



Bacharelado em Engenharia Civil

JÚNIOR DANIEL LEIVA MACEDO

**ESTUDO DE CASO: estudo de manifestações patológicas
na cidade de Caldas de Cipó (BA)**

**Paripiranga
2021**

JÚNIOR DANIEL LEIVA MACEDO

**ESTUDO DE CASO: estudo de manifestações patológicas
na cidade de Caldas de Cipó (BA)**

Monografia apresentada no curso de graduação do Centro Universitário AGES como um dos pré-requisitos para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof^a. Ma. Kycianne Rose Alves de Góes Barros

Paripiranga
2021

JÚNIOR DANIEL LEIVA MACEDO

**ESTUDO DE CASO: estudo de manifestações patológicas na cidade
de Caldas de Cipó (BA)**

Monografia apresentada como exigência parcial para
obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil à
Comissão Julgadora designada pela Coordenação de
Trabalhos de Conclusão de Curso da Ages.

Paripiranga, 12 de Julho de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Kycianne Rose Alves de Góes Barros
Ages

Prof^a. Vanessa Silva Chaves
Ages

A Rosemary, minha mãe, pelo esforço para realizar este sonho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por proporcionar saúde e paz para que eu pudesse concluir o curso com sucesso.

Ao Centro Universitário AGES, pela ótima dedicação, organização e serviço de ensino.

Ao orientador, pela assistência e paciência durante a elaboração da monografia.

Ao coordenador, pela preocupação em oferecer um ensino de qualidade para os alunos.

Aos professores, pelo amparo, dedicação, paciência e preocupação com os alunos.

Aos funcionários, por todo trabalho prestado para que a universidade se mantenha em boas condições.

Não podemos resolver nossos problemas com o mesmo pensamento que tínhamos quando os criamos.

Albert Einstein

RESUMO

As manifestações patológicas são comuns na construção civil, causando transtorno e prejuízo financeiro aos proprietários. Diante disto, o presente estudo tem como objetivo principal abordar as manifestações patológicas em edificações de pequeno porte no município de Caldas de Cipó (BA), cujas identificações dos proprietários e suas residências foram ocultadas visando não ferir a imagem dos residentes. O desenvolvimento do estudo de caso foi realizado a partir de duas etapas. A primeira constituiu no levantamento de informações patológicas, identificando suas possíveis causas, consequências e diagnósticos, através de referências bibliográficas. A segunda ocorreu através de investigação de subsídios, mediante vistorias nas residências, identificando a natureza e origens das anomalias através de questionários com os entrevistados e registros fotográficos. Notou-se no decorrer do estudo que as manifestações patológicas estavam relacionadas em sua maioria com a falta do engenheiro civil nos procedimentos construtivos e a má das construções. Chegou-se ao entendimento que as edificações poderiam reduzir os problemas se houvessem projetos eficientes e mão-de-obra qualificada para a correta execução.

PALAVRAS-CHAVE: Manifestações Patológicas. Construção civil. Diagnóstico.

ABSTRACT

Pathological manifestations are common in civil construction, causing inconvenience and financial loss to owners. In view of this, the present study has as main objective to approach the pathological manifestations in small buildings in the city of Caldas de Cipó (BA), whose identifications of the owners and their homes were hidden in order not to harm the image of the residents. The development of the case study was carried out in two stages. The first consisted in the survey of pathological information, identifying its possible causes, consequences and diagnoses, through bibliographical references. The second occurred through the investigation of subsidies, through inspections in the homes, identifying the nature and origins of the anomalies through questionnaires with the interviewees and photographic records. It was noted during the study that the pathological manifestations were mostly related to the lack of a civil engineer in construction procedures and poor construction. It was understood that the buildings could reduce the problems if there were efficient projects and qualified labor for the correct execution.

KEYWORDS: Pathological Manifestations. Construction. Diagnosis.

LISTA DE FIGURAS

1: Representação em mapa conceitual da metodologia.....	15
2: Representação de recalque diferencial por falta de homogeneidade do solo	17
3: Definição de trincas e fissuras conforme a espessura de abertura	18
4: Fissura em viga solicitada à flexão.....	19
5: Representação de fissura por retração em viga de concreto armado	20
6: Dimensionamento de verga e contraverga.....	21
7: Fissura por cisalhamento em viga por flexão	22
8: Representação de trinca	23
9: Representação de rachadura	23
10: Representação da corrosão de armadura	25
11: Representação de bolor	26
12: Representação de eflorescência	27
13: Exemplo de segregação.....	29
14: Mapa esquemático das causas de manifestações Patológicas em revestimento de argamassa.....	30
15: Representação das camadas em revestimento de argamassa	31
16: Representação de vesículas	33
17: Representação das camadas do revestimento cerâmico em piso	36
18: Representação de sistema de água fria	40
19: Percentual de edificações com assistência profissional	43
20: Percentual de existência de patologias	45
21: Percentual de manifestações em áreas de atuação.....	47
22: Presença de fissuras em 45° em janela por ausência de verga ou recalque da fundação	48
23: Presença de bolor em revestimento devido à presença de umidade	51
24: Presença de mofo no teto em revestimento de argamassa	51
25: Presença de descolamento de placas cerâmica	52

26: Presença de descascamento em parede por falta de aderência.....52

LISTA DE TABELAS

1: Espessuras admissíveis de revestimento interno e externo.....	32
2: Resultado da pesquisa em campo	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 Conceito de patologia	15
2.2 Manifestações patológica	16
2.2.1 Recalque de fundações	16
2.2.2 Fissuras	17
2.2.2.1 Tipos de fissuras encontrado no concreto armado	19
2.2.2.1.1 Fissura devido à flexão	19
2.2.2.1.2 Fissuras devido à retração	19
2.2.2.1.3 Fissuras por sobrecargas em torno de aberturas	20
2.2.2.1.4 Fissuras por cisalhamento	21
2.2.3 Trincas e rachaduras	22
2.2.4 Corrosão das armaduras	23
2.2.5 Bolor	25
2.2.6 Eflorescência	26
2.2.7 Ninhos de concretagem	27
2.2.8 Manifestações patologias em revestimento	29
2.2.8.1 Vesículas	32
2.2.8.2 Descolamento	34
2.2.8.2.1 Descolamento com empolamento	34
2.2.8.2.2 Descolamento de placas	34
2.2.8.2.3 Descolamento com pulverulência	36
2.3 Instalações elétricas	37
2.3.1 Manifestações patológicas em sistema elétrico	38
2.3.1.1 Curto-Circuito	38
2.3.1.2 Sobrecargas	38
2.3.1.3 Choque elétrico	38
2.4 Instalações hidrossanitária	39
2.4.1 Instalações prediais de água fria	39

2.4.2 Instalações prediais de esgoto.....	41
3 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	41
3.1 Resultado de campo	41
3.2 Análises da presença do profissional na construção de edificação	42
3.3 Análise de existência patológicas nas residências.....	44
3.4 Análise de detecção patológica conforme a área de atuação	46
3.4.1 Análise de manifestações patológicas hidrossanitárias	48
3.4.2 Análise de manifestações patológica elétrica	49
3.4.3 Análise de manifestações patológicas em revestimento.....	50
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

As manifestações patológicas são bastantes presentes em obras, sejam elas de pequeno, médio ou grande porte, sendo estas uma grande preocupação para o proprietário, causando prejuízos financeiros. Tais manifestações podem comprometer a vida útil da estrutura podendo levar ao colapso quando não tratada de imediato, colocando, assim, a vida humana em risco. Muitos dos problemas podem ser evitados quando o consumidor tem ao lado um profissional qualificado que planeje e gere a obra, para que os riscos de surgimento de patologias sejam amenizados (GONZALES; OLIVEIRA; AMARANTE, 2020).

O estudo de anomalias nas construções está ligado a questões relativas à saúde e desempenho da edificação. O termo patologia se difere de manifestações patológicas, onde a primeira é ramo da engenharia, uma ciência voltada para o estudo das causas das anomalias, enquanto a segunda é a própria doença presente na edificação (OLIVEIRA; MARTINS; NABUT; LIMA, 2020).

O termo patologia está atribuído a danos ocorridos na edificação, como uma doença que pode comprometer as exigências de construção para manter sua vida útil, sejam elas não estéticas ou mecânicas. Os sintomas de uma edificação estão associados a alguns fatores como o comportamento da estrutura durante o seu uso, a exposição em que se encontra e ao seu tempo de uso, que podem causar queda de desempenho (ANDRADE; SILVA, 2005).

De acordo com Helene (1992), as patologias na construção civil são os sintomas da edificação, sendo necessário o estudo para saber as causas e origem do problema e, a partir disto, encontrar a melhor solução possível para cessar esta falha. O autor ainda destaca os fenômenos que causam as anomalias, como o uso de cargas excessivas para a qual a estrutura não foi projetada além de agentes biológicos e falhas na execução.

Segundo Piancastelli (2017), o concreto para a obra precisa ser dosado e lançado de forma adequada, para que o mesmo tenha uma forma homogênea. Quando ocorrem erros de lançamento, os componentes se separam, deixando vazios que permitem a penetração de água com facilidade, causando, assim, corrosão das armaduras e comprometendo a sua capacidade de resistência.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelece normas que visam a prevenção de manifestações patológicas através de meios corretos de preparação do produto a ser aplicado, além da sua aplicabilidade. A NBR 6118 (2014) determina formas adequadas para essa prevenção, sendo estas comprovadas em estudos laboratoriais que asseguram a vida útil da estrutura em concreto armado, mantendo as suas rigidezes.

De acordo com o Instituto de Pesquisa e Tecnologia (IPT), dentre as patologias da construção civil, a corrosão de armaduras é a que está mais frequente, ocasionada devido à aparição de fissuras no concreto, e consequente exposição da armadura aos agentes agressivos ao aço.

Segundo Carvalho e Figueiredo Filho (2014), a preparação do concreto necessita ter uma boa distribuição dos agregados graúdos dentro da massa para que se possa ter uniformidade entre seus componentes, de modo que não haja desagregação. Com isso, poderá ser obtido um concreto de qualidade, sem vazios, se transformando, assim, em um produto impermeável e com armadura protegida.

Segundo o IBGE, a cidade de Caldas de Cipó possui uma extensão territorial de 168, 330 km² e uma população de 15,755 habitantes. Além disso, apresenta 13,2% dos seus domicílios localizados em vias públicas com presença de urbanização apropriada e implantação de calçadas, bueiros, pavimentações e meios-fios.

A construção civil vem crescendo a cada dia, várias obras são realizadas diariamente, junto a elas vêm anomalias que surgem quando há uma falta de planejamento ou execução inadequada da edificação. Diversas edificações, independentemente do seu porte, sofrem com as manifestações patológicas, o que causa grande prejuízo financeiro, além de pôr em risco a vida humana. As consequências ocorrem por diferentes fatores, necessitando sempre fazer um estudo detalhado a fim de encontrar a origem do problema e sua causa.

Através de entrevista informal com os residentes locais e os profissionais da construção da cidade de Caldas de Cipó, pôde-se observar vários problemas nas residências que vão desde problemas estéticos, como trincas e descascamento de tintas nas paredes, até problemas que afetam a estrutura da edificação como a corrosão das armaduras.

O presente trabalho tem como objetivo geral um estudo das manifestações patológicas existentes em obras de pequeno porte da cidade de Caldas de Cipó -

BA. Tendo como objetivo específico identificar as manifestações patológicas mais presente nas edificações de pequeno porte, suas causas e consequências, através de pesquisas feitas com os residentes e profissionais da construção civil local.

Diante do exposto, o objetivo específico é identificar as manifestações patológicas presente nas edificações de pequeno porte, suas causas e consequências, através de pesquisas feitas com os residentes e profissionais da construção civil local.

