

PATOLOGIAS EM ESQUADRIAS: ANÁLISE NA CIDADE DE CAPUTIRA- MG

Edinaldo Vieira Lopes Lima¹

Otávio Pereira Martins¹

Pedro Genuino de Santana Junior²

pedro.genuino@gmail.com

ÁREA DE CONHECIMENTO: Engenharias

RESUMO

A análise das patologias em esquadrias tem como objetivo primordial diagnosticar possíveis falhas no âmbito da construção civil, principalmente no que se refere às deformações visíveis, tais como: trincas, fissuras, rachaduras e microfissuras. As causas dessas patologias podem estar diretamente relacionadas a diversos fatores, como falha na execução da obra, atuação de sobrecargas e outros. Desse modo, objetiva-se ainda, por meio desses estudos, apresentar possíveis soluções a essas patologias, garantindo que a construção seja realizada de forma segura, assegurando a integridade física e psicológica de seus usuários. Para tanto, o estudo se fundamenta em pesquisas bibliográficas, além de pesquisas de campo, com análise de patologias em esquadrias na cidade de Caputira, Minas Gerais. Utilizando-se do fissurômetro, os estudos in loco visam diagnosticar possíveis causas das fissuras, associando-as às melhores estratégias de resolução desses problemas. Enfim, as pesquisas se mostram relevantes, visto que tais patologias podem colocar a edificação em um estado de risco, contribuindo para a redução da sua vida útil, e, em consequência, comprometer o conforto e a segurança de seus usuários.

PALAVRAS-CHAVE: patologias, construção civil, fissuras, segurança.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Braga (2010), o estudo de patologias na construção civil é muito importante, pois alerta para possíveis perigos para as estruturas. Na construção civil, tem sido observado, tanto nacional quanto internacionalmente, a ocorrência de patologias ao longo dos anos. Normalmente, as patologias não são de fácil solução, pois existe a dificuldade de encontrar a origem do problema, seja por falta de informações do projeto ou do método de execução utilizado (SANTOS, 2014).

Hoje em dia se tornou comum deparar-se com problemas patológicos na alvenaria, e é através de fissuras que essas anomalias normalmente se manifestam

¹ Acadêmicos do 10º período do curso de Engenharia Civil da Univértix.

² Professor dos cursos de Engenharia Civil e Mecânica da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX – Matipó

(OLIVEIRA, et.al, 2019).

Assim como qualquer elemento construtivo, as esquadrias podem apresentar manifestações patológicas ao longo de sua vida útil (RODRIGUES, 2015). A região da alvenaria onde estão concentradas as esquadrias é propícia ao aparecimento de fissuras. Nessa região, os diferentes materiais são solicitados de formas diferentes, deixando os elementos mais susceptíveis ao aparecimento das mesmas. Para Zanzarini (2016), as fissuras são uma das principais causas de falha de desempenho nas edificações e podem causar problemas à estética, conforto e segurança dos usuários. Silva, Moraes e Godoi (2018) complementam que as fissuras podem também causar a desvalorização financeira do imóvel.

Segundo Corsini (2010), as fissuras são um tipo comum de patologia, e podem interferir na estética, na durabilidade e no desempenho estrutural da edificação. Tanto em alvenarias quanto nas estruturas de concreto, as fissuras são originadas devido à atuação de tensões nos materiais, ou seja, quando as solicitações são maiores que a capacidade dos materiais.

Entre as principais ações externas causadoras de fissuras estão as movimentações térmicas, higroscópicas, sobrecargas, deformações de elementos de concreto armado e recalques diferenciais. Entre as ações internas, as causas das fissuras geralmente estão ligadas à retração dos produtos à base de cimento e às alterações químicas dos materiais de construção (CORSINI, 2010).

Questões construtivas relacionadas às vergas e contravergas são os principais causadores das fissuras nas aberturas das alvenarias. Essas patologias podem ocorrer em decorrência de falhas, tanto de projeto quanto na execução (MOCH, 2009). Segundo Pereira e Gaspar (2019), vergas e contravergas são elementos executados acima e abaixo das esquadrias com a finalidade de distribuir as tensões concentradas nesses locais, sendo que, as vergas estão localizadas na parte superior das esquadrias e as contravergas na parte inferior. Para Eidt (2010), nas aberturas das alvenarias, é imprescindível a utilização de vergas e contravergas, que deverão ser corretamente dimensionadas para suportar os esforços concentrados nos vãos.

