



**SOCIEDADE EDUCACIONAL VERDE NORTE S/C Ltda.
FACULDADE VERDE NORTE – FAVENORTE
CURSO BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL**

**CARLOS APARECIDO CAMARGO SILVA
ROMÁRIO LOPES PEREIRA**

PATOLOGIA EM CONSTRUÇÕES: análise e prevenção do surgimento de fissurações

**Mato Verde - MG
2021**

**CARLOS APARECIDO CAMARGO SILVA
ROMÁRIO LOPES PEREIRA**

Patologia Em Construções: análise e prevenção do surgimento de fissurações

Artigo científico apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Verde Norte, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Raquel Rodrigues Soares Sobral

**Mato Verde – MG
2021**

Carlos Aparecido Camargo Silva
Romário Lopes Pereira

Patologia Em Construções: análise e prevenção do surgimento de fissurações

Artigo apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Verde Norte, mantida pela Sociedade Educacional Verde Norte S/C Ltda, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em ___/___/___

Banca Examinadora

Comentado [U1]: Preencher corretamente os dados de todos os integrantes da banca examinadora, inclusive Raquel.

Cleiciane Faria Soares
Especialista em Engenharia ambiental
Verde Norte – FAVENORTE

Adilson Lino
Especialista em Engenharia Civil
Faculdade Verde Norte – FAVENORTE

Patologia Em Construções: análise e prevenção do surgimento de fissurações

Carlos Aparecido Camargo Silva ^{1*}, Romário Lopes Pereira ^{2*}

Comentado [U2]: Utilizem número ou asterisco.

Resumo

Este artigo foi desenvolvido para aprimoramento da construção civil, e para o melhor desempenho na obra contra as fissurações, uma vez que o índice de patologias vem aumentando significativamente nos últimos tempos, traz assuntos importantes de suma relevância para a vida útil das construções civis. O objetivo foi analisar fissurações encontradas em alvenaria e partes estruturais, através do relatório fotográfico evidenciaremos as fissuras em obras na Rua Cesário Rodrigues localizada no município de Mato Verde - MG, buscou assim, as maneiras que elas ocorreram e através de registros de artigos ou manuais a maneira correta de execução da obra para evitá-las, bem como a quantificação de custos de prejuízo para o proprietário, os resultados foram satisfatórios principalmente por averiguar obras que não tiveram aval de um responsável competente, assim podendo identificar grande prejuízo por parte do proprietário, trouxe consigo resultados satisfatórios onde evidenciamos o prejuízo para o dono da obra, onde cada tipo de fissura trouxe um valor diferente em seu reparo.

Palavras Chave: Fissuras, Patologias, Execução, Prevenção.

Abstract

This article was developed for the improvement of civil construction, and for the best performance in the work against cracks, since the rate of pathologies has been increasing significantly in recent times, it brings important issues of great relevance to the life of the civil constructions. The objective is to analyze cracks found in masonry and structural parts, through the photographic report we will evidence the cracks in works on street Cesario Rodrigues located in the municipality of Mato Verde - MG, thus looking for the ways that they occurred and through records of articles or manuals the correct way of carrying out the work to avoid them, as well as the quantification of damage costs for the owner, the results were satisfactory mainly for ascertaining works that were not endorsed by a competent responsible, thus being able to identify great damage by part of the owner, brought with it satisfactory results where we showed the damage to the developer, where each type of crack brought a different value in its repair.

Keywords: Fissures, Pathologies, Execution, Prevention.

*1 – Graduando em Engenharia Civil. Faculdade Verde Norte, Favenorte, Mato Verde.
E-mail: carloscarmargo6569@gmail.com

*2 - Graduando em Engenharia Civil. Faculdade Verde Norte, Favenorte, Mato Verde.
E-mail: romarioconstruvan@hotmail.com

Sumário

| | |
|------------------------------|----|
| Introdução..... | 1 |
| Objetivo..... | 4 |
| Métodos..... | 4 |
| Resultados e Discursões..... | 5 |
| Conclusão..... | 12 |
| Referências..... | 13 |

Comentado [U3]: Verifiquem no Manual da Favennorte se há a necessidade do Sumário no Artigo científico.