Para a elaboração deste trabalho foi feita uma pesquisa exploratória através de questionário com a população local da cidade de Caldas de Cipó – BA, o questionário foi realizado em diferentes bairros da cidade, coletando informações a fim de conhecer os problemas existentes nas residências, saber se houve suporte de profissional durante a construção de suas moradias. O levantamento de dados teve a participação de formulário virtual, onde os entrevistados respondiam o questionário via internet. Através da visita técnica foi possível relatar fotograficamente registros de anomalias existentes nas residências. Com os resultados obtidos em campo foi possível conhecer as principais manifestações patológicas para que assim pudesse ser feito o diagnóstico adequado para correção do problema. Como complemento, para maior compreensão, foi realizada uma pesquisa descritiva através de coleta de dados bibliográficos tendo como fonte livros, artigos de periódicos, dissertações, normas brasileiras e trabalhos acadêmicos de modo a explicar os conceitos das patologias existentes nas construções de pequeno porte, abordando as possíveis causas, suas consequências e diagnósticos. A metodologia para elaboração do presente trabalho foi desenvolvida considerando as seguintes etapas:

1. Levantamento de informações bibliográficas;
2. Estudo junto às normas vigentes da ABNT como embasamento científico;
3. Realização de visitas nas residências para obtenção de dados através de questionários;
4. Avaliação dos dados coletados sobre a existência de anomalias e seus tipos.

A Figura 1 aborda em resumo através de mapa conceitual a metodologia utilizada para elaboração do presente trabalho.

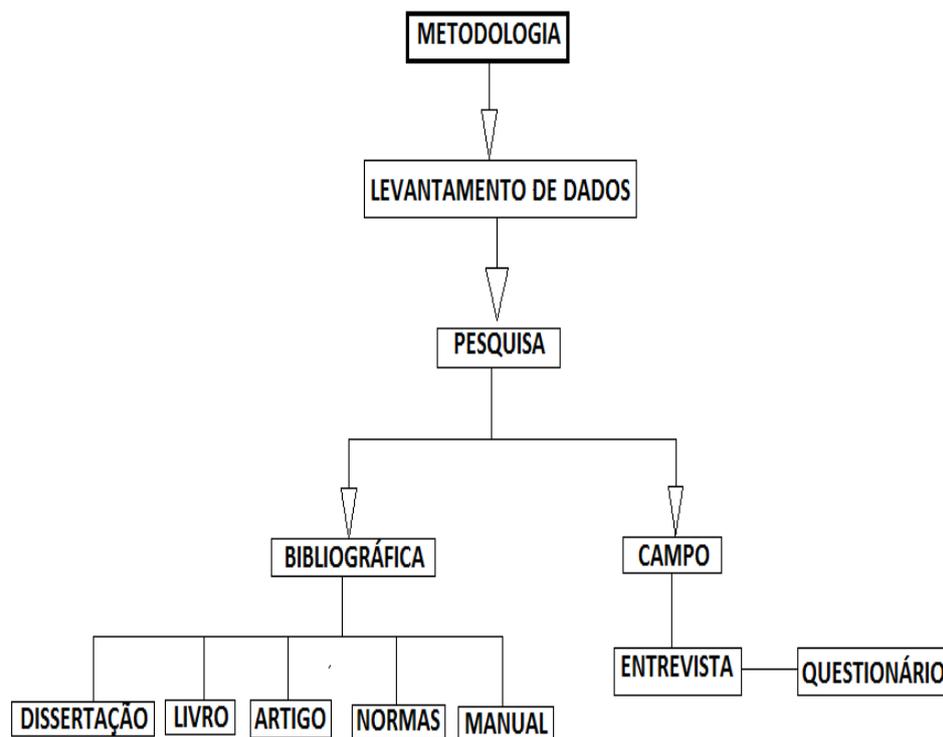


Figura 1: Representação em mapa conceitual da metodologia.
Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceito de patologia

Segundo Ripper e Souza (1998), desde o início da civilização, o homem vem buscando meios construtivos para sobreviver, construindo diversas edificações que atendam suas necessidades. Através destas experiências vem sendo reunida grande quantidade de acervo científico que possibilita o desenvolvimento de novas técnicas e tecnologias construtivas. Juntamente a esse desenvolvimento têm-se análises, concepções estruturais, cálculos e detalhamentos que permitem a construção de novos sistemas estruturais. Seguindo ainda a linha de pensamento dos autores, a patologia da construção civil é um campo da engenharia que estuda

as origens, formas de manifestações patológicas e suas consequências, buscando fornecer o diagnóstico correto para os variados problemas.

De acordo com França et al. (2011), há outras definições que estão ligadas ao termo patologia e que são abordadas constantemente, sendo elas : profilaxia, como um termo que remete aos meios utilizados para evitar as anomalias nas edificações; diagnóstico, que diz a respeito a identificação do problema e sua causa; prognóstico, que está associado ao diagnóstico, sendo está a etapa onde analisa-se a evolução do problema ao longo do tempo; terapia, que é a etapa de tratamento, ou seja, as soluções que possam sanar o problema identificado.

Conforme a NBR 15575 (ABNT, 2003), os agentes de degradação são tudo que provoca reações no sistema de modo que venha a reduzir o seu desempenho. Sendo manifestações patológicas irregularidades que ocorrem na edificação devido a vários fatores, como falhas no projeto, na fabricação, durante a instalação, execução, no uso da edificação e até mesmo os problemas que surgem devido ao tempo de envelhecimento.

2.2 Manifestações patológicas

2.2.1 Recalque de fundações

Segundo Rebello (2008), são deformações que ocorrem no solo quando submetidos a cargas, gerando assim movimentação vertical da fundação causando problemas para a estrutura, podendo levar gerar ruína parcial ou total. Para o autor, o recalque diferencial ocorre com diferentes intensidades nos pontos de apoios. A NBR 6122 (ABNT, 2019) estabelece critérios a serem seguidos para evitar problemas de recalque, sendo um dos principais pontos o estudo geotécnico do solo através de sondagens e ensaios, de modo que através dos estudos se possam optar pela fundação adequada para o determinado solo.

Diversas soluções de projeto podem minimizar os efeitos de recalques diferenciais, de modo com que as fundações tenham um bom desempenho frente a

estes problemas, como o uso de vigas de travamentos em edificações de pequeno porte, o que impossibilita que um ponto da fundação recalque mais que o outro, tal rigidez da viga acaba minimizando a diferença de recalque (REBELLO, 2008).

As fissuras provocadas por recalque diferencial em muitos casos são de forma inclinada em direção ao ponto onde ocorre o maior recalque, podem ocorrer a diversos fatores, como desbalanceamento dos carregamentos, interferência do bulbo de tensões, falta de homogeneidade do solo, rebaixamento do lençol freático ou diferente sistemas de fundações (THOMAZ, 1989). A Figura 2 aborda de forma ilustrativa as fissuras em paredes devido ao recalque diferencial do solo.

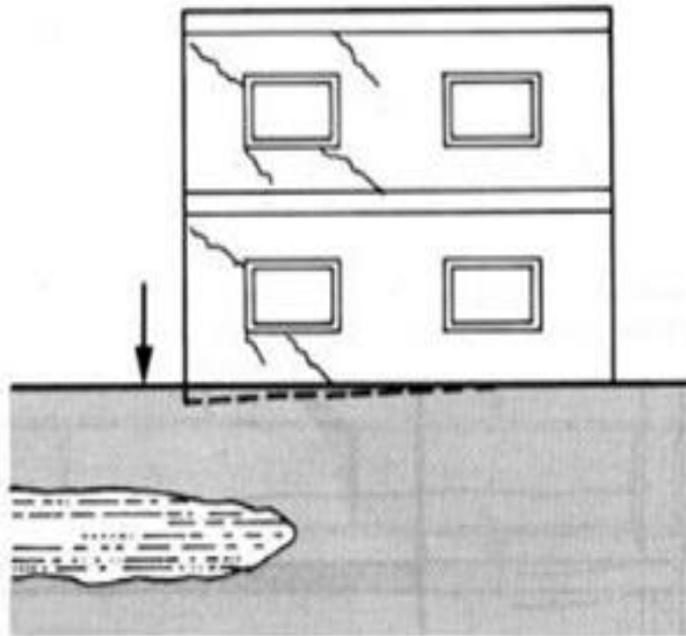


Figura 2: Representação de recalque diferencial por falta de homogeneidade do solo.
Fonte: Thomas (1989).

2.2.2 Fissuras

Conforme Corsini (2010), as fissuras são um tipo de patologia bastante comum nas edificações, tanto em estruturas de concreto quanto em alvenaria, provocando alterações na estética e durabilidade da estrutura. Para o autor, esta manifestação patológica ocorre devido à atuação de tensões nos materiais, de modo em que as solicitações são maiores do que a capacidade resistência, assim as fissuras surgem como um meio de aliviar as tensões.

Segundo a NBR 15575 (ABNT, 2013) e a NBR 9575 (ABNT, 2003) as fissuras são conceituadas conforme a sua abertura. A Figura 3 aborda a comparação entre a NBR 9575 (ABNT 2003) e NBR 15575 (ABNT, 2013).

ABNT NBR 9575:2003 Impermeabilização – Seleção e Projeto	ABNT NBR 15575:2013 Edificações habitacionais - Desempenho
Fissuras – Aberturas com espessura inferior ou igual a 0,5 mm	Fissuras – Aberturas com espessura inferior a 0,6 mm
Trincas – Aberturas com espessura superior 0,5 mm e inferior a 1 mm	Trincas – Aberturas com espessura igual ou superior a 0,6 mm

Figura 3: Definição de trincas e fissuras conforme a espessura de abertura.

Fonte: Adaptado da ABNT 9575:2003 e ABNT 15575:2013.

Duarte (1998) aborda que as fissuras podem ser originadas por diversos fatores e que as mesmas podem ser classificadas de acordo com a sua atividade e forma em paredes de alvenaria. Quanto a sua atividade, podem ser ativas ou inativas, onde a primeira apresenta variação de abertura ao longo do tempo, sendo esta anomalia causada por origem térmica ou recalque da fundação, a segunda são fissuras que não apresentam variações de abertura, sendo esta, causada em sua maioria por solicitações externas como sobrecarga ou fundações estabilizadas. O autor ainda classifica a anomalia de acordo com a sua forma, podendo ser isolada, onde a fissura segue em direção predominante, sua forma disseminada apresenta como modelo de rede de fissuras.

A NBR 6118 (ABNT, 2014), estabelece controle das fissuras de modo que venha a proteger as armaduras contra o processo de corrosão em estruturas de concreto armado, esta segurança ocorre devido à baixa resistência do concreto à tração, deste modo busca-se controlar as aberturas de fissuras impondo limites estabelecidos de acordo com a classe de agressividade ambiental em que a estrutura se encontra, sendo elas:

1. 0,4 mm para estruturas expostas em meio agressivo fraco (rural e submerso);
2. 0,3 mm para estruturas expostas em meio agressivo moderado e forte (urbano, marinho e industrial);
3. 0,2 mm para estruturas expostas em meio agressivo forte (indústria e respingo de maré);

2.2.2.1 Tipos de fissuras encontradas no concreto armado

2.2.2.1.1 Fissura devido à flexão

As fissuras devido à flexão ocorrem em direção aos esforços principais de tração, em vigas, as aberturas maiores surgem na direção da parte inferior junto aos seus apoios a fissuras inclinam-se em aproximadamente em 45° devido aos esforços cortantes (THOMAZ, 1989). A Figura 4 mostra as fissuras que ocorrem em na parte inferior das vigas. O autor ainda aborda as causas das características das fissuras, a respeito da sua localização, número, extensão e aberturas da mesma, sendo estas características influenciadas devido a geometria da seção, propriedades físicas e mecânicas dos materiais e a solicitação da carga em que a viga está exposta. As vigas com deficiência na sua armadura devido à falha de projeto também influenciam para o surgimento de fissuras.

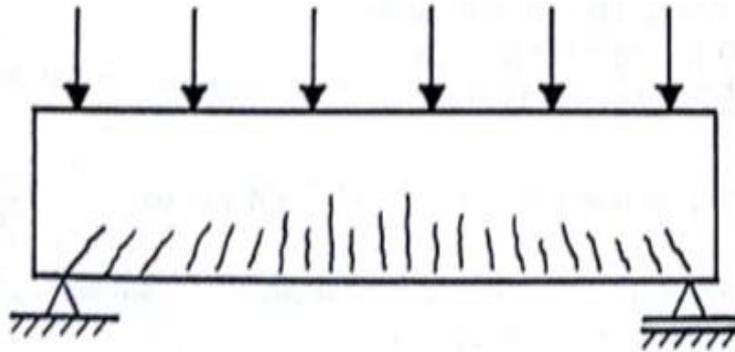


Figura 4: Fissura em viga solicitada à flexão.
Fonte: Thomaz(1989).