Segundo Thomaz (1989) as fissuras, quando apresentadas em alvenarias de vedação, geralmente não influenciam no desempenho estrutural da edificação, mas podem trazer outras consequências como um desconforto aos usuários e até a perda da função de proteção dos ambientes, atingindo assim, seu estado limite de

utilização ou de serviço, mas quando em painéis de alvenaria estrutural, a situação muda, pois é a alvenaria a responsável por resistir aos esforços, e o aparecimento dessas fissuras pode colocar em risco a estrutura da edificação.

O presente trabalho visa avaliar as manifestações patológicas em esquadrias em residências da cidade de Caputira - MG bem como suas possíveis causas, além de propor medidas para a correção dessas falhas.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho trata, segundo explicam Aragão e Mendes, Neta (2017), como sendo uma pesquisa quantitativa e estudo de caso.

O trabalho será baseado segundo a metodologia de Antonino (2019), e será dividido em três fases. Primeiro será feito um levantamento de campo através de registros fotográficos e medições das fissuras através da utilização do fissurômetro, onde serão avaliados os casos em residências no município de Caputira-MG.

Na segunda fase, será feita uma revisão bibliográfica, através da pesquisa em artigos, dissertações e livros, com a finalidade de obter um referencial bem estruturado sobre o tema.

Na terceira e última fase, será feita uma comparação entre os dados obtidos no levantamento de campo e o que consta na literatura. Em seguida, serão discutidas as possíveis causas das fissuras, além da elaboração de algumas propostas para a solução definitiva ou paliativa desses problemas.

Não serão realizados ensaios laboratoriais ou ensaios de campo para a determinação das causas das fissuras, visto que todas as avaliações serão feitas através da inspeção visual e comparação dos dados com trabalhos já publicados.

3.1. MATERIAIS UTILIZADOS

O instrumento mais importante para a verificação de fissuras é o fissurômetro, que é o instrumento utilizado para medição ou avaliação do progresso de uma fissura ou rachadura. Existem fissurômetros apenas para medição, ou seja, uma régua simples, e fissurômetros para o acompanhamento da evolução da patologia. Será feito o uso do fissurômetro de medição das fissuras (figura 01). Também serão utilizados os seguintes instrumentos: máquina fotográfica, lápis e prancheta para registro dos dados.

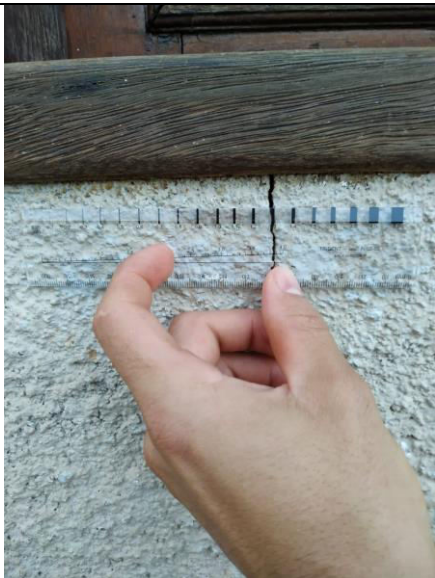


Figura 3 – Fissurômetro

Fonte: <http://www.clubedoconcreto.com.br>.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 2 - Apresentação - Caso 1

CASO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	INSPEÇÃO VISUAL E MEDIÇÃO COM FISSURÔMETRO	POSSÍVEL CAUSA
1		Trinca vertical na alvenaria, localizada na parte inferior do vão.	Atuação de sobrecargas Falha na execução Falta de contraverga.

