

SUBSÍDIOS PARA PROJETO E EXECUÇÃO DE REVESTIMENTOS EM GRANILITE

Patrícia Rocha de Oliveira Francelino¹ & Jefferson Benedicto Libardi Liborio²

Resumo

Apesar de os revestimentos em granilite serem amplamente utilizados, a ocorrência de patologias nesse tipo de material é frequente e não existem normas que direcionem os processos de produção e execução dos granilites. Este trabalho procura apresentar alternativas para a problemática da fissuração nesse tipo de revestimento. Para tanto, são abordadas as características do material, de sua execução e propõe-se o emprego da dessolidarização para que seja garantida a integridade (não ocorrência de fissuras) no granilite.

Palavras-chave: Granilite. Revestimento. Concreto. Solidarização. Dessolidarização.

CONTRIBUTION FOR THE DESIGN AND EXECUTION OF TERRAZZO FLOORING

Abstract

Although the terrazzo floorings are widely used, the occurrence of pathologies in this type of material is common and there are no standardizations that direct the production processes and execution of terrazzo floorings. This paper seeks to present alternatives to the problem of cracking in this type of covering. More specifically, are shown the characteristics of the material, its execution and it is proposed the use of a non-monolithic system to guarantee the integrity (no occurrence of cracks) in terrazzo.

Keywords: Terrazzo. Flooring. Concrete. Monolithic. Non-monolithic.

1 INTRODUÇÃO

Os granilites são revestimentos em concreto, geralmente monolíticos, nos quais os agregados mais utilizados são mármore e granitos. Podem ser polidos ou terem as granilhas sobressalentes (chamados de *fulget*). Esse tipo de revestimento é amplamente utilizado em pisos, escadas e paredes, tendo seu emprego potencializado em locais com alto fluxo de pessoas.

Os granilites quando moldados *in loco* geralmente têm dimensões máximas dos quadros de 4 m² e espessuras variando de 0,5 cm a 2,0 cm. Apesar das limitações nas dimensões dos quadros esse fator não se mostra eficaz para a não ocorrência de fissuras nesse tipo de revestimento quando este está solidarizado à base.

A ocorrência de fissuras nos granilites descaracteriza o material, interferindo no seu papel estético e nas formas que deveriam ser delimitadas apenas pelas juntas de dilatação. Além do prejuízo visual a presença desse tipo de patologia pode resultar em perda de resistência mecânica e prejudicar o material quanto à durabilidade.

¹ Mestre em Engenharia de Estruturas - EESC-USP, francelinopatricia@hotmail.com

² Professor do Departamento de Engenharia de Estruturas da EESC-USP, jeffersonbl@uol.com.br

Na Figura 1 são mostrados granilites com cores e delimitações de formas diversas, ilustrando como podem ser variados os aspectos visuais desse tipo de revestimento.



Figura 1 – Revestimentos em granilite. Fonte: NTMA (2011).

Para a produção de revestimentos em granilite duráveis os materiais devem ser selecionados criteriosamente e ser realizado o controle tecnológico do material para que sejam verificadas suas características como resistência mecânica, por exemplo. Deve-se considerar que o granilite não trabalha isoladamente e que ao ser moldado em um substrato passa a formar um sistema que deve ser compreendido e havendo necessidade ser modificado de forma a tornar possível sua integridade.

2 METODOLOGIA

Conhecer as propriedades dos materiais constituintes dos granilites assim como sua produção é primordial para o desenvolvimento de granilites com melhores desempenhos. Portanto, foi desenvolvida uma revisão que abrange esses aspectos e que ilustra deficiências de execução que favorecem o surgimento de patologias nesse tipo de revestimento.

Para estudar a eficiência dos revestimentos em granilite dessolidarizados frente aos revestimentos em granilite solidarizados foram produzidos dois modelos em granilite solidarizados e um modelo em granilite dessolidarizado com as seguintes características:

- Revestimento em granilite com 9 mm de espessura nos três quadros;
- Quadro I: quadro de 16 m² (4m x 4m), solidarizado, com substrato de 30 mm (regularização);
- Quadro II: quadro de 16 m² (4m x 4m), dessolidarizado, com substrato de 130 mm (regularização e base de concreto);
- Quadro III: 4 quadros de 2,25 m² (1,5 m x 1,5 m) separados por juntas de dilatação, solidarizados, com substrato de 130 mm (regularização e base de concreto).

As regularizações nos quadros I e III foram realizadas com argamassa que formasse um sistema solidarizado com o granilite. A regularização no Quadro II foi realizada com argamassa mista de baixo módulo de elasticidade de forma que ocorresse dessolidarização em áreas com espessuras mínimas de 30 mm.