Introdução

A construção civil acompanhou a evolução da humanidade desde os primórdios, quando houve necessidade de abrigo para o *homo sapiens* durante as intempéries da natureza, originando assim, as primeiras vilas e povoados, que eram rústicas, feitas de madeira, e palhas como cobertura. Posteriormente os homens conseguiram desenvolver ferramentas e com elas a lapidação de rochas, migrando a forma de construção para essa mais robusta e resistente.

De acordo a Sapunanu e Macedo (2016), ainda no ano de 1824 foi descoberto o cimento, principal matéria prima das construções atuais, mas foi apenas no século XX que começaram os estudos secundários desse tipo de estrutura para que houvesse uma melhora na qualidade das construções, tornando-as mais robustas. Assim, surgiu o concreto armado, mistura de concreto com armaduras de aço para aumentar a resistência. Após essa descoberta, ocorreu um progresso na construção civil, já que as estruturas conseguiram ficar mais resistentes com menos materiais do que os que eram utilizados a poucas décadas, anteriores ao período da descoberta do cimento.

Como as construções de concreto são erguidas e finalizadas em períodos curtos comparada as estruturas de rocha, sempre ocorrem erros na sua execução, causando muitas vezes problemas na sua estrutura, tais como fissuras. Essas, foram observadas e estudadas em diversas residências, o que fez surgir uma área de estudo especializada para esses fenômenos, chamada de patologia.

Segundo Silva (2017) Patologia tem sua origem etimológica no grego através da junção das palavras *pathos* que quer dizer doença e *logia* que significa ciência ou estudo, ou seja, patologia nada mais é do que o estudo que engloba todos os tipos de sinistros que ocorrem em uma obra, e que analisa os mesmos já que ocorrem com certa frequência em muitas estruturas. Através dessa análise, é possível verificar um padrão, buscar a origem e conseqüentemente evitar que ocorra nas futuras edificações.

Diversas residências e construções apresentam patologias. Esse problema é muito recorrente em nossa região e comumente encontrado na nossa cidade de Mato Verde – MG. Dentre os tipos de patologias é corriqueiro o aparecimento de fissurações, e suas origens, causas e conseqüências são diversas, sendo uma das possíveis causas a falta de acompanhamento na execução da obra.

Segundo Quadros (2015), as fissuras podem ocorrer em qualquer momento da obra, tanto no começo ou até após a sua finalização, com o passar de dias, meses ou anos. Elas afetam

a parte estrutural da obra e também as alvenarias. São diversos fatores citados e analisados quando é exposto o assunto do surgimento das fissuras, esse problema na maioria das vezes é gerado de acordo com a movimentação ou trepidação no solo, muitas das vezes causadas pela má qualidade dos aterros.

A patologia do tipo fissura pode aparecer em alvenarias e nelas o risco é menor para o proprietário comparada com a mesma em partes estruturais. Nessas, torna perigoso a utilização da edificação por aumentar a probabilidade de riscos de acidentes. O tipo de fissuração mais comum é a encontrada em lajes. Ela compromete com o risco de infiltrações, que faz com que o concreto perca a maior parte da sua resistência e tire a sua função estrutural pelo seu contato contínuo com a água, além de prejudicar a parte interior da alvenaria com machas, bolhas e mofo.

O setor da engenharia civil nos informa através do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CREA); responsável por fiscalizar cada obra construída, que provavelmente esses aparecimentos de fissuras presentes em alvenarias é decorrente de falhas no processo de execução e se o problema não for solucionado o CREA deve embargar a obra para evitar qualquer tipo de acidente.

Segundo Sampaio (2010), a alvenaria é utilizada desde a antiguidade, sendo considerada no século XX empírica, ou seja, obra rústica, por isso ela tende a sofrer fissurações mais rápido. Já nas atuais ainda estão presentes esses problemas, porém de maneira reduzida. Ainda de acordo Sampaio (2010), através de muito estudo a respeito do assunto é possível chegar a uma solução definitiva para acabar com as patologias.

