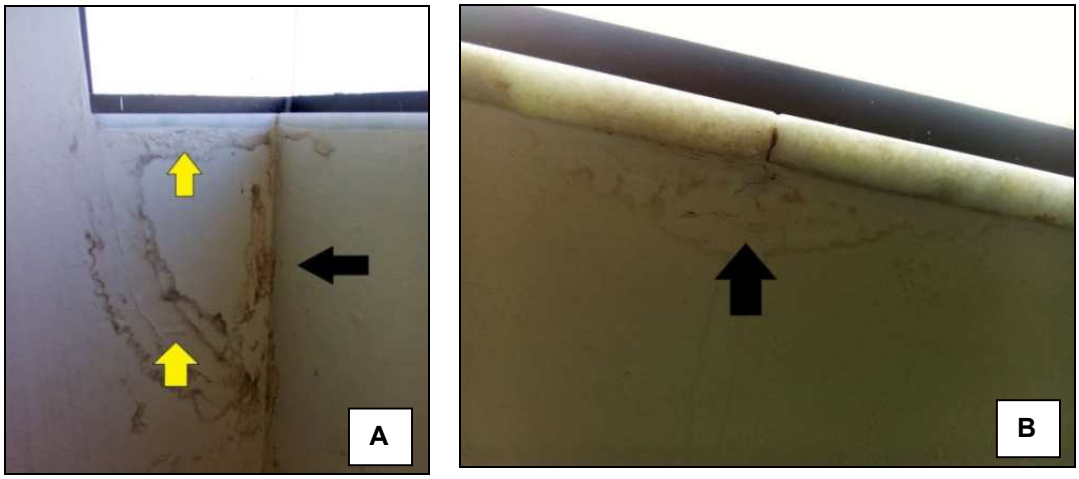


3.3.1 Fachada sul

Na fachada sul foram quatro unidades analisadas. Destas quatro unidades, três apresentaram problemas de mofo nas janelas e cantos de janelas da sacada integrada (sendo no 4º, 7º e 8º pavimentos) devido a infiltração de água através do parapeito ou de falhas na instalação da abertura, como demonstrado na (FIGURA 4(a)). Além disso, duas unidades (4º e 8º pavimentos) apresentaram fissuras como demonstrado na Figura 4(b), devido à expansão dos materiais de revestimento ou blocos, pela entrada de água. As

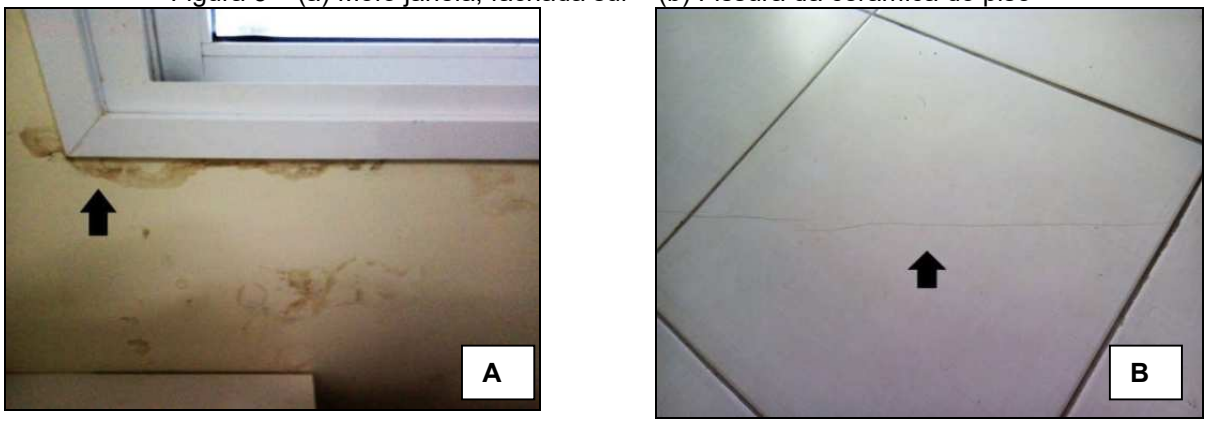
bolhas na pintura ocorreram provavelmente devido à reação da massa corrida aplicada internamente ou do gesso mineral, os quais não são materiais recomendados para o contato com a água.

Figura 4 – (a) Mofo e bolha na pintura, fachada sul - (b) Fissura da alvenaria.