O substrato do Quadro I difere do substrato do Quadro III em decorrência de deslocamento generalizado no Quadro I, que ocorreu por inadequada aderência na zona de interface entre

argamassa de regularização e base de concreto (que no Quadro I tinha uma superfície com poucas reentrâncias).

No Quadro II foi executada uma região com espessura de argamassa mista inferior a 30 mm, porém não inferior a 15 mm, para que se obtivesse uma ideia do comportamento da argamassa de dessolidarização quando em espessura inferior a 30 mm.

O posicionamento dos modelos é apresentado na Figura 2.



Figura 2 – Posicionamento dos modelos em granilite.

A análise de fissurações foi realizada visualmente e auxiliada por extrações de testemunhos dos quadros, que possibilitaram a observação das camadas do sistema (granilite, regularização e base) e a verificação dos mecanismos de formação das fissuras.

Foram realizados ensaios mecânicos de resistência à compressão axial, de acordo com a ABNT NBR 5739:2007; e, de módulo de elasticidade, de acordo com a ABNT NBR 8522:2008, para corpos de prova moldados e testemunhos extraídos dos modelos.

Revestimentos em granilite

O granilite é composto basicamente por cimento Portland, agregados e água, podendo ser adicionados aditivos e adições de forma a melhorar as características do material.

Para a produção de granilites duráveis e que sejam adequados aos tipos de emprego pré-determinados é imprescindível que na escolha de seus materiais constituintes sejam levadas em consideração as características dos materiais e a interação entre eles.

Podem ser utilizados quaisquer tipos de agregados, desde que possam ser utilizados como agregados para concreto, sendo isentos de substâncias deletérias e, desta forma, evitando-se deterioração do granilite. Esses agregados, além de contribuírem para a resistência mecânica do revestimento, têm função estética, portanto são variadas as escolhas de agregados também quanto às cores, formas e granulometrias.

Os agregados utilizados em granilites são denominados granilhas ou granitinas e alguns deles são mostrados na Figura 3.

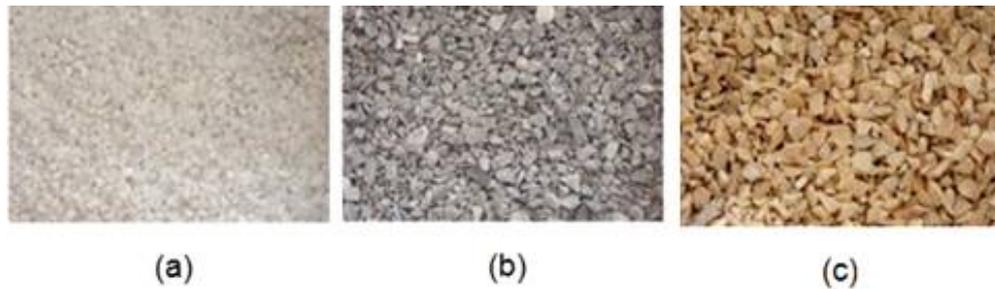


Figura 3 – Agregados para granilite. (a) granitina Branco Nacional; (b) granitina Cinza Paraná; (c) granitina Amarelo Dourado. Fonte: MINASIT (2011).

Os cimentos Portland brancos são muito utilizados por possibilitarem, além da coloração branca da pasta, a pigmentação e, conseqüentemente, a obtenção das mais diversas tonalidades para o granilite. Essa pigmentação, que pode ser de origem natural ou sintética, deve ser dosada de modo que seu emprego não prejudique as características mecânicas do revestimento.

As juntas de dilatação dos granilites são geralmente plásticas ou metálicas, devem ter a altura do revestimento que se deseja obter e têm espessuras que variam em torno de 7 mm. Com a aplicação das juntas de dilatação é possível a criação das mais diversas formas para os quadros e a obtenção de mosaicos. Essas juntas de material plástico são ilustradas na Figura 4.



Figura 4 – Juntas plásticas. Fonte: AURAPLAST (2012).

A cura dos granilites é indispensável para que sejam evitadas fissurações, principalmente as que ocorrem nas primeiras idades, como as fissuras por retração plástica. O processo de cura evita a perda de água necessária à hidratação dos compostos do cimento Portland, o que garante o ganho de resistência mecânica.

A cura úmida pode ser realizada por molhagem e neste caso sugere-se o cobrimento da superfície para que se evite a rápida evaporação da água. Esse tipo de cura é um procedimento simples e deve ter duração mínima estipulada de acordo com as características do concreto produzido de modo que a cura somente seja interrompida quando o concreto obtiver cerca de 70% da resistência estipulada em projeto (AFONSO; LIBORIO, 1995).