Segundo Lopes e Netto (2012), na construção civil as fissuras são problemas encontrados em alvenaria estrutural ou de vedação, desde a mais simples até as mais complexas. Existem casos de fissuras em obras onde o único problema é estético, porém em outros casos pode ser sinal de uma situação mais grave, como uma predição de que a obra pode se romper. Alguns dos fenômenos que representam as fissuras são as trincas e as infiltrações. O mais comum de se ouvir atualmente são danos causados pela infiltração em uma estrutura e na maioria das vezes isso ocorre pela execução errônea do projeto ou por não ter um profissional especializado para a fiscalização da obra, neste caso, o engenheiro civil.

Segundo Gaspar, Colen e Brito (2016), as fissurações tendem a sofrer alterações de acordo com a vida útil da construção civil, levando em conta o deslocamento e as variações dos volumes que geram as tensões. As fissurações aparentes são facilmente observadas, porém na maioria das vezes elas ficam ocultas, camufladas por revestimentos.

Ferreira (2014) conclui que as fissuras tendem a dar um acesso a outras manifestações patológicas em edificações, principalmente por proporcionar às infiltrações que causam pontos de umidade que podem gerar mofo e outros tipos de problemas.

As consequências têm proporções diferentes e muitas delas não causam tantos riscos. A fissuração em áreas com gotejamento, por exemplo, faz com que gere muitos organismos biológicos tais como os mofos, que são bem desagradáveis de limpar, e causam mal-estar nos habitantes. As causas são inúmeras, mas o resultado final sempre é a mesma insatisfação do dono da obra além desse sempre ter que buscar ajuda profissional para solucionar.

Os prejuízos para o proprietário da obra variam: a obra já estando finalizada as fissuras podem trazer muitos incômodos sejam eles nas partes hidráulicas ou através de vazamentos de água que podem danificar objetos que ali estão dispostos e causar grande prejuízo material ao dono. Já nos piores casos quando há fissurações em suas partes estruturais, podem causar percas irreparáveis, percas de vidas humanas pois há grande probabilidade dessa estrutura vir a ruína, e no colapso ocasionar mortes, a forma de prejuízo máxima que existe.

O colapso estrutural oferece muitos riscos à segurança privada e pública, principalmente em grandes centros onde há inúmeras vítimas, muitas delas atingidas de forma indireta por estar simplesmente passando na calçada próximo ao local e sem necessariamente usufruir ou ter ligação com a estrutura. Tudo isso pode ser facilmente evitado apenas executando a obra da maneira demonstrada aqui, a maneira na qual se evita as fissuras, que são apenas um aviso de que a estrutura oferece risco aos habitantes ou que há algo errado nela. E quando se deixa de lado esses avisos o pior sempre pode acontecer.

Essa pesquisa tende a ter grande relevância para a engenharia civil, já que esse estudo busca uma maneira de evitar futuros gastos desnecessários em obras para reformas. A escolha de combater as fissuras no começo da obra proporciona maior viabilidade e facilidade, além de evitar custos maiores como no tratamento das fissuras onde os problemas estão em um estágio crítico. Como realizar a análise nessas situações? Além disso, é possível evitar o aparecimento de fissurações durante a execução da obra, através do estudo dirigido que será apresentado no atual projeto?

Seguindo as instruções e normas contidas na Norma Técnica brasileira (NBR) 6118, a execução da obra, quando feita de forma correta, evita patologias futuras e até mesmo gastos desnecessários com material superdimensionado o qual se usa mais do que é solicitado. No que se refere ao dimensionamento inferior, as cargas que são recrutadas na estrutura fazem com que ocorra a ruína da mesma. O resultado final da obra obtido seguindo todas as diretri-

zes da norma evitará que as fissuras se desenvolvam por erros de mau dimensionamento, caso contrário, pode-se concluir que houve negligência humana na execução do projeto.

Objetivo

O objetivo do artigo foi analisar o surgimento de fissurações em residências na cidade de Mato Verde - MG. Também teve como finalidade caracterizar as dimensões das fissuras e apontar soluções para corrigi-las, além de quantificar valores da restauração da obra.

Métodos

O artigo foi desenvolvido e aplicado na parte teórica. A sua abordagem foi quantitativa analítica. O artigo é de cunho explicativo. Quanto aos procedimentos técnicos, foram visitadas residências que apresentaram patologias do tipo fissuras.