2.2.2.1.2 Fissuras devido à retração

A fissura por retração, como aborda a Figura 5, ocorre devido ao um processo onde há uma redução do volume de concreto que esta relacionada à saída de água por exsudação, onde o concreto esta ainda em estado fresco, sendo necessário

dosar adequadamente a quantidade de água, pois o seu excesso também pode provocar danos e observar o meio ambiente em que a estrutura esta exposta durante o período de concretagem, pois o clima local pode prejudicar o endurecimento do concreto, como temperaturas elevadas, baixo teor de umidade do ar e ocorrência direta de ventos, o que facilita o surgimento de fissuras por retração (Oliveira, Martins, Nabut, & Lima, 2020).



Figura 5: Representação de fissura por retração em viga de concreto armado.
Fonte: Thomaz (1989).

2.2.2.1.3 Fissuras por sobrecargas em torno de aberturas

Segundo Thomaz (1989), as fissuras em torno das aberturas em parede de alvenaria ocorrem devido ao carregamento sobre a mesma, deste modo a carga atuante acaba provocando fissuras nos vértices das aberturas. O autor ainda aborda outros fatores que influenciam nas manifestações de fissuras, como as dimensões da parede e aberturas, a posição em que as aberturas se encontram, os materiais que se encontram na parede, as dimensões e rigidez das vergas e contra-vergas e deformações do suporte nos trechos onde há maior carregamento, sendo este, fora das aberturas.

A utilização de vergas e contra-vergas é uma boa solução para evitar o surgimento de fissuras em portas e janelas, de modo que venham a ser dimensionada adequadamente, elas são incorporada à alvenaria com o propósito de

distribuição das tensões que tendem a se concentrar nas vértices das aberturas (CAPORRINO, 2015).

De acordo com Sampaio (2010), a introdução de vergas e contra-vergas é suficiente para absorção das solicitações nas aberturas de janelas e portas e assim combater o surgimento de fissuras nas vértices. A NBR 15812-2 (ABNT, 2010), complementa que as vergas e contra-vergas podem ser executadas com canaletas e preenchidas com graute e armadura.

Conforme Caporrino (2015), as vergas e contravergas precisam ser dimensionadas adequadamente para que venha a ter um bom desempenho nas aberturas das paredes em alvenaria. A Figura 6 aborda o comprimento adequado das vergas e contravergas de modo em que se tenha um bom desempenho.

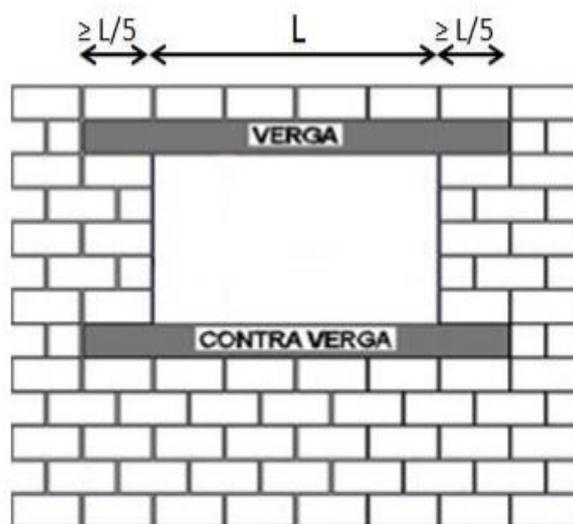


Figura 6: Dimensionamento de verga e contraverga.
Fonte: Adaptado de Caporrino (2015).

2.2.2.1.4 Fissuras por cisalhamento

Conforme Gomieiro (1994), os cálculos para dimensionamento de estribos para impedir a fissuração por cisalhamento ocorreu a partir de observações feitas em vigas de concreto armado, onde estas fissuras se iniciam junto com as fissuras de flexão e acabam inclinando-se na região de forças cortantes acima da armadura

longitudinal, tornando-se assim fissuras de cisalhamento que seguem em direção a borda comprimida da viga como mostra a Figura 7.

As estruturas de concreto armado podem ter comportamentos a partir de seu estágio, sendo três fases, assim, no estágio I os esforços não apresentam fissuras na viga, no estágio II as tensões superam a capacidade de resistência da viga, gerando fissuras, já no estágio III o aço ou concreto ultrapassam seu limite elástico de deformação, o que acabam iniciando a plastificação da estrutura (CARVALHO; FIGUEIREDO, 2014).

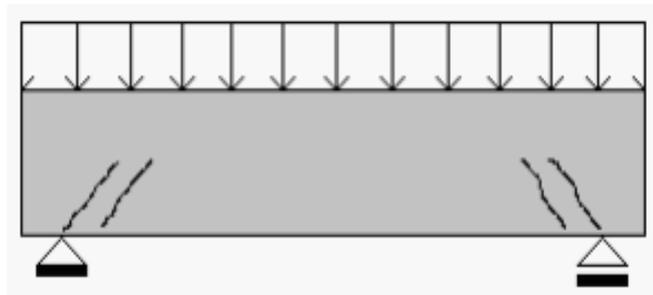


Figura 7: Fissura por cisalhamento em viga por flexão.
Fonte: Thomaz (1996).

2.2.3 Trincas e rachaduras

Conforme Vitório (2003), as trincas abordadas na Figura 8, são aberturas que possuem formato de linhas que surgem na superfície do material sólido possuindo uma abertura com espessura de 0,5mm a 1,00mm.

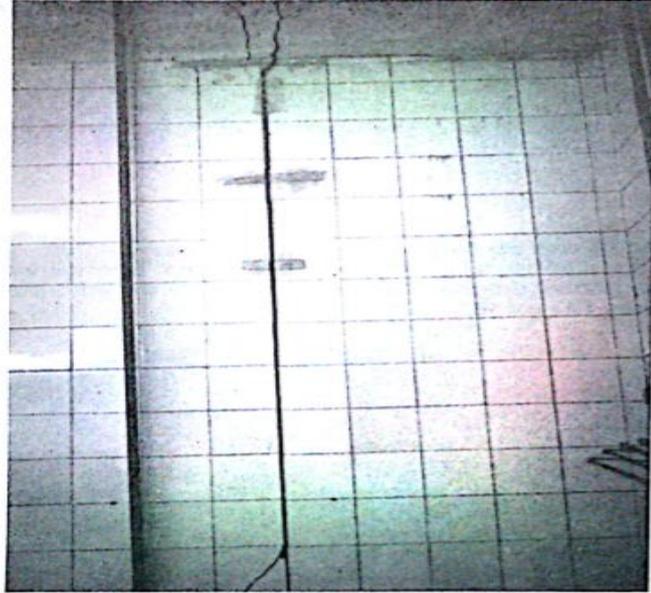


Figura 8: Representação de trinca.
Fonte: Thomaz (1989).

Vitório (2003) ainda conceitua as rachaduras como aberturas com características parecidas com as trincas, porém, possui uma espessura de abertura maior, entre 1,00mm até 1,5mm como mostra na figura 9.



Figura 9: Representação de rachadura.
Fonte: ecivilnet.com.

2.2.4 Corrosão das armaduras

Segundo Gentil (1996), a corrosão ocorre pela deterioração do material, geralmente metálico, o processo realiza-se por dois meios, sendo a primeira por ação química e a segunda por eletroquímica do meio ambiente, ambos podem ocorrer juntamente ou não com os esforços mecânicos, a Figura 10 mostra a degradação do material metálico em pilar. A deterioração provocada pela interação físico-química entre o material e meio em que está exposto acaba provocando no material alteração indesejável, resultando em seu desgaste, variações químicas ou alteração da sua estrutura que acabam tornando o material inadequado.

Para Nascimento (2005), nas armaduras em concreto a corrosão se manifesta em manchas superficiais, fissuras, destacamento do revestimento de concreto da ferragem, além da perda da massa da armadura e a redução da sua seção. O revestimento em concreto, o qual protege a armadura, são regulamentados em normas e quando esta barreira de proteção é perdida ocorre a corrosão, tal processo surge quando o concreto é permeável suficiente para entrada de íons no qual entre em contato com água e oxigênio, iniciando-se assim o processo corrosivo.

Conforme Helene (2003), diversos fatores contribuem para a corrosão das armaduras, como a baixa resistência do concreto, revestimento inadequado de modo que não proteja a armadura de acordo com a classe de agressividade e penetração de agente agressivo durante a execução.

A NBR 6118 (ABNT, 2014), estabelece critérios para um revestimento de concreto adequado para proteger a armadura, tais parâmetros são definidos de acordo com a classe de agressividade ambiental para cada elemento da edificação, viga, pilar, laje e elementos estruturais em contato com o solo, estes critérios definem a espessura adequada de concreto além da relação água/cimento.

Nascimento (2005) ainda aborda outro meio de proteção das armaduras através da escolha do tipo de cimento a ser utilizado, o Portland comum possui probabilidade pequena de ocorrer corrosão da armadura por cloreto, já o cimento com escória acaba restringindo a mobilidade dos íons de cloreto na pasta do cimento hidratado, o cimento com resistência a sulfatos aumenta os riscos de corrosão por cloreto devido ao Aluminato de Cálcio reagir com os cloretos e assim formando Cloroaluminato de Cálcio.



Figura 10: Representação de corrosão de armadura.
Fonte: speranzaengenharia.ning.com.

2.2.5 Bolor

Segundo Verçozza (1991), o bolor é uma anomalia que se manifesta em diversos elementos da edificação causando perda de pintura e reboco, dependendo da intensidade em que se encontra, pode danificar a estrutura da edificação. Para o autor, a umidade, principal fator contribuinte para a manifestação, ocorre em muitos casos pela infiltração ou vazamento de água. A Figura 11 mostra a presença de bolor em paredes.

Conforme Guerra et al. (2012), o bolor é resultado de processo biodegenerativo por parte dos fungos, sua presença é notada através de manchas que surgem ao decorrer do tempo devido a pigmentação liberada ou pela presença de micélios.

De acordo com Santos et al. (2017), o bolor é o aparecimento de fungos que ocorrem pelo aumento da umidade, suas manchas podem ter diversas origens como infiltração nos telhados ou lajes, vazamento no sistema de rede hidráulica e pluvial.

Para evitar o surgimento de bolor, medidas devem ser tomadas já na fase de projeto de modo que estas medidas visem garantir ventilação, iluminação e insolação adequada aos ambientes, evite os riscos de infiltrações nas paredes, pisos ou tetos além da utilização de impermeabilizantes. Para a remoção do bolor é necessário fazer a limpeza da superfície com fungicidas, a trocas de materiais é

necessário em casos onde há bastante degradação. A convivência com esta anomalia pode trazer risco a saúde como doenças respiratórias, sendo fundamental a remoção o mais rápido possível (ALUCCI; FLAUZINO; MILANO, 1985).



Figura 11: Representação de bolor.
Fonte: aecweb.com.br.

2.2.6 Eflorescência

Eflorescência consiste no processo de migração de umidade da parede externa para interna, levando assim sais solúveis. A partir deste processo começa o surgimento de manchas na superfície, alterando o aspecto visual do revestimento, podendo causar danos severos com o decorrer do tempo (APARECIDA; LAMA; TIRELLO, 2006).

As florescências podem ser divididas em subflorescências e eflorescência, onde na primeira não há aspecto visível da florescência devido a formação de depósitos salinos surgirem sob a superfície da peça, enquanto que nas eflorescências os depósitos salinos surgem na superfície dos produtos cerâmicos (MENEZES et al., 2006).

Conforme Santos e Queiroz (2016), as eflorescências se formam através de sais que se solubilizam em contato com a água existente na mistura da massa cerâmica ou de fatores externos, como a mistura do cimento no assentamento ou através da umidade local em que o produto é exposto. Os autores ainda abordam outro processo para a formação da eflorescência, através da evaporação da água presente no produto cerâmico, com isso há uma transportação dos sais para a

superfície do produto cerâmico onde se cristalizam do modo visível formando a eflorescência como mostra a Figura 12.



