

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
LUIS HENRIQUE DIAS LANG

**LEVANTAMENTO DE PATOLOGIAS NA SEDE ADMINISTRATIVA DE UMA
EMPRESA REVENDEDORA DE CAMINHÕES EM CASCAVEL - PR**

CASCAVEL - PR

2016

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
LUIS HENRIQUE DIAS LANG

**LEVANTAMENTO DE PATOLOGIAS NA SEDE ADMINISTRATIVA DE UMA
EMPRESA REVENDEDORA DE CAMINHÕES EM CASCAVEL - PR**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Orientadora: Esp. Ricardo Paganin
Engenheiro Civil.**

CASCAVEL - PR

2016

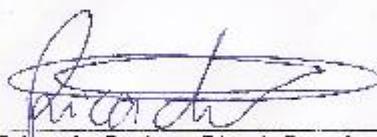
CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

LUIS HENRIQUE DIAS LANG

**LEVANTAMENTO DE PATOLOGIAS NA SEDE ADMINISTRATIVA DE UMA
EMPRESA REVENDEDORA DE CAMINHÕES EM CASCAVEL - PR**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Professor (a) Engenheiro Especialista RICARDO PAGANIN

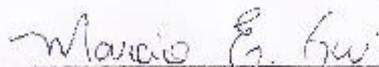
BANCA EXAMINADORA



Orientador Professor Ricardo Paganin
Centro Universitário FAG
Engenheiro Civil Especialista



Professor Guilherme Petosso Alves
Universidade Estadual de Maringá
Engenheiro Civil Especialista



Professor Marcio Evandro Guimarães
Centro Universitário FAG
Bacharel em Engenharia Civil

Cascavel, 25 de outubro de 2016.

RESUMO

Considerando a necessidade de se realizar obras cada vez mais rápidas, em conjunto com falta de mão de obra especializada, nos últimos anos vem surgindo uma quantidade significativa de manifestações patológicas, com isso os consumidores do ramo da construção civil, estão cada vez mais exigentes devido ao fácil acesso a informações, sendo possível a realização de consultas cada vez mais amplas que podem ser acessadas em todo país. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento das patologias aparentes, existentes em uma sede administrativa de uma revendedora de caminhões, localizada na cidade de Cascavel-PR, tendo por base a identificação dos problemas e suas possíveis causas incluindo a sugestão de um método de reparo além da verificação da frequência das incidências dos tipos de patologias. Para o desenvolvimento da pesquisa realizou-se a visita ao local com o levantamento visual dos problemas patológicos presentes na estrutura, para o levantamento dividiu-se a sede administrativa em três edificações, visto que são construídas separadamente no terreno. Após a inspeção visual utilizou-se da pesquisa bibliográfica para identificação da possível causa e sugestão de um método de reparo. Através do levantamento foi observado que 64% das patologias encontradas na estrutura são referentes a de trincas e fissuras, 20% referentes a infiltrações, 10% relacionadas a descascamento de tinta e 6% ligadas a bolores. Isso mostra que o número de problemas patológicos relacionados a fissuras e trincas (com maior incidência) é mais de 10 vezes superior a patologias ligadas a bolor.

Palavras – chave: Manifestações patológicas. Edificação industrial. Causas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Inter-relacionamento entre conceitos de durabilidade e desempenho	15
Figura 2 - Origens dos Problemas Patológicos.	16
Figura 3 - Origens dos Problemas Patológicos.	17
Figura 4 - Eflorescência em revestimento	23
Figura 5 - Criptoflorescência com deslocamento.	24
Figura 6 - Ação do mofo em paredes de alvenaria.....	25
Figura 7 - Deslocamento de pastilhas.....	26
Figura 8 - Deslocamento do concreto devido à corrosão.	27
Figura 9 - Local das edificações.....	30
Figura 10 - Fissura decorrente dilatação térmica horizontal.	34
Figura 11 - Fissura de movimentação térmica.	34
Figura 12 - Fissuras diagonais por movimentação térmica de laje.	36
Figura 13 - Fissuras diagonais.....	36
Figura 14 - Infiltração na edificação 1.	38
Figura 15 - Descascamento de tinta.	39
Figura 16 - Trinca vertical por sobrecarga.	41
Figura 17 - Trinca vertical por falta de amarração.....	43
Figura 18 - Infiltração na edificação 3.	46
Figura 19 - Bolor na edificação 3.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Natureza química das eflorescências	21
Tabela 2 - Natureza Química das Eflorescências - continuação	22
Tabela 3 - Quantitativo de patologias obra 1.	32
Tabela 4 - Formulário de patologias: Trincas e fissuras de paredes.	33
Tabela 5 - Formulário de patologias: Infiltrações.	37
Tabela 6 - Quantitativo de patologias obra 2.	40
Tabela 7 - Formulário de patologias: Trincas e fissuras de paredes.	40
Tabela 8 - Formulário de patologias: Infiltrações.	44
Tabela 9 - Quantitativo de patologias obra 3.	45
Tabela 10 - Formulário de patologias: Infiltrações.	45
Tabela 11 - Formulário de patologias: Bolores nas paredes.	47

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1 - Patologias na edificação 1.	49
Gráfico 2 - Patologias na edificação 2.	50
Gráfico 3 - Patologias na edificação 3.	51
Gráfico 4 - Patologias Gerais na Sede Administrativa.....	52

SUMARIO

CAPÍTULO 1	10
1.1 INTRODUÇÃO	10
1.2 OBJETIVOS	11
1.2.1 Objetivo Geral.....	11
1.2.2 Objetivos Específicos	11
1.3 JUSTIFICATIVA	11
1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	12
1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	12
CAPÍTULO 2	13
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1.1 Desempenho.....	13
2.1.2 Vida útil e durabilidade.....	13
2.1.3 Patologias: origens	16
2.1.3.1 Patologias de projeto.....	17
2.1.3.2 Patologias advindas do material utilizado.....	18
2.1.3.3 Patologias de Execução.....	19
2.1.3.4 Patologias da utilização.....	20
2.1.4 Tipos de patologias	20
2.1.4.1 Florescência	20
2.1.4.1.1 Eflorescência.....	21
2.1.4.1.2 Subflorescências	23
2.1.4.2 Bolor	24
2.1.4.3 Deslocamento do revestimento	25
2.1.4.4 Corrosão.....	26
2.1.4.5 Trincas e fissuras.....	27
CAPÍTULO 3	29
3.1 METODOLOGIA	29
3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa.....	29
3.1.2 Caracterização da amostra	29
3.1.3 Coleta de dados	30
3.1.4 Análise dos dados	30

CAPÍTULO 4	32
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1.1 Levantamento para edificação 1	32
4.1.2 Levantamento para edificação 2	39
4.1.3 Levantamento para edificação 3	44
4.1.4 Análise dos dados	48
4.1.4.1 Análise para edificação 1	48
4.1.4.2 Análise para edificação 2	49
4.1.4.3 Análise para edificação 3	50
4.1.4.4 Análise geral	51
CAPITULO 5	53
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
CAPITULO 6	54
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXO A.....	58
APÊNDICE A	64

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

O recente desenvolvimento econômico do país, especialmente nas últimas décadas, teve repercussão em larga escala na engenharia, especialmente na área da construção civil, com significativo aumento no número de construções. Entretanto, esse crescimento, infelizmente, não veio acompanhado do necessário e criterioso cuidado na construção. Conseqüentemente, a área da Engenharia voltada para levantamento e reparos de patologias mostrou-se de extrema importância.

A necessidade de se fazer obras cada vez mais rápidas, junto com a mão de obra com qualidade cada vez mais escassa, colabora para um crescente número de erros, tanto na parte de projeto, quanto na execução, em diversas obras no país. Esses erros que podem impactar tanto esteticamente, quanto estruturalmente um edifício, podem também colocar em risco a saúde e a segurança dos trabalhadores na obra, e de seus clientes, que habitarão estas edificações (OLIVARI, 2003).

Segundo Ripper e Souza (1998) este conjunto de fatores, que seriam a modernização e aceleração dos processos, gera o que é chamado deterioração estrutural. Tal deterioração pode ser causada pelos mais diversos motivos. Podem ser consideradas causas, desde o envelhecimento natural da estrutura, acidentes e até mesmo por irresponsabilidades dos profissionais envolvidos na edificação, como o uso errôneo dos materiais em obra, materiais de má qualidade, elaboração de projetos com descaso, entre outros.

Para Souza (2008), o conhecimento dos problemas patológicos em edificações é indispensável a todos os trabalhadores da construção civil, começando desde o operário até o engenheiro ou arquiteto. Assim quando se conhece a problemática torna-se mais fácil a identificação de erros e as chances de cometê-los podem ser reduzidas drasticamente.

Este trabalho teve por objetivo o levantamento das patologias aparentes em uma sede administrativa de uma revendedora de caminhões. Buscou-se identificar as patologias aparentes, levantar a causa da manifestação patológica e a sugestão um método corretivo aplicável. O trabalho ainda teve como objetivo identificar a frequência das manifestações patológicas aparentes.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Levantar as patologias aparentes existentes na sede administrativa de uma revendedora de caminhões em Cascavel-PR.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Sugerir possíveis causas das patologias identificadas;
- Sugerir um método de reparo das patologias;
- Indicar a frequência das patologias na sede.

1.3 JUSTIFICATIVA

Os trabalhos e pesquisas na área de patologias, causas e soluções vêm sendo importante para evitar o crescente aparecimento de erros patológicos nas edificações. Estas patologias podem, com o tempo, afetar a estrutura da edificação, colocando em risco a segurança das pessoas, além de gerar a desmoralização da construtora, podendo chegar a discussões ou processos judiciais contra a mesma.

Por isso é relevante o estudo das causas, suas características quanto ao risco envolvido, e também os modos de como evitar ou recuperar estas falhas.

Percebe-se a importância de um estudo aprofundado do assunto, visto que estes problemas podem ser evitados ou corrigidos quando se identifica a causa, buscando-se sempre a forma mais viável técnica e economicamente.

Olivari (2003) relata que, atualmente estas patologias existentes estão sendo tratadas com descaso. Construtores tendem a fazer reparos cada vez mais superficiais, com o pensamento de que estes erros não irão resultar em nada mais grave no futuro.

Esta pesquisa contribuiu para um melhor conhecimento sobre possíveis erros ocorrentes, assim como numa maior conscientização dos riscos envolvidos. E tem por finalidade elencar formas para evitar tais patologias, impedindo assim que esses problemas cheguem ao ponto de envolver risco a segurança de seus habitantes ou terceiros.

1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Quais são as patologias aparentes existentes na sede administrativa de uma revendedora de caminhões na cidade de Cascavel - PR e quais as suas frequências.

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi limitada ao levantamento das patologias existentes na sede administrativa de uma revendedora de caminhões em Cascavel - Paraná

Limita-se ao levantamento das patologias aparentes causadoras de impacto estético e insegurança e restringe-se a localização da patologia, identificação das causas e indicação do método de reparo.

Para o levantamento foi levado em consideração a área interna e a área externas das edificações, excluindo-se a inspeção visual da cobertura.

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Desempenho

Ripper e Souza (1998) mencionam que por desempenho entende-se o comportamento que cada produto exercerá em serviço, com o decorrer de sua vida útil, e a sua medida relativa mostrará sempre o resultado do trabalho desenvolvido ao longo das etapas da obra, sendo elas de projeto, construção e manutenção.

No ano de 2013 entrou em vigor a NBR 15575, que trata do desempenho das edificações. Nela, busca-se atender às exigências dos usuários para edifícios habitacionais, quanto ao seu desempenho no uso e não o sistema em que são construídos.

O objetivo da norma é incentivar o desenvolvimento tecnológico, e também orientar a avaliação da eficiência em obra, tanto técnica como econômica, das inovações tecnológicas (NBR15575, 2013).

Esta norma foi elaborada com 6 (seis) partes sendo elas:

- Parte 1: Requisitos gerais;
- Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- Parte 3: Requisitos para o sistema de pisos;
- Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;
- Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas;
- Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários

2.1.2 Vida útil e durabilidade

Conhecidas as características de deterioração do concreto e dos sistemas estruturais, entende-se como durabilidade o parâmetro que relaciona a aplicação de tais características a uma determinada obra, individualizando-a pela avaliação da resposta que se dará aos efeitos da

agressividade ambiental, que ocorre no local e em suas redondezas, definindo assim, a sua vida útil (RIPPER e SOUZA, 1998).