Fonte: (AUTORES, 2020)

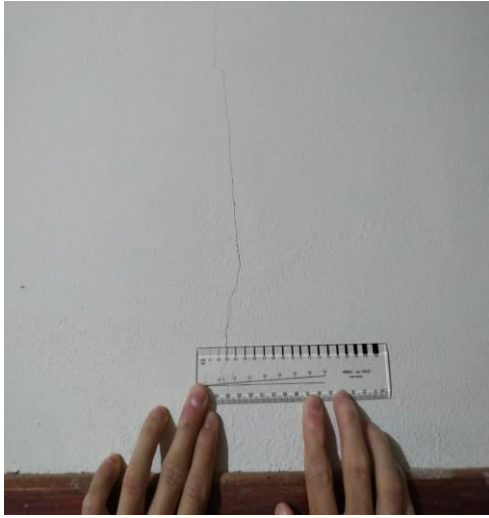
Propostas de reparos:

1) Para um reparo eficiente deve-se executar a contraverga no peitoril.

Soluções paliativas: Primeiramente, deve-se preparar a superfície, fazendo a remoção do revestimento, secagem e limpeza.

- 1) Preencher as fissuras com material Vedatrinca.
- 2) Remover o reboco, colocar uma tela metálica na região onde há a trinca e posteriormente revestir novamente.

Tabela 3 - Apresentação - Caso 2

CASO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	INSPEÇÃO VISUAL E MEDIÇÃO COM FISSURÔMETRO	POSSÍVEL CAUSA
2		Fissura vertical no meio do vão da porta.	Atuação de sobrecargas Retração da argamassa de assentamento Falha na execução Falta ou dimensionamento incorreto da verga.

Fonte: (AUTORES, 2020)

Propostas de reparos:

- 1) Para um reparo eficiente deve-se executar a verga no vão da porta.
- 2) Substituição do revestimento.
- 3) Execução de pintura elástica (utilizando tinta acrílica de alta aderência).

Tabela 4 - Apresentação - Caso 3

CASO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	INSPEÇÃO VISUAL E MEDIÇÃO COM FISSURÔMETRO	POSSÍVEL CAUSA
------	-------------------------	--	----------------

		Fissura inclinada no vértice da abertura da janela.	Atuação de sobrecargas Falha na execução Falta ou transpasse insuficiente da verga.
--	---	---	---

Fonte: (AUTORES, 2020)

Propostas de reparos:

1) Para um reparo eficaz deve-se executar a verga no vão, utilizando o transpasse necessário.

Soluções paliativas:

- 1) Preencher as fissuras com material Vedatrinca;
- 2) Remover o reboco, colocar uma tela metálica na região onde há a trinca e posteriormente revestir novamente.

Tabela 5 - Apresentação - Caso 4

CASO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	INSPEÇÃO VISUAL E MEDIÇÃO COM FISSURÔMETRO	POSSÍVEL CAUSA
4		Rachaduras na alvenaria, localizadas no vão da janela.	Recalque diferencial de fundação Atuação de sobrecargas Falha na execução Falta de verga e contraverga.

Fonte: (AUTORES, 2020)

Propostas de reparos:

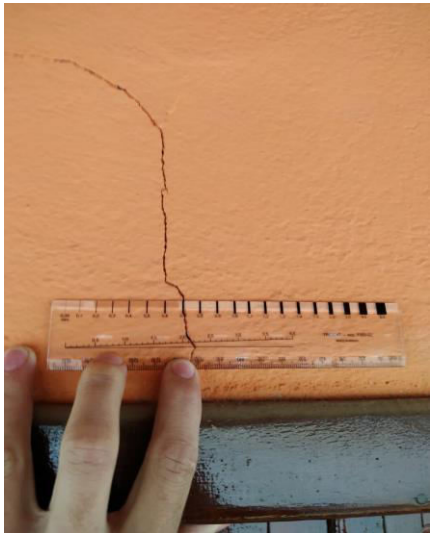
1) Para um reparo eficiente deve-se executar a verga e a contraverga na abertura.

Para recalques diferenciais de fundação:

1) Inicialmente, fazer um estudo das condições do solo, em seguida reforçar a fundação e impermeabilizar no trecho afetado.

2) Após o reforço da fundação e análise do comportamento da trinca, se estabilizada, proceder com o reparo, utilizando massa PVA. Na condição de trinca ativa, o reparo é feito com o preenchimento, utilizando selante elástico à base de poliuretano.