As análises foram feitas no norte de Minas Gerais, na cidade de Mato Verde em seu perímetro urbano, foram analisadas na Rua Cesário Rodrigues nas residências que apresentaram fissuras em suas estruturas, principalmente nas partes estruturais, lajes e pilares e que contemplem a idade de construção inferior a 10 anos. Um levantamento feito por meio de contagem, totalizou 59 residências na rua, sendo definida como a população total.

A **imagem 1** representa a Fórmula para determinação do tamanho da amostra com base na estimativa da proporção populacional para a determinação da amostragem:

Imagem 1 – Cálculo para obter o tamanho da amostragem

A fórmula para cálculo do tamanho da amostra para uma estimativa confiável da PROPORÇÃO POPULACIONAL (p) é dada por:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$$

Equação 2

Onde:

- n = Número de indivíduos na amostra
- $Z_{\alpha/2}$ = Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado.
- p = Proporção populacional de indivíduos que pertence a categoria que estamos interessados em estudar.
- q = Proporção populacional de indivíduos que NÃO pertence à categoria que estamos interessados em estudar (q = 1 - p).
- E = Margem de erro ou ERRO MÁXIMO DE ESTIMATIVA. Identifica a diferença máxima entre a PROPORÇÃO AMOSTRAL e a verdadeira PROPORÇÃO POPULACIONAL (p).

Fonte: <http://www.cienciasecognicao.org/portal/wp-content/uploads/2011/09/Tamanho-da-Amostra-1-1.pdf>, acessado em 21 de maio de 2021.

Comentado [U4]: Substitua o termo 'imagem' por 'Figura'

A partir da população total de 59 residências foi possível chegar à estimativa de 90% de confiança com margem de erro de 5% com uma amostragem de 55 residências nas quais podem ou não ter a presença de patologias do tipo fissuras. A escolha dessa rua se deu porque o bairro no qual ela está localizada, se trata de uma região periférica da cidade e que comumente é construído sem aval de algum engenheiro técnico responsável, o que favorece o surgimento de fissurações. O foco principal foi nas anomalias em partes estruturais, para obtenção de dados completos. Os dados coletados foram restritos ao perímetro urbano para que as causas e as possíveis soluções sejam equivalentes, por estarem incluídas no mesmo ambiente.

O objeto de pesquisa foi residências ou obras que apresentaram tais patologias, sequencialmente analisou os motivos do surgimento da mesma, através do estudo de materiais bibliográficos previamente selecionados foram catalogadas, onde posteriormente serão avaliadas as formas de tratamento dessas fissuras.

Foi utilizado o aplicativo Word (Editor de Textos – Suíte de aplicativos Microsoft Office – 2016), para apresentar relatórios das situações nas quais as amostras se encontram, e analisa-las junto com exemplos já catalogados de tipos de fissuras onde é apresentado o passo a passo para execução das partes que apresentam patologias. Após os dados coletados, foram transferidos para ferramentas de planilhas, o Excel (Editor de Planilhas – Suíte de aplicativos Microsoft Office – 2016), com o intuito de indicar os valores estimados de gastos.

Resultados e Discursões

A primeira residência possui presença de fissuras na porta de entrada, na parede da escada e em uma das portas do segundo pavimento, nessa obra, observou-se que não houve vigilância ou elaboração de projeto por um responsável técnico pela obra.

Verifica-se na figura 2, que a construção exibida, possui o seu lado externo localizado perante a incidência de raios solares durante todo o período do dia, essa exposição acarretou uma retração do concreto após a sua cura, mais precisamente, a temperatura afetou a dilatação do concreto. A forma mais prática de reparo, trata-se da aplicação de uma camada de massa corrida e por cima uma tela de aço para absorver a retração e evitar a repetição dessa patologia, finalizando com mais uma camada de massa corrida. Também pode ser construído uma cobertura para amenizar a irradiação solar no concreto.

Comentado [U5]: Sempre use a primeira letra em Maiúsculo.
Faça isso em todo o texto.