Outras três unidades também apresentaram problemas de mofo nas janelas das suítes (4º, 7º e 8º pavimentos), conforme (FIGURA 5(a)). Esta anomalia pode ser atribuído a má circulação de ar ou a falhas na instalação da abertura, que pode estar permitindo a entrada de água. Das quatro unidades analisadas, apenas uma apresentou fissura na cerâmica do piso Figura 5(b) do 7º pavimento, sendo esta fissura na menor direção da laje da sala (contemplando uma placa cerâmica inteira e um pedaço de outra).

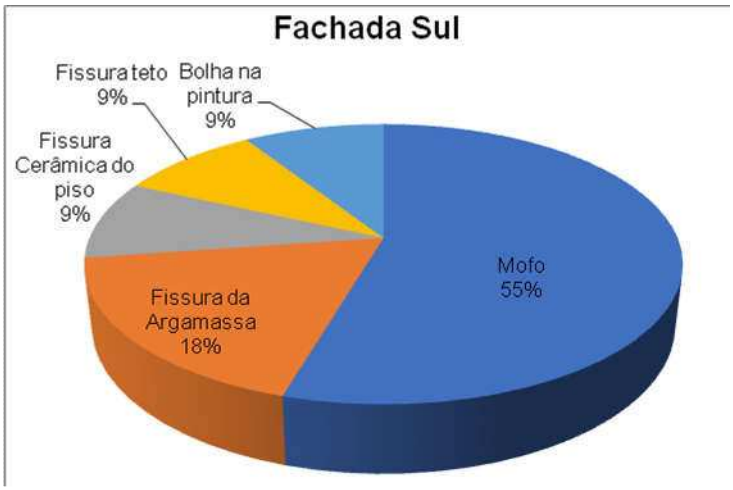
Figura 5 – (a) Mofo janela, fachada sul – (b) Fissura da cerâmica do piso



Apenas uma unidade desta fachada apresentou fissura no teto (localizada na suíte do 7º pavimento), posicionada ao longo da maior direção da laje.Observou-se que essa fissura ocorre somente no revestimento argamassado do teto e pode ter origem devido a algum problema de aderência do revestimento à laje.

Verificou-se que a patologia que mais se manifesta na fachada sul é a de mofo. Este resultado é explicado pela insolação da fachada que é baixa, e em alguns pontos é praticamente inexistente ao longo do dia, (FIGURA 6).

Figura 6 – Patologias das unidades da fachada sul

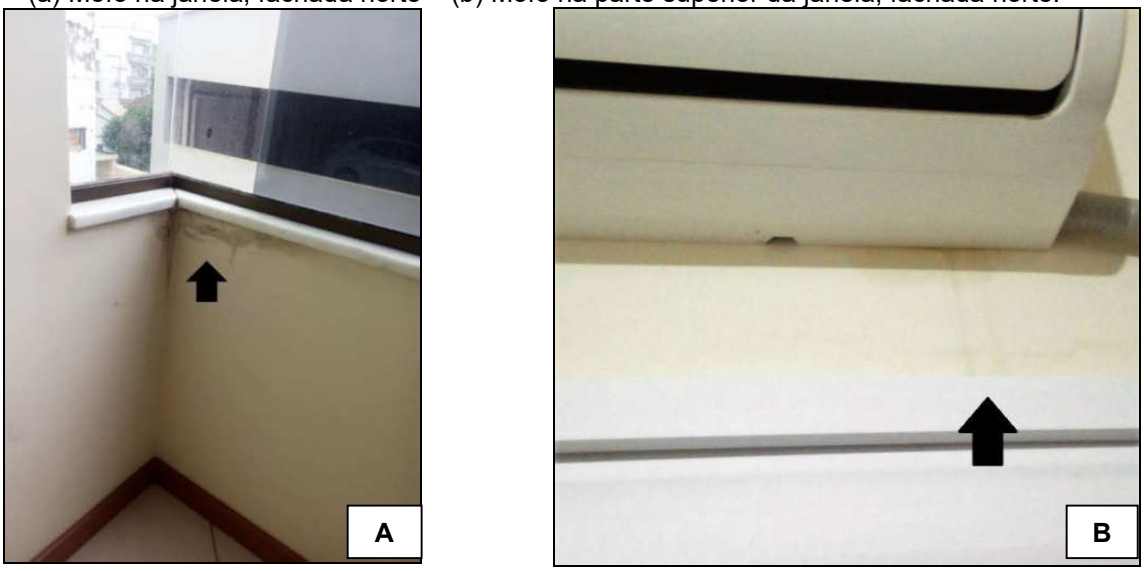


3.3.2 Fachada Norte

Nesta fachada foram sete unidades analisadas. Destas, três apresentaram problemas de mofo nas janelas e cantos de janelas da sacada integrada (Figura 7(a)), localizadas no 2º e 8º pavimentos, devido a infiltração de água através do parapeito. A fachada norte possui maior insolação ao longo do dia do que a fachada Sul, o que justifica a diminuição da proporção de unidades com incidência de mofo.