Figura 12: Representação de eflorescência.
Fonte: mapadaobra.com.br.

2.2.7Ninhos de concretagem

O processo de segregação no concreto ocorre pela separação dos agregados graúdos da pasta de argamassa causando vazios no concreto como mostra a Figura 13. Isto acaba resultando em uma baixa resistência e deixando-o mais permeável e vulnerável a ações de agentes agressivos que possam danificar o concreto e o aço (CARVALHO; FIGUEIREDO, 2014). Conforme o autor, o adensamento do concreto deve ser executado de modo em que seja preenchida toda a fôrma para que não ocorra a segregação dos materiais e o mesmo apresente a melhor homogeneidade possível para que se tenha melhor qualidade da estrutura.

A NBR 14931 (ABNT, 2004), aborda procedimentos de lançamento do concreto para se possa obter uma mistura homogênea, assim a norma explana altura máxima de 2 metros de queda livre do concreto em casos de concretagem de peças estreitas e altas, sendo necessário maior cuidado nestes casos para evitar a segregação dos materiais. A norma ainda aborda o processo de vibração do concreto devendo ter cuidado com o excesso de vibração e obedecendo a altura da camada de adensamento, não podendo ultrapassar 50 cm e em caso de adensamento manual 20 cm, para facilitar a saída de bolhas. Durante a utilização de

vibradores de imersão, a agulha do vibrador deve penetrar cerca de 10 cm na camada inferior.

Segundo Carvalho e Figueiredo (2014), o arranjo das armaduras também influencia no adensamento adequado do concreto de modo que o espaçamento entre as barras de aço e seu diâmetro não dificulte a preenchimento do concreto na fôrma e a introdução de vibrador para o adensamento e assim evitar que ocorram vazios e segregação dos agregados graúdos.

A NBR 6118 (ABNT, 2014) estabelece espaçamento mínimo entre as faces das barras longitudinais para que o concreto possa preencher por completo a fôrma de modo com que os agregados graúdos possam penetrar nos espaços entre as barras, assim a norma adota valores na direção horizontal e vertical e como critério de escolha o valor a ser adotado deve ser igual ou superior aos seguintes valores em suas respectivas direções:

1. Direção horizontal (a_h):
 - 20 mm;
 - Diâmetro da barra, do feixe ou da luva;
 - 1,2 vez a dimensão máxima características do agregado graúdo;
2. Direção vertical (a_v):
 - 20 mm;
 - Diâmetro da barra, do feixe ou da luva;
 - 0,5 vez a dimensão máxima características do agregado graúdo;

Para a remoção dos ninhos de concretagem é recomendável a remoção do concreto afetado e restaurar o local afetado de modo em que o processo de correção deve ser reconstituído com argamassa estrutural, graute ou concreto e dependendo da profundidade do problema e o local afetado pode ser necessário a utilização de escoras (Oliveira, Martins, Nabut, & Lima, 2020).



Figura 13: Exemplo de segregação
Fonte:tecnosilbr.com.br.

2.2.8 Manifestações patológicas em revestimento

Segundo Kiss (2003), as manifestações patológicas em fachadas externas ocorrem por diversos fatores como mostra a Figura 14. Entre estes fatores, está a execução devido ao despreparo da mão de obra. Para o autor, os principais erros que geram as anomalias são a dosagem inadequada de água e aditivos, camadas de revestimento imprópria além da falta de regularidade da argamassa e a falta de limpeza do substrato.

Para Leal (2003a), as anomalias no revestimento de argamassa ocorrem em muitos casos devido a redução de tempo juntamente com os prazos curto de entrega da obra, com isso, o revestimento passa a ser uma etapa onde não se dão a devida atenção, passando a ser executado sem os cuidados necessários, como no preparo da superfície, a dosagem e aplicação da argamassa. O autor ainda fala sobre a falta de preocupação na etapa do revestimento pelos engenheiros, fabricantes de argamassa, construtores e aplicadores, de modo em que um acaba transferindo a responsabilidade para o outro.

Conforme a NBR 13529 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas (ABNT, 1995), o revestimento de argamassa é o cobrimento de uma superfície com uma ou mais camadas sobrepostas com a finalidade de receber acabamentos decorativos ou não e podendo servir como acabamento final.

A NBR 7200 (ABNT, 1998) ainda faz complemento através da definição de argamassa como uma mistura homogênea composta por agregados miúdos, aglomerantes e água, podendo conter aditivos ou não, além de adições que contenham propriedades de aderência e endurecimento.

Bauer (1997) atribui as causas dos problemas existentes da argamassa de revestimento a diversos fatores como a falta de projeto, desconhecimento das características dos materiais a ser utilizado além do uso inadequado destes materiais, o erro de execução devido a uma mão-de-obra despreparada, a não observância das normas técnicas e a falta de manutenção.

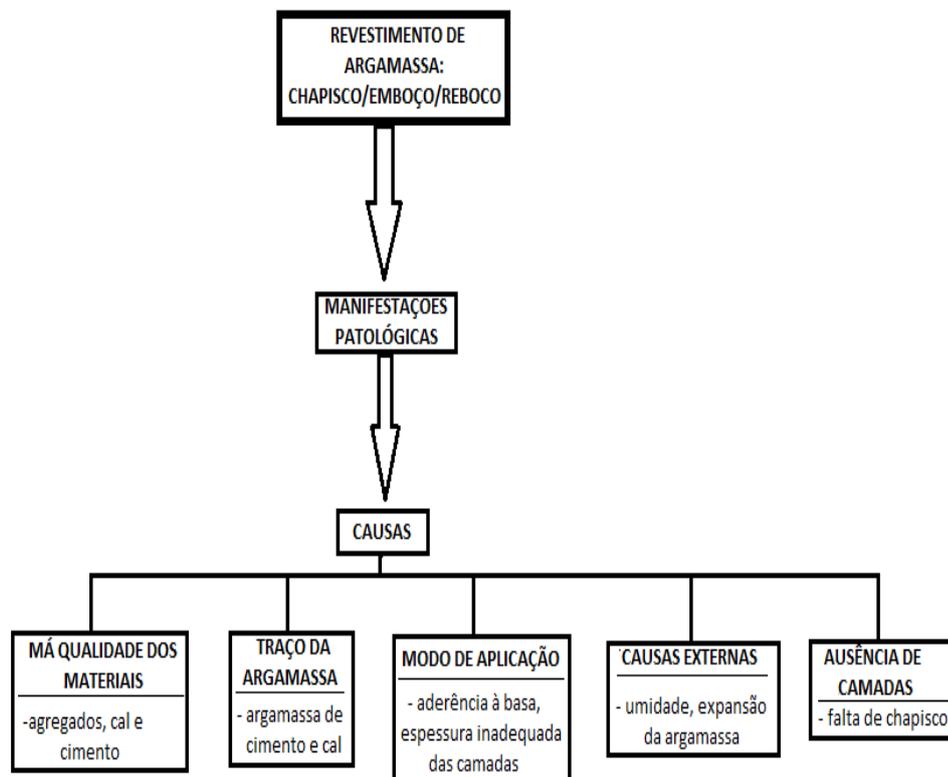


Figura 14: Mapa esquemático das causas de manifestações Patológicas em revestimento de argamassa.

Fonte: Baseado em Cincotto (1988)

Cincotto (1988) aborda fatores extrínsecos que afetam o desempenho do revestimento de argamassa, entre esses fatores estão os agentes climáticos, carregamentos, ação do fogo, poeira, fuligem, micro-organismos e movimento de

água sobre a superfície. O autor ainda destaca os fatores intrínsecos que estão relacionados com as propriedades do material, sendo eles a granulometria, procedimentos de preparação dos substratos que irão ser aplicados juntamente com suas propriedades, qualidade da execução e espessura do revestimento.

Segundo o ABCP (2013), o revestimento em argamassa se compreende em três camadas, chapisco, emboço e reboco como mostra a figura 15, cada uma possui determinada função na alvenaria, sendo elas:

1. Chapisco: primeira camada de argamassa a ser aplicada com a finalidade de criar uma superfície áspera que proporcione maior aderência à próxima camada;
2. Emboço: segunda camada que tem por finalidade corrigir as irregularidades além de proteger a alvenaria;
3. Reboco: terceira camada que visa deixar a superfície plana e lisa para os posteriores serviços de pintura;

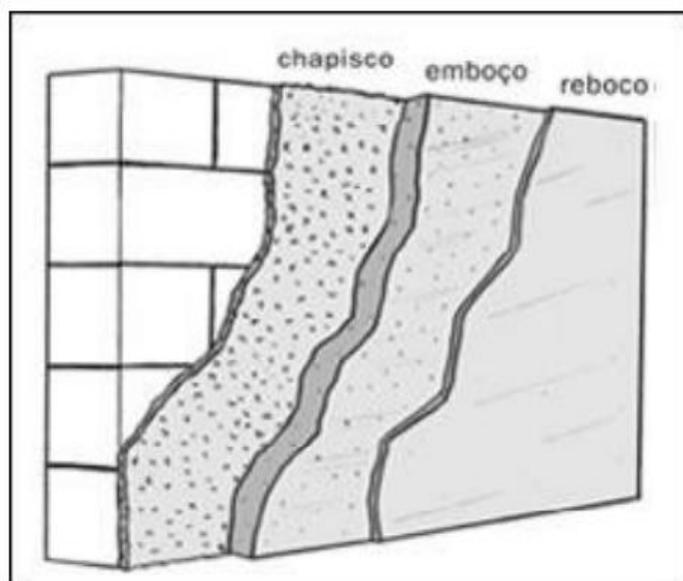


Figura 15: Representação das camadas em revestimento de argamassa.
Fonte: ABCP (2002).

A NBR 13749 – Revestimento de parede e tetos de argamassa inorgânica – Especificações (ABNT, 2013), determina condições para o recebimento do revestimento em argamassa aplicada em paredes e tetos. A norma aborda condições em que o revestimento deve satisfazer, além de suas características e procedimentos, as espessuras das camadas de revestimento também é abordada como mostra a Tabela 1, de modo que se garanta um revestimento adequado que evite futuras patologias.

Revestimento	Espessura (e) mm
Parede interna	$5 \leq e \leq 20$
Parede externa	$20 \leq e \leq 30$
Tetos interno e externo	$e \leq 20$

Tabela 1: Espessuras admissíveis de revestimento interno e externo.

Fonte: ABNT NBR 13749: 2013.

A deterioração do revestimento externo pode sofrer dois tipos de fatores que os prejudicam, os bióticos como fungos, algas e os líquens, já os abióticos estão relacionados com a umidade, temperatura e vento. Os fatores bióticos desenvolvem manchas com diversas colorações nas fachadas, o que acaba afetando, de modo desagradável, o aspecto visual da fachada além de prejudicar o revestimento superficial a ponto de expor diretamente a intempéries (FIORITI; SILVA, 2019).

Para Benvegnú (2005), é fundamental conhecer as causas que originaram as manifestações patológicas no revestimento de argamassa, conhecendo os processos e procedimentos que foram utilizados, para que possa ter uma noção das medidas cabíveis mais favoráveis para sua correção. O autor ainda destaca as manifestações mais comuns em revestimento de argamassa, sendo eles o descolamento com empolamento e em placas, bolor, eflorescência, vesículas entre outros. Os fatores que causam tais anomalias são variados segundo o autor, como permeabilidade, capilaridade, tempo de exposição aos agentes agressivos ou umidade, podendo estes fatores influenciar na vida útil do revestimento. Por fim, o autor conclui que para evitar estas manifestações patológicas é necessário considerar a definição da argamassa, levando em consideração as espessuras das camadas do revestimento, os detalhes construtivos, os procedimentos de execução e controle do revestimento e a manutenção adequada.

2.2.8.1 Vesículas

Segundo Bauer (1994), as vesículas ocorrem devido à cal não hidratada, surgindo em pontos localizados que podem se expandir e acabar destacando a pintura e deixando o reboco exposto. O autor ainda aborda a consequência da presença de húmus ou outros vegetais na areia que acaba afetando a união entre a pasta de cimento e o agregado.