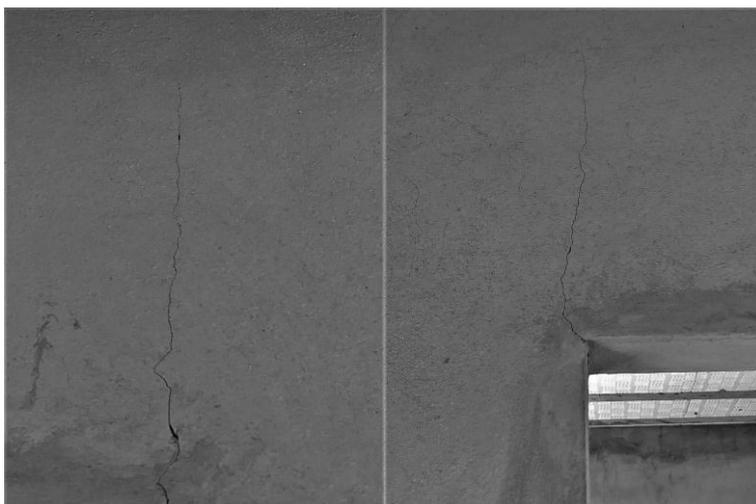
Figura 2 – Fissuração Residência 1 – Porta de Entrada



Fonte: Registrado pelos Autores. 2021.

De acordo a figura 3, a patologia em questão trata-se de uma fissura comumente encontrada em várias residências, caracterizada pelo seu início em um vão na angulação de 45 °, essa anomalia ocorreu por um erro de execução do qual a falta de verga na porta que distribui de forma uniforme o peso próprio da alvenaria sobre esse elemento estrutural, formou a fissura no concreto. Segundo Vieira (2014), a melhor maneira de se resolver esse problema é o corte de um pedaço da alvenaria, executando a verga sobre o vão da porta, e no local da fissura aplicar massa corrida juntamente com a tela de aço.

Figura 3 – Fissuração Residência 1 – Porta do Quarto



Fonte: Registrado pelos Autores. 2021.

Na segunda residência na qual foi constatada a patologia analisada, observou-se o surgimento da mesma devido a problemas na execução da laje, acarretando diversas fissuras nas paredes próximas ao encontro da laje sobreposta a viga. De acordo com Lopes (2019), há muitas consequências para a obra quando falta o engenheiro, tal qual foi apresentado nessa residência onde averiguou-se que o surgimento das fissuras se deu de maneira integral pela mesma causa, uma vez que apresentaram as mesmas características, sendo elas: origem na parte superior das paredes, formação em linha reta para baixo indicando problemas na parte estrutural superior que indica sobrecarga local. Em períodos chuvosos, foi constatado que há presença de infiltração na laje, ou seja, evidencia que a mesma foi executada incorretamente, como demonstrado na figura abaixo.

Segundo Soares (2015), o concreto utilizado não foi adequado para uma parte estrutural como a laje, e o mais agravante, o processo de cura não foi executado corretamente. Como ela estava exposta as intempéries e ação do sol, houve uma secagem muito rápida do concreto e esse não atingiu a resistência adequada durante o processo. Ainda segundo Soares (2015), a correção dessa fissura não garantirá que ela será extinta, ou seja, deverá ser tratado o problema principal, que é a laje, e para esse tratamento será necessário a utilização de impermeabilizantes e sobre essa impermeabilização, deve-se colocar uma tela de aço e por cima preencher

com uma camada de 0,2 cm de argamassa sobre a laje, de forma a enche-la totalmente. Como a laje possui cobertura precisará ser molhada com água 4 vezes ao dia, para que durante o processo de cura não seja evaporada toda a água da argamassa.

Figura 4 – Fissuração Residência 2 – Paredes próxima a laje



Fonte: Registrado pelos Autores. 2021.

Conforme a figura 5, encontrou-se na residência pesquisada um alto índice de infiltração devido a falhas na laje e de patologias de processos químicos além das fissuras ali encontradas. As fissuras dessa residência ocorreram devido a resistência da argamassa ser inferior a da alvenaria. Assim, a solução para esse tipo de fissura é a utilização de massa corretiva com malha para evitar que elas continuem se alastrando por toda a alvenaria.