Ripper e Souza (1998) ainda relatam que, normas e regulamentos optaram por estabelecer critérios que permitem aos responsáveis das construções individualizarem, de modo conveniente, modelos duráveis para as mesmas, tendo como base a definição das classes de exposição das estruturas em função de sua deterioração que estarão submetidas, a partir de:

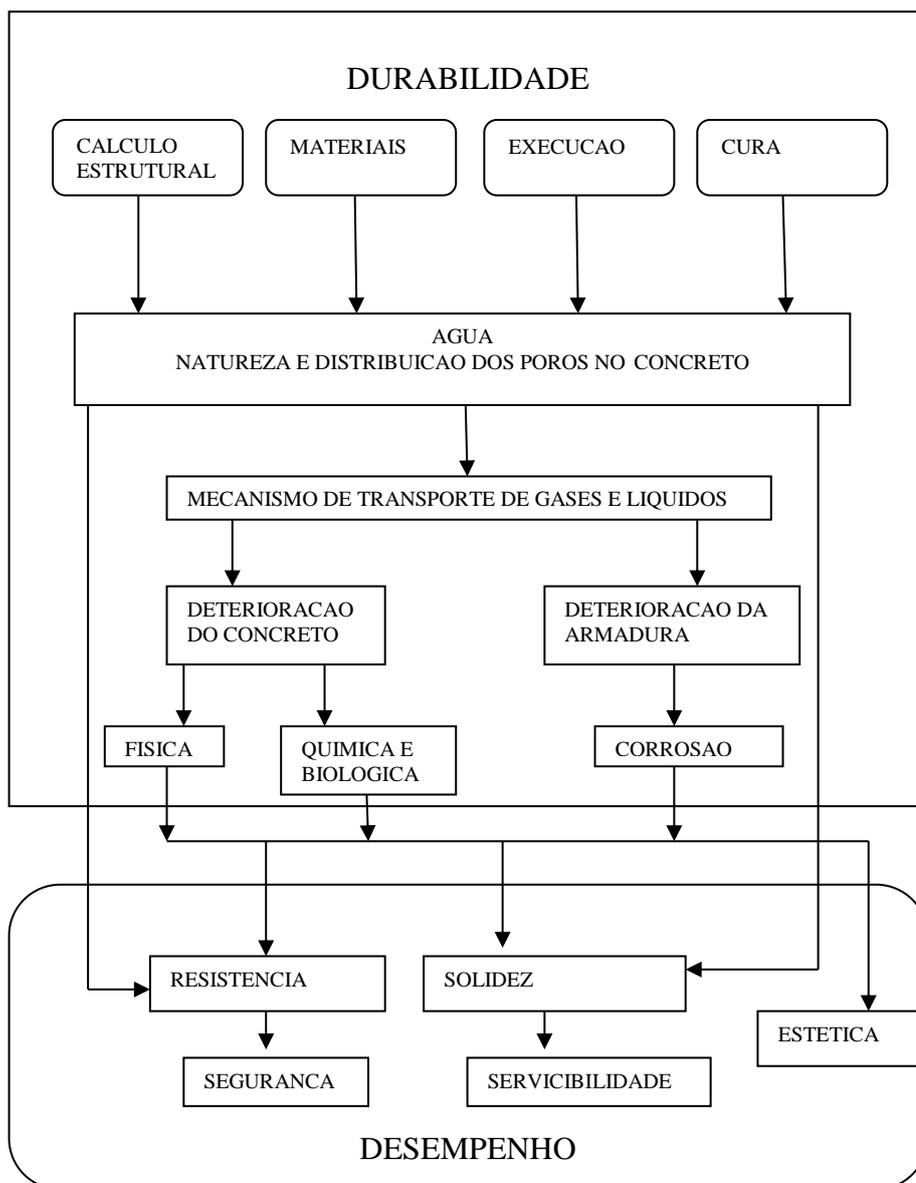
- Corrosão das armaduras, pelo efeito da carbonatação e/ou dos cloretos, pelo ambiente;
- Ação do frio e/ou calor, pelo ambiente;
- Agressividade química do local.

Para cada caso e combinações de casos, as classes de exposições irão indicar os níveis ou parâmetros mínimos como condição para que se possua uma construção durável. Tendo esses parâmetros, se define então:

- Dosagem de concreto;
- Fator a/c (água/cimento) máximo;
- Classe de resistência mínima do concreto;
- Cobrimento mínimo para as barras das armaduras;
- Método de cura.

Ripper e Souza (1998) relatam que, dentre os conjuntos mais recentes para as normalizações a serem estabelecidas sobre o assunto de durabilidade, encontra-se o Guia para Projeto de Estruturas de Concreto Duráveis, editado pelo C. E. B em 1989 (Boletim n° 183). Encontra-se em seu texto introdutório, um quadro que define o conjunto das inter-relações entre os diversos fatores que influenciam na durabilidade da construção e no desempenho da mesma, conforme Figura 1.

Figura 1 - Inter-relacionamento entre conceitos de durabilidade e desempenho



Fonte: Ripper e Souza, (1998) - adaptado

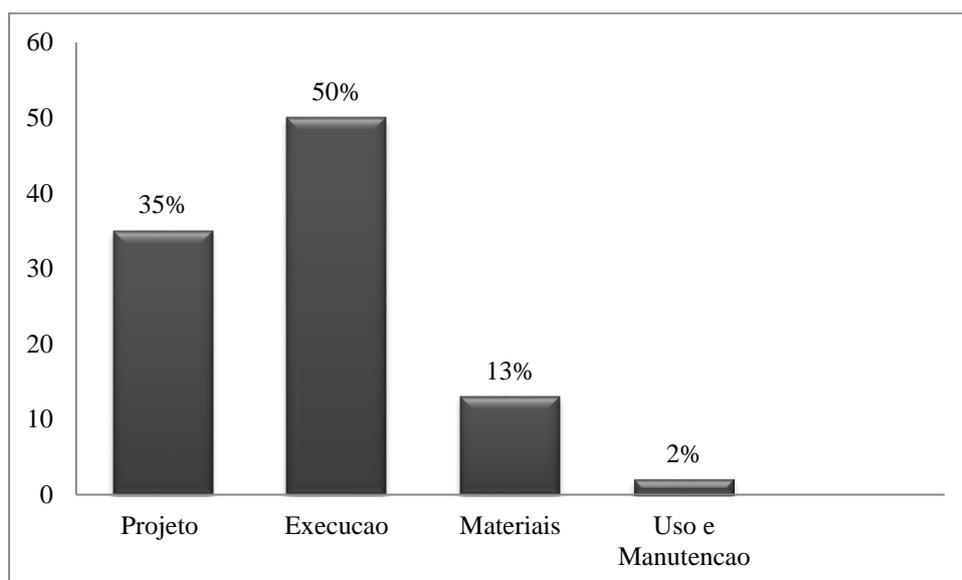
Inúmeros processos degenerativos podem afetar a durabilidade e a vida-útil das estruturas de concreto no meio em que estão executados, mas assim como Gjörv (2011) relata, não é a desintegração do concreto em si o fenômeno que mais ameaça a durabilidade das estruturas, e sim corrosões ao aço, quanto da indução de cloreto nas estruturas.

2.1.3 Patologias: origens

A construção é dividida em vários processos que podem ser definidos como: projeto, execução, emprego de matérias e utilização da edificação. Para que o produto final tenha sua eficiência esperada todos estes processos devem ser realizados com maior perícia possível, de modo a minimizar e controlar o surgimento de manifestações patológicas.

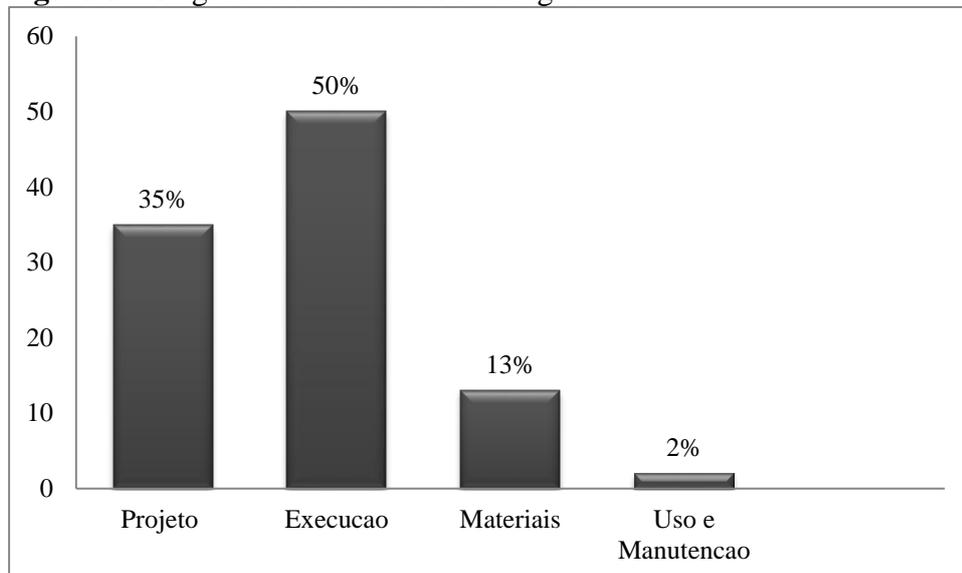
De acordo com Grunau (1981) *apud* Helene (1992), as falhas em projetos correspondem a 40 % das origens de patologias de edificações, falhas de execução contribuem com 28 %, seguido pela aplicação de materiais com 18 %, a má utilização da edificação é causa de 10 % das patologias e a falta de planejamento da construção causa 4 %, conforme Figura 2.

Figura 2 - Origens dos Problemas Patológicos.



Fonte: Grunau, (1981) *apud* Helene, (1992) – adaptado

Os dados referente à causa de manifestações patológicas também foram levantados por Fiess *et al.* (2004) *apud* Freire (2010), tendo como maior causador de patologias em construções a execução, contribuindo com 50 %, enquanto as falhas de projeto causam 35 % das patologias, o uso de matérias corresponde a 13 % e o uso/manutenção corresponde a 2%, conforme Figura 3.

Figura 3 - Origens dos Problemas Patológicos.

Fonte: FIESS *et al.*, (2004) *apud* FREIRE, (2008) – adaptado.

Na comparação entre os dois levantamentos, desde a consideração feita por Grunau (1981), a área de execução de construção tem se destacado como principal fator contribuinte para o surgimento de patologias em edificações (FREIRE, 2008).

2.1.3.1 Patologias de projeto

Ripper e Souza (1998) explicam que problemas patológicos gerados de um estudo preliminar incorreto, são responsáveis, principalmente pelo encarecimento do processo construtivo, e por transtornos relacionados à utilização da obra. Erros cometidos pelo projeto final de engenharia são responsáveis pela implantação de problemas patológicos de maior risco podendo estes ser causadas por:

- Má definição das forças atuantes ou combinações mais desfavoráveis das mesmas;
- Ausência de compatibilidade entre projeto arquitetônico e estrutural;
- Especificação incorreta de materiais;
- Detalhamento insuficiente ou errôneo;
- Detalhes construtivos não executáveis;
- Falta de padronização das representações;

- Erros nos dimensionamentos.

Segundo Marcelli (2007), a utilização do computador para o desenvolvimento de projetos estruturais vem aumentando cada vez mais. O computador tem sido de grande ajuda para elaborar projetos com maior celeridade, sem perder a qualidade. Mas o problema é que muitos engenheiros que se dedicam ao cálculo estrutural, principalmente os mais novos, não tiveram tempo de adquirir o que podemos chamar de “sentimento estrutural”. Ou seja, não adquiriram a noção intuitiva, quanto ao comportamento das estruturas, as ordens de grandeza das dimensões dos elementos de concreto, noção da quantidade de armadura que se vai dentro dos elementos, entre outros.