Tabela 6 - Apresentação - Caso 5

CASO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	INSPEÇÃO VISUAL E MEDIÇÃO COM FISSURÔMETRO	POSSÍVEL CAUSA
5		Trinca vertical na alvenaria, localizada na parte superior do vão da janela.	Atuação de sobrecargas Falha na execução Falta de verga.

Fonte: (AUTORES, 2020)

Propostas de reparos:

1) Para um reparo eficiente deve-se executar a verga no vão.

Soluções paliativas: Primeiramente, deve-se preparar a superfície, fazendo a remoção do revestimento, secagem e limpeza.

1), colocar uma tela metálica na região onde há a trinca e posteriormente preencher as fissuras com material Vedatrinca;

2) Remover o reboco e revestir novamente.

Tabela 7 - Apresentação - Caso 6

CASO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	INSPEÇÃO VISUAL E MEDIÇÃO COM FISSURÔMETRO	POSSÍVEL CAUSA
------	-------------------------	--	----------------

6		Trinca vertical na alvenaria, localizada na parte inferior do vão.	Atuação de sobrecargas Falha na execução Falta de contraverga. Retração da alvenaria devido à qualidade da argamassa de assentamento
---	---	--	---

Fonte: (AUTORES, 2020)

Propostas de reparos:

1) Para um reparo eficiente, deve-se executar a contraverga no peitoril.

Soluções paliativas: Primeiramente, deve-se preparar a superfície, fazendo a remoção do revestimento, secagem e limpeza.

1) Preencher as fissuras com material Vedatrinca;

2) Remover o reboco, colocar uma tela metálica na região onde há a trinca e posteriormente revestir novamente.

Tabela 8 - Apresentação - Caso 7

CASO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	INSPEÇÃO VISUAL E MEDIÇÃO COM FISSURÔMETRO	POSSÍVEL CAUSA
7		Fissuras localizadas nas partes superior e inferior do vão.	Atuação de sobrecargas Falha na execução Falta de contraverga. Retração da argamassa de assentamento Ligação alvenaria-viga incorreta (nota-se que a abertura foi feita na altura da viga, portanto não

			houve a necessidade de executar a verga).
--	--	--	---

Fonte: (AUTORES, 2020)

Propostas de reparos:

- 1) Executar a contraverga no peitoril.
- 2) Remover cuidadosamente a argamassa de assentamento;
- 3) Executar o encunhamento, preenchendo a folga entre a viga e a alvenaria em toda a sua espessura com material especificado;
- 4) Aplicar argamassa expansiva ou poliuretano expansivo ou argamassa com baixo consumo de cimento e alto consumo de cal hidratada.

Tabela 9 - Apresentação - Caso 8

CASO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	INSPEÇÃO VISUAL E MEDIÇÃO COM FISSURÔMETRO	POSSÍVEL CAUSA
8		Trinca inclinada na parte superior do vão da janela.	Atuação de sobrecargas Falha na execução Falta de verga

Fonte: (AUTORES, 2020)

Propostas de reparos:

- 1) Executar a verga no vão.
- 2) Remover o reboco, colocar uma tela metálica na região onde há a trinca e posteriormente revestir novamente.

Tabela 10 - Apresentação - Caso 9

CASO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	INSPEÇÃO VISUAL E MEDIÇÃO COM FISSURÔMETRO	POSSÍVEL CAUSA
9		Trinca inclinada na parte superior do vão da janela.	Atuação de sobrecargas Falha na execução Falta de verga.

Fonte: (AUTORES, 2020)

Propostas de reparos:

- 1) Executar a verga no vão.

Soluções paliativas: Primeiramente, deve-se preparar a superfície fazendo a remoção do revestimento, secagem e limpeza.

- 1) Preencher as fissuras com material Vedatrinca.
- 2) Remover o reboco, colocar uma tela metálica na região onde há a trinca e posteriormente revestir novamente.

Tabela 11 - Apresentação - Caso 10

CASO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	INSPEÇÃO VISUAL E MEDIÇÃO COM FISSURÔMETRO	POSSÍVEL CAUSA
------	-------------------------	--	----------------

10		Rachaduras na alvenaria, localizadas no vão da janela	Recalque diferencial de fundação Atuação de sobrecargas Falha na execução Falta de verga e contraverga.
----	---	---	--

Fonte: (AUTORES, 2020)

Propostas de reparos:

1) Para um reparo eficiente, deve-se executar a verga e a contraverga na abertura.