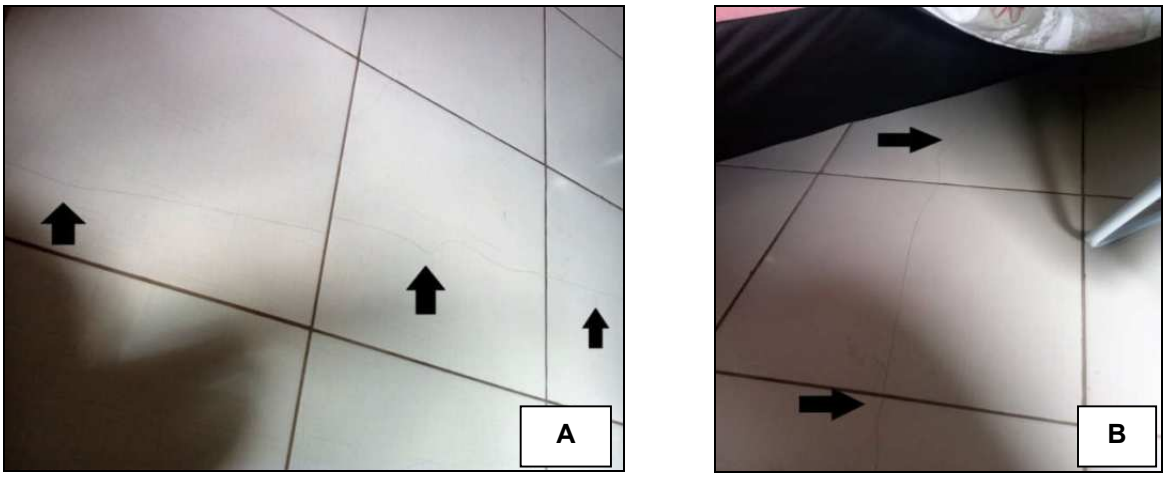
Observou-se que em ambas as fachadas (Norte e Sul) ocorre a infiltração de água através do canto do parapeito da janela, portanto acredita-se que ocorreram falhas na instalação deste sistema de aberturas da edificação. Uma unidade apresentou problemas de mofo na parte superior da janela do quarto, conforme Figura 7(b) (6º pavimento). Este problema, aparentemente ocorre devido ao escorrimento da água do ar condicionado, pois na imagem, observa-se uma macha de água.

Figura 7 – (a) Mofo na janela, fachada norte – (b) Mofo na parte superior da janela, fachada norte.



Três unidades apresentaram fissuras na cerâmica do piso da sala do 8º e 3º pavimentos (Figura 8(a)), aproximadamente no mesmo local. As fissuras apresentaram grande proporção, abrangendo aproximadamente três placas cerâmicas, com inclinação de 45º. A localização física das fissuras em ambos os apartamentos é semelhante e esta patologia está demonstrada na (FIGURA 8(b)).

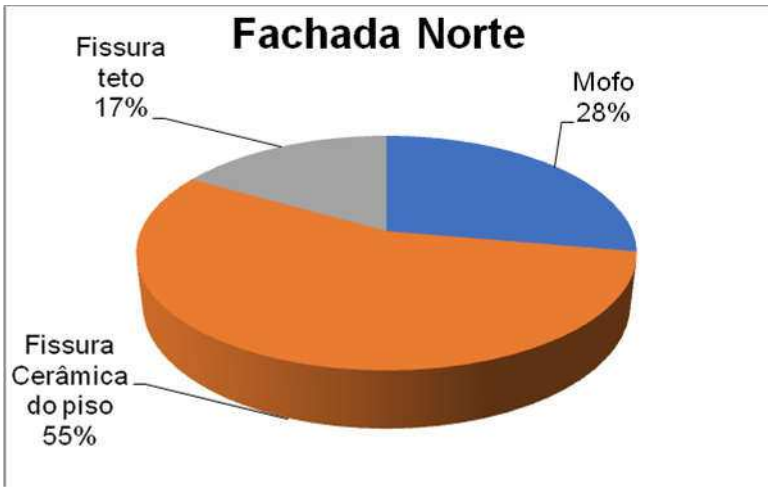
Figura 8 – (a) Fissura placa cerâmica sala, fachada norte - (b) Fissura de placas cerâmicas na suíte, fachada norte