Comentado [U6]: Essa figura não foi citada no texto. Corrija.

Figura 5 – Fissuração Residência 3 – Paredes



Fonte: Registrado pelos Autores. 2021.

A partir dos dados coletados efetuou-se o levantamento quantitativo e valores para serem inseridos em planilhas, a fim de verificar quanto é o prejuízo do proprietário para a correção de tais fissuras. Para esse levantamento foi utilizado como planilha base o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), disponibilizada no site da Caixa Econômica Federal, desonerada, cujo mês de referência é março de 2021, da localidade Belo Horizonte - MG, para comprovar o valor de cada material utilizado no reparo.

Segue a planilha para a execução de verga, solução apresentada para a correção da fissura na figura 2, na primeira residência pesquisada, para cada porta no qual é encontrado esse tipo de fissura.

Comentado [U7]: Que planilha? Evite 'segue a , a seguir...' Apenas informe, 'a tabela mostra...'

Comentado [U8R7]:

Tabela 1 – Correção Residência 1 – Figura 3 – Segundo tabela SINAPI 03-2021

| VERGA | | | | | |
|--|--|-------|-------------|--------|-------------|
| CUSTO CONCRETO | | | | | |
| código Sinapi | Descrição | Unid. | Valor Unit. | Quant. | Valor Total |
| 34753 | CIMENTO PORTLAND POZOLANICO CP IV-32 | KG | R\$ 0,62 | 6,04 | R\$ 3,74 |
| 370 | AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE) | M3 | R\$ 69,17 | 0,010 | R\$ 0,70 |
| 4721 | PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE | M3 | R\$ 80,72 | 0,009 | R\$ 0,72 |
| 14583 | TARIFA "A" ENTRE 0 E 20M3 FORNECIMENTO D'AGUA | M3 | R\$ 19,11 | 0,003 | R\$ 0,06 |
| 32 | ACO CA-50, 6,3 MM, VERGALHAO | KG* | R\$ 10,28 | 9,39 | R\$ 96,53 |
| TOTAL | | | | | R\$ 101,74 |
| MÃO DE OBRA - CORREÇÃO E PERCAS | | | | | |
| Retirada de Esquadrihas e Corte em Alvenaria e Peca de Tijolos | | | | | |
| 6111 | SERVENTE DE OBRAS | H | R\$ 10,11 | 4 | R\$ 40,44 |
| 7269 C) | BLOCO CERAMICO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 6 FUROS, DE 9 X 9 X 19 CM (L X A X C) | UN | R\$ 0,60 | 10,53 | R\$ 6,32 |
| TOTAL | | | | | R\$ 46,76 |
| MÃO DE OBRA - EXECUÇÃO DE VERGA | | | | | |
| 6111 | SERVENTE DE OBRAS | H | R\$ 10,11 | 4 | R\$ 40,44 |
| 4750 | PEDREIRO | H | R\$ 15,45 | 4 | R\$ 61,80 |
| TOTAL | | | | | R\$ 102,24 |
| GASTOS EXECUÇÃO DE VERGA | | | | | R\$ 203,98 |
| GASTOS CORREÇÃO DE VERGA | | | | | R\$ 46,76 |

Fonte: Elaborado pelos Autores. 2021.

Segundo a tabela 1, haverá um gasto de 203,98 reais na execução dessa verga, que seria o indicado pela norma da NBR 6118, mas como não foi executada houve uma perca de 46,76 reais, para a implantação do elemento estrutural na residência, esse valor será por qualquer porta que não haja esse elemento estrutural e apresentar tais fissuras.

A seguir, será apresentada a planilha que evidencia os gastos para correção de fissuras em alvenarias, seja por meio de retração ou qualquer outro tipo de origem que não seja por causa de mal dimensionamento de partes estruturais, será a aplicação de uma malha de aço no local para que contenha essa fissura.

Comentado [U9]: Refaça o título incluindo o termo figura 3.

No parágrafo anterior essa tabela está relacionada a Figura 2.

Há diferença entre tabela e quadro, verifique e adeque.

Comentado [U10]: Qual é a planilha? Não seria na tabela? Sugiro colocar, A Tabela...evidencia...