Para enfatizar a importância da cura nos concretos é mostrada a Figura 5, na qual a diferença entre retrações em concretos, curado e não curado, chega a ser superior a sete vezes.

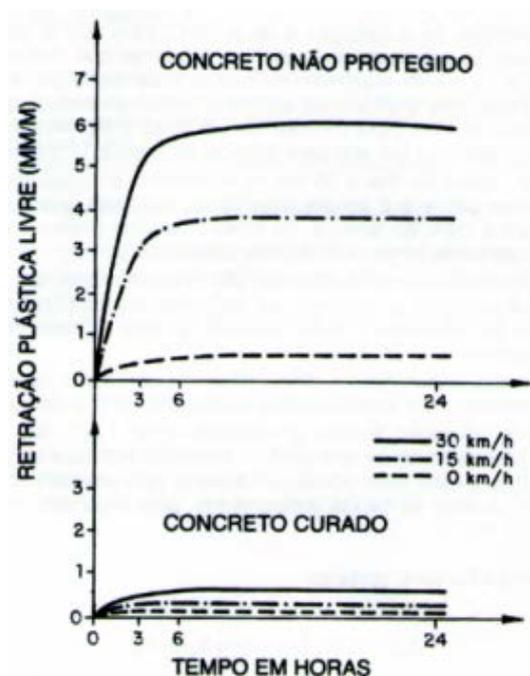


Figura 5 – Retração em concreto curado e não curado. Fonte: CÁNOVAS (1988).

Patologias

Observa-se que em granilites solidarizados aos substratos o surgimento de patologias, como fissuras, é frequente e independe das dimensões dos quadros moldados. Essas fissuras não se limitam a obras sem acompanhamento técnico e podem também ser observadas nos mais diversos tipos de espaços construídos de grande utilização. Para exemplificar este fato são mostradas na Figura 6 fissuras de grandes dimensões e que atravessam panos de revestimento.



Figura 6 – Fissuras em granilites executados em espaços públicos – à esquerda localizadas em rodoviária e à direita em aeroporto.

Os deslocamentos são causados por deficiente aderência entre o granilite e o substrato, o que cria áreas nas quais o revestimento é destacado do sistema granilite/substrato. Têm dimensões de acordo com as áreas em que não há aderência suficiente para promover adequada ligação entre os materiais. Esse tipo de patologia é exemplificado na Figura 7, onde podem ser vistos vários deslocamentos consecutivos próximos às juntas de dilatação.



Figura 7 – Deslocamentos em granilite.

Para evitar a ocorrência de deslocamentos devem ser retirados resíduos do substrato antes da moldagem do granilite, sendo que este procedimento pode ser feito com varredura ou lavagem da superfície. Além da limpeza da área de moldagem a superfície que receberá o granilite deve possuir reentrâncias para que seja favorecida a aderência mecânica.

Dessolidarização e solidarização

A dessolidarização do granilite possibilita que mesmo com deformações do revestimento não ocorram fissuras decorrentes de restrição da base. Sendo que, sistemas dessolidarizados podem ser obtidos com a inserção de uma camada intermediária entre o revestimento e a base, essa camada absorvendo as deformações do revestimento e não transmitindo as deformações da base. Para que a dessolidarização ocorra é necessário que os módulos de deformação dos materiais justapostos tenham diferenças significativas.

A esquematização da dessolidarização em um revestimento em granilite é ilustrada na Figura 8.

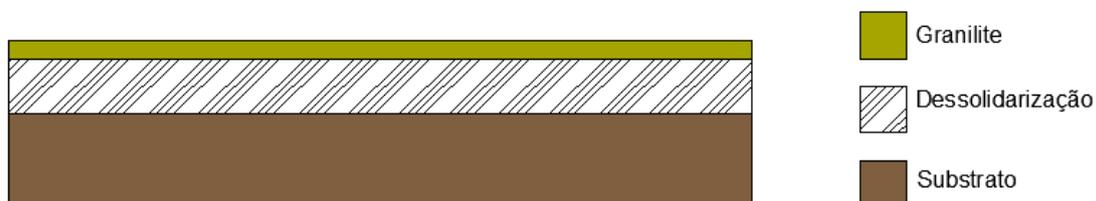


Figura 8 – Esquema de dessolidarização em revestimento em granilite.

O revestimento solidarizado ao substrato é aquele no qual o sistema revestimento/substrato trabalha de forma que ocorram restrições às deformações, o que leva à formação de tensões que podem resultar em fissuração. Essa solidarização se dá para sistemas que sejam compostos por camadas monolitizadas de módulos de deformação equivalentes e/ou próximos.