Os torrões de argilas presentes de forma separada na argamassa manifestam-se de modo em que seu volume aumente quando estão úmidos e durante sua secagem retornam à dimensão inicial, durante a umidade a argamassa junto ao torrão acaba se dilatando e contraindo de acordo com o grau de umidade provocando assim o surgimento das vesículas como mostra a figura 16.



Figura 16: Representação de vesículas.

Fonte: Thomaz (1989).

Conforme Cincotto (1988), as vesículas possuem colorações em seu interior que indicam as possíveis causas da anomalia, quando as vesículas possuem coloração avermelhada indica a presença de concreções ferruginosas na areia. A coloração branca está associada ao um erro de retardamento na hidratação do óxido de cálcio da cal, já a cor preta indica a presença de pirita ou matéria orgânica na areia. O autor ainda destaca o uso em excesso de tinta impermeável que pode ocasionar bolhas devido à umidade no interior.

2.2.8.2 Descolamento

O descolamento consiste na separação de uma ou mais camadas do revestimento de argamassa, podendo apresentar extensão variável que se compreende desde áreas restritas até sua totalidade do revestimento, manifestando-se em três formas, por empolamento, em placas ou com pulverulência Bauer (1997).

Segundo Cincotto (1988), o descolamento, causado pela umidade, provoca uma reação na superfície do reboco de modo que o mesmo venha a se deslocar do emboço, surgindo bolhas com diâmetros que aumentam progressivamente. Para o autor, o som cavo apresentado sob percussão no reboco esta relacionada à hidratação retardada do óxido de magnésio da cal.

2.2.8.2.1 Descolamento com empolamento

A infiltração de umidade e/ou a umidade retardada de óxidos segundo Schneider (2019), é a principal causa da manifestação nas paredes. A infiltração ainda pode ser proveniente do solo. Para seu tratamento é necessária uma renovação da camada de reboco e da pintura. Bauer (1997), ainda conclui que esta manifestação ocorre ao longo do tempo devido à expansão da argamassa endurecida por conta da hidratação posterior de óxidos, que é causada pela cal parcialmente hidratada ou pelo fato da mesma conter óxido de magnésio.

2.2.8.2.2 Descolamento de placas

Para Bauer (1997), o descolamento no revestimento ocorre devido a uma aderência pobre entre as camadas que faz com que as placas em todo ou em partes, venham a se desprender da base Tal manifestação ocorre pelos seguintes fatores:

1. Camada muito espessa;
2. Hidratação retardada do óxido de magnésio da cal;
3. Pouca aderência ou sem, devido à ausência do chapisco;
4. Chapisco preparado com areia muito fina;
5. Argamassa rica em cimento;
6. Excesso da espessura em argamassa;
7. Pouca molhagem da base de concreto;
8. Resistência inadequada das camadas em argamassa;
9. Presença de resíduos na base de concreto;
10. Camada intermediária superficial;
11. Presença de agente desmoldante e pó;

A NBR 13753 (ABNT, 1966), aborda os requisitos para a execução e recebimento de piso cerâmico de modo que o revestimento venha a ser escolhido de acordo com o fim a que se destina. A norma trata das placas cerâmicas, visto que estas devem ser selecionadas com relação às classes de abrasão e absorção de água, devendo ser compatíveis com as condições do uso do revestimento. O preparo e o traço das camadas, assim como o modo de execução em geral do revestimento cerâmico também são estabelecidos na norma, para que se tenha um produto final de qualidade e resistência.

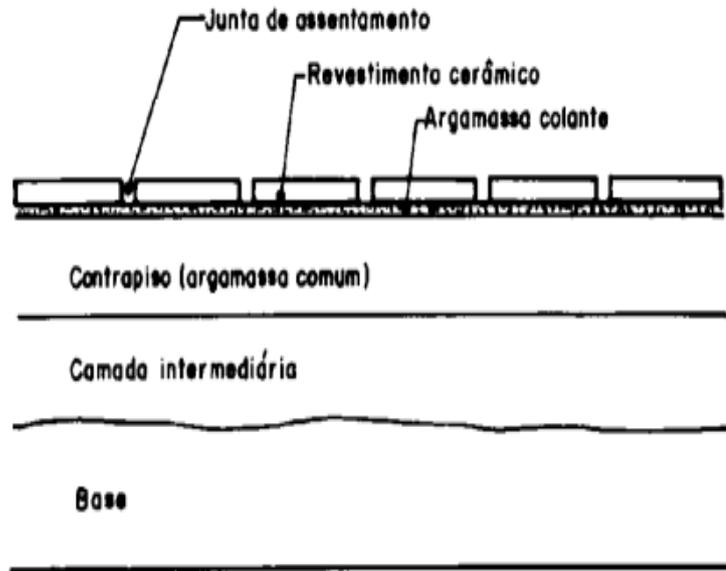


Figura 17: Representação das camadas do revestimento cerâmico em piso.
Fonte: ABNT NBR 13753:1996.

A NBR 13754 (ABNT, 1996), estabelece procedimentos fundamentais durante preparo da superfície da base e a execução do revestimento a ser aplicado, de modo que se tenha qualidade e resistência ao longo do tempo. A Figura 17 mostra as camadas existentes em revestimento cerâmico.

2.2.8.2.3 Descolamento com pulverulência

Este tipo de manifestação patológica ocorre quando as camadas de tintas se deslocam, levando consigo o reboco, o que resulta em sua desagregação (CARVALHO; LEANDRO; JÚNIOR; LÊU; SILVA, 2017). Bauer (1994) destaca suas prováveis causas, sendo elas:

1. Argamassa pobre;
2. Utilização da argamassa depois do prazo de uso (falta de pega do cimento);
3. Excesso de finos no agregado;
4. Execução da pintura antes da carbonatação da cal;
5. Revestimento muito espesso;
6. Traço rico em cal;

7. Adição de gesso junto ao cimento, causando expansão pela formação de etringíta;

2.3 Instalações elétricas

Segundo Gomes et al.(2020) é fundamental a elaboração de projeto elétrico para que se possa garantir o uso seguro dos equipamentos elétricos, sendo necessário o correto dimensionamento dos circuitos, o diâmetro adequado dos cabos, para que possa suportar a corrente elétrica juntamente com os disjuntores, barramentos e dispositivos residuais, e a correta instalação também é imprescindível para o bom funcionamento do sistema elétrico.

Cotrim (2009) aborda a diferença entre instalação elétrica e sistema elétrico, onde a primeira está relacionada a um conjunto de componentes coordenados entre si com a finalidade de conduzir corrente do sistema elétrico aos pontos específicos estabelecidos em projeto, como caixas de passagem e eletrodutos. Já o sistema elétrico é um circuito, segundo o autor, ou um conjunto de circuitos que estão associados entre si que conduzem corrente ou não, como fase, neutro e terra.

Segundo Filho (2002), as instalações elétricas devem ter como referência, durante a sua elaboração, normas que estabelecem critérios para que se tenha um bom desempenho e um consumo de energia adequado para o porte da edificação. Além disso, devem-se evitar quedas de tensões ou sobrecarga que venham a queimar aparelhos ou causar curto-circuito, colocando em risco a vida de pessoas que habitam a residência.

As instalações elétricas podem ser classificadas de acordo com a sua tensão, podendo ser de alta tensão quando a tensão nominal for maior que 1.000 volts em corrente alternada ou 1.500 volts em corrente contínua e baixa tensão quando a mesma for superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, conforme a NR 10 (2004).

Conforme Cotrim (2009), as residências possuem instalação elétrica de baixa tensão, onde têm como base para a elaboração do projeto elétrico a NBR 5410 (ABNT, 2004) que estabelece condições que venham satisfazer as instalações de baixa tensão a fim de garantir segurança e o bom funcionamento.

A energia distribuída nas residências pode ser monofásica, bifásica ou trifásica, o primeiro fornecimento é alimentado por uma fase e um neutro o segundo por duas fases e um neutro e o terceiro três fases e um neutro. A carga instalada vai definir qual o fornecimento que a residência irá receber (CEB, 2005).

2.3.1 Manifestações patológicas em sistema elétrico

2.3.1.1 Curto-Circuito

Segundo Gomes et al. (2020), o curto-circuito é um dos problema mais recorrente nos sistemas elétricos, ocasionado em grande parte por falhas na isolação dos circuitos, ligações mal feitas ou fadiga do material isolante, o que pode causar contato entre os condutores energizados. O autor aborda a utilização de disjuntores para a segurança em caso de curto, onde o mesmo acaba desarmando e evitando problemas maiores.

2.3.1.2 Sobrecargas

Para a proteção contra sobrecargas, devido ao alto consumo fora do que se foi previsto em projeto, A NBR 5410 (ABNT, 2004) estabelece condições que devem ser satisfeitas para o dimensionamento de dispositivos de proteção contra correntes de sobrecargas, sendo elas:

1. $L_b \leq I_n$
2. $L_n \leq L_z$
3. $L_2 \leq 1,45 I_z$

2.3.1.3 Choque elétrico

Creder (2016) ainda aborda a correta instalação de condutores fase em pontos de luz de modo que se possa evitar choque elétrico. Segundo o autor, os interruptores, sejam eles unipolares, paralelos ou intermediários, devem interromper o condutor fase e não o neutro, para que assim possa ser possível fazer a substituição ou reparação de lâmpadas sem que haja risco de choque, necessitando apenas o desligamento do interruptor.

Os choques elétricos ainda ocorrem quando há contato com equipamentos metálicos, ocasionado por alguma falha de isolamento interno que acaba expondo a estrutura do equipamento sob tensão, sendo necessário o uso de condutores de proteção que aterre as massas metálicas (CREDER, 2016).

2.4 Instalações hidrossanitário

2.4.1 Instalações prediais de água fria

A instalação predial de água fria compreende um conjunto de tubulações e peças juntamente com o reservatório ou não, onde a água é levada em quantidade e qualidade suficiente através dos ramais de modo que atenda com precisão os aparelhos (BOTELHO; RIBEIRO, 2010). A figura 18 mostra o os componentes de um sistema de água fria, com o ramal, sub-ramal e as peças de utilização.

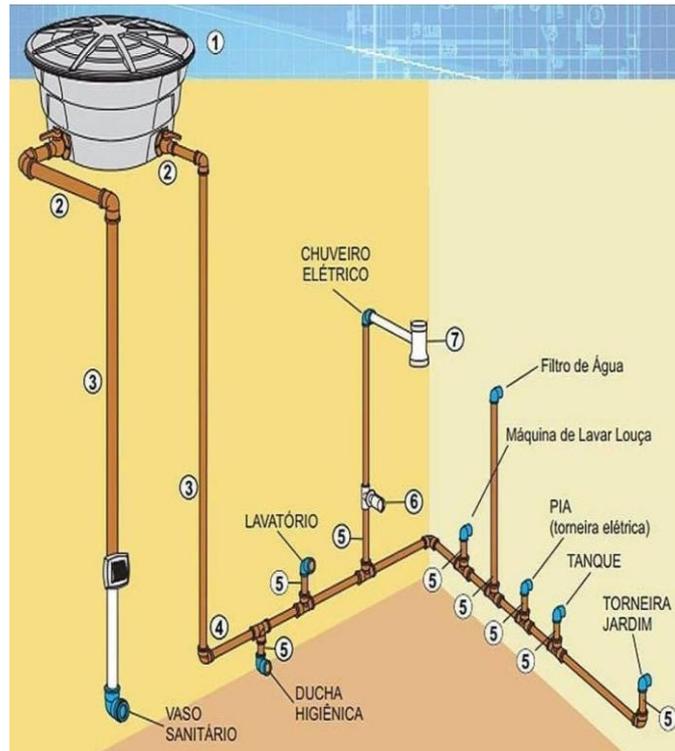


Figura 18: Representação de sistema de água fria.
Fonte: TIGRE (2003).