Marcelli (2007) relata que, um dos erros que podem ser gerados a partir do projeto estrutural e que poderia ocasionar manifestações patológicas de alto risco seria o erro na espessura do cobrimento das armaduras em elementos estruturais, o mesmo serviria como uma proteção à peça estrutural contra as agressividades do meio-ambiente. Erro este que poderia ocasionar a corrosão das armaduras, fazendo com que se expanda e rompa o concreto, podendo muitas vezes comprometer a resistência do elemento, e outros em seu redor.

De acordo com Silva (2010) as resoluções e métodos empregados devem constar nos desenhos, ou estar anexados de forma clara a memoriais descritivos ou especificações, de modo a garantir o cumprimento da obra de forma precisa. Reitera-se a importância de que os projetos contenham informações detalhadas, finalizadas e consolidadas, baseadas nas normas vigentes de modo a garantir a segurança.

2.1.3.2 Patologias advindas do material utilizado

Os materiais influenciam muito no surgimento de patologias em edificações, resultado das mais diversas intervenções durante o processo. Piancastelli (2005) e Freire (2008) indicam que, na maioria das vezes, construtoras utilizam materiais de baixa qualidade com a intenção de economizar no orçamento da obra, ou ainda fazer aplicação incorreta de materiais, pelo fato de não ter conhecimentos técnico a respeito do produto. O autor justifica que a utilização de materiais similares àqueles estabelecidos em projeto influencia muito no surgimento de patologias, pois estes podem não atingir o desempenho esperado.

Observa-se em canteiros de obra que o descaso com o recebimento dos materiais, conferência e armazenamentos dos mesmos é constante. A continuidade de condutas geradas pela má estocagem de materiais pode comprometer o bom desempenho do material na ocasião de sua utilização, abrindo caminho para o surgimento de patologias na edificação (FREIRE, 2008).

Para Silva (2010), o mercado vem se adaptando as novas necessidades da construção, criando novos produtos que prometem facilitar e agilizar o processo construtivo. Muitas vezes, estes novos produtos não são eficientemente testados e avaliados, deixando seu desempenho a desejar. O autor ainda defende a importância do emprego de um sistema de fiscalização dos materiais da construção civil, que amplifique o controle sobre o processo de aquisição, escolha, recepção, armazenamento e aplicação dos mesmos.

2.1.3.3 Patologias de Execução

Uma vez iniciada a etapa de execução, diversos problemas podem ser gerados. Esses problemas podem ser consequências das condições de trabalho (motivação e cuidados), mão de obra desqualificada, inexistência de um controle de qualidade eficiente ou sem o devido controle, materiais de má qualidade, irresponsabilidade técnica e até mesmo ocorrerem por sabotagens (RIPPER e SOUZA, 1998).

Ripper e Souza (1998) relatam que, nesta etapa, em se tratando de edificações habitacionais, alguns destes erros são facilmente detectados. Por exemplo, a falta de prumo, o esquadro, alinhamento entre as peças estruturais e alvenaria, pisos desnivelados, flechas excessivas em vigas, entre outros mais. Outros erros, que não são tão fáceis de detectar, podem vir a se mostrar apenas quando a obra estiver mais adiantada. Seria o caso das instalações elétricas e hidráulicas.

Erros que ocorrem nesta etapa são provocados basicamente devido ao processo de produção, que é muito prejudicado por refletir de imediato os problemas socioeconômicos. Problemas estes que levam à contratação de equipes menos qualificadas para a execução, como os serventes e meio-oficiais. Podem ser até mesmo pessoal que possuem alguma qualificação profissional, mas se mostram negligentes. Outro fator é a compra de materiais de menor qualidade, que podem ser a causa de sérios problemas patológicos (RIPPER e SOUZA, 1998).

Para Freire (2008) a indústria da construção civil se difere dos outros segmentos, pois os métodos construtivos variam de acordo com a edificação a ser executada, pois há influência da disponibilidade de materiais, da morfologia do solo e de edificações vizinhas. Ou seja, por mais que hajam projetos parecidos, a forma de execução terá suas peculiaridades.

2.1.3.4 Patologias da utilização

Depois de finalizadas as etapas de projeto e de execução, mesmo que tenham sido feitas de forma adequada e com qualidade, as estruturas ainda podem vir a apresentar manifestações patológicas advindas da utilização errônea, feita pelo próprio cliente que veio a utilizar tal edificação. Essas patologias podem ser ocasionadas por ignorância ou desleixo, ou tais manifestações podem também aparecer devido à falta de um programa de manutenção adequado (RIPPER e SOUZA, 1998).

Ripper e Souza (1998) exemplificam casos em que a manutenção, feita de maneira apropriada e periódica, pode evitar manifestações patológicas sérias. A limpeza e a impermeabilização das lajes de coberturas, piscinas elevadas e marquises, são elementos que, se não obtiverem uma apropriada manutenção, irão possibilitar a infiltração prolongada das águas pluviais e entupimento de drenos. Esses fatores não apenas deterioram a estrutura, como também geram excesso de carga (acúmulo de água), podendo, ambas as manifestações, levar a obra à ruína.

2.1.4 Tipos de patologias

2.1.4.1 Florescência

Segundo Menezes (2006), as florescências podem ser divididas em dois grupos: as subflorescências e as eflorescências. As subflorescências ou criptoflorescência, são florescências não visíveis, pois aparecem sob a superfície do elemento do edifício, enquanto as eflorescências aparecem devido ao fato de seu depósito salino ser ocasionado na superfície das

peças. Eflorescências são manifestações que podem ocasionar danos apenas de forma estética nos materiais, pois esta cristalização dos sais em cima da superfície não produz esforços mecânicos consideráveis. Já as subflorescências tendem a ocasionar danos mais graves, devido ao fato de seus esforços mecânicos ocorrerem no interior da peça.

2.1.4.1.1 Eflorescência

Segundo Uemoto (1985) *apud* Peres (2001), o processo de eflorescência é resultado da reação química de sais depositados na superfície do material. Geralmente não causa grandes danos, porém, em alguns casos, seu processo de degradação pode ser profundo. Ocorrem modificações visuais que podem ser mais realçadas pelo contraste entre a pigmentação da base em que há o depósito salino. Por exemplo, a formação de uma eflorescência branca em um bloco cerâmico.

O mesmo autor comenta que em relação à composição química destes sais, podem-se citar os sais de metais alcalinos (sódio e potássio) e os sais de alcalinos terrosos (cálcio e magnésio), os quais podem ser solúveis ou parcialmente solúveis em água. Pela ação da água, seja ela advinda da infiltração da água da chuva ou do solo, estes materiais reagem e a solução formada por eles migra para a superfície e por evaporação, forma um depósito salino. Podem ser citados os sais mais comuns em eflorescências, sua solubilidade em água e a fonte provável de seu surgimento conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Natureza química das eflorescências

Composição Química	Fórmula Química	Solubilidade em Água	Fonte Provável
Carbonato de Cálcio	CaCO ₃	Pouco Solúvel	Carbonatação da cal lixiviada da argamassa ou concreto e argamassa de cal não carbonatada.

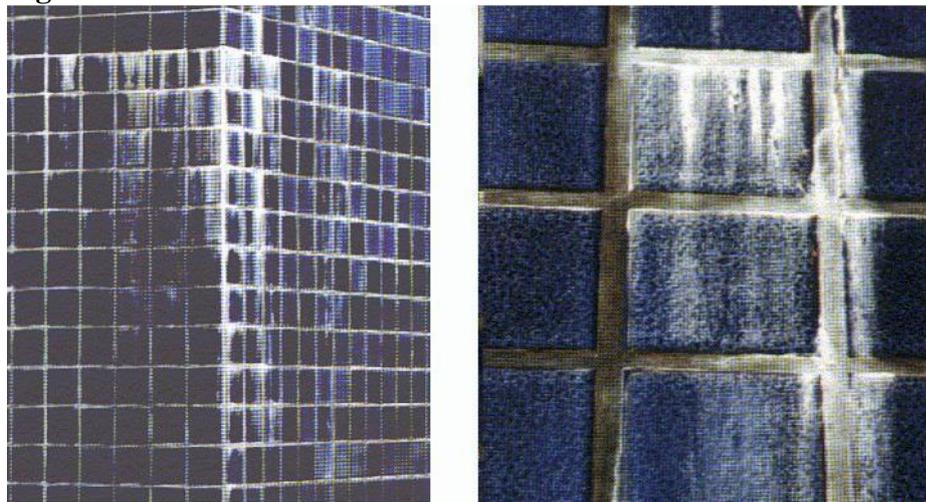
Tabela 2 - Natureza Química das Eflorescências - continuação

Carbonato de Magnésio	MgCO ₃	Pouco Solúvel	Carbonatação da cal lixiviada da argamassa de cal não carbonatada
Carbonato de Potássio	k ₂ CO ₃	Muito Solúvel	Carbonatação de hidróxidos alcalinos de cimentos de elevado teor de álcalis
Carbonato de Sódio	NaCO ₃	Muito Solúvel	Carbonatação de hidróxidos alcalinos de cimentos de elevado teor de álcalis
Hidróxido de Cálcio	Ca(OH) ₂	Solúvel	Cal liberada na hidratação do cimento
Sulfato de Cálcio Dihidratado	CaSO ₄ .2H ₂ O	Parcialmente Solúvel	Hidratação do sulfato de cálcio do tijolo
Sufato de Magnésio	MgSO ₄	Solúvel	Tijolo, água de amassamento
Sulfato de Cálcio	CaSO ₄	Parcialmente Solúvel	Tijolo, água de amassamento
Sulfato de Potássio	k ₂ SO ₄	Muito Solúvel	Reação tijolo-cimento, agregados, água de amassamento
Sulfato de Sódio	Na ₂ SO ₄	Muito Solúvel	Reação tijolo-cimento, agregados
Cloreto de Cálcio	CaCl ₂	Muito Solúvel	Água de amassamento
Cloreto de Magnésio	MgCl ₂	Muito Solúvel	Água de amassamento
Nitrato de Potássio	KNO ₃	Muito Solúvel	Solo adubado ou contaminado
Nitrato de Sódio	NaNO ₃	Muito Solúvel	Solo adubado ou contaminado
Nitrato de Amônio	NH ₄ HO ₃	Muito Solúvel	Solo adubado ou contaminado

Fonte: UEMOTO, (1985) *apud* PERES, (2001) – adaptado

Souza (2008) destaca que para este tipo de patologia se manifestar são necessários três fatores que devem agir em conjunto: o teor de sais solúveis nos materiais, a presença de água e a pressão hidrostática. Existem também fatores externos que contribuem para o surgimento das eflorescências: aumento da temperatura que acelera o processo de evaporação, a solubilização dos sais, porosidade dos materiais construtivos favorecendo a migração da solução para a superfície e a quantidade de sais solúveis, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Eflorescência em revestimento



Fonte: Odairrosa, (2016)

4.1.4.1.2 Subflorescências

Subflorescências (criptoflorescência) são florescências que ocorrem dentro dos elementos estruturais, gerando não apenas dano estético, mas dano na estrutura. Os esforços mecânicos que são gerados por esta florescência são consideráveis, pois os mesmos ocorrem no interior da peça (MENEZES, 2006).

Verçoza (1987), explica que, assim como as eflorescências, a criptoflorescência também necessita dos mesmos fatores para que ela possa ocorrer: a água, sais solúveis e as condições ambientais para que seja permitida a percolação e evaporação da água. Segundo o mesmo autor o maior agente causador das criptoflorescências em obra é o sulfato, devido a sua excessiva expansão em contato com a água.

Segundo Petrucci (2000), os sais solúveis que estão presentes no solo contêm principalmente cátions, ânions, sulfatos, cloretos, potássio, bicarbonatados e carbonatados.

Os sais em conjunto com a água formam grandes cristais que se instalam no interior da parede ou estruturas, e ao crescerem, podem desagregar tais materiais, formar rachaduras podendo levar até à queda da parede (VERÇOZA, 1987). Tais patologias são de difícil identificação e causam danos maiores que a eflorescência, conforme Figura 5.

Figura 5 - Criptoflorescência com deslocamento.