Para recalques diferenciais de fundação:

1) Inicialmente, fazer um estudo das condições do solo, em seguida reforçar a fundação e impermeabilizar no trecho afetado.

2) Após o reforço da fundação e análise do comportamento da trinca, se estabilizada, proceder com o reparo utilizando massa PVA. Na condição de trinca ativa, o reparo é feito com o preenchimento, utilizando selante elástico à base de poliuretano.

Na figura 4, observa-se que a incidência de trincas nas alvenarias é maior que as demais, possivelmente, pelo fato de não ter sido feita nenhuma intervenção em nenhum dos casos, resultando assim, na evolução das aberturas.

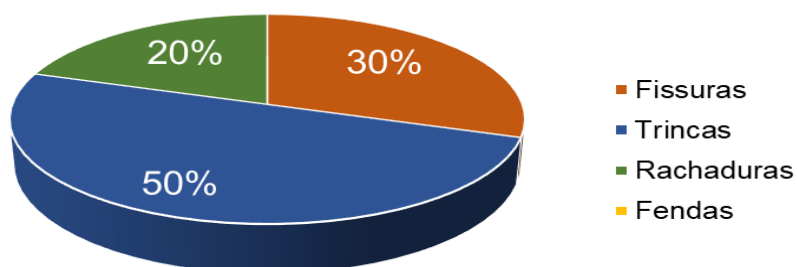


Figura 4 – Nível de evolução das fissuras em relação aos casos analisados.

Fonte: (Autores 2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância dada às fissuras em vãos de alvenarias como manifestação patológica deve-se ao fato de colocar a edificação em um estado de risco, contribuindo para a redução da sua vida útil, além de comprometer o conforto e eventualmente a segurança dos usuários.

Através do presente estudo percebe-se que as fissuras nas aberturas das alvenarias podem surgir por diversos fatores. Podem ser atribuídas, principalmente, a problemas construtivos, como execução mal procedida ou à utilização de materiais de baixa qualidade. Portanto, é de suma importância a compreensão das origens desse tipo de manifestação patológica para que se possa proceder corretamente diante de tal situação, a fim de garantir o conforto e segurança aos usuários.

Neste trabalho, foram abordadas a identificação e as causas de patologias em diversos casos reais apresentados, sendo apresentadas possíveis soluções de reparos. Dentre os casos analisados, foi possível concluir que a maioria das manifestações ocorreram devido à execução incorreta das alvenarias, onde o emprego das vergas foi feito apenas como auxílio para o assentamento dos blocos, não respeitando suas funções estruturais, e além disso, não fazendo também o uso das contravergas.

É importante destacar que as edificações estão susceptíveis às patologias, independentemente dos fatores anteriormente citados, pois com o passar dos anos pode ocorrer o envelhecimento natural da edificação, além de fatores externos (incêndios, sismo, impactos, dentre outros). Portanto, é importante que seja feito o planejamento, o controle de qualidade dos materiais e da mão de obra, e principalmente, o cumprimento das normas.

5. REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8545: **Execução de alvenarias sem função estrutural de blocos e tijolos cerâmicos**. 1984.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9575: **Impermeabilização – Seleção e projeto**. 2010.
- ANTONINO, Fábio de Lacerda. **Trincas em alvenarias de vedação ou convencional**. Trabalho de conclusão de curso – (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.
- ARAGÃO, José Wellington Marinho de; MENDES NETA, Maria Adelina Hayne.

Metodologia científica. Salvador, 2017. E-book disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/30900>. Acesso em: 07 mai. 2020.

BRAGA, Natália Maria Teixeira. **Patologias nas construções:** Trincas e fissuras em edifícios. 2010. Monografia (Especialização em construção civil) – Escola de engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2010.

Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros. **Combate a incêndio em local confinado**, Volume 42, 1ª edição, PMESP, CCB, 2006.

