



Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento - ICPD

TRATAMENTO DE FISSURAS EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO: áreas internas

Ana Carolina Bittencourt Silva de Godoy*

RESUMO

O presente artigo teve por objetivo principal a análise de seis métodos de tratamentos de fissuras localizadas na área interna da alvenaria de vedação. Para a realização do estudo, foram moldados corpos de prova com dimensões de 4cm x 4cm x 16cm, conforme as prescrições existentes na norma NBR 13279 (2005). Os corpos de prova foram agrupados dois a dois, sendo no ensaio à compressão, colocada entre eles uma espuma de poliuretano de 0,5cm de espessura, e o ensaio à tração somente espaçadores. Os tratamentos aplicados nos corpos de prova caracterizaram-se pela combinação dos seguintes materiais: manta líquida impermeabilizante à base de resina acrílica elastomérica, tela de poliéster, tela de fibra de vidro, e bandagem de lã. Os métodos de tratamentos foram avaliados nos quesitos de variação de deformação e de resistência à movimentação por compressão e tração, através da utilização de um torno de bancada. Os resultados obtidos demonstraram que o método de tratamento com maior índice de resistência frente à força de compressão e tração aplicadas pelo torno, foi aquele cujo corpo de prova recebeu a aplicação de manta líquida impermeabilizante e tela de poliéster.

Palavras-chave: Bandagem. Tratamento. Fissura. Manifestações patológicas.

* Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como pré-requisito para obtenção de Certificado de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Projeto, Execução e Manutenção de edificações, sob orientação do Prof. Dr. Nielsen José Dias Alves. Banca realizada em 14/03/2019, composta pelos professores-avaliadores Prof. Dr. Me. e Prof. Dr. Me.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil e militar no Brasil teve seus primeiros passos de desenvolvimento na década de 1940, com os incentivos gerados pelo governo Vargas. Após esse período, essa começou a expandir cada vez mais no setor privado, tendo o setor público menos importância. Em meados da década de 1970, durante o regime militar, a construção privada foi voltada à parte habitacional e comercial, escritórios, enquanto o setor público assumia a construção de seus edifícios. A partir dessa década, o setor privado vem se desenvolvendo cada vez mais, de modo que o capital privado nesse setor atingiu um pico em 2012 e a importância com a qualidade tem se tornado cada vez mais presente. (MIKAIL, 2013)

Após o ápice na construção civil ocorrido no ano de 2012, as tecnologias de construção foram se adequando às novas exigências do mercado. Visando cumprir com os prazos e metas estabelecidas, as construções tiveram seu ritmo acelerado e inclusive alguns elementos tiveram suas funções alteradas. A alvenaria deixou de ter somente a função de vedação entre os cômodos e parte externa, passando a possuir em alguns casos também função estrutural.

As alterações geradas no processo construtivo acabam gerando um número maior de falhas construtivas e sobrecarga das estruturas. A exigência cada vez maior de entrega rápida, faz com que o escoramento não seja utilizado em seu tempo mínimo necessário e o encunhamento não tenha sua devida atenção. O que gera tensões e deformações acima do permitido, ocasionando trincas e fissuras nos revestimentos.

Atualmente são utilizados dois tipos de alvenaria, a estrutural e a de vedações. A análise do papel que a alvenaria desempenhará é de extrema importância para a escolha do tratamento específico à ser utilizado na mesma.

Na alvenaria estrutural, o tratamento visa reestabelecer a monoliticidade do material, tornando esse estável. Já na alvenaria de vedação, a função do tratamento é evitar a entrada de agentes que potencializem as manifestações patológicas no meio, umidade, e a parte estética que gera grande desconforto.

Mas como definir a melhor metodologia a ser utilizada para o tratamento de fissuras em alvenaria de vedação no revestimento interno?

A aparição de fissuras em edificações é algo muito recorrente, esse fenômeno pode ser caracterizado como uma indicação patológica devido as “variações térmicas e higroscópicas da alvenaria e do próprio revestimento, da deformação lenta da estrutura de concreto na qual a alvenaria está inserida” (LORDSLEEM JR.; FRANCO, 2007).