Fonte: Sobrinho, (2008)

4.1.4.2 Bolor

Conforme explicam Alucci, Flauzino e Milano (1985), a ocorrência do bolor ou mofo nas edificações pode ser considerada um fenômeno com grandeza econômica e de ocorrência comum em regiões tropicais, devido ao fato de estas manifestações necessitarem de uma umidade elevada no material, ou no ambiente para se desenvolverem.

O bolor seria uma manifestação patológica formada por organismos vivos, os fungos. Os fungos necessitam do ar e da água para se desenvolver. Local onde existe pouca umidade e uma boa ventilação não corre o risco do aparecimento deste fenômeno (VERÇOZA, 1987).

Souza (2008) explica que, tal manifestação patológica provoca alterações e falhas na superfície, exigindo processos de recuperação, ou até mesmo a necessidade de ter que refazer o revestimento, gerando assim maiores gastos e um déficit na economia da obra. Geralmente o emboloramento em paredes ocorre devido à umidificação por infiltrações ou vazamentos de tubulações.

Em casos onde não é possível a prevenção do bolor, fazendo-se uso de uma boa ventilação e iluminação, devem-se tomar medidas de recuperação, caso tal patologia ocorra. Por exemplo, a limpeza da superfície afetada com o uso de soluções fungicidas, ou em últimos

casos a troca dos materiais que estavam contaminados por outros que resistam à ação dos fungos (SOUZA, 2008).

A ação dos fungos gerando manifestações patológicas como o bolor e mofo causa manchas escurecidas, conforme Figura 6.

Figura 6 - Ação do mofo em paredes de alvenaria.



Fonte: Arquitetura e Construção, (2016)

4.1.4.3 Deslocamento do revestimento

O descolamento do revestimento pode ter várias origens que para Ioshimoto (1994) *apud* Terra (2001) pode ser relacionada com a:

- Trabalhabilidade da estrutura;
- Deficiência do material empregado;
- Falta de aderência com a superfície de aplicação;
- Ações de intemperes e agentes agressivos;
- Expansão ou empolamento da argamassa;

Segundo Peres (2001) as pinturas podem também sofrer com o processo de descolamento. As principais causas estão relacionadas com a perda de aderência da película, pulverulência e descolamentos (Figura 7) com posterior perda da aderência, além da escamação da película.

Figura 7 - Desplacamento de pastilhas.



Fonte: Arquitetura e Construção, (2016)

4.1.4.4 Corrosão

Verçoza (1997) explica que, a origem da corrosão (ferrugem) se dá pela umidade, pelo ambiente ou por causas acidentais, como rupturas de encanamentos entre outros. Para tal fenômeno ser evitado, deve-se garantir a impermeabilidade da peça estrutural e proteger janelas e portas com o produto adequado.

Segundo Marcelli (2007), a corrosão da armadura é um fenômeno de natureza eletroquímica, que pode ser acelerado devido à presença de agentes agressivos externos, internos, incorporados ao concreto, ou também podem ser gerados devido a condições do meio ambiente. É muito comum também esta manifestação ocorrer em locais fechados, onde a renovação de ar é escassa, pois nestes locais geralmente podem ser encontrados uma alta concentração de gases agressivos à armadura e suscetíveis a corrosão.

O aço no concreto é protegido por uma solução alcalina, que é contida nos poros da pasta de cimento hidratada, o que promove uma camada de proteção de óxido na superfície do aço. A corrosão pode vir a aparecer quando esta camada de proteção é removida ou está danificada em algum ponto. Este fenômeno ocorre devido à carbonatação do concreto ou

penetração de cloreto, e com sua expansão pode ocorrer o deslocamento do concreto conforme mostra Figura 8 (BERTOLINI, 2011).

Figura 8 - Deslocamento do concreto devido à corrosão.



Fonte: Bertolini, (2011)

4.1.4.5 Trincas e fissuras

As trincas e fissuras são patologias normalmente originadas nas etapas de concepção, tanto quanto na de construção. Essas patologias podem dar origem a outros problemas patológicos como a corrosão de uma armadura devido à infiltração de água por determinada fissura em um elemento estrutural de concreto armado deficiente de projeto ou execução, um bolor em um revestimento gerado pela infiltração de água em uma fissura causada pela dilatação térmica de algum material ou pela falta de fluxo de vento no ambiente. Ou seja, são diversos os motivos para o nascimento de uma trinca ou fissura.

Segundo Ripper e Souza (1998), as fissuras podem ser consideradas como manifestação patológica característica das estruturas de concreto, No entanto, a caracterização da fissuração como deficiência estrutural dependerá sempre da origem, intensidade e magnitude do quadro de fissuração existente.

As fissuras também ocupam o primeiro lugar na sintomatologia das alvenarias de vedações. A identificação das fissuras e trincas e de suas causas é de vital importância para

a definição do tratamento adequado para a recuperação da alvenaria. A configuração da fissura, abertura, espaçamento e, se possível à época de ocorrência, podem servir como elementos para diagnosticar sua origem. Em geral as fissuras são classificadas como aberturas de até 0,5 mm e trincas as aberturas que ficam entre 0,5 a 1,5 mm (TAGUSHI, 2010).

De acordo com Thomaz (2003), dentre os inúmeros problemas que afetam os edifícios, sejam eles residenciais comerciais ou institucionais, trincas e fissuras são os problemas que mais chamam atenção dos pesquisadores e usuários devido a três aspectos fundamentais:

- O aviso de um eventual estado perigoso para a estrutura;
- O comprometimento do desempenho da obra em serviço;
- Constrangimento psicológico que a fissuração do edifício exerce sobre os usuários;

Para Thomaz (2003), as principais causas destas patologias são:

- Movimentação térmica;
- Movimentação higroscópica;
- Atuação de sobrecargas;
- Deformabilidade excessiva de estruturas de concreto armado;
- Recalques de fundação;
- Retração de produtos à base de cimento;
- Alterações químicas dos materiais de construção;

Para ter um melhor entendimento a respeito desta patologia Magalhães (2004), apresenta no Anexo A um resumo das diferentes configurações de trincas e fissuras ocorridas em alvenarias e as prováveis causas geradoras de cada uma dessas tipologias.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

Tratou-se de uma análise da sede administrativa de uma revenda de caminhões, com cerca de 12.000 metros quadrados, se somados a área de manobra de caminhões, localizado na BR 277, na cidade de Cascavel – PR.

A abordagem da pesquisa foi do tipo qualitativo, pois foi fundamentada em fatos, observações, e análises das amostras selecionadas. Também foi descritiva, pois foi correlacionados conceitos e teorias. Este estudo levantou visualmente as manifestações patológicas nas edificações, e relacionou com as causas de seu surgimento e métodos de correção, com base em normas e livros.

Com relação aos objetivos, a pesquisa é do tipo explicativa, pois procurou identificar as patologias que surgiram nas edificações em análise, bem como os métodos corretivos viáveis.

A pesquisa também foi quantitativa, tendo em vista a busca de informações sobre a frequência de ocorrências das patologias, podendo as mesmas ser localizadas nas três principais edificações da empresa.

As patologias presentes foram levantadas através da coleta de dados, com o proprietário, e pela análise, com vistoria no local, captura de imagens, medição e a tabulação de dados.

3.1.2 Caracterização da amostra

O estudo de caso desta pesquisa foi realizado em uma obra industrial, que se localiza na BR-277, na cidade de Cascavel, região oeste do estado do Paraná. O espaço foi dividido em três edificações, somando junto com a área de pavimentação para manobras de caminhões cerca

de 12.000 m². A obra foi entregue em 1990 e está situada a cerca de 700 metros de altitude em relação ao nível do mar, a Figura 10 representa a divisão das 3 edificações estudadas nessa pesquisa.

Figura 9 - Local das edificações.



Fonte: Google Earth, (2016)

3.1.3 Coleta de dados

Foram feitas análises a partir da inspeção visual, buscando um leque de irregularidades: fissuras, trincas, rachaduras, deterioração do concreto, infiltração de água, eflorescências, manchas de ferrugem, corrosão. Reproduzindo através de documentos fotográficos para mapeamento das manifestações patológicas identificadas. Para coleta de dados foi utilizada a Tabela 2, adaptada do trabalho de Coelho (2013) conforme Apêndice A.

3.1.4 Análise dos dados

Com todas as informações coletadas, os dados foram analisados, identificando as causas prováveis para a ocorrência das patologias e recomendação do método de reparo a ser aplicado, além da tabulação da frequência com que elas aparecem.

Através da análise, será elaborada a proposta para a solução, terapias, medidas preventivas e procedimentos, que poderão ser seguidos pelo gestor da empresa para a solução destes problemas, evitando a sua repetição com acréscimo considerável na qualidade dos serviços prestados.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1.1 Levantamento para edificação 1

A partir da aplicação do questionário, foi possível obter dados relevantes, quanto ao levantamento das patologias incidentes na edificação. A Tabela 3 apresenta o quantitativo das patologias existentes na edificação 1.

Tabela 3 - Quantitativo de patologias obra 1.

PATOLOGIAS	AMBIENTE	FREQUÊNCIA
Fissuras e Trincas	Externo e Interno	4
Infiltração	Externo	2
Descascamento de Tinta	Externo	1
Total		7

Fonte: Autor, (2016)

Com o levantamento, foram identificadas as quantidades de manifestações patológicas existentes na estrutura da edificação1, após a síntese apresentada na Tabela 3. Tem-se então a aplicação do formulário de levantamento dos problemas patológicos, conforme proposto no item 3.1.3. O formulário foi preenchido e aplicado para as patologias de maior ocorrência ou impacto estético que sendo especificados na sequência.

Em relação a trincas e fissuras nas paredes, aplicou-se o formulário apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Formulário de patologias: Trincas e fissuras de paredes.

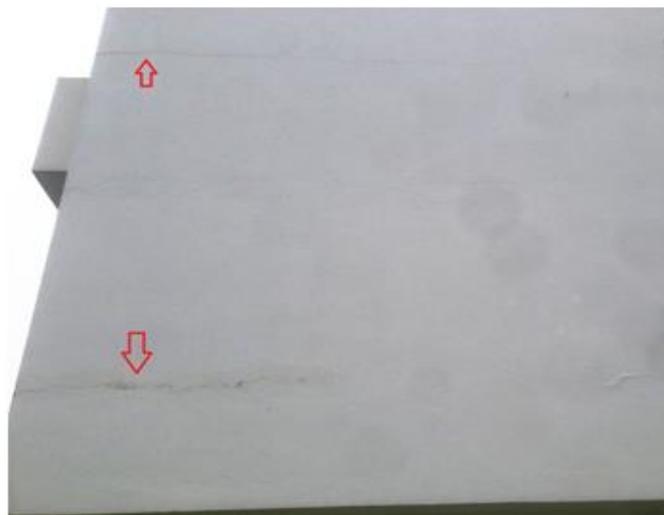
FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS	
DADOS DA OBRA ANALIZADA	
Obra Analisada:	Edificação 1
Definição da Obra:	Estrutura executada em alvenaria convencional
Área total da obra:	Aproximadamente 12000 m ²
Problema Patológico:	Trincas e fissuras
Vistoria no Local: Vistoria realizada entre no dia 09/08/2016.	
1-	Local da patologia: Paredes
2-	Problema Externo/ Interno? Interno e externo
QUESTIONÁRIO	
1-	Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema? A princípio nenhum fato foi ligado ao problema patológico.
2-	Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos? Este tipo de patologia não foi tratado ou recuperado ao longo do tempo de utilização.
3-	As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas? Dependendo da fissura, pode ter ocorrido pela variação de temperatura.

Fonte: Autor, (2016)

Em relação às fissuras identificadas nas paredes conforme levantamento da Tabela 3, este tipo de manifestação patológica é encontrado em um número expressivo.

A Figura 10 representa um dos tipos de fissuras presentes na edificação 1, a dimensão da abertura deste tipo de patologia não supera 1,0 mm, podendo assim também em alguns casos ser classificadas como trincas.