Três unidades apresentaram fissuras no teto (3º e 8º pavimentos), sendo duas delas na sala dos apartamentos e outra no quarto, ao longo da menor direção da laje. Aparentemente esta fissura localiza-se na emenda de um rebaixo do teto confeccionada em gesso, que pode ser justificada pelo material movimentar-se devido diferença de temperatura atingida nesta fachada, ou devido a alguma falha na execução do revestimento de gesso.

Nesta fachada, ocorreu a vistoria em um apartamento do 7º pavimento que não apresentou nenhuma patologia. Segundo informações, a construtora havia realizado reparos há menos de um mês em toda a unidade, nesta oportunidade placas cerâmicas foram trocadas e paredes com incidências de mofo foram repintadas.Para a fachada norte (Figura 9), a patologia mais incidente é a de fissuras de placas cerâmicas. Acredita-se que as patologias observadas provêm de problemas executivos da laje e o seu aumento em relação à fachada sul, se deve a diferença de insolação entre as duas fachadas.

Figura 9 - Patologias das unidades da fachada norte

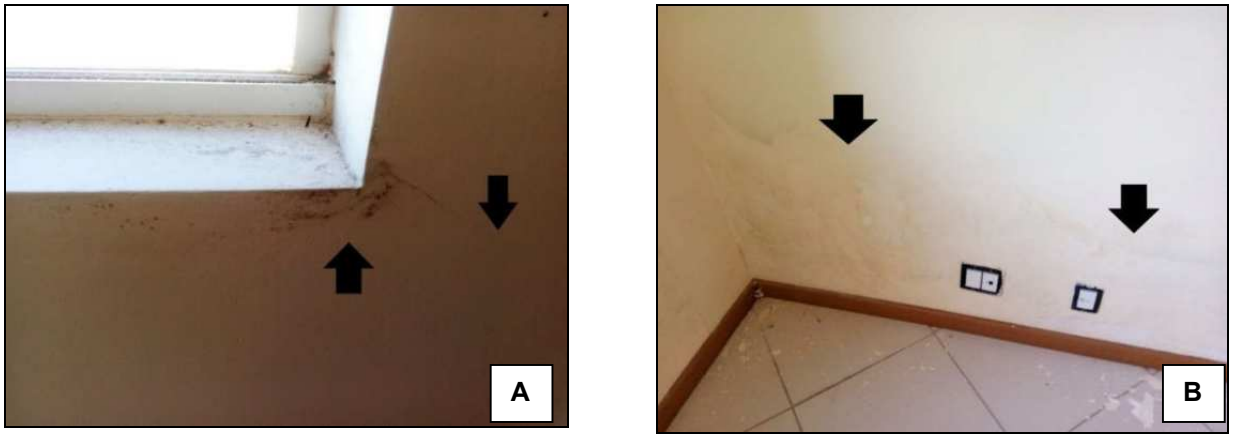


3.3.3 Fachada Leste

Foram analisadas cinco unidades com cômodos nesta fachada. Sendo que três unidades apresentaram mofo, localizadas no 2º e 8º pavimentos. Destas destaca-se uma unidade que apresentou mofo, juntamente com a formação de bolhas próximo à janela e também em pontos mais a baixo da parede (FIGURA 10 (a) e (b)). Esta ocorrência se deve a uma possível entrada de água pela parte baixa da janela, indicando um provável problema de vedação da abertura.Estas manifestações podem ocorrer devido à problemas de

ausência de reforço na estrutura para apoio da abertura, pois possui configuração típica de quarenta e cinco graus nos bordos da janela. Também podem estar associadas à umidade que faz com que os materiais expandam e aumentem o seu tamanho original.