Segundo Macintyre (1990), a instalação de água fria é composta por um grupo de elementos para sua formação, como encanamento, hidrômetro, aparelho e peças de utilização, reservatório, válvulas e conexões, que têm por finalidade armazenar, medir, controlar e distribuir a água até os equipamentos, como chuveiro, torneiras e vaso sanitário.

O fornecimento de água pode ocorrer de duas formas, a primeira está relacionada ao abastecimento indireto, onde a água vem da rede pública para o reservatório. No caso da segunda, o abastecimento direto dispensa o uso do reservatório, havendo uma ligação direta entre a rede pública da concessionária e os equipamentos da edificação, sendo necessário atender as exigências da concessionária (Melo e Netto, 1988). A NBR 5626 (ABNT, 1998) ainda aborda outras formas de abastecimento, como através de poços, sendo necessário atender seus requisitos e abastecimento de forma mista, utilizando os meios diretos e indiretos.

A NBR 5626 (ABNT, 1998), fornece as seguintes condições que a instalação de água fria deve atender para garantir seu bom funcionamento:

1. Garantir o fornecimento de água de forma contínua e com pressão suficiente para o bom funcionamento dos aparelhos sanitários, peças de utilização e os demais componentes;
2. Promover a economia de água;
3. Possibilitar manutenção de forma fácil e econômica;
4. Evitar níveis de ruído inadequados;
5. Garantir água potável;

2.4.2 Instalações prediais de esgoto

A instalação de esgoto sanitário é baseada em critérios estabelecidos pela NBR 5688 (ABNT, 2010). Conforme Melo e Netto (1988), as instalações de esgoto sanitário têm a finalidade de remover a água utilizada na edificação através de aparelhos ou ralos, deslocando-a para a rede coletora pública ou sumidouro, passando previamente pela fossa séptica, filtro e caixa de inspeção.

A NBR 8160 (ABNT, 1999) determina exigências e recomendações a respeito de projeto e execução de sistema prediais de esgoto visando a garantia de higiene, segurança e conforto para os usuários. A norma ainda define detalhadamente os componentes utilizados além de preconizar o destino final do esgoto, podendo este ser de duas formas, a primeira em um modelo particular através de fossa ou sumidouro e a segunda podendo ser através da rede coletora de esgoto público, acompanhado de uma Estação de Tratamento de Esgoto.

3 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1 Resultado de campo

A pesquisa em campo, feita com uma pequena mostra da população nos diversos bairros da cidade de Caldas de Cipó (BA) serviu de base para a elaboração de gráficos percentuais. Os resultados foram obtidos através de um questionário, contendo três perguntas, realizado com uma amostra de cinquenta pessoas, juntamente aos registros fotográficos efetuados durante visitas às residências locais. A Tabela 2 consta os resultados de perguntas com opções de respostas taxativas.

Tem manifestações patológicas na residência			
sim		não	
44		6	
Área em que se encontra a manifestação			
Estrutural	Elétrica	Revestimento	Hidrossanitário
44	10	31	13
Teve acompanhamento profissional			
sim		não	não sabe
9		34	7
Total de entrevistados			
50			

Tabela 2: Resultado da pesquisa em campo.
Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).

3.2 Análises da presença do profissional na construção de edificação

Segundo Oliveira *et al.* (2016), as etapas da construção, como planejamento, projeto, execução e utilização, devem ser seguidas com perfeição para obtenção de resultados. Para o autor, os motivos causadores das anomalias ocorrem fortemente em obras de pequeno porte.

Muitas edificações de pequeno porte na cidade de Caldas de Cipó (BA) apresentam manifestações patológicas que são causados principalmente pela ausência do profissional, o qual tem um papel fundamental na elaboração de projetos, além de acompanhar a obra durante sua execução, para que assim possa

obter resultados satisfatórios. A partir dos dados coletados através de entrevistas com os residentes locais, foi possível realizar uma análise gráfica das edificações que tiveram acompanhamento de profissional na sua construção. A Figura 19 apresenta os níveis percentuais das edificações que tiveram assistência profissional.

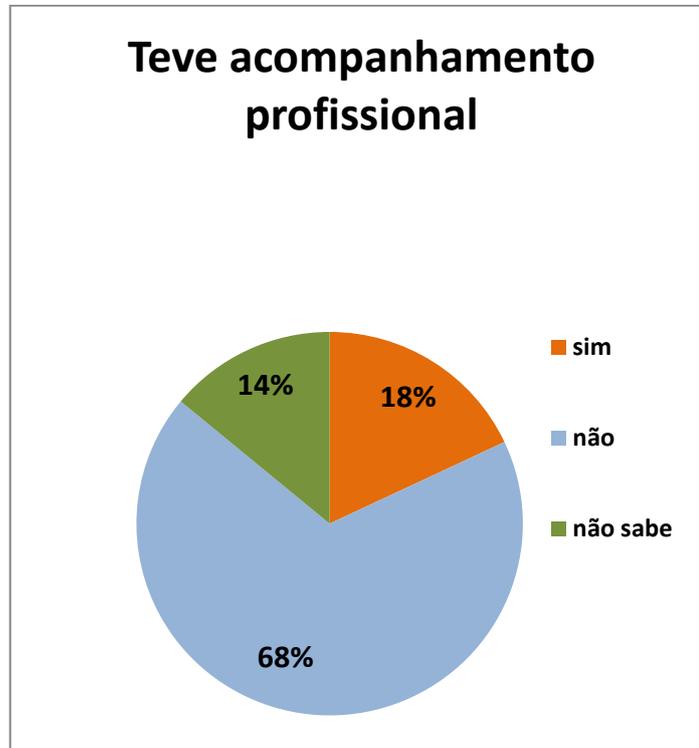


Figura 19: Percentual de edificações com assistência profissional.
Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).

Com os resultados obtidos, observa-se que boa parte dos residentes entrevistados afirmou que não teve acompanhamento profissional na construção de suas residências. Em contrapartida, uma pequena parcela afirmou ter o profissional presente e os que não souberam responder, em sua maioria, residem em casas antigas, em alguns casos fruto de herança. O mapeamento tem como objetivo mostrar a ausência do engenheiro civil nas edificações da cidade em estudo, sendo este fundamental na construção, de modo que não apresente futuros problemas durante o seu uso.

A falta do engenheiro pode acarretar em sérios problemas, devido ao planejamento inadequado ou à falta dele, além de projetos que não atendam aos requisitos de conforto e segurança. Os problemas patológicos estão presentes na maioria das edificações, sejam eles em grande ou pequena intensidade, podendo sofrer variações de modo a se intensificarem ao longo do tempo, prejudicando mais ainda a construção.

Muitas pessoas ainda têm o receio de contratar um engenheiro civil por acreditar que é um custo financeiro a mais para a construção de edificações de pequeno porte, partindo então para pessoas sem conhecimento científico, achando que estes podem planejar e executar a obra apenas com base em experiências de campo, sem seguir procedimentos ou requisitos estabelecidos em normas. Souza e Ripper (1998) destacam que é necessário um conjunto de procedimentos a ser adotado desde as fases preliminares do projeto, além disso, também é importante se atentar para a correta execução para que assim possa garantir o bom desempenho dos materiais durante sua vida útil.

A fiscalização precária na cidade contribui para que pessoas possam construir obras sem um responsável técnico, de forma desordenada, aumentando assim o número de construções irregulares, o que acaba colocando em risco a integridade física do proprietário e dos residentes em sua volta, visto que muitas residências, como mostra o gráfico da Figura 19, apresenta um alto percentual de edificações que não teve acompanhamento profissional.

A fiscalização presencial é bastante dificultosa devido à ampla área a ser fiscalizada, existindo muitas obras irregulares para poucos fiscais. A coletividade na fiscalização necessitaria do apoio e proatividade da população, agindo através de denúncias. Porém, infelizmente ainda existe uma cultura de burlar as normas, onde muitas pessoas, apesar de saberem das normas, compactuam com as obras, fazem vista grossa e acabam não denunciando.

3.3 Análise de existência patológicas nas residências

Devido ao resultado da pesquisa sobre a presença do profissional nas construções das edificações de pequeno porte, fez-se necessário realizar outra pergunta aos entrevistados para analisar se há manifestações patológicas em suas respectivas residências se assim fazer uma relação entre ambos os resultados. A Figura 20 mostra os resultados percentuais obtidos das residências que possuem ou não manifestações patológicas.

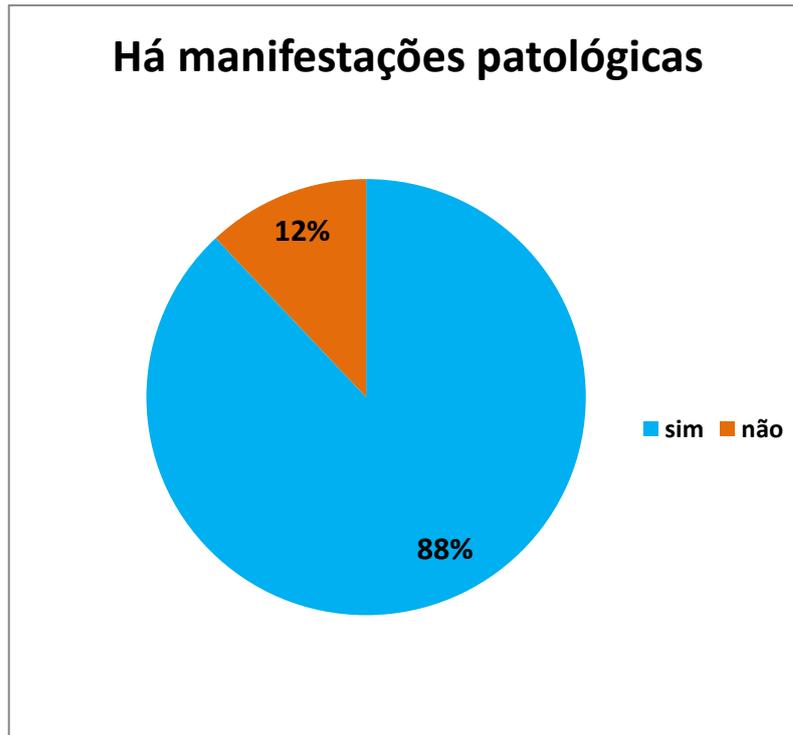


Figura 20: Percentual de existência de patologias
Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).

Ao analisar os resultados das Figuras 19 e 20 respectivamente, é possível observar os efeitos gerados quando não se tem o suporte do engenheiro civil para manejar todo o processo construtivo. Esses efeitos estão relacionados a uma maior quantidade de residências com anomalias, trazendo desconforto e prejuízo financeiro. O mau uso da edificação também contribui para o surgimento de anomalias, em muitos casos, os proprietários acrescentam carregamentos excessivos na estrutura, sendo que esta não foi projetada para tal suporte, gerando assim deformações, trincas, fissuras ou rachaduras.

A falta de reforma também acaba favorecendo o aparecimento de anomalias. Toda edificação necessita de reforma ao longo do tempo, devido ao desgaste dos materiais utilizados que necessitam de reparos.

Muitos erros ocorrem durante o processo de reforma, entre eles a ausência do responsável técnico para fazer a vistoria, localizando os pontos que necessitam ser reparados e fazendo o acompanhamento para uma correta execução. Conforme Helene (2002), a análise correta dos problemas consiste em definir de forma clara a origem, a causa, as consequências e o melhor método de sanar o problema.

A utilização de materiais inadequados também tem sua contribuição no surgimento das anomalias, muitas pessoas optam por materiais baratos com o

objetivo de reduzir o custo financeiro. Em outros casos, os mesmos aderem a produtos mais caro achando que o alto valor sempre se relaciona com a qualidade. Segundo Lima (2005), as anomalias surgidas na fase de utilização têm como fatores as sobrecargas não previstas em projeto, alteração na estrutura da edificação através de reformas, limpeza inadequada devido ao uso de produtos agressivos, além da falta de manutenção.

A execução inadequada é um grande responsável pelo aparecimento das anomalias e o motivo está relacionado a alguns fatores como a mão-de-obra desqualificada, a falta de detalhamento no projeto para que executor tenha fácil entendimento, visto que este tem apenas o conhecimento técnico, e a execução às pressas com o intuito de economizar tempo.