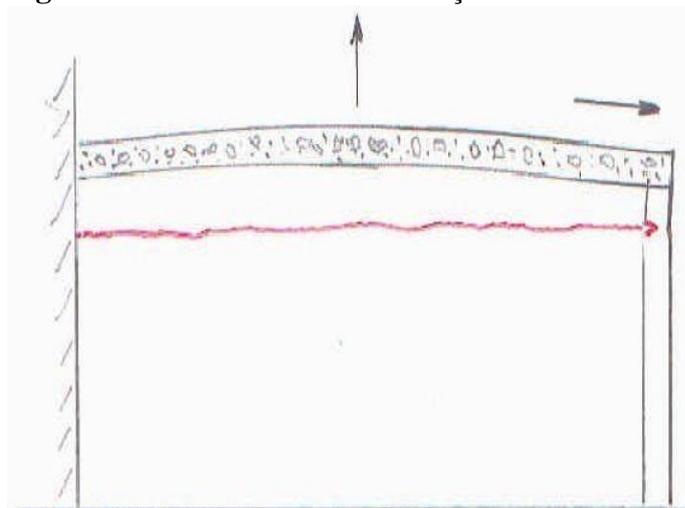
Figura 10 - Fissura decorrente dilatação térmica horizontal.



Fonte: Autor, (2016)

Por se tratar da cobertura a dilatação térmica da laje é muito comum, o abaulamento e o surgimento desta fissura é o resultado da diferença de temperatura externa e interna, esta diferença de temperatura gera tensões de cisalhamento e tração na parede de alvenaria que resultam neste processo de fissuração, esse esquema é representado na Figura 11.

Figura 11 - Fissura de movimentação térmica.



Fonte: Thomaz, (1989)

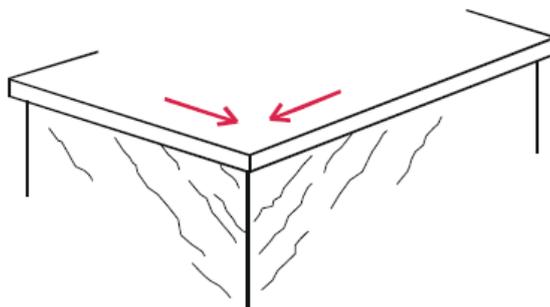
A fissura apresentada na Figura 10 tem como método mais barato de recuperação a própria prevenção, assim indica-se que em lajes de cobertura alguns cuidados sejam tomados a fim de amenizar os efeitos térmicos nestes elementos, conforme cita Thomaz (1989):

- Execução de um isolamento térmico eficaz sobre a laje;
- Elevar o caimento do telhado;
- Executar ventilação cruzadas a fim de possibilitar as trocas térmicas de ar;
- Pintar, se possível, o telhado da cor branca a fim de melhorar a reflexão do calor.

Os cuidados elencados acima previnem o surgimento destas patologias, porém não eliminam por definitivo a possibilidade de sua manifestação. De acordo com o exposto o aparecimento desta fissura pode ser atribuído a um erro de projeto devido à falta de medidas preventivas e pode ser classificada com um grau de risco mínimo, a indicação de reparo e preencher a abertura da fissura com mastique acrílico, posteriormente pode-se estruturar a área com a aplicação de tela não-tecido a base de fibras de vidro de monofilamento contínuo para depois executar a pintura flexível.

As fissuras diagonais também foram encontradas na edificação 1. Suas prováveis causas, também podem ser a movimentação térmica da laje, que respondem aos mesmos mecanismos de formação descritos nas fissuras horizontais. Ocorrem nos cantos das paredes de alvenaria das edificações, em função das dimensões da laje, dos vínculos exercidos pelas paredes, sua constituição, e pela eventual presença de aberturas (THOMAZ, 1989; VERÇOZA, 1991) e pode ser observada pela Figura 12.

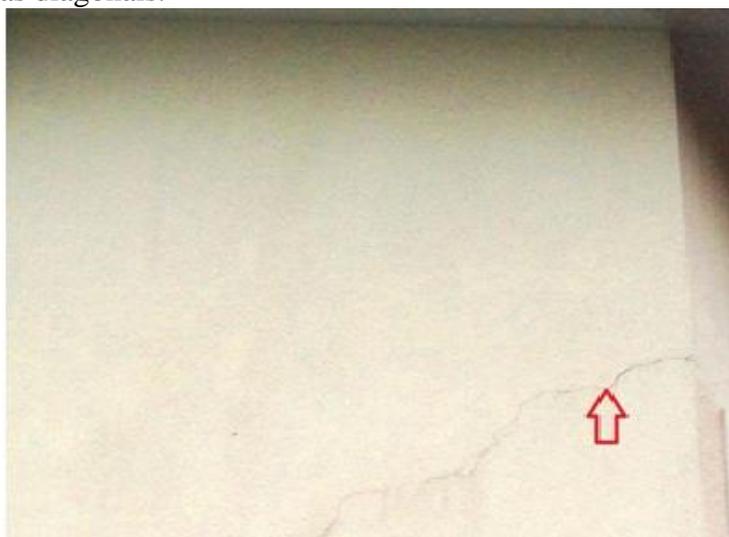
Figura 12 - Fissuras diagonais por movimentação térmica de laje.



(Fonte: Verçoza,1991).

Na Figura 13, é possível observar a fissura na diagonal, esta situação verificada se enquadrar no estudo de Thomaz e Verçosa (1989/1991) sobre fissuras diagonais por dilatação térmica de laje.

Figura 13 - Fissuras diagonais.



(Fonte: Autor, 2016).

Por se tratar também de uma fissura por movimentação térmica da laje o método sugerido para reparo e o mesmo do caso anterior de fissuras horizontais por movimentação térmica, indicada na Figura 10.

Outras manifestações patológicas, também observadas na edificação 1, foram à presença de infiltração na parede conforme demonstra a Tabela 5.

Tabela 5 - Formulário de patologias: Infiltrações.**FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS**

DADOS DA OBRA ANALIZADA	
Obra Analisada:	Edificacao 01
Definição da Obra:	Estrutura executada em alvenaria convencional
Área total da obra:	Aproximadamente 12000 m ²
Problema Patológico:	Infiltração
Vistoria no Local: Vistoria realizada entre no dia 09/08/2016.	
1- Local da patologia:	Paredes
2- Problema Externo/ Interno?	Externo
3- Gravidade do problema:	Leve
QUESTIONÁRIO	
1-	Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
	Nao recorda.
2-	Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?
	foram feitos reparos mas a patologia continuava a retornar.
3-	As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
	Sim.

Fonte: Autor, 2016

A infiltração é uma manifestação patológica de fácil percepção e se não tratada pode se agravar rapidamente, prejudicando o aspecto estético das edificações. O que se observa na Figura 14, é o resultado da manifestação desta patologia. Devido à infiltração e percolação da água, desenvolve-se bolhas.

Figura 14 - Infiltração na edificação 1.



(Fonte: Autor, 2016).

Como não há passagem de tubulações hidráulicas, assim o problema não tem origem de vazamentos, logo a água que causa esta manifestação patológica é derivada da chuva e infiltra-se na parede principalmente pelo surgimento de fissuras na área externa. Outra origem da infiltração também ser relacionada ao fato de algum erro de execução na impermeabilização da laje.

Para reparação desta patologia, deve ser feito o reparo das fissuras superficiais com impermeabilizante acrílico flexível para fachadas, aplicando de 2 a 3 demãos, eliminando a infiltração de água pela fachada, após a realização e verificação da vedação deste, remover todas as bolhas e os demais defeitos da superfície com uso de espátula, escova de aço e lixa. Em seguida aplicar um fundo preparador para paredes à base de água, e após sua secagem, deve-se nivelar a superfície com massa corrida e refazer a pintura.

Outra patologia encontrada na edificação 1 foi o descascamento de tintas, geralmente o descascamento surge quando a pintura é feita sobre uma superfície úmida ou engordurada, com partes soltas, calcinação, excesso de repintura, reboco sem cura adequada, com poeira ou, ainda, quando se aplica uma tinta de melhor qualidade sobre outra de má qualidade. Nesse caso, a nova pintura infiltrará na antiga, e mais tarde é bem provável que haja o descascamento. Outro fator importante a ser observado é a diluição da tinta. Não diluí-la ou diluir em excesso também causam descasamento.

No caso encontrado na edificação 1 o descascamento de tinta é proveniente da utilização de uma tinta de baixa qualidade, que também foi diluída em excesso, onde o próprio gestor falou que por ser uma área não muito acessada da edificação foi tomada essa decisão.

Figura 15 - Descascamento de tinta.



(Fonte: Autor, 2016).

Para corrigir o problema, deve-se iniciar raspando com espátula de aço e lixando toda a superfície a ser repintada, até a parede ficar uniforme. Retira-se o pó com pano úmido e, em seguida, aplica-se uma demão de fundo preparador anti corrosivo por se tratar de uma peça metálica. . Feito isso, é necessário aguardar a secagem para finalizar com a pintura desejada.

4.1.2 Levantamento para edificação 2

As patologias levantadas na edificação 2 são semelhantes às aquelas identificadas na edificação 1, a Tabela 6 apresenta um resumo das manifestações patológicas identificadas.

Tabela 6 - Quantitativo de patologias obra 2.

PATOLOGIAS	AMBIENTE	FREQUENCIA
Fissuras e Trincas	Externo e Interno	5
Infiltração	Externo	1
Descascamento de Tinta	Externo	1
Total		7

Fonte: Autor, 2016

Nota-se que as patologias que foram levantadas na edificação 2 são muito semelhantes às levantadas na edificação 1. Inicialmente foi aplicado o questionário para proposto para o levantamento das manifestações patológicas, assim em relação às fissuras encontradas nas paredes obteve-se a Tabela 7.

Tabela 7 - Formulário de patologias: Trincas e fissuras de paredes.

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS

DADOS DA OBRA ANALIZADA

Obra Analisada:	Edificação 2
Definição da Obra:	Estrutura executada em alvenaria convencional
Área total da obra:	Aproximadamente 12000 m ²

Problema Patológico: Trincas e fissuras

Vistoria no Local: Vistoria realizada entre no dia 09/08/2016.

1- Local da patologia:	Paredes
2- Problema Externo/ Interno?	Interno e externo

QUESTIONÁRIO

1- Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?

A princípio nenhum fato foi ligado ao problema patológico.

2- Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?

Este tipo de patologia não foi tratado ou recuperado ao longo do tempo de utilização.

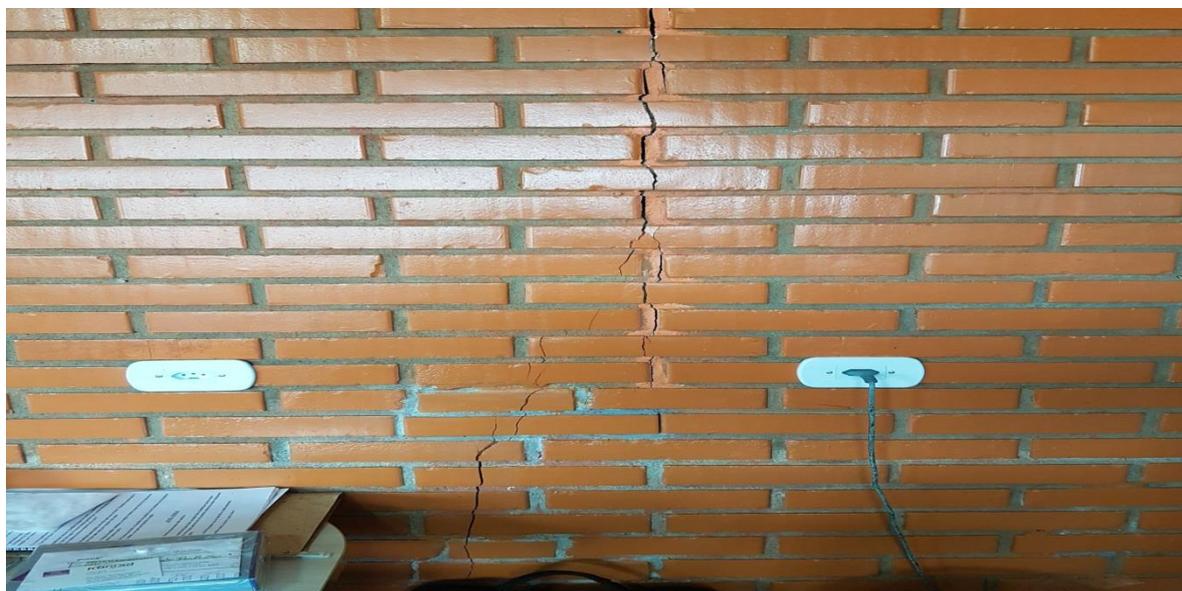
3- As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?