Comentado [U11]: Verifique a formatação de todo o texto. Não insira espaçamento antes e depois, somente entre linhas. Corrija todo o texto

Tabela 2 – Correção Residência 1 e 3 – Fissura 1 em ambas – Segundo tabela SINAPI

03-2021

Comentado [U12]: Não há parágrafo em título.
Corrigir em todo o texto.

| TELA E MASSA CORRIDA | | | | | |
|---|---|-------|-------------|----------|-------------|
| CUSTO MATERIAL | | | | | |
| código Sinapi | Descrição | Unid. | Valor Unit. | Quant. | Valor Total |
| 37411 | TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,24 MM, MALHA 25 X 25 MM | M2 | R\$ 27,46 | 1 | R\$ 27,46 |
| 34546 | MASSA PARA TEXTURA RUSTICA DE BASE ACRILICA, COR BRANCA, USO INTERNO E EXTERNO | KG | R\$ 5,94 | 0,333333 | R\$ 1,98 |
| 88416 | APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, UMA COR. AF_0 6/2014 | M2 | R\$ 15,07 | 1 | R\$ 15,07 |
| TOTAL | | | | | R\$ 44,51 |
| MÃO DE OBRA - EXECUÇÃO APLICAÇÃO DE MALHA E MASSA CORRIDA | | | | | |
| 6111 | SERVENTE DE OBRAS | H | R\$ 10,11 | 4 | R\$ 40,44 |
| 4750 | PEDREIRO | H | R\$ 15,45 | 4 | R\$ 61,80 |
| TOTAL | | | | | R\$ 102,24 |
| TOTAL PARA CORREÇÃO DE UMA ÚNICA FISSURA EM ALVENARIA | | | | | R\$ 146,75 |

Fonte: Elaborado pelos Autores. 2021.

Obtendo então de acordo a tabela 2, por metro quadrado de correção será gasto um total de 146,75 reais, por foco de fissura. Em caso de grande quantidade de fissuras esse valor se torna muito oneroso para o dono.

Nesta última planilha, foi verificada a correção da laje evidenciada na segunda residência, cujo tamanho é 64 m² (metros quadrados). A laje é um elemento estrutural complexo e seu mal dimensionamento acarreta grandes prejuízos. Neste caso, está evidenciado que apenas a correção da infiltração que é a principal fonte das fissuras, provenientes próximo a laje.

Tabela 3 – Correção Residência 2 – Fissura 1 – Segundo tabela SINAPI 03-2021

| CORREÇÃO INFILTRAÇÃO DA LAJE | | | | | |
|---|--|-------|-------------|--------|--------------|
| IMPERMEABILIZANTE | | | | | |
| código Sinapi | Descrição | Unid. | Valor Unit. | Quant. | Valor Total |
| 140 | IMPERMEABILIZANTE FLEXIVEL BRANCO DE BASE ACRILICA PARA COBERTURAS | KG | R\$ 9,57 | 128 | R\$ 1.224,96 |
| MÃO DE OBRA - EXECUÇÃO APLICAÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE | | | | | |
| 6111 | SERVENTE DE OBRAS | H | R\$ 10,11 | 4 | R\$ 40,44 |
| 4750 | PEDREIRO | H | R\$ 15,45 | 4 | R\$ 61,80 |
| TOTAL | | | | | R\$ 102,24 |
| PEQUENO CONTRA PISO | | | | | |
| CUSTO CONCRETO | | | | | |
| 34753 | CIMENTO PORTLAND POZOLANICO CP IV-32 | KG | R\$ 0,62 | 286,32 | R\$ 177,52 |
| 370 | AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE) | M3 | R\$ 69,17 | 0,477 | R\$ 33,01 |
| 4721 | PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE | M3 | R\$ 80,72 | 0,421 | R\$ 33,99 |
| 14583 | TARIFA "A" ENTRE 0 E 20M3 FORNECIMENTO D'AGUA | M3 | R\$ 19,11 | 0,143 | R\$ 2,74 |
| TOTAL | | | | | R\$ 247,25 |
| MÃO DE OBRA - EXECUÇÃO CONTRAPISO | | | | | |
| 6111 | SERVENTE DE OBRAS | H | R\$ 10,11 | 4 | R\$ 40,44 |
| 4750 | PEDREIRO | H | R\$ 15,45 | 4 | R\$ 61,80 |
| TOTAL | | | | | R\$ 102,24 |
| TOTAL DO REPARO DA LAJE | | | | | R\$ 1.676,69 |

Fonte: Elaborado pelos Autores. 2021.