Figura 10 – (a) Mofo e fissura na parede, fachada leste - (b) Mofo na parte baixa da parede, fachada leste

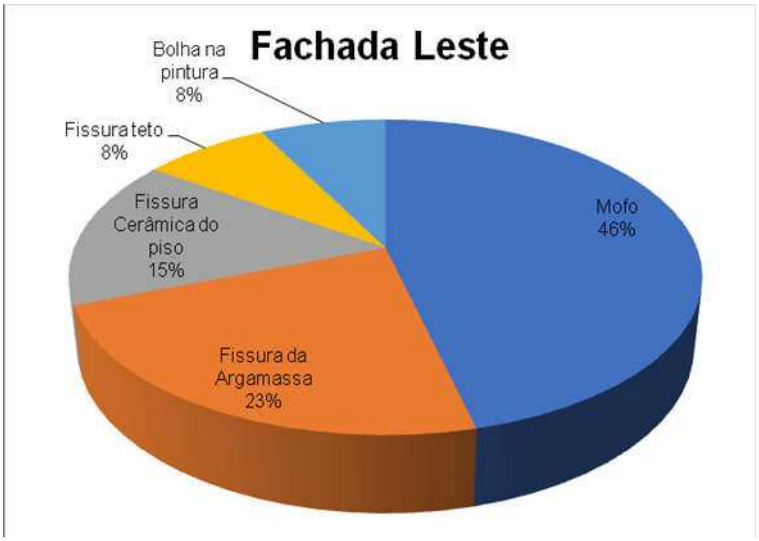


Das cinco unidades visitadas, apenas uma apresentou fissuras no teto (4º pavimento). A qual possivelmente ocorre pela diferente movimentação entre dois painéis de laje, devido ao diferente tamanho das mesmas, visto que, uma corresponde à circulação do apartamento e outra à sala.

Em apenas uma unidade (4º pavimento) foi observada duas incidências de fissuras das placas cerâmicas do piso, sendo uma no banheiro e outra na sala, nos dois casos abrange duas placas cerâmicas e estão dispostas na direção do menor vão da laje. Um apartamento no 8º pavimento, apresentou fissura na argamassa da parede, percorrendo duas faces desta parede. A fissura localiza-se em um avanço construído para a lareira, e provavelmente tem origem da expansão térmica dos materiais pela absorção de calor que ocorre quando a lareira é utilizada.

Nesta fachada notou-se que a patologia mais abundante é a de mofo. A presença de mofo nas unidades vistoriadas pode ser justificada pela configuração dos apartamentos que não possuem ventilação cruzada, porque as aberturas dos ambientes estão localizadas na mesma fachada,(FIGURA 11).

Figura 11 – Patologias das unidades na fachada leste

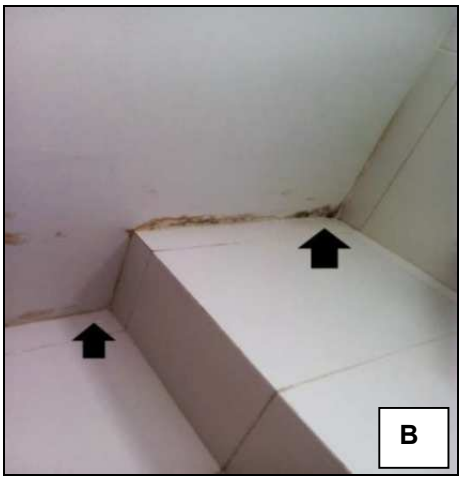


3.3.4 Fachada Oeste

Foram analisadas dez unidades de apartamentos nesta fachada. Destas, cinco unidades apresentaram mofo no teto, sendo duas localizadas na sala do 3º e 8º pavimento (Figura 12(a)) e três em banheiros no (2º e 3º pavimentos), demonstradas na (FIGURA 12(b)). Nos banheiros, o mofo no teto pode estar associado a vazamentos das unidades superiores. Na sala o mofo pode estar associado a má circulação de ar no ambiente, pois localiza-se nos cantos, se estendendo até a parte alta da parede.

Figura 12 – (a) Mofo no teto e parede, fachada oeste – (b) Mofo teto do banheiro, fachada oeste.