Existem vários fatores que podem acarretar fissuras, dentre eles podem ser destacados a falha na execução de projetos, falta de manutenção e ainda o mau uso da edificação. No geral, fissuras em alvenarias de vedação, o que será o caso de estudo deste artigo, são de pequenas espessuras e não apresentam preocupação ou indícios de alerta (LORDSLEEM JR.; FRANCO, 2007). Porém, costumam despertar preocupação e desconforto por parte dos usuários das edificações.

Pensando nesse contexto é que surge o interesse de se averiguar meio ou métodos que possam revitalizar as paredes de vedação. De modo a apresentar soluções práticas e viáveis para conter o avanço das fissuras em alvenarias, solucionando possíveis patologias ligadas ao evento e reduzindo as preocupações.

Levando-se em conta que há poucos estudos relacionados à tratamentos de fissuras em regiões internas. Serão apresentados neste estudo, métodos de revitalização, com o propósito de investigar quais dos materiais são mais eficientes, e se são suficientes para evitar que a fissura chegue ao acabamento externo da parede.

O presente artigo terá por objetivo principal, propor formas de tratamentos de fissuras localizadas na área interna da alvenaria de vedação. Assim, podendo realizar a análise quantitativa, qualitativa e comparativa dos métodos ensaiados. De forma a possibilitar a caracterização do melhor método a ser utilizado em termos de acabamento, resistência e durabilidade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Definição de alvenaria

A alvenaria pode ser entendida como a associação de um conjunto de unidades de tijolos, blocos ou pedras, adicionados de material ligante, tornando-se um elemento vertical estrutural. Essa tem como funções, resistir a cargas gravitacionais e impactos, fornecendo também, proteção acústica e térmica ao ambiente (VALLE, Juliana, 2008).

2.2 Classificação de aberturas no revestimento

Trincas e fissuras são divididas através da classificação de sua abertura e espessura. Na figura a seguir são indicados os limites de espessura para as classificações.

Quadro 1 – Classificação das fissuras.

ANOMALIAS	ABERTURAS (mm)
Fissura	até 0,5
Trinca	de 0,5 a 1,5
Rachadura	de 1,5 a 5,0
Fenda	de 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

Fonte: (OLIVEIRA, 2012, p.12).

2.3 Fissuras

Pesquisas realizadas por Dal Molin e Logeais (1988; 1989 apud LORDSLEEM JR., 1997) afirmam que o maior número de ocorrência de fissuração ocorre na alvenaria.

As fissuras podem ocorrer de diversas formas, motivos e fazes de uma edificação, como enumera o engenheiro Paulo Grandiski, do Ibape-SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo):

Em uma visão geral, simplificada, as origens das fissuras de uma edificação podem surgir na fase de projetos - arquitetônico, estrutural, de fundação, de instalações -, de execução da alvenaria, dos vários sistemas de acabamento e, inclusive, na fase de utilização, por mau uso da unidade.

Tabela 1- Demonstra de forma mais clara quais são as subdivisões utilizadas para caracterizar as fissuras.



Fonte: Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em alvenaria de vedação, Renato Sahad

2.3.1 PRINCIPAIS MECANISMOS DE SURGIMENTO DE FISSURAS

2.3.2 - Retração da argamassa

A retração da argamassa pode ocorrer por diversos fatores, devido à dosagem inadequada da argamassa ou concreto, vento ou calor excessivo, ausência de cura, emprego de agregados contaminados ou reativos, e cálculo de relação água/ cimento. Todos esses fatores citados acima, agem facilitando a saída rápida da água causando a retração da argamassa e assim a fissuração da mesma (LARA, 2017).

2.3.3 - Má aderência do revestimento

A má aderência do revestimento ocorre geralmente devido a não aplicação da intensidade correta e procedimentos adequados. O substrato pode estar contaminado por impurezas, ou não ter porosidade suficiente para a ancoragem através das capilaridades (LARA, 2017).

2.3.4- Falta de juntas de dilatação ou movimentação

As juntas de dilatação têm com principal função a absorção da deformidade e movimentação da estrutura, no intuito de concentrar os esforços exercidos na estrutura nesses pontos tornados “mais frágeis”. Assim, o esforço é

absorvido, porém, a região já possui preparação estética e funcional para que isso ocorra de modo a não permitir infiltrações e a entrada de agentes agressivos (LARA, 2017).