Dependendo da fissura, pode ter ocorrido pela variação de temperatura.

Além das trincas encontradas por dilatação térmica da laje que já foram abordadas nas patologias da edificação 1 foram encontradas outros dois tipos de fissuras sendo elas por sobrecarga e por falta de amarração.

Observou-se na estrutura algumas trincas que, de acordo com Magalhães (2004), podem representar configurações típicas de trincas geradas pela provável atuação de sobrecargas nas alvenarias de vedações, ou pelo possível recalque de um pilar, caso existir, nesta área da parede. A trinca pode ser observada na Figuras 16.

Figura 16 - Trinca vertical por sobrecarga.



(Fonte: Autor, 2016).

Esta configuração de trinca está presente na edificação 2 e são classificadas como trincas, pois suas aberturas superam 0,5mm. A princípio o impacto desta manifestação

patológica não oferece risco aos usuários, sendo classificada como leve, apresentando grande impacto estético.

O que pode ter contribuído para o desenvolvimento da fissura é uma nova área incluída na empresa. Ela pode ter sido gerada devido a um recalque da nova área, feita a apenas 6 meses, indicando que essa área ainda está se acomodando.

Para reparo desta patologia, deve-se aguardar sua estabilização e realizar uma abertura de sulco em forma de “V” apresentando aproximadamente 10 mm de profundidade e 10 mm de largura, em seguida deve-se remover o acabamento da parede em uma faixa, com cerca de 20 cm, em torno da fissura, de modo que tenha o comprometimento de transpasse de 10 cm para cada lado, até atingir o reboco. Após a preparação da superfície, devem-se preencher as trincas com duas demãos de selante acrílico, realizando intervalos de secagem, entre as demãos, de 48 horas, e 24 horas após a última demão. Finalizando este processo passar uma farta demão de impermeabilizante acrílico, diluído com 10% de água, sobre a fissura, envolvendo os 10 cm de cada lado da fissura. Aguardar 06 horas necessárias para enfim, realizar o mesmo processo de demãos, aplicando junto, telas de poliéster com 20 cm de largura, levando em consideração que também deve ser respeitado o comprimento de transpasse da tela, tendo a trinca como eixo de referência. Depois de finalizado estes procedimentos e aguardado no mínimo 06 horas de secagem, pode-se então, entrar com os acabamentos finais para nivelção da parede.

Entre as trincas e fissuras em paredes, também foram identificadas trincas verticais nas regiões de encontro de paredes.

Segundo Magalhães (2004), paredes de alvenaria, executadas com ausência ou deficiência de amarração, podem gerar fissuras verticais nestes pontos. A amarração deve ser feita entre os tijolos e blocos constituintes das paredes, e entre paredes justapostas. Em geral a amarração é obtida pelo entrelaçamento geométrico dos tijolos ou blocos, ou pela introdução de elementos metálicos nas juntas de argamassas, durante o assentamento, de forma a garantir a sua amarração.

As trincas e fissuras por deficiência de amarração, em geral, manifestam-se pela movimentação associada a outros fenômenos, como variações térmicas, retração ou recalques, por exemplo. Quando algumas dessas movimentações acontecem, acabam

encontrando esta área de enfraquecimento gerada pela deficiência de amarração, surgindo à fissura ou trinca. (MAGALHÃES, 2004) conforme demonstra a Figura 17.

Figura 17 - Trinca vertical por falta de amarração.



(Fonte: Autor, 2016).

O que pode ter contribuído para o desenvolvimento da fissura também é o acréscimo de uma nova área na empresa. Ela pode ter sido gerada devido a um recalque da nova área, feita a apenas 6 meses, indicando que essa área ainda está se acomodando.

Para o método de recuperação mais eficaz desta patologia, deve-se remover a área de alvenaria de modo que possa ser realizada uma amarração entre os tijolos cerâmicos, entrelaçando-os, e utilizando telas metálicas fixadas em pilares e juntas das argamassas, durante o assentamento, de forma a garantir uma melhor amarração. Feita a amarração entre os tijolos, a alvenaria está pronta para receber o chapisco, emboço e reboco, acabamentos finais e repintura.

Outras manifestações patológicas, também observadas na edificação 2, foram à presença de infiltração na parede conforme demonstra a Tabela 8.

Tabela 8 - Formulário de patologias: Infiltrações.**FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS**

DADOS DA OBRA ANALIZADA	
Obra Analisada:	Edificacao 02
Definição da Obra:	Estrutura executada em alvenaria convencional
Área total da obra:	Aproximadamente 12000 m ²
Problema Patológico:	Infiltração
Vistoria no Local: Vistoria realizada entre no dia 09/08/2016.	
1- Local da patologia:	Paredes
2- Problema Externo/ Interno?	Externo
3- Gravidade do problema:	Leve
QUESTIONÁRIO	
1-	Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
	Nao recorda.
2-	Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?
	foram feitos reparos mas a patologia continuava a retornar.
3-	As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
	Sim.

Fonte: Autor, 2016

Como também não ha presença de tubulações hidráulicas na região da infiltração da edificação 2 leva-se as mesmas causas da edificação 1, que seria infiltração por fissuras de fachada ou infiltração pela laje, sendo assim adota-se o mesmo método de reparo da edificação 1.

4.1.3 Levantamento para edificação 3

As patologias levantadas na edificação 3 também são semelhantes àquelas identificadas na edificação 1 e 2, o Tabela 9 apresenta um resumo das manifestações patológicas identificadas.

Tabela 9 - Quantitativo de patologias obra 3.

PATOLOGIAS	AMBIENTE	FREQUENCIA
Fissuras e Trincas	Externo e Interno	4
Infiltração	Externo	1
Bolor	Externo	1
Total		6

Nota-se que as trincas da edificação 3 também foram causadas pela dilatação térmica da laje, sendo assim suas causas e métodos de reparo são os mesmo indicados para os casos da edificação 1, mostrados na figura 10.

Outras manifestações patológicas, também observadas na edificação 3, foram à presença de infiltração na parede conforme demonstra a Tabela 10.

Tabela 10 - Formulário de patologias: Infiltrações.

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS

DADOS DA OBRA ANALIZADA	
Obra Analisada:	Edificacao 3
Definição da Obra:	Estrutura executada em alvenaria convencional
Área total da obra:	Aproximadamente 12000 m ²
Problema Patológico:	Infiltração
Vistoria no Local: Vistoria realizada no dia 09/08/2016.	
1- Local da patologia:	Paredes
2- Problema Externo/ Interno?	Interno - Parede
QUESTIONÁRIO	
1-	Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema? foi relatado que antigamente na parede que consta a patologia, do lado externo, havia um bebedouro;
2-	Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?

	foram feitos reparos mas a patologia continuava a retornar.
3-	As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
	Nao

Fonte: Autor, 2016

Neste caso em especial, de acordo com relato do gestor, há presença de tubulação hidráulica devido a um antigo bebedouro que existia na parte externa desta parede, o que pode justificar a origem da infiltração.

Figura 18 - Infiltração na edificação 3.



Fonte: Autor, 2016

Para reparação desta patologia, deve-se encontrar e estancar o vazamento, após a realização e verificação da vedação deste, remover todas as bolhas e os demais defeitos da superfície com uso de espátula, escova de aço e lixa. Em seguida aplicar um fundo preparador para paredes à base de água, e após sua secagem, deve-se nivelar a superfície com massa corrida e refazer a pintura.

Manifestações de bolores na parede também foi observada e estudada, conforme demonstra o questionário realizado na Tabela 11.

Tabela 11 - Formulário de patologias: Bolores nas paredes.**FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS****DADOS DA OBRA ANALIZADA**

Obra Analisada:	Edificacao 3
Definição da Obra:	Estrutura executada em alvenaria convencional
Área total da obra:	Aproximadamente 12000 m ²

Problema Patológico: Bolor

Vistoria no Local: Vistoria realizada no dia 09/08/2016.

1-	Local da patologia:	Paredes
2-	Problema Externo/ Interno?	Externo

QUESTIONÁRIO

1- Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?

A princípio nenhum fato foi ligado ao problema patológico.

2- Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?

Nao ocorrem

3- As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?

Clima muito úmido ajuda no aparecimento dessas manifestações.

Fonte: Autor, 2016

Como se trata de uma estrutura antiga, a mesma apresenta deficiência na ventilação e na exposição à luz solar, acarretando, com ajuda do clima úmido de nossa região, essas manchas escuras nos revestimentos da parede, conforme demonstradas na Figura 19.

Figura 19 - Bolor na edificação 3.



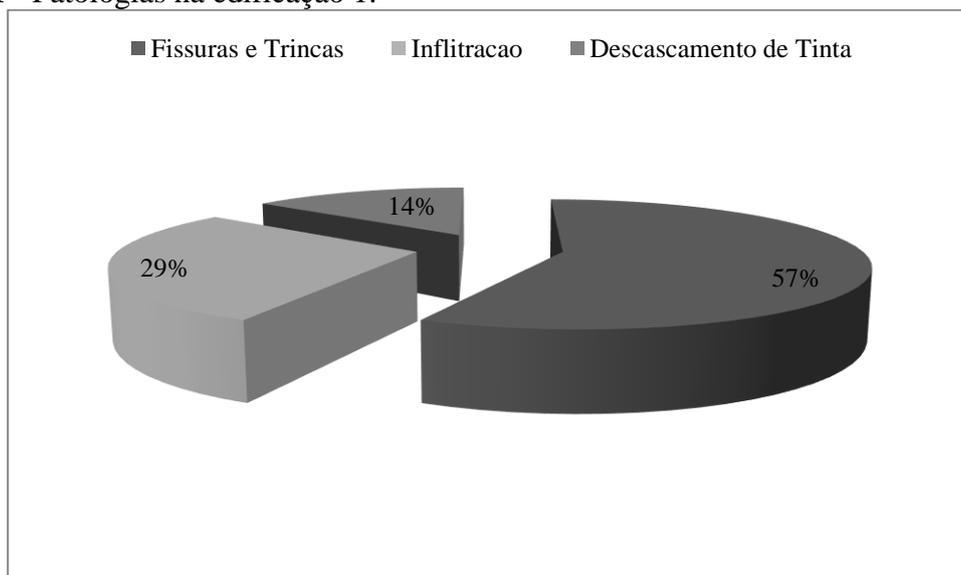
Fonte: Autor, 2016

Em relação ao tratamento e recuperação desta manifestação patológica, pode-se considerá-la onerosa para a edificação, visto que o problema somente será resolvido se houver eliminação da infiltração da umidade. Após a correção do teor de umidade, devem-se lavar as manchas com solução de hipoclorito, e se houver necessidade, realizar reparo do revestimento quando pulverulento.

4.1.4 Análise dos dados

4.1.4.1 Análise para edificação 1

Com todos os levantamentos e dados foi feito um gráfico das patologias incidentes na edificação 1 .

Gráfico 1 - Patologias na edificação 1.