Nessa tabela 3, a correção das fissuras verificadas fica em um total de 1676,69 reais, é um prejuízo grande para o dono, uma vez que se esse tivesse executado corretamente, não precisaria dessa correção em sua laje, que além de fissuras trás consigo transtornos como goteiras nos períodos chuvosos.

Conclusão

Durante a realização desse trabalho buscou-se analisar e apresentar soluções para as patologias do tipo fissuras que estão presentes nas amostras de residências. Os resultados obtidos neste artigo comprovam, que é necessário um planejamento para a execução da construção, visando que o cliente não sofra um gasto desnecessário e possível de ser evitado através da execução do projeto de forma correta. Os resultados demonstram que ao analisar e comparar, chega-se a informações concretas dos possíveis gastos excedentes com os erros do projeto.

Comentado [U13]: Se as tabelas foram construídas por vocês, adequem a fonte, que precisa ser a mesma do texto.

Há regras para a construção de tabelas e quadros. Verifique no manual e faça as adequações.

Comentado [U14]: Sugiro retirar. Está redundante.

Através deste trabalho é comprovada a eficiência desta análise, e detido um resultado positivo, uma vez que superou as expectativas de prejuízo esperadas em relação aos donos, mediante os tipos de fissuras encontradas em cada local de pesquisa realizada. Para futuras análises seriam proveitosas e complementares a realização de uma pesquisa em uma cidade ou bairro em sua integridade.

Referências

FERREIRA, L. M. **Possíveis causas e soluções para fissuras em fachadas com revestimento argamassado em edifícios de formosa-go – estudo de caso.** 2014. 81f. Trabalho apresentado como um dos requisitos para a conclusão do curso de Engenharia Civil - UniCEUB – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2014.

GASPAR, P. L. et al. **Técnicas de Diagnóstico e Classificação de Fissuração em Fachadas Rebocadas.** **PATORREB 2006. 541-550.** FEUP. Porto. 2006.

LOPES, R., NETTO, R. M. **Detalhes Construtivos Visando À Prevenção De Fissuras Em Alvenarias De Vedação E Alvenarias Estruturais.** 2012. 27f. Trabalho apresentado para Mestrado profissional em Habitação: Planejamento e Tecnologia - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2012.

LOPES, W. N. **Responsabilidade técnica: consequências da falta de um profissional habilitado no projeto e execução de uma edificação residencial unifamiliar.** 2019. 117f. Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil como parte das exigências para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil - Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia, Barra do Garças, 2019.

NBR 6118: Estruturas de concreto armado, Rio de Janeiro, 2014.

QUADROS, L. Z. de. **Fissuras em edifícios Novos com estrutura de concreto armado: Levantamento das principais causas na cidade de Porto Alegre.** 2015. 88f. Trabalho de Diplomação apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil -Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SAMPAIO, M. B. **Fissuras em edifícios residenciais em alvenaria estrutural.** 2010. 103f. Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Estruturas - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

SILVA, L. P. da. **Patologia Em Habitações De Interesse Social Executadas Em Alvenaria Estrutural.** 2017. 10p. Trabalho de conclusão de curso, Monografia apresentada como exigências para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2017.

SOARES, R. V. S. Estudo dos esforços oriundos de retração e variação de temperatura em estruturas de concreto armado, **Departamento de Engenharia Civil,** Rio de Janeiro.

Comentado [U15]: Verificar se todos os autores citados no texto e vice versa.

Verifique a formatação das referências, como orientado no Manual da Favenorte.

As referências devem ser dispostas em ordem alfabética.

VIEIRA, L. B. **Projeto de paredes de concreto armado: apresentação o das recomendações normativas e avaliação da influência das aberturas.** 2014. 128f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Estruturas como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Estruturas - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.