2.3.5- Recalques de fundação

O recalque de fundação pode ser caracterizado em diferencial, rotacional e distorcional. O recalque que gera maiores problemas na construção civil é o diferencial, onde é produzido um torque na estrutura devido a movimentação diferente entre algumas partes da estrutura (LARA, 2017).

O tipo de patologia mais comum e visível em edificações são as fissuras, trincas ou rachadura, essa é um tipo de patologia que facilita em muito a ocorrência das demais. As fissuras interferem principalmente na parte estética, mas podem chegar a interferir na durabilidade da edificação. Essas facilitam a infiltração de água, aparecimento de bolores, bolhas na alvenaria, manchas e podem até mesmo afetar à estrutura.

Pode-se dividir os fatores causadores de fissuras em duas categorias, os agentes internos e os externos. Entre os externos estão recalques diferenciais, movimentação térmica, aumento da carga e deformações do material. Já os internos são reatividade do material, retração e as alterações químicas.

Será apresentado neste estudo, o método de revitalização por meio da manta líquida impermeabilizante à base de resina acrílica elastomérica, tela de poliéster, tela de fibra de vidro, e bandagem de lã, com o propósito de investigar quais dos materiais são mais eficientes e se são suficientes para evitar que a fissura chegue ao acabamento externo da parede.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Será realizada a análise de seis metodologias de tratamento, e classificadas qualitativamente quanto a sua resistência, durabilidade e acabamento junto à pintura, tanto à tração quanto a compressão.

Para a realização do estudo foram moldados 24 corpos de prova de dimensões 4cm x 4cm x 16cm, conforme as recomendações da norma NBR 13279:2005. O traço utilizado foi de 1:2:0,58 (cimento;areia;a/c).

3.1 METODOLOGIA À COMPRESSÃO

Após a conclusão dos processos de cura e desmoldagem, os corpos de prova foram agrupados dois a dois, sendo colocado entre eles uma espuma de poliuretano com espessura de 5mm. Para unir o conjunto citado utilizou-se fita adesiva. Cada conjunto recebeu uma combinação de tratamento distinta, e posteriormente foi submetido ao teste de compressão no torno de bancada.

Os materiais utilizados para simular o tratamento foram:

- Manta líquida impermeabilizante (marca Sika);
- Geotêxtil vp 40 (marca crakgon);
- Tela de poliéster ;
- Tela de fibra de vidro;
- Torno de bancada;
- Dinamômetro digital.

Imagem 1 – Corpo de prova agrupado.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Imagem 2 – Corpos de prova agrupados.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Após a desmoldagem e montagem dos corpos de provas, deu-se início ao experimento por meio do método de inserção de camadas de manta líquida impermeabilizante. Foram aplicadas duas camadas de base nos conjuntos de corpos de prova, exceto no único em que a metodologia foi somente a manta líquida, nesse foram aplicadas quatro camadas. A próxima etapa foi inserir as telas, e acima dessas, mais duas demãos da manta líquida impermeabilizante. Nos dois casos onde foi ensaiado a aplicação de tela somado à manta geotêxtil, o próximo passo foi fixar a manta geotêxtil sobre as camadas anteriores da manta líquida, e sobre essa, aplicar novamente duas camadas da manta líquida. Após a aplicação de todos os métodos, os corpos de prova foram finalizados com a aplicação da textura, pintura. O processo foi o mesmo, intercalando somente entre tela de poliéster e tela de vidro, acrescidos a esses ou não a manta de lã, conforme mostram as figuras abaixo:

Imagem 3 – Corpos de prova com metodologias aplicadas.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Imagem 4 – Corpos de prova com tratamentos finalizados



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Imagem 5 – Corpos de prova finalizados com aplicação de textura.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Feito esse procedimento de tratamento com a manta líquida impermeabilizante e as telas, os corpos de provas foram submetidos a uma força de compressão gerada por um torno de bancada, e por conseguinte, medido por um extensômetro digital.

Seguem as figuras que mostram como seguiu o método:

Imagem 6 – Esquema montado para a medição através do dinamometro, da movimentação x compressão aplicada.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

É possível observar, que ao passar dois minutos, tempo estipulado para uma nova leitura, era analisada se a metodologia escolhida havia sido eficaz, em não permitir o avanço da fissura à camada de revestimento final, pintura. Obtendo esse resultado positivo, era aplicada nova movimentação no torno de bancada, até que a fissura fosse visível.