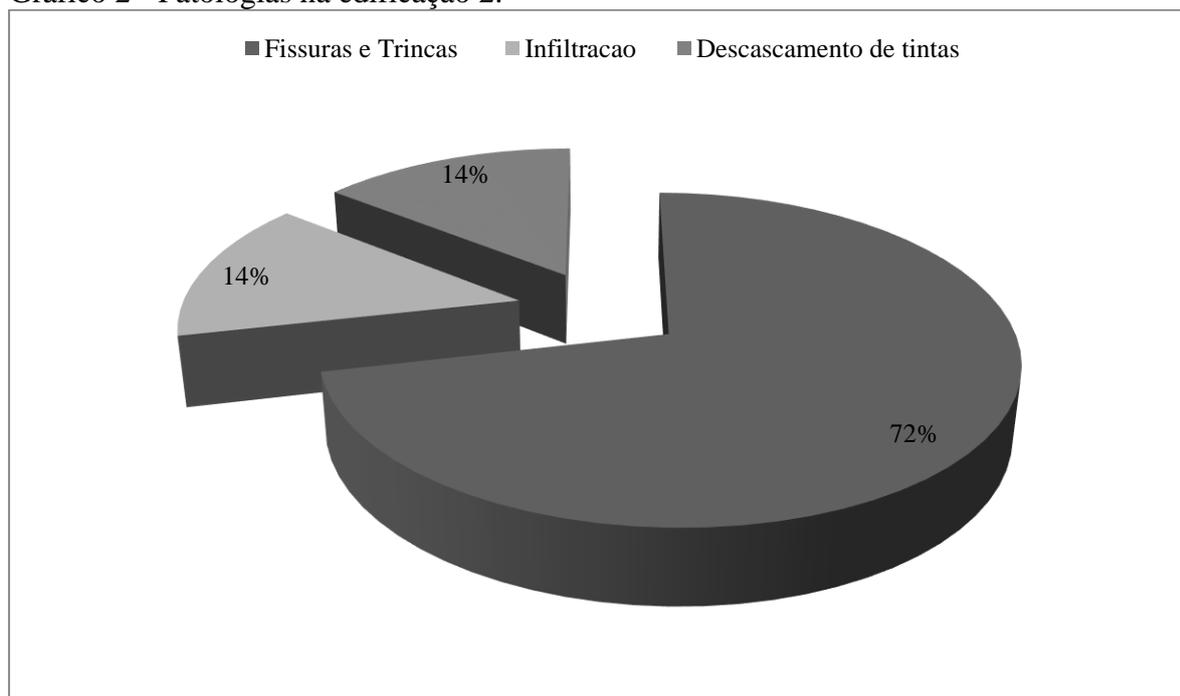
Fonte: Autor, 2016

Nota-se que a patologia de maior incidência na edificação 1, que são as trincas e fissuras, aparecem aproximadamente duas vezes mais que a patologia de segunda maior incidência que são as infiltrações e próximo a 4 vezes mais que o descascamento de tintas.

4.1.4.2 Análise para edificação 2

Para a edificação 2 obteve-se o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Patologias na edificação 2.

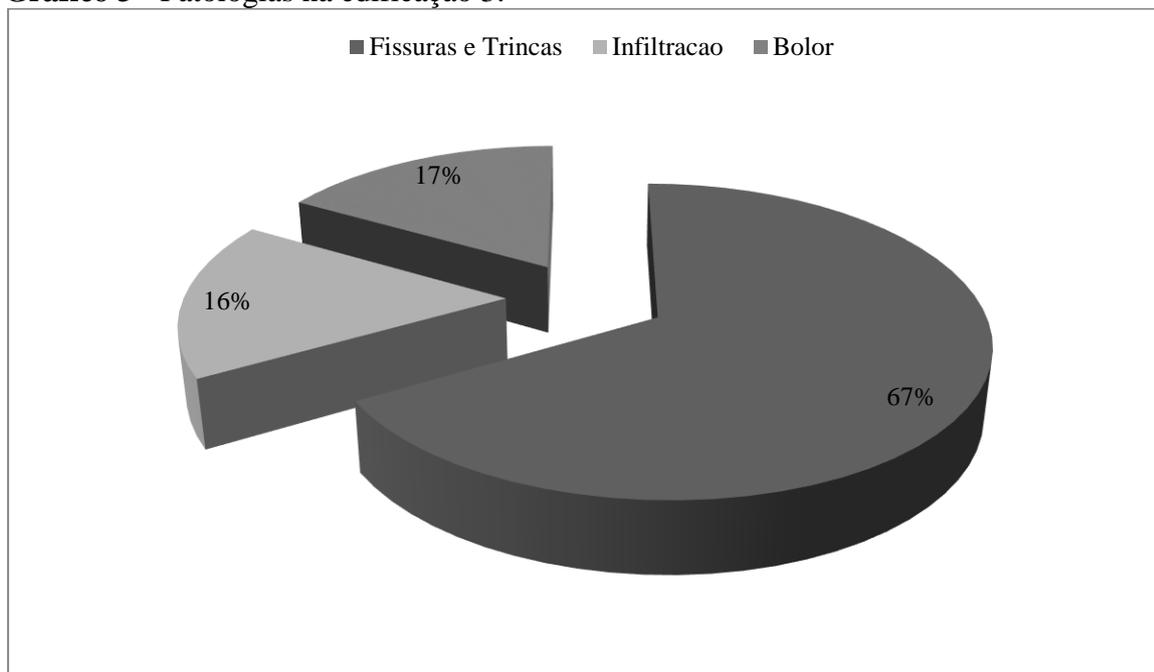


Fonte: Autor, 2016

Na edificação 2 podemos notar que as fissuras e trincas também foram as patologias de maior incidência, totalizando 72% das patologias presentes nessa edificação, e sendo 5 vezes mais incidente que as demais patologias presentes na edificação 2.

4.1.4.3 Análise para edificação 3

Também foi feito o levantamento das patologias para edificação 3, conforme Gráfico 3.

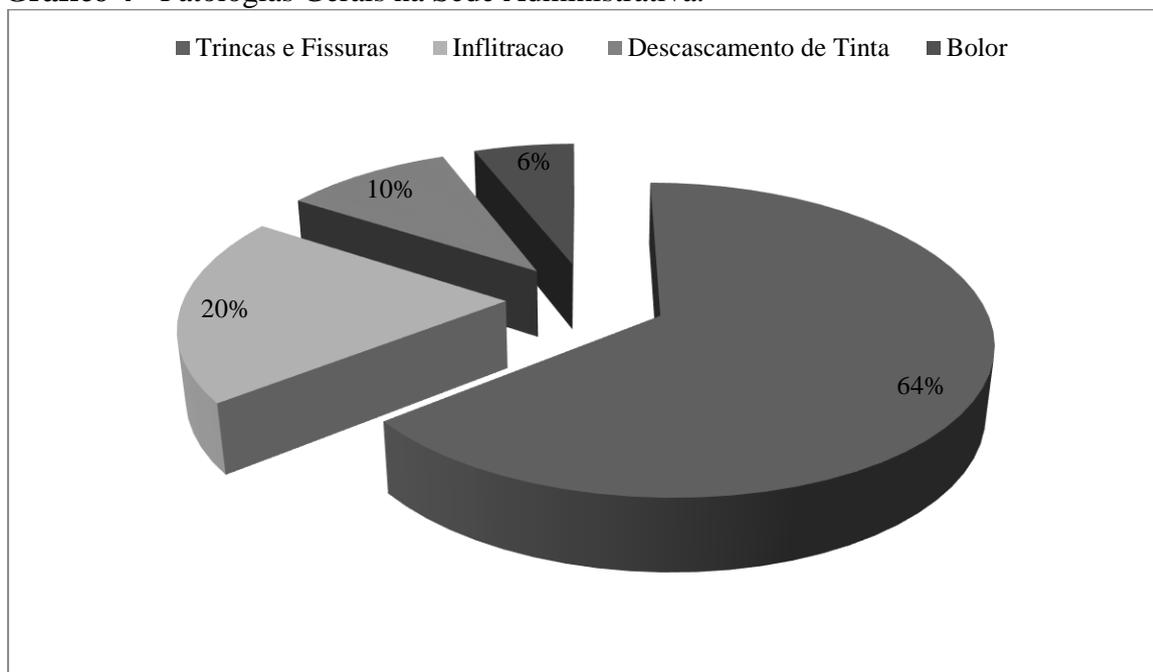
Gráfico 3 - Patologias na edificação 3.

Fonte: Autor, 2016

As fissuras e trincas também foram responsáveis pela maior incidência na edificação 3, totalizando 67% das patologias, e aparecendo quatro vezes mais que as infiltrações e bolores que apresentam respectivamente 16% e 17% das patologias

4.1.4.4 Analise geral

Depois de feitos as análises individuais das três edificações foi feito um gráfico geral, analisando a sede administrativa por inteira.

Gráfico 4 - Patologias Gerais na Sede Administrativa.

Fonte: Autor, 2016

Assim nota-se que as fissuras e trincas que são as mais recorrentes tem três vezes mais incidência que as infiltrações que são a patologia com segunda maior ocorrência, as fissuras e trincas também aparecem seis vezes mais que o descascamento de tintas e dez vezes maior que a incidência de bolores no quadro geral das patologias existentes na sede administrativa.

CAPITULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa pode-se verificar a grande quantidade de patologias existentes na estrutura da sede administrativa, caracterizada como risco mínimo, não causando grandes danos a estrutura, mas que, em primeiro momento, causam maior impacto estético, desenvolvendo o sentimento de insegurança nos usuários da estrutura.

Contudo, com o que foi observado, é possível definir que a pesquisa atingiu os objetivos propostos, pois possibilitou o levantamento das manifestações patológicas existentes na obra analisada, a identificação da manifestação patológica mais recorrente e a sugestão para o método de reparo, assim trazendo resultados e sugestões para o gestor da empresa, para execução dos reparos de sua empresa.

De acordo com o levantamento realizado, foi constatado que 64% das manifestações patológicas encontradas na estrutura são referentes a trincas e fissuras, supostamente geradas nas etapas de concepção de projetos e execução de obra, 20% são manifestações patológicas originadas por infiltrações, 10% relacionadas a descascamento de tintas e 6% originadas por bolores, facilitadas pelos erros de concepção de projeto, execução de obra e utilização da estrutura.

Ainda, com o levantamento realizado, pode-se afirmar que estas manifestações patológicas, se não tratadas de acordo com seu devido problema, podem agravar-se, desenvolvendo danos maiores, que com o passar do tempo podem comprometer seriamente o desempenho da estrutura. Vale ressaltar que os processos de reparos das patologias necessitam de tempo, espaço e mão de obra qualificada, para melhor desempenho da recuperação.

Pode-se então constatar, que a inspeção visual, por mais que seja um processo simples, fornece informações que possibilitam verificar o estado de conservação e a identificação das manifestações patológicas existentes, para que estas sejam recuperadas, evitando assim maiores transtornos aos usuários e a estrutura.

CAPITULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, é recomendado que o acadêmico realize as composições de custo para os reparos das patologias encontradas.

Pode-se realizar uma pesquisa em outra obra industrial, gerando comparativos quanto à incidência de patologias, nesse tipo de obra, e também quais os tipos de patologias.

Pode-se, ainda, completar este trabalho analisando as condições e características dos terrenos, e observar padrão de aparecimento de fissuras quanto a esta questão, visto que as fissuras foram a patologia mais encontradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 12721:2006. **Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios.**

ALUCCI, M. P., FLAUZINO, W. D., MILANO, S. **Bolor em edifícios: causas e recomendações.** Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988. p.565-70

ANDRADE, J. J. deOliveira. **Durabilidade das estruturas de concreto armado: análise das manifestações patológicas nas estruturas no estado de Pernambuco.** 1997. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6123:** Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro, 1988.

BAUER, L.A.F. **Materiais de construção.** 5. ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 1994.

BERTOLINI, L., CARSA, M., REDAELLI, E. **Corrosion of steel in concrete and its control by means of electrochemical techniques.** CINPAR, Fortaleza, 2011.

IOSHIMOTO, Eduardo. **Incidência de manifestações patológicas em edificações habitacionais.**

FREIRE, Altair. **Patologia nas Edificações Públicas do Estado do Paraná: Estudo de Caso da Unidade Escolar Padrão 023 da Superintendência de Desenvolvimento Escolar – Saúde.** 2010. 50 f. Monografia (Especialização em Construção de Obras Públicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2010.

GJORV, O. E. **Durability and Service Life of Important Concrete Infrastructures.** CINPAR, Fortaleza, 2011.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção das estruturas de concreto.** 2.ed., 3ª reimpressão (jan. 96). São Paulo: Editora PINI, 1992.

Manual Técnico Recuperação de Estruturas VEDACIT 3ª Edição.