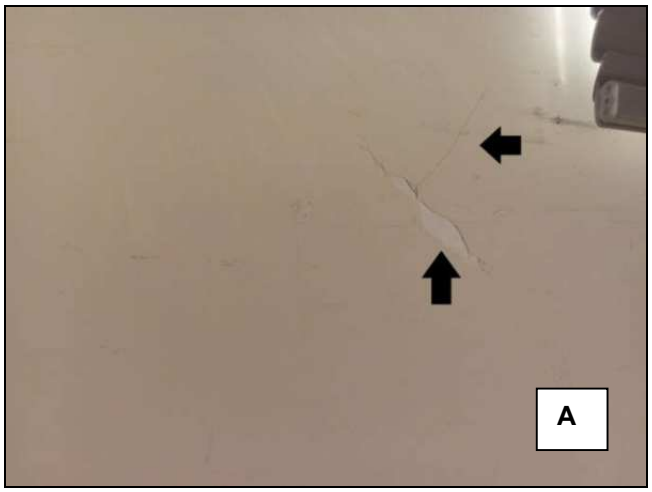


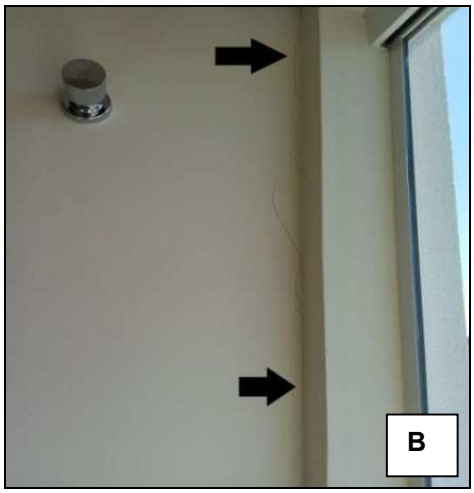
Das três unidades que apresentaram mofo no teto do banheiro, uma delas apresentou também mofo na parte inferior da parede (3º pavimento), entre este banheiro e a circulação do apartamento, já outra unidade (4º pavimento) apresentou no mesmo local, bolhas na pintura. Esta incidência supostamente está associada a umidade proveniente do outro ambiente. Três apartamentos apresentaram mofo na parte média da parede (3º e 8º pavimentos), localizando-se logo na parte inferior da janela.Destas patologias, duas estão associadas a bolhas e uma estende-se para a parte baixa da parede. Em todos os casos a patologia é causada pela infiltração de água pela janela, através de falhas na vedação.

Entre as dez unidades vistoriadas na fachada Oeste, quatro apresentaram fissuras nas placas cerâmicas do piso. Destacando-se entre estas, uma unidade que apresentou fissuras em quatro cômodos diferentes. A ocorrência em grande escala, supostamente pode ser atribuída ao pavimento em que esta se encontra (oitavo andar). Este fator somado com a fachada oeste, que recebe o sol da tarde pode justificar o aparecimento destas fissuras. E outra unidade, no 6º pavimento, que em apenas um cômodo, apresentou três manifestações deste tipo em locais diferentes. A configuração destas fissuras é a mesma descrita nas outras fachadas, ao longo do menor vão da laje, abrangendo entre uma e duas placas.

A unidade do oitavo pavimento, também se destacou pela incidência de fissuras do revestimento no teto e paredes. Sendo, seis fissuras distribuídas na parte média de paredes, próximo às aberturas e duas seguidas de descascamento da parte mais externa do revestimento, conforme demonstrado na (FIGURA 13 (a)). Apenas mais uma unidade nesta fachada apresentou fissuras na parte média da parede. Esta ocorrência pode estar associada ao material ter expandido com o calor absorvido do sol. Além disso, algumas destas fissuras localizaram-se no encontro de duas paredes, e manifestaram-se de forma longitudinal, o que pode indicar uma diferença de expansão estre os dois elementos estruturais (FIGURA 13 (b)).

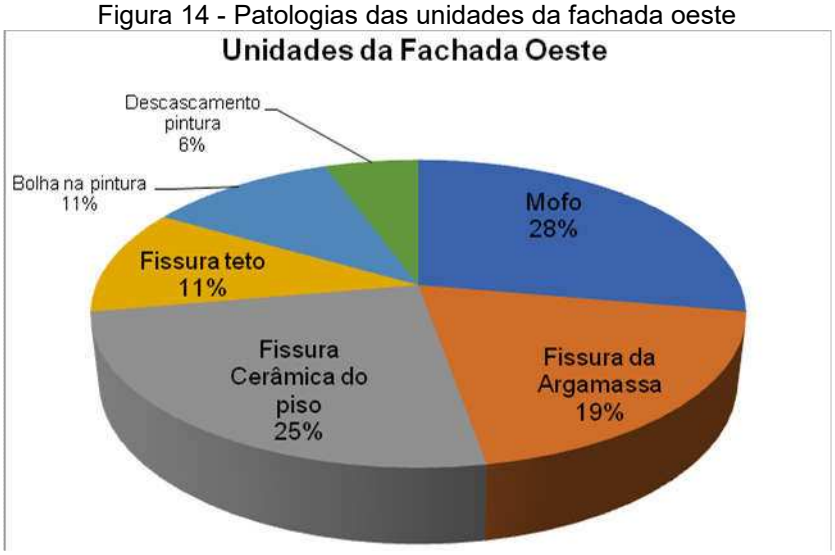
Figura 13 – (a) Fissura e descascamento pintura parede, fachada oeste – (b) Fissura longitudinal parede, fachada oeste