A solidarização perfeita entre dois materiais resulta na transmissão de tensões de um material a outro, de forma que ao ocorrer fissura em um dos materiais o material a ele monolitizado também sofre fissuração (BORTOLUZZO; LIBORIO, 2000). Este fato pode ser observado na ilustração da Figura 9, que mostra que quando há solidarização entre materiais e ocorrendo fissuração em um deles ao outro é imposta uma deformação, porém de comprimento deformado nulo, necessitando-se de um valor de deformação infinito e módulo de deformação nulo (que não existe) para a não ocorrência da transmissão da fissura.

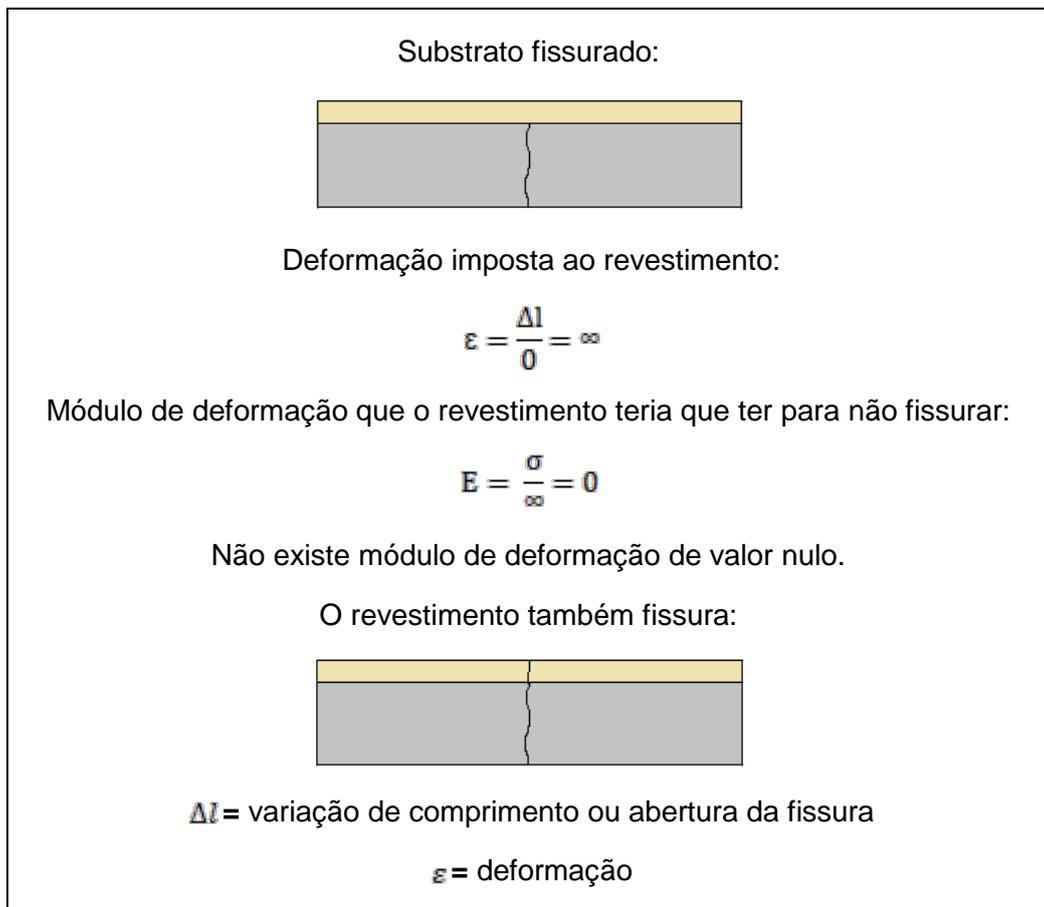


Figura 9 – Sequência do mecanismo de fissuração em revestimento solidarizado.

3 EXECUÇÃO DOS MODELOS EM GRANILITE

O Quadro I tem como substrato apenas a argamassa de regularização (30 mm), devido ao deslocamento generalizado que ocorreu em relação à base de concreto, e os quadros II e III têm como substrato a regularização (30 mm) e a base de concreto (100 mm). O granilite executado nos quadros segue os padrões comumente utilizados na produção de granilites e tem o traço 1:0,985:0,985:0,461 (cimento:granilha com $\phi_{m\acute{a}x}=4,75$ mm:granilha com $\phi_{m\acute{a}x}=2,36$ mm:água), com consumo real de cimento de 690 kg/m^3 , sendo que foram utilizados dois tipos de cimento nas proporções de 50% para cada cimento, dos tipos CP V ARI FÁCIL e CP III ARI RS da empresa Holcim.