CORSINI, Rodnei. **Trincas ou fissuras?** Como se originam, quais os tipos, as causas e as técnicas mais recomendadas de recuperação de fissuras. **Téchne**, julho de 2010. Disponível em: < <https://www.studocu.com/pt-br/document/universidade-paulista/resistencia-dos-materiais/outro/trinca-ou-fissura-techne/4533356/view>>. Acesso em: 18 out. 2020.

EIDT, André Luís. **Manifestações patológicas provenientes de movimentações em alvenaria estrutural de blocos:** dispositivos de prevenção utilizados na região metropolitana de Porto Alegre. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

FROLLINI, Constantino Bueno. **O que são verga e contraverga e para que servem.** 23 de novembro de 2016. Disponível em: < <https://blogdaliga.com.br/o-que-sao-verga-e-contraverga/> >. Acesso em: 30 abr. 2020.

FERREIRA, L. M. **Possíveis causas e discussões para fissuras em fachadas com revestimento argamassado:** Estudo de caso em edifícios de Formosa-GO. Trabalho de conclusão de curso – (Bacharelado em Engenharia Civil) Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2014.

FERREIRA, Claudio Roberto Alves. **Análise de fissuras e trincas nas alvenarias de vedação:** construção de casas em minas gerais. Monografia (Especialização em construção civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

GASPERIN, Thaís. **Análise do desempenho de treliças planas e barras de aço em substituição as vergas de alvenarias.** Trabalho de conclusão de curso – (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

KALIL, Sílvia Maria Baptista. **Alvenaria estrutural.** Porto Alegre: PUCRS. 2006.

LIMA, Tomás. **Vergas e Contravergas:** garanta a segurança estrutural para suas obras. **Sienge**, 18 de outubro de 2018. Disponível em: < <https://www.sienge.com.br/blog/vergas-contravergas-cinta-de-amarracao/> >. Acesso em: 30 abr. 2020.

MOCH, Tiago. **Interface esquadria/alvenaria e seu entorno:** análise das manifestações patológicas típicas e propostas de soluções. Dissertação de mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MUCI, Daniel Wallace Silva; BEZERRA NETTO, José Ricarto; SILVA, Rodrigo de Almeida. **Sistemas de recuperação de fissuras da interface alvenaria de vedação-estrutura de concreto:** Comparativo entre os processos executivos e análise de custo. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2014.

OLIVEIRA, et al. **Análise de fissuras em alvenaria de vedação** – Estudo de caso: UEMG – Unidade de João Monlevade. Universidade do estado de Minas Gerais, João Monlevade, 2019.

PEREIRA, Letícia Paiva; GASPAR, Geisla. **Identificação de patologias e metodologia de análise:** Estudos de casos em projetos de financiamento do programa Minha Casa Minha Vida. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2019.

REZENDE, Fabiana Martins. **Estudo do comportamento mecânico de vergas armadas com treliças planas em alvenaria estrutural.** Dissertação de mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Maria, 2012.

RODRIGUES, Jonas Vieira. **Esquadrias usadas na construção civil brasileira:** características e execução. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

SANTOS, Guilherme Veloso dos. **Patologias devido ao recalque diferencial em fundações.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas do UniCEUB- Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2014.

SILVA, Eustáquio Pereira da; MORAES, Thomas Gomes de; GODOI, Denis José de. Patologia em alvenaria estrutural: abordagem em fissuração de posição diagonal no bloco 10 na UNIFIA. In: **CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTIFICA**, 18. Centro Universitário Amparense-UNIFIA, São Paulo, 2018.

SILVA, Margarete Maria de Araújo. **Diretrizes para o projeto de alvenarias de vedação.** Dissertação de mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios:** causas, prevenção e recuperação. São Paulo: Editora Pini, 1989.

UNIVERSIDADE Federal de Santa Catarina. **Relatório de Vistoria de Patologias Prediais.** Florianópolis. 2011.

ZANZARINI, J. C. **Análise das causas de recuperação de fissuras em edificação residencial em alvenaria estrutural:** Estudo de caso. Trabalho de conclusão de curso – (Bacharelado em Engenharia Civil) Universidade Tecnológica federal de Paraná, Campo Mourão, 2016.