Imagem 7 – Aparência do corpo de prova após movimentação de 5,50mm.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Imagem 8 – Leitura dinamômetro



(Fonte: Arquivo Pessoal)

3.2 METODOLOGIA À TRAÇÃO

Diferentemente do processo anterior, após a cura e desmoldagem do concreto, esses foram agrupados dois a dois, mas não por poliuretano. Esses foram separados por espaçadores, e assim fixados com fita.

Após o preparo e junção do corpo de prova esses receberam seus respectivos tratamentos e pintura. A fissura gerada pelo espaçador, foi deixada para que houvesse espaço de encaixe das peças metálicas, sem que fossem gerados esforços adicionais antes do ensaio, como mostrada abaixo nas imagens 9,10, 11 e 12 :

Imagem 9 – Peça metálica.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Imagem 10 – Corpo de prova agrupado.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Imagem 11 – Corpo de prova com tratamento e finalizado.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Imagem 12 – Fixação das formas já com o corpo de prova.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

O tratamento dessas peças foi feito da mesma forma que os corpos de prova testados à compressão. Sendo seis tratamentos distintos:

Pintura elastomérica - Bandagem Vp - Tela de poliéster

Pintura elastomérica – Bandagem Vp – Tela de fibra de vidro

Pintura elastomérica – Tela de poliéster

Pintura elastomérica – Tela de fibra de vidro

Pintura elastomérica – Bandagem

Pintura elastomérica

Após a peça pronta e furada, os corpos de prova já com o tratamento, tiveram seus espaçadores removidos, e foram alocados na peça metálica. Esse conjunto pronto, foi fixado no torno de bancada através de quatro parafusos de vinte e cinco milímetros. A medição de resistência também foi dada através da leitura do dinamômetro digital, porém, dessa vez, esse foi zerado após estar comprimido. O esquema montado pode ser visto na imagem 13 abaixo:

Imagem 13 – Esquema utilizado para medição.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Diferentemente do ensaio anterior, a leitura do dinamômetro foi sempre negativa, já que a distância entre a barra de deslocamento do torno e a ponta do dinamômetro só aumentava ao desenvolver do ensaio.

Imagem 14 – Corpo de prova com tela poliéster sem Lã, após movimentação de 4,98mm.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Imagem 15 – Corpo de prova agrupado.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Imagem 16 – Corpo de prova com tela vidro sem Lã, após movimentação de 5,14mm.



(Fonte: Arquivo Pessoal)

4. ANÁLISES E RESULTADOS

Dentre todos os seis métodos testados no decorrer deste, foram comparadas as resistências oferecidas aos métodos frente à força de compressão e tração aplicada através do torno de bancada. Essa resistência foi quantificada através da leitura do dinamômetro e tabelada em seguida.

4.1 Resultados à compressão

O quadro abaixo mostra os resultados obtidos nos ensaios executados à compressão dos corpos de prova.