Souza e Ripper (2004) abordam que os erros na fase de execução também geram anomalias, como a má interpretação dos elementos contidos no projeto, a inversão do posicionamento ou o mau posicionamento das armaduras, a não observância dos espaçamentos, as dobras inadequadas da armadura, os escoramentos impróprios além da utilização incorreta dos materiais. A execução necessita estar em conformidade com o projeto para se obter um resultado que garanta segurança e conforto.

3.4 Análise de detecção patológica conforme a área de atuação

Para melhor elucidação dos resultados obtidos no gráfico da Figura 20, catalogaram-se as anomalias presentes nas residências dos entrevistados, fazendo, como complementação, seu registro fotográfico. A Figura 21 aborda o gráfico referente à catalogação.



Figura 21: Percentual de manifestações em áreas de atuação
Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).

Analisando a Figura 21, observa-se que as anomalias em sua boa parte ocorrem na área da estrutura, estes problemas estão relacionados com trincas, fissuras e rachaduras presente em paredes, vigas e pilares. Vários fatores levam a estes tipos de manifestações, entre eles estão o mau dimensionamento da estrutura em geral, como o uso de barras de aço com diâmetros inadequados ou até mesmo o excesso de aço nas vigas e pilares. Também podem ocorrer traços de concreto impróprios, já que o aço trabalha em conjunto com o concreto, necessitando assim que ambos estejam perfeitamente dimensionados para que juntos obtenham eficiência com a finalidade de manter a rigidez da estrutura.

Os problemas estruturais também estão relacionados com a base, devido a um projeto deficiente de fundação ou a falta dele. Visto que a fundação é o ponto de destino final das cargas, necessário assim, o estudo do solo para escolha do melhor tipo de fundação que se adéque à localidade e que suporte as cargas da edificação, sendo dimensionada seguindo normas técnicas.

Em muitas edificações de pequeno porte em cidades pequenas não há projeto de fundações, devido à escassez de profissionais geotécnicos em cidade interioranas, o que acaba resultando em fundações baseadas em experiências do responsável ou fazendo pesquisa nas residências vizinhas sobre o tipo e o modo de

execução das fundações utilizadas na região. Segundo Alonso (1991), é inapropriado elaborar um projeto de fundação sem o conhecimento da natureza do solo que irá suportar a estrutura através de ensaios geotécnicos de campo como sondagem de simples conhecimento, ensaios de penetração estática ou provas de carga com protótipos, objetivando determinar a relação entre terreno, fundação e estrutura.

As fissuras, trincas ou rachaduras ainda podem surgir através de pequenos detalhes que causam dor de cabeça para os proprietários, como a insuficiência ou ausência de vergas e contravergas em portas e janelas, gerando fissuras nos vértices e causando transtorno para o proprietário, podendo se agravar ao longo do tempo. Estes elementos são extremamente necessários para o reforço das paredes onde há aberturas.



Figura 22: Presença de fissuras em 45° em janela por ausência de verga ou recalque da fundação.
Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).

3.4.1 Análise de manifestações patológicas hidrossanitárias

Os problemas em sistemas de água fria e esgoto são bastantes presentes em edificações. Tais transtornos relacionam-se com o mau dimensionamento e

inapropriada execução. Nos sistemas de água fria, as pressões inadequadas acabam gerando um péssimo funcionamento dos aparelhos como torneiras, lavatórios, bacias sanitárias e chuveiro. Os ramais e sub-ramais necessitam ter diâmetros que proporcionem vazões e velocidades agradáveis para o adequado transporte dos fluidos até os pontos de utilização. As normas estabelecem procedimento e requisitos que visam o bom funcionamento do sistema, através delas o profissional pode fazer o correto dimensionamento.

Outras falhas são causadas por vazamentos nas tubulações, gerando mofo e fungos, que podem afetar a saúde dos residentes, o descascamento e bolhas da pintura, queda de reboco, fissuras e corrosão das armaduras, podendo danificar a estrutura da edificação. O vazamento pode ocorrer por uso de conexões impróprias, ausência de vedações ou até tubos que não suporte as pressões.

Para um bom funcionamento do sistema de água fria e de esgoto, é fundamental o correto dimensionamento, juntamente com uma boa execução e um detalhamento bastante claro. Muitos defeitos no sistema hidrossanitário relacionados ao mau dimensionamento resultam na necessidade de reparos que envolvem quebra de paredes e pisos, gerando gastos.

Já nos casos dos problemas relacionados com o sistema de esgoto, em geral, são produzidos odores nas tubulações, principalmente em ralos, pias e louças sanitárias. O mau cheiro ocorre devido ao retorno de gases pelas tubulações, pois, estas não estão dimensionadas corretamente ou há ausência de dispositivos que impeçam o retorno desses gases como sifões e/ou caixas sifonadas.

Os diâmetros inadequados das tubulações podem causar entupimento das vias de circulação do esgoto, tal problema pode ser evitado na fase de projeto, onde são previstos os pesos dos aparelhos a partir das vazões pré-definidas e, em função destas, também são determinados os diâmetros dos ramais de descarga, esgoto, coletores, subcoletores, e coluna de ventilação. Para o perfeito funcionamento, a execução necessita seguir fielmente o projeto, ambos devem estar em sintonia.

3.4.2 Análise de manifestações patológica elétrica

As manifestações patológicas relacionadas ao sistema elétrico estão presentes em partes considerável das residências. As falhas ocorrem devido ao

dimensionamento indevido dos circuitos, disjuntores, tomadas de uso geral e específico e pontos de luz. Além disso, falta de isolamento, fadiga do material e ligações inadequadas também pode causar problemas que resultam em queda de tensão, curto-circuito e fuga de corrente, podendo danificar os aparelhos elétricos e gerar início de incêndio.

O dimensionamento elétrico de forma adequada consiste na realização do levantamento de carga que acontecerá na residência, definindo os pontos de tomadas, os pontos de luz e a quantidade de aparelhos a serem utilizados e distribuídos nos cômodos. Alguns fatores de correções são utilizados com a finalidade de obter segurança e economia.

Os diâmetros dos fios necessitam estarem em conformidade com as cargas que deverão suportar. Os disjuntores também precisam suportar as correntes, sendo este um dispositivo que fornece segurança devido ao seu desarme automático em caso de sobrecarga, evitando assim curto-circuito. O diâmetro dos eletrodutos é dimensionado de modo que acomode os condutores, deixando uma porcentagem de folga.

Todo procedimento de dimensionamento pode ser feito por engenheiro civil, contudo, existem limites, pois estes podem elaborar projetos até certa quantidade de carga em Kilovolt Ampere. Em muitas residências as instalações elétricas são feita por técnicos elétricos, o que acaba dispensando em muitos casos o papel do engenheiro civil.

3.4.3 Análise de manifestações patológicas em revestimento

Como mostrado na Figura 21, observa-se que os defeitos em revestimentos são muito comuns nas residências. Os problemas decorrem de vários fatores, entre eles estão abaixo qualidade do material, erros de aplicação, ausência de etapas essenciais ou sequências inadequadas de procedimentos, e presença de umidade.

A mão-de-obra desqualificada é um dos principais responsáveis pelo surgimento das anomalias, a imperícia na fase de execução resulta em vários problemas, entre eles podem-se citar como exemplo o bolor e o mofo que podem

surgir através da umidade local como mostram as Figuras 23e 24ambas registradas nas residências dos entrevistados.



Figura 23: Presença de bolor em revestimento devido à presença de umidade.
Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).



Figura 24: Presença de mofo no teto em revestimento de argamassa.
Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).

O descolamento de revestimento cerâmico também é um grande problema que ocorre com bastante frequência em edificações, a Figura 25 mostra a anomalia presente na residência de um dos entrevistados. Entre uma das causas do problema pode-se citar o mau preparo da base a qual servirá para aderência.



Figura 25: Presença de descolamento de placas cerâmica.
Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).

Também foi registrada durante a entrevista a presença de descascamento como mostra a Figura 26, que é uma anomalia que ocorre por diversos fatores, entre eles está o preparo inadequado da argamassa. Além disso, existem outros fatores que contribuem para o surgimento deste problema, como: a falta de limpeza da superfície, má diluição da tinta e material de baixa qualidade. Vários defeitos podem surgir a partir de uma má execução, com isso, faz-se necessária a contratação de uma boa mão-de-obra juntamente com um engenheiro civil para acompanhar e fiscalizar os procedimentos.



Figura 26: Presença de descascamento em parede por falta de aderência.
Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).

As anomalias ainda podem ocorrer após a construção, durante os processos de reformas. Os reparos inadequados podem agravar ou criar novos problemas, sendo necessários corretos procedimentos utilizando-se materiais específicos para cada situação e observando-se o local em que se encontra como áreas externas, internas ou locais molhados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo principal descobrir as manifestações patológicas ocorridas nas edificações de pequeno porte na cidade de Caldas de Cipó (BA), e por fim mostrou-se satisfatório, pois o objetivo foi atingido.

Nota-se que durante a pesquisa é possível observar que as manifestações patológicas ocorrem por vários fatores, podendo causar danos nas diversas áreas da edificação, gerando prejuízos financeiros, estruturais e à saúde dos residentes. Para cada tipo de anomalia deve-se ter um diagnóstico específico, sendo necessário um levantamento de informações sobre as possíveis causas e, assim, poder sanar o problema da melhor forma possível. O diagnóstico incorreto pode agravar o problema, causando novos danos.

Ao decorrer do estudo é notória a importância de um engenheiro civil na construção de uma edificação, pois o suporte deste profissional fornece benefícios aos proprietários através de projetos eficientes e econômicos, além de orientá-los de modo a zelar e a tomar as melhores ações cabíveis e durante todo o procedimento de execução. Vale ressaltar que é fundamental um projeto de qualidade, sendo essencial um bom detalhamento para melhor entendimento, visto que a execução precisa estar em conformidade com o projeto.

Por fim, cabe salientar, que mesmo com os procedimentos corretos e com materiais de alta qualidade, as edificações podem apresentar manifestações patológicas devida à degradação natural que ocorre ao passar do tempo, sendo indispensáveis inspeções e manutenções eficientes para assegurar a durabilidade da edificação, sendo necessário ter o acompanhamento de um profissional para

orientar a respeito da melhor medida a ser tomada e o tipo de material adequado para melhor desempenho.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR 6118**: Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.
- _____. **NBR 15575**: Edificações Habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro, 2003.
- _____. **NBR 6122**: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2019.
- _____. **NBR 14931**: Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004.
- _____. **NBR 15812-2**: alvenaria estrutural – blocos cerâmicos parte 2: execução e controle de obras. Rio de Janeiro, 2010.
- _____. **NBR 13749**: Revestimento de Paredes e Tetos em Argamassas Inorgânicas – Especificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- _____. **NBR 13529**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.
- _____. **NBR 7200**: Execução de revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.
- _____. **NBR 13753**: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
- _____. **NBR 13754**: Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
- _____. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- _____. **NBR 5626**: Instalações predial de água fria. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.
- _____. **NBR 5688**: Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- ALONSO, U. R. **Previsão e Controle das Fundações**. São Paulo: Edgard Blucher, 1991.
- 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.565-570.

ANDRADE, T.; SILVA, A. J. C. **Patologia das Estruturas**. In: ISAIA, Geraldo Cechella (Ed.). Concreto: ensino, pesquisa e realizações. São Paulo: IBRACON, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **Mãos a Obra** pro4. 1 edição. Câmara brasileira do livro, SP Brasil. Alaúde editorial LTDA. 2013.

BAUER, L. A. Falcão. **Materiais de Construção**. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora – 2 volumes – 5ª Edição – 1994.

BAUER, R.J.F. **Patologia em revestimentos de argamassa inorgânica**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, II, 1997, Salvador. Anais. Salvador: CETA / ANTAC, 1997.

BENVEGNÚ, G. **Diagnóstico da produção dos revestimentos de argamassa na cidade de Bento Gonçalves/RS – ESTUDO DE CASO**. Escola de Engenharia UFRS. Porto Alegre, 2005.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos e RIBEIRO JR, Geraldo de Andrade. **Instalações Hidráulicas Prediais: Usando tubos de PVC e PPR**. 3ª Edição. São Paulo. Ed. Blucher, 2010.