MACHADO, M. dos Santos. **Estudo das Patologias em Edificações na Região da Grande Vitória Segundo Uma Abordagem Sistêmica.** 2003. 304 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

- MAGALHÃES, Ernani Freitas de. **Fissuras em alvenarias: Configurações típicas e levantamento de incidências no estado do Rio Grande do Sul**. 2004. 180 f.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Profissionalizante, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- MARCELLI, M. **Sinistros na construção civil: causas e soluções para danos e prejuízos em obras**. São Paulo: Editora PINI, 2007.
- MENEZES, R. R., FERREIRA, H. S., NEVES, G. A., FERREIRA, H. C. **Sais solúveis e eflorescência em blocos cerâmicos e outros materiais de construção**. Revisão, cerâmica v.52 n.321 São Paulo jan./mar 2006.
- PERES, Rosilena M. **Levantamento e Identificação de Manifestações Patológicas em Prédio Histórico** – Um Estudo de Caso. 2001. 158 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- PETRUCCI, H. M. C. **A Alteração da Aparência das Fachadas dos Edifícios: interação entre as condições ambientais e a forma construída**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, UFRGS, Porto Alegre, 2000.
- PIANCASTELLI, E. M. **Patologia e terapia das estruturas - Origem das enfermidades. Departamento de Engenharia de Materiais e Construção** – Escola de Engenharia, UFMG. Minas Gerais, 2005.
- RACHID, Ligia E. Francovg; BASE, Mariana. Levantamento das Manifestações Patologias em Residências Familiares. **ThêmaetScientia**, Cascavel – Paraná, v. 1, jan/jun.2011.
- RIPPER, Thomaz; MOREIRA DE SOUZA, Vicente C. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1 ed. São Paulo: Pini, 1998.
- SOUZA, Marcos Ferreira de. **Patologias Causadas pela Umidade nas Edificações**. 2008. 64 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2008.
- SILVA, K. B. de A. **Das Patologias em Edificações na Cidade de Campina Grande e da Necessidade de Legislação Preventiva Eficaz**. 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.
- TAGUCHI, Mario Koji. **AVALIAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DAS PATOLOGIAS DAS ALVENARIAS DE VEDAÇÃO NAS EDIFICAÇÕES**. 2010. Dissertação apresentada como

requisito parcial à obtenção ao título de Mestre pelo Programa de Pós Graduação em Construção Civil, do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, 2010.

THOMAZ, Erico. **Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: editora Pini: IPT: EPUSP, 1989.

THOMAZ Eng. Ercio; **Trincas em edifícios: Causas, prevenção e recuperação**. São Paulo, Ed: PINI, 2003.

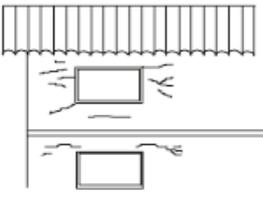
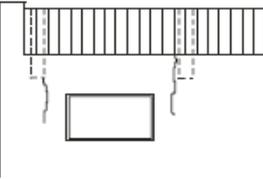
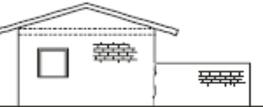
VERÇOZA, E. J. **Impermeabilização na construção**. 2 ed. Porto Alegre, Editora Sagra, 1987.

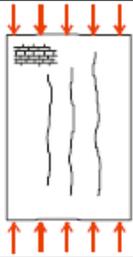
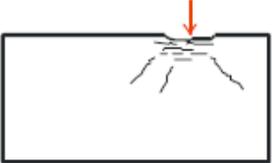
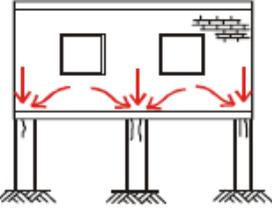
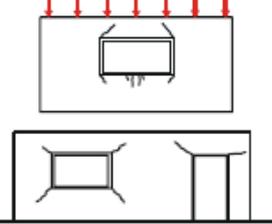
VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre, Editora Sagra, 1991. 172p

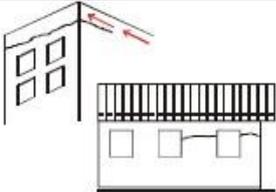
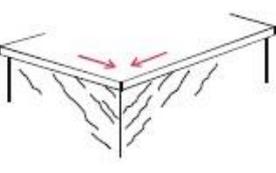
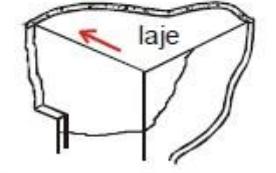
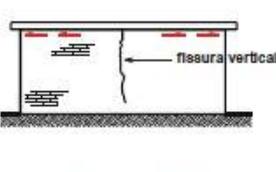
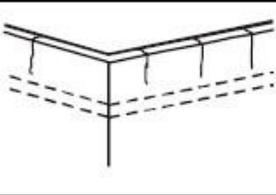
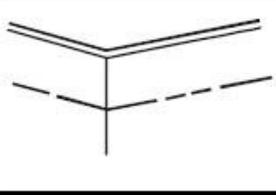
VIEIRA, G. L. **Influência da microfissuração causada por carregamento precoce nas propriedades mecânicas de concretos produzidos com diferentes tipos de cimento**. 2008. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

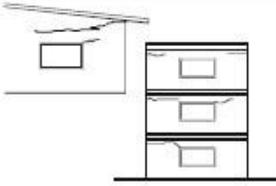
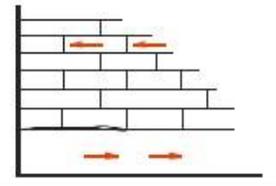
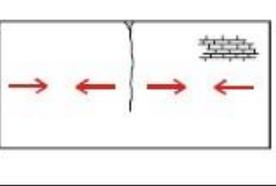
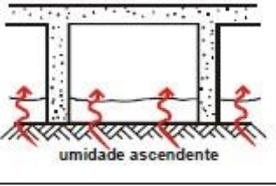
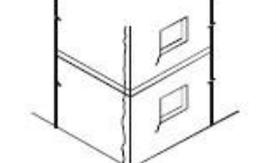
TERRA, Ricardo C. **Levantamento de Manifestações Patológicas em Revestimentos de Fachadas das Edificações da Cidade de Pelotas**. 2001. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

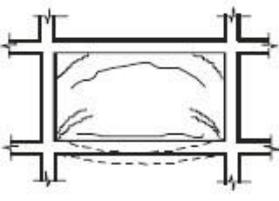
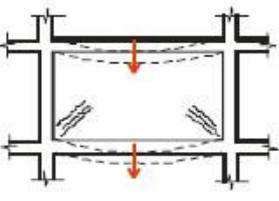
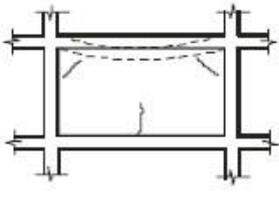
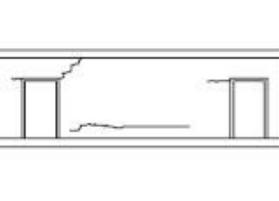
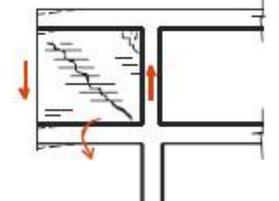
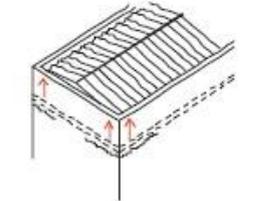
ANEXO A

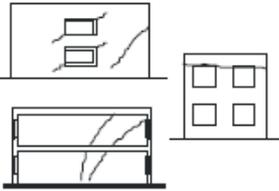
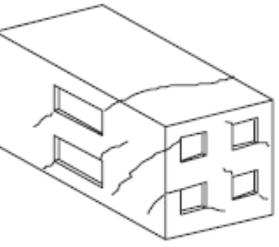
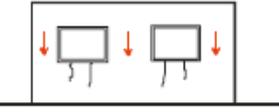
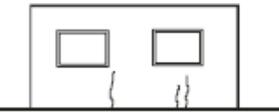
1	REAÇÕES QUÍMICAS	Fissuras causadas por reações químicas
1.1		Fissuras horizontais por expansão da argamassa
1	DETALHES CONSTRUTIVOS	Fissuras causadas por detalhes construtivos
1.2		Fissuras por ancoragem de elementos construtivos
1.3		Fissuras por deficiência de amarração

2	SOBRECARGAS	Fissuras causadas por sobrecargas
2.1	 <p>The diagram shows a vertical rectangular wall. At the top, there are five downward-pointing red arrows representing a uniform load. At the bottom, there are five upward-pointing red arrows representing a reaction. Three vertical, slightly wavy lines are drawn across the wall, representing cracks induced by the load.</p>	Fissuras verticais induzidas por sobrecargas
2.2	 <p>The diagram shows a vertical rectangular wall. At the top, there are five downward-pointing red arrows representing a uniform load. At the bottom, there are five upward-pointing red arrows representing a reaction. A single horizontal crack is drawn across the middle of the wall.</p>	Fissuras horizontais por sobrecargas
2.3	 <p>The diagram shows a horizontal rectangular beam. A single downward-pointing red arrow is positioned at the center of the top edge, representing a point load. At the bottom center, there are diagonal lines radiating outwards, representing cracks that form at the support point.</p>	Fissuras por sobrecargas em apoios
2.4	 <p>The diagram shows a masonry wall with two rectangular windows. Below the wall are three vertical columns. Red arrows point downwards from the top of the wall onto the columns. Diagonal cracks are shown in each of the three columns, indicating failure at the supports.</p>	Fissuras por sobrecargas em pilares de alvenaria
2.5	 <p>The diagram shows a wall with a rectangular window. The top part of the wall has five downward-pointing red arrows representing a load. Below the main wall, there are two smaller diagrams: one showing a window with diagonal cracks on the sides, and another showing a vertical crack through the center of the window opening.</p>	Fissuras por sobrecargas em torno de aberturas

3	TÉRMICAS	Fissuras causadas por variações de temperatura
3.1		Fissuras horizontais por movimentação térmica da laje
3.2		Fissuras inclinadas por movimentação térmica da laje
3.3		Fissuras inclinadas em paredes transversais por movimentação térmica da laje
3.4		Fissuras verticais por movimentação térmica da laje
3.5		Fissuras inclinadas por movimentação térmica da estrutura de concreto armado
3.6		Fissuras de descolamento por movimentação térmica da estrutura de concreto armado
3.7		Fissuras verticais por movimentação térmica da alvenaria
3.8		Fissuras de descolamento de platibandas por movimentação térmica

4	RETRAÇÃO - EXPANSÃO	Fissuras causadas por retração e expansão
4.1		Fissuras horizontais em paredes por retração da laje
4.2		Fissuras na base de paredes por retração da laje
4.3		Fissuras verticais em paredes por retração da laje
4.4		Fissuras de descolamento de paredes de alvenaria por retração
4.5		Fissuras verticais em paredes por retração da alvenaria
4.6	 umidade ascendente	Fissuras horizontais por expansão da alvenaria
4.7		Fissuras verticais por expansão da alvenaria

5	DEFORMAÇÕES	Fissuras causadas por deformação de elementos da estrutura de concreto armado
5.1		Fissuras em paredes por deformação do apoio
5.2		Fissuras em paredes por deformação das vigas de apoio e superior
5.3		Fissuras em paredes por deformação da viga superior
5.4		Fissuras em paredes com aberturas por deformação da estrutura
5.5		Fissuras em paredes por deformação de balanços
5.6		Fissuras horizontais em paredes por deformação da laje de cobertura

6	RECALQUE FUNDAÇÕES	Fissuras causadas por recalque de fundações
6.1		Fissuras por recalque de fundações segundo um eixo principal
6.2		Fissuras por recalque de fundações fora de um eixo principal
6.3		Fissuras verticais em peitoris por flexão negativa
6.4		Fissuras verticais junto ao solo por ruptura das fundações
6.5		Fissuras inclinadas em prédios estruturados

APÊNDICE A

Tabela 2 - Tabela para levantamento dos problemas patológicos

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS		
Dados da ObraAnalisada		
ObraAnalisada:		
Definição daObra:	Edifício executado em alvenaria convencional	
Área total da Obra:	12.000 m ²	
Vistoria do Local		
ProblemaPatológico:		
1-	Local da Patologia:	
2-	Problema Externo/ Interno?	
Análise do caso		
1-	Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?	
2-	Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?	
3-	As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	
4-	Existe o mesmo sintoma em outros locais?	

Fonte: COELHO, 2013 - adaptado.