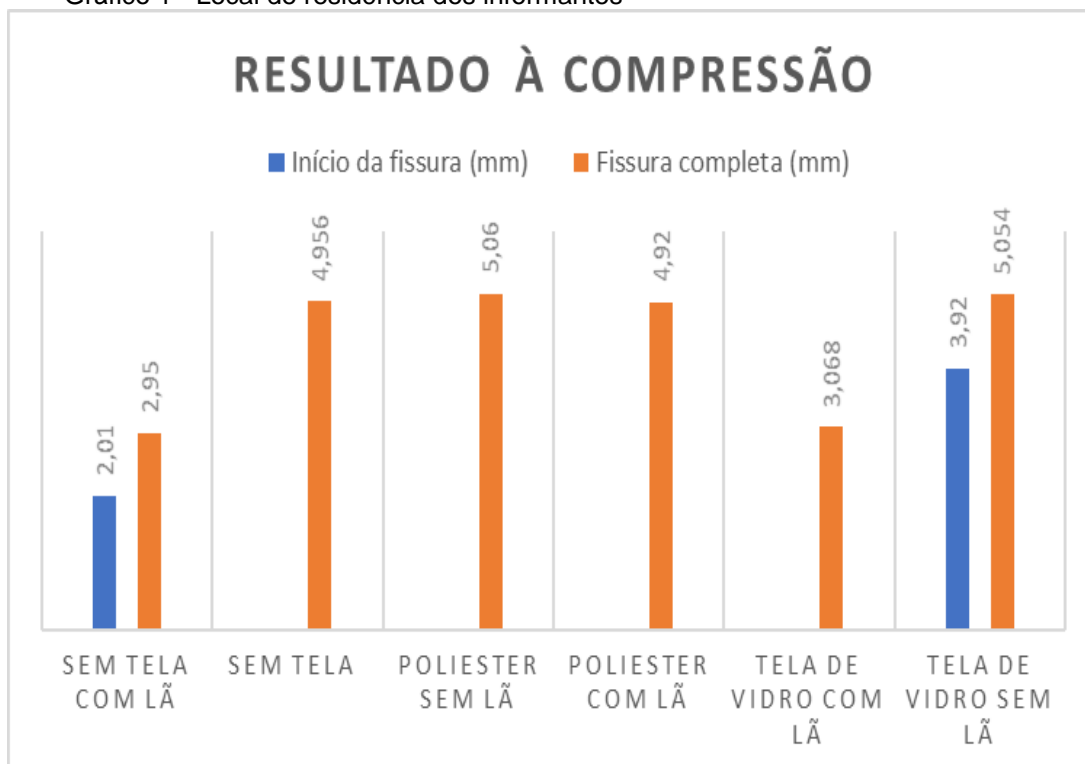
Quadro 2 – Resultados em milímetros suportados pelo ensaio à compressão, antes da fissuração.

Corpo de Prova	Início da fissura (mm)	Fissura completa (mm)	Estufamento
Sem tela com Lã	2,01	2,95	-
Sem tela	-	4,956	-
Poliéster sem Lã	-	5,06	4,5
Poliéster com Lã	-	4,92	-
Tela de vidro com Lã	-	3,068	-
Tela de vidro sem Lã	3,92	5,054	3,92

Fonte – Própria (2019)

Analisado a tabela acima, podemos observar que os resultados obtidos demonstram que os tratamentos com tela de fibra de vidro ou poliéster tem as melhores resistências.

Gráfico 1 - Local de residência dos informantes



(Fonte: Arquivo Pessoal)

4.2 Resultados à tração

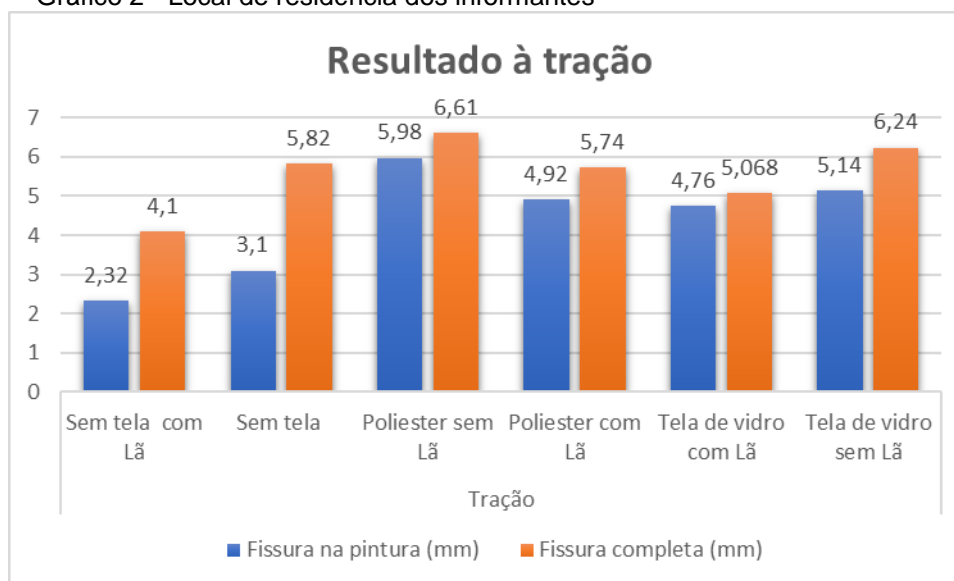
O quadro abaixo mostra os resultados obtidos nos ensaios realizados à tração do torno de bancada.

Quadro 3 – Resultados em milímetros suportados pelo ensaio à tração, antes da fissuração.