CAPORRINO, C, F. **Patologia das Anomalias em Alvenarias e Revestimentos Argamassados**. São Paulo: Pini, 2015. 124 p.

CARVALHO, Roberto Chust; FIGUEIREDO FILHO, Jasson Rodrigues de. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado**: segundo a NBR 6118:2014. 4. ed. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2014. 415 p.

CEB. **Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária a unidades consumidoras individuais**. [S.l.]. 2005.

CINCOTTO, M.A. **Patologia das argamassas de revestimento**: análise e recomendações In: Tecnologia de Edificações. São Paulo: Ed. Pini. 1988. p.549-554.

CORSINI, R. **Trinca ou fissura?**.Téchne, n. 160, Julho 2010.

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 16. ed. LTC, 2016.

DUARTE, R. B. **Fissuras em alvenaria**: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação. Porto Alegre: CIENTEC, 1998.

FILHO, J. M. **Instalações Elétricas Industriais**. 6ª Edição. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

FIORITI, C. F.; SILVA, A. M. Mapeamento de manifestações patológicas em revestimentos argamassados externos de edifícios de múltiplos pavimentos. reec- **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 15, n. 2, p. 192–203, 2019.

FRANÇA, Alessandra A. V; MARCONDES, Carlos Gustavo N.; ROCHA, Francielle C. da; MEDEIROS, Marcelo Henrique Farias de; HELENE, Paulo R. L. **Patologia das construções: uma especialidade na engenharia civil**. Téchne, São Paulo, v. 19, n. 174, p. 72-77, 2011.

GENTIL, V. **Corrosão**. 3ª Ed. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 1996. 345p.

GOMES, C. F. da S. et al. A importância da elaboração de um projeto de instalações elétricas e seus requisitos normativos. **Epitaya E-books**, v. 1, n. 15, p. 71–86, 11 dez. 2020.

GOMIERO, P. F. **Armadura reduzida para cisalhamento em vigas de concreto de alta resistência**. p. 145, 1994.

GONZALES, F. D.; OLIVEIRA, D. L.; AMARANTE, M. dos S. PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 6, n. 1, p. 128–139, 31 maio 2020.

GUERRA, F. L. et al. Análise das condições favoráveis à formação de bolor em edificação histórica de Pelotas, RS, Brasil. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 4, p. 7–23, dez. 2012.

HELENE, P. R. L. **Manual Para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1992.

Impactos das tecnologias na engenharia civil 4 [recurso eletrônico] / Organizadora Marcia Regina Werner Schneider Abdala. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias na Engenharia Civil; v. 4).

Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Corrosão em construção civil**. Brasil.

KISS, P. Cuidado, fissuras! **Téchne** – A Revista do Engenheiro Civil, São Paulo, ano 11, n. 76, p. 4, jul. 2003.

LIMA, P. R. B. **Consideração do projeto no desempenho dos sistemas construtivos e qualidade da edificação** – Proposição de um modelo de banco de dados. Dissertação – UFMG. Belo Horizonte, 2005.

LEAL, U. Revestimento mínimo. **Téchne** – Revista do Engenheiro Civil, São Paulo, ano 11, n. 72, p. 24-26, mar. 2003a.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações hidráulicas prediais e industriais**. 3º Edição. Rio de Janeiro. Ed. LTC, 1996.

MELO, Vanderley de Oliveira e NETTO, José M. de Azevedo. **Instalações prediais hidráulico-sanitárias**. 3ª Edição. Rio de Janeiro. Ed. ABDR, 1997.

MENEZES, R. R. et al. Sais solúveis e eflorescência em blocos cerâmicos e outros materiais de construção - revisão. **Cerâmica**, v. 52, n. 321, p. 37–49, mar. 2006.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. 2004.

NASCIMENTO, F. B. C. do. CORROSÃO EM ARMADURAS DE CONCRETO. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS**, v. 3, n. 1, p. 177–188, 30 nov. 2015.

OLIVEIRA, Alexandre Magno. **Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. 2012.

OLIVEIRA, FranciellyDianeira de. Principais Patologias Em Edifícios De Alvenaria. FranciellyDjanira De Oliveira; Nayane Ferreira De Melo; Marcio Alves De Oliveira Filho; Juliano Rodrigues Da Silva. **REVISTA MIRANTE**. Anápolis (GO), v. 9, n. 2, dez. 2016.

OLIVEIRA, G., Martins, M., Nabut, A., & Lima, M. (2020). **Patologia das Construções**. Salvador: 2B Educação.

PIANCASTELLI, Élvio Mosci. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto Armado**. Ed. Departamento de Estruturas da EEUFMG – 1997.

REBELLO, Y. C. P. **Fundações: guia prático de projeto, execução e dimensionamento**. 4. ed. São Paulo: Ziguarte, 2008.

SANTOS, C. R. B. dos; SILVA, D. L. da; NASCIMENTO, I. M. S. do. Incidência de Manifestações Patológicas em Edificações Residenciais na Região Metropolitana do Recife (RMR). **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 2, n. 3, 28 ago. 2017.

SANTOS, E. dos; QUEIROZ, A. P. de. Seu Tijolo Está Manchado? Conheça a Influência do Cimento sobre a Formação da Eflorescência. **Cerâmica Industrial**, v. 21, n. 3, p. 34–39, 2016.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998.

THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: PINI, EPUSP, IPT, 1989.

THOMAZ, E. **Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção**. 1ª ed. São Paulo: Editora Pini. 2001. 449 p.

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

VITÓRIO, Afonso. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia**. Recife, 2003.



TERMO DE RESPONSABILIDADE

RESERVADO AO REVISOR DE LÍNGUA PORTUGUESA

Anexar documento comprobatório de habilidade com a língua, exceto quando revisado pelo orientador.

Eu, KYCIANNE ROSE ALVES DE GÓES BARROS, declaro inteira responsabilidade pela revisão da Língua Portuguesa do Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), intitulado: **ESTUDO DE CASO: estudo de manifestações patológicas na cidade de Caldas de Cipó (BA)**, a ser entregue por **JÚNIOR DANIEL LEIVA MACEDO**, acadêmico(a) do curso de **ENGENHARIA CIVIL**.

Em testemunho da verdade, assino a presente declaração, ciente da minha responsabilidade que se refere à revisão do texto escrito no trabalho.

Paripiranga, 12 de JULHO de 2021.

Kyianne Rose Alves de Góes Barros

Assinatura do revisor



Avenida Universitária, 23
Parque das Palmeiras Cidade Universitária
Prof. Dr. Jayme Ferreira Bueno Paripiranga - BA.

BR-134 - KM 277
Tucano - BA

Rodovia Lençóis, 2000, BR-407 - Centro
Cidade postal nº 345 Senhor do Bonfim - BA

Rodovia Antônio Martins de Mendonça,
270 Várzea dos Cagadins
Cidade postal nº 325 Jagarta - SE

Avenida Universitária,
701, Bairro Pedra Branca, BR 324
Jacobina (BA)

Rua Dr. Ângelo Dourado,
nº 27 - Itacê - BA, 44900-000.



TERMO DE RESPONSABILIDADE

RESERVADO AO TRADUTOR DE LÍNGUA ESTRANGEIRA: INGLÊS, ESPANHOL OU FRANCÊS.
Anexar documento comprobatório da habilidade do tradutor, oriundo de IES ou instituto de línguas.

Eu, MOEMA CAMPOS PROFESSOR
declaro inteira responsabilidade pela tradução do Resumo (Abstract/Resumen/Résumé)
referente ao Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), intitulada:
ESTUDO DE CASO: estudo de manifestações patológicas na cidade de Caldas de Cipó (BA)

a ser entregue por JÚNIOR DANIEL LEIVA MACEDO
acadêmico (a) do curso de ENGENHARIA CIVIL

Em testemunho da verdade, assino a presente declaração, ciente da minha responsabilidade
pelo zelo do trabalho no que se refere à tradução para a língua estrangeira.

Paripiranga, 04 de JULHO de 2021.

Moema Campos Professora

Assinatura do tradutor

 Avenida Universitária, 23
Parque das Palmeiras Cidade Universitária
Prof. Dr. Jayme Pereira Blume Paripiranga - BA

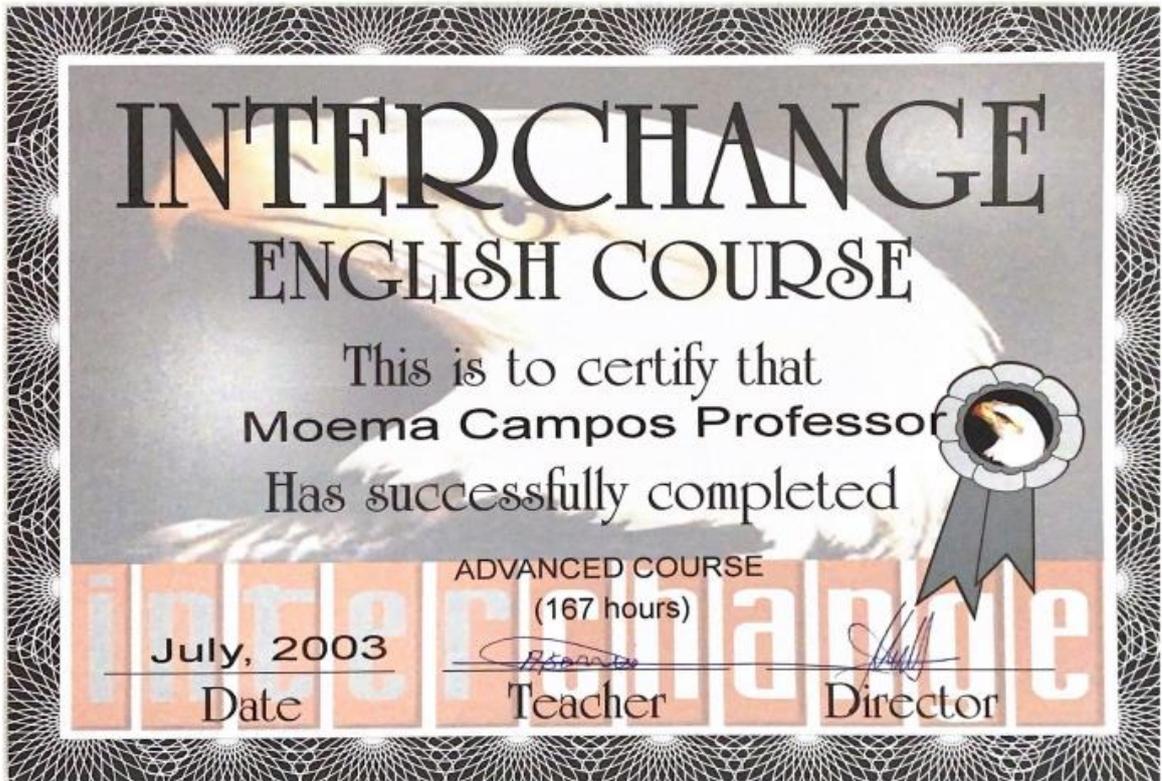
BR 116 - KM 277
Tucano - BA

Rodovia Lomanto-JG480, BR 407 - Centro
Caixa postal nº 165 Senhor do Bonfim - BA

Rodovia Antônio Martins de Mendonça,
270 Várzea das Cigadas
Caixa postal nº 125 Lagarta - SE

Avenida Universitária,
701, Bairro Pedra Branca, BR 324
Jacobina (BA)

Rua Dr. Angelo Decarado,
nº 27 - Itaci - BA, 44900-000.



	Leiva, Júnior Daniel, 1995
	Estudo de manifestações patológicas na cidade de Caldas de Cipó-BA/ Júnior Daniel Leiva Macedo. – Paripiranga, 2021.
	59 f.: il. 26
	Orientadora: Prof ^a . Kycianne Rose Alves de Góes Barros
	Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – UniAGES, Paripiranga, 2021.
	1. Manifestações patológicas em Caldas de Cipó. 2. Causas e consequências das anomalias. I. Título. II. UniAGES.