No gráfico de incidências da fachada oeste Figura 14, pode-se perceber que existem três principais tipos de patologias, mofo, fissuras na cerâmica do piso e fissuras na argamassa de revestimento. O mofo, assim como na fachada leste, pode ser justificado devido à má circulação de ar no apartamento e falta de ventilação cruzada. Já a grande incidência de fissuras está associada a temperatura que os revestimentos atingem ao longo do dia, devido ao sol atingir esta grande fachada por mais horas do que as outras.

Figura 14 - Patologias das unidades da fachada oeste



3.4 Análise Global

As 17 unidades visitadas que compõe o edifício analisado apresentam-se em diferentes estados de conservação, tendo em vista a variação da insolação e dos cuidados dos usuários, já que a análise é referente à parte interna da edificação.

O edifício tem aproximadamente 2 anos foi construído em alvenaria estrutural com os dois primeiros pavimentos estruturados em pilotis de concreto armado. A edificação possui algumas unidades com revestimento em gesso, mas a maioria dos apartamentos possui revestimento do tipo argamassado. Também foram detectados alguns acabamentos internos em gesso, como rebaixos no teto e avanços nas paredes dos banheiros e cozinhas.

A manifestação patológica mais abundante nesta análise e presente na maioria das unidades vistoriadas é o mofo, que representa 35% das patologias detectadas. Em alguns casos ele ocorre devido a infiltração de água para a parte interna da edificação e em outros casos ele ocorre devido a má circulação

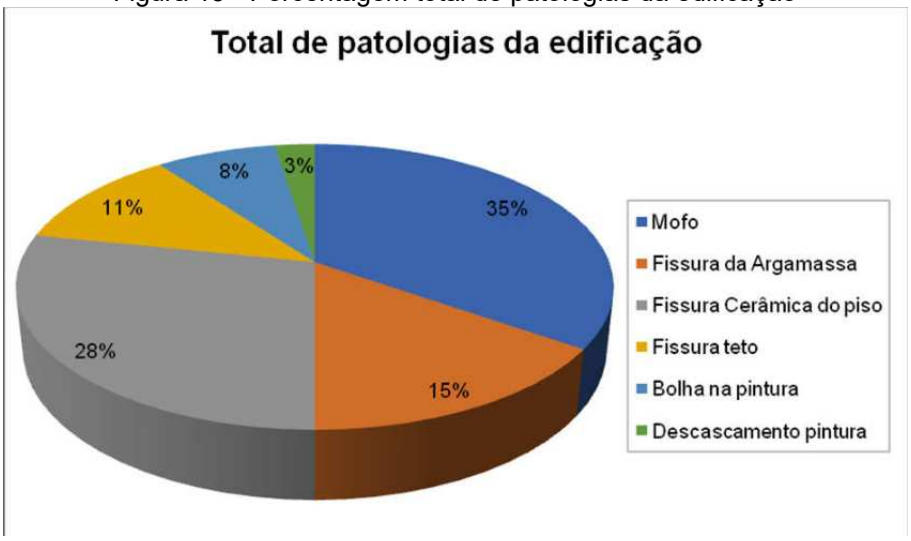
de ar nos apartamentos. De acordo com Shirakawa (1995) os bolores designam o crescimento de fungos sobre os substratos. O mesmo autor diz que a formação de bolor possui principais causas extrínsecas ao material, e com relação direta ao aumento de umidade tanto interna quanto externa da edificação. Por exemplo, umidade ascendente por capilaridade, infiltrações, vazamentos, alta umidade relativa do ar e condensação de vapores em ambientes fechados. Carasek (2011) acrescenta que a alta presença de sais nos materiais pode torná-los mais higroscópicos.

As fissuras em placas cerâmicas, mais especificamente nos pisos, representam 28% das patologias da edificação. Estas fissuras foram possivelmente ocasionadas pela movimentação da laje, provavelmente em função do processo executivo empregado. Segundo informações da construtora, a laje foi concretada e após um tempo de cura, realizada a regularização da mesma camada de concreto, ou seja, faltou uma camada posterior que fizesse a regularização e preparasse a laje para receber as cerâmicas. De acordo com os autores Medeiros (2017), quanto a influência das deformações da base e a relevância de cumprir aos prazos entre as etapas de execução de pisos e revestimentos cerâmicos, pois acarretará em perda de aderência entre os elementos.