Corpo de Prova	Fissura na pintura (mm)	Fissura completa (mm)
Sem tela com Lã	2,32	4,1
Sem tela	3,10	5,82
Poliéster sem Lã	4,98	6,61
Poliéster com Lã	4,92	5,74
Tela de vidro com Lã	4,76	5,068
Tela de vidro sem Lã	5,14	6,24

Fonte – Própria (2019)

Gráfico 2 - Local de residência dos informantes

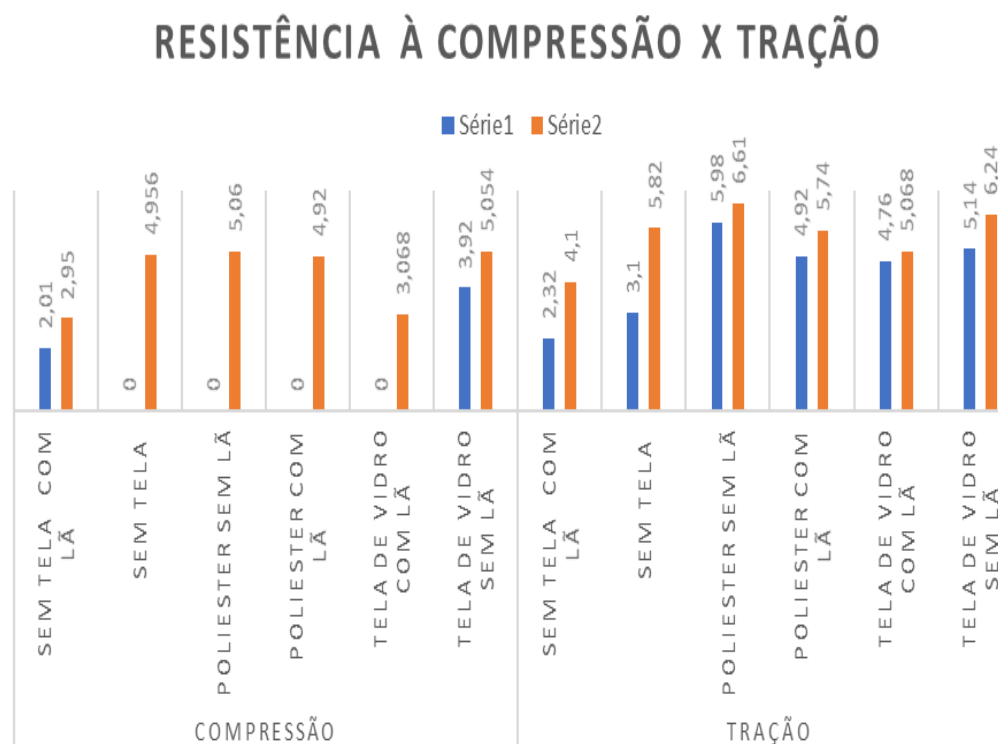


(Fonte: Arquivo Pessoal)

4.3 Resultados Gerais

Fazendo um comparativo dos resultados podemos ver que esses permanecem com o mesmo padrão, sendo os resultados obtidos compatíveis tanto à tração quanto à compressão. Porém com maiores resultados à tração do que à compressão, como pode ser visto no gráfico a seguir:

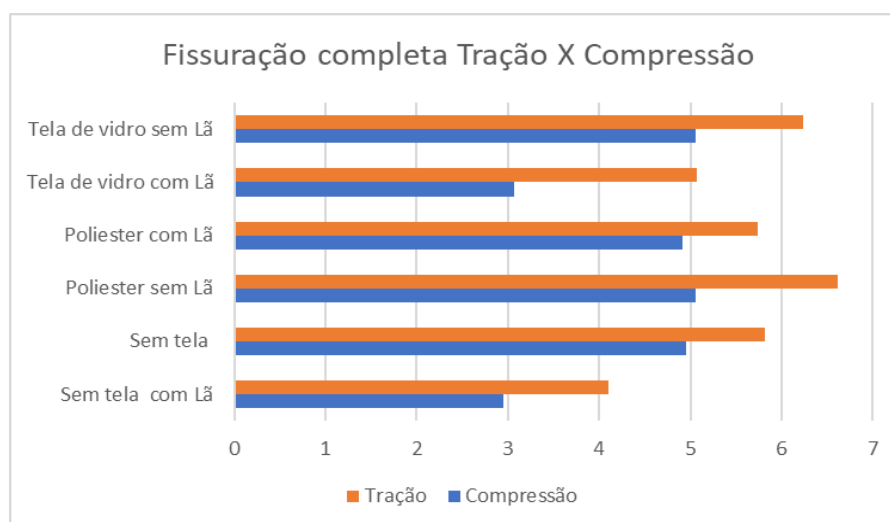
Gráfico 3 - Local de residência dos informantes