Portanto, a cada movimentação da laje, a cerâmica irá sofrer junto, porém o material cerâmico não é preparado para isso e então ocorrem as fissuras.

A totalidade das patologias detectadas na edificação está demonstrada na (FIGURA 15).

Figura 15 - Porcentagem total de patologias da edificação



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, considera-se alto o número de patologias encontradas nas 17 unidades vistoriadas desta edificação, visto que as análises são da parte interna e por isso, estão de certo modo, protegidas da incidência direta dos fenômenos atmosféricos como chuva, sol intenso e variação de temperatura. Além disso, esta edificação está com pouco tempo de uso (2 anos), portanto, esperava-se melhor estado de conservação.

Foi possível concluir que algumas das patologias provêm de falhas nos métodos construtivos, como as fissuras nas placas cerâmicas e os mofos e bolhas causadas pela infiltração de água nas janelas. Já os mofos causados pela má circulação de ar, podem ser atribuídos a falhas de projeto, pois, mais janelas ou outras formas de circulação de ar deveriam ser previstas. E, conforme demonstrado ao longo deste trabalho, a patologia mais recorrente nas unidades desta edificação é o mofo.

A fachada considerada mais crítica é a fachada Oeste, apresentando uma média de 3,6 patologias por unidade visitada. Enquanto a fachada com menor incidência é a Norte, com média de 2,57 patologias por unidade.

O pavimento que apresentou mais manifestações patológicas foi o oitavo, com uma média de 3,4 ocorrências por unidade. Já o segundo e quinto pavimentos apresentaram média de apenas uma patologia por apartamento vistoriado.

Com base nestes dados, pode-se concluir que as unidades que estão localizadas no oitavo pavimento e possuem aberturas para a fachada oeste são as mais críticas, por possuírem maiores incidências de patologias por unidade

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1**: Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013. 71 p.

_____ **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

ANTUNES, G. R. **Estudo de manifestações patológicas em revestimento de fachada em Brasília – Sistematização da Incidência de casos**. 2010. 178 f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) - Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

BAUER, Elton; SILVA, Maria de Nazaré B.; ZANONI, Vanda A. G. – **Mensuração da Degradação e Vida Útil em Fachadas**. XI Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas. Porto Alegre, 28 a 30 de abril de 2015.

CARASEK, H.; **Patologias das Argamassas de Revestimento.** In: Isaia, G. C. (Org.). Materiais de Construção e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais. São Paulo: IBRACON, 2007, v.1, p. 1-11.

CARVALHO, Isabella Chaves; PICANÇO, Marcelo de Souza; MACEDO, Alcebíades Negrão – **Identificação de Patologias em Fachadas e Metodologia de Analise:** Estudos de casos na Universidade Federal do Pará. REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil, volume 9, N°2, p. 38-56, 2014.

MEDEIROS, J. S.; MELLO, M. B.; ASAMURA, R.E. **Estudo experimental da influência da deformação da base na aderência de revestimentos cerâmicos**. XII Simpósio brasileiro de tecnologia das argamassas. São Paulo, 2017.

STOLZ, C. ;WERNER,V.**Levantamento e diagnóstico de manifestações patológicas em revestimento de fachada de edificação histórica da cidade de Santa Cruz do Sul/RS**. 59º Congresso Brasileiro do Concreto – Bento Gonçalves, 2017.

ROSCOE, Márcia Taveira – **Patologias em Revestimento Cerâmico de Fachada**. 80f. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

SHIRAKAWA, M. A., et al.; **Identificação de fungos em revestimentos de argamassa com bolor evidente**. I Simpósio brasileiro de tecnologia das argamassas. Goiânia-GO, 1995.

SILVA, D. A. A; FERREIRA, F.G.S; SALES, A; MORETTI,J.P.**Levantamento das principais manifestações patológicas em dois edifícios da Universidade Federal de São Carlos**. 59º Congresso Brasileiro do Concreto – Bento Gonçalves, 2017.

TEIXEIRA, A. R.; NÓBREGA, E.S.; CUNHA, J.A.; ALVES, N..**Análise das manifestações patológicas das fachadas em edificação residencial localizada no distrito federal – Estudo de caso condomínio residencial verde**. 59º Congresso Brasileiro do Concreto – Bento Gonçalves, 2017.