(Fonte: Arquivo Pessoal)

No comparativo do resultado de fissuração completa, onde a unidade conseguiria efetivamente adentrar à camada do concreto. Pode-se aferir do grafico abaixo, que houve um aumento na leitura da resistencia quando realizado o ensaio à TRAÇÃO representada pelas barras de cor laranja. Como pode ser visto abaixo :

Gráfico 4 - Local de residência dos informantes



(Fonte: Arquivo Pessoal)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos após os ensaios e análise dos dados tabelados chegou se às seguintes conclusões:

Apesar dos métodos que envolvem a aplicação de telas somados a lã terem custo elevado e maior dificuldade na aplicação completa das mesmas. Esses obtiveram piores resultados comparados as metodologias mais simplificadas com telas.

Sendo assim, podemos concluir que os resultados obtidos favoreceram a metodologia a qual foi aplicada a manta líquida e tela de poliéster, sem a aplicação da manta geotêxtil.

TREATMENT OF CRACKS IN NON-STRUCTURAL MASONRY: internal areas**ABSTRACT**

The main objective of the present article was the analysis of six methods of cracking treatments located in the internal area of the masonry. For the accomplishment of the study were molded specimens with dimensions of 4cm x 4cm x 16cm, according to the prescriptions in standard NBR 13279 (2005). The specimens were grouped two by two, with a 0.5cm thick polyurethane foam. The treatments applied in the specimens were characterized by the combination of the following materials: waterproofing blanket based on elastomeric acrylic resin, polyester fabric, fiberglass fabric, and wool bandage. The methods of treatments were evaluated in the aspects of variation of deformation and resistance to movement by compression and traction, through the use of a bench winch. The results showed that the treatment method with the highest index of resistance to the force of compression applied by the lathe was the one whose specimen received the application of liquid waterproofing blanket and polyester fabric.

Key words: Bandage. Treatment. Fissure. Pathological manifestations

REFERÊNCIAS

COELHO, R.A. Patologias das alvenarias. Belo Horizonte, 2008 (Apostila do curso Patologia das Alvenarias , CREAMG- IMEC)

LARA, Ítalo. Metodologia e tratamento de fissuras em fachadas com revestimento de pintura, Brasília, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Ana%20Carolina/Downloads/italo-martins-munarini-lara-107410.pdf>

LORDSLEEM JR, Alberto Casado. FRANCO, Luiz Sérgio. Revista Técnica, 2007. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/124/artigo286426-1.aspx>

MAGALHÃES, Ermani. Fissuras em alvenarias: configurações típicas e levantamento de incidências no estado do rio grande do sul, 2004. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/10135/000_521582.pdf>

MIKAIL, Eduardo. A construção civil no Brasil. Disponível em: <https://engenharia360.com/a-construcao-civil-no-brasil/>. Acesso em: 10 Novembro de 2018.

REVISTA TÉCNICA, “Trincas ou fissuras”. São Paulo, Ed. PINI. Disponível em:<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-se-origina-m-quais-os-tipos-285488-1.aspx>. Acesso em: 23 de Março de 2016.

SAHADE, Renato; MACHADO, Luciana; CAVANI, Gilberto. Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em argamassas de vedação, 2013. Disponível em: <http://cbic.org.br/forumnorma/arquivos/avaliacaodesistemasderecuperacaodefissurasderevestimentosrev3_compact.pdf>

VALLE, Juliana. Patologia das alvenarias-Causa / diagnóstico / previsibilidade, Belo Horizonte 2008. Disponível em: <http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg1/Patologia%20das%20alvenarias.pdf>

ZANZARINI, José. Análise das causas e recuperação de fissuras em edificação residencial em alvenaria estrutural – estudo de caso, 2016. Disponível em : <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6879/1/CM_COECI_2016_1_15.pdf>