O Quadro II, dessolidarizado, tem como camada de regularização uma argamassa mista de cimento e cal hidratada, que foi empregada como camada de dessolidarização. Essa argamassa tem o traço 1:0,5:6,0:1,13 (cimento:cal hidratada:agregado:água), consumo de cimento de 253 kg/m^3 , índice de consistência de 250 mm (ensaio realizado de acordo com ABNT NBR 7215:1996) e retenção de água de 89,09% (ensaio realizado de acordo com a ABNT NBR 13277:2005).

Para a argamassa de dessolidarização foram utilizados: cimento do tipo CPV ARI RS, cal hidratada do tipo CH I e a areia de dimensão máxima característica igual a 0,6 mm.

Para a produção dos revestimentos em granilite foi adotada a sequência de procedimentos descrita abaixo.

1º dia de execução:

- limpeza e umedecimento do substrato;

- regularização com argamassas de espessuras médias de 30 mm - de baixo módulo de elasticidade para o quadro dessolidarizado e com argamassa de traço 1,0:2,0:0,427 (cimento:areia:água), com consumo de cimento de 643 kg/m³, para os quadros solidarizados;

- frisagem da superfície para melhorar a aderência entre a argamassa e o granilite.

2º dia execução:

- limpeza e umedecimento da superfície;

- marcação das áreas dos panos de revestimentos e fixação das juntas de dilatação com microconcreto de mesma dosagem do granilite, respeitando-se o não fechamento de encontro entre juntas;

- moldagem do granilite nos limites das juntas de dilatação com o auxílio de régua metálica;

- aspergimento de água sobre o granilite e acabamento com desempenadeira de aço;

- cura do granilite durante três dias, a contar o dia da execução do revestimento.

Após a cura do granilite:

- polimento do granilite com politriz com diamante e lavagem da superfície;

- polimento do granilite com politriz com pedra abrasiva (grana 60), lavagem e secagem da superfície;

- polimento com lixadeira com lixa de nº 24 das partes do granilite não alcançadas pela politriz;

- lavagem e secagem do granilite;

- calafetagem da superfície com pasta de cimento contendo 70% de cimento comum (cinza) e 30% de cimento branco;

- polimento com lixadeira com lixa de nº 60 nos cantos não alcançados pela politriz;

- polimento do granilite com politriz com pedra abrasiva (grana 120);

- lavagem e secagem do revestimento;

- aplicação de duas camadas de selador e espera do tempo de secagem do produto;

- aplicação de duas camadas de cera.

Na Figura 10 é mostrado o aspecto de um revestimento em granilite após os procedimentos de execução. Nesta figura observa-se a presença das granilhas como elementos de destaque na composição visual do revestimento.



Figura 10 – Aspecto do granilite após os procedimentos de execução.

Os quadros foram executados em ambiente externo sem proteção contra a incidência de ventos, chuvas e variações térmicas, tendo sombreamento arbóreo parcial de forma homogênea.

4 RESULTADOS

Os quadros I e III, solidarizados, apresentaram fissurações de maneira generalizada decorrentes de movimentação térmica. O Quadro I, em relação ao Quadro III, apresentou maiores magnitudes de fissuras devido a menor espessura do sistema, decorrente de deslocamento generalizado, o que promoveu maior movimentação quando solicitado por variações térmicas.

As fissuras no Quadro I surgiram a partir do oitavo dia de idade do granilite, quando houve registros de temperatura que atingiram variação de até 19°C. Na Figura 11 são mostradas fissuras no Quadro I aos oito dias de idade, fissurações iniciais, à esquerda e aos trinta e oito dias de idade à direita. Essas fissuras que ocorreram no Quadro I tinham aberturas que variavam de 0,05 mm a 0,6 mm.



Figura 11 – Evolução das fissuras no Quadro I – à esquerda aos oito dias de idade e à direita aos trinta e oito dias de idade.

Aos treze dias de idade do granilite surgiram microfissuras de aberturas máximas de 0,05 mm no Quadro III. O surgimento de novas microfissuras nesse quadro evoluiu no decorrer das observações e na Figura 12 observa-se o desenvolvimento de fissuras com o tempo.



Figura 12 – Evolução das fissuras no Quadro III – à esquerda aos dezesseis dias de idade e à direita aos quarenta e cinco dias de idade.

Aos quarenta e sete dias de idade do granilite foram realizadas extrações de testemunhos, com diâmetros de 100 mm, nos quadros I e III nos pontos apresentados na Figura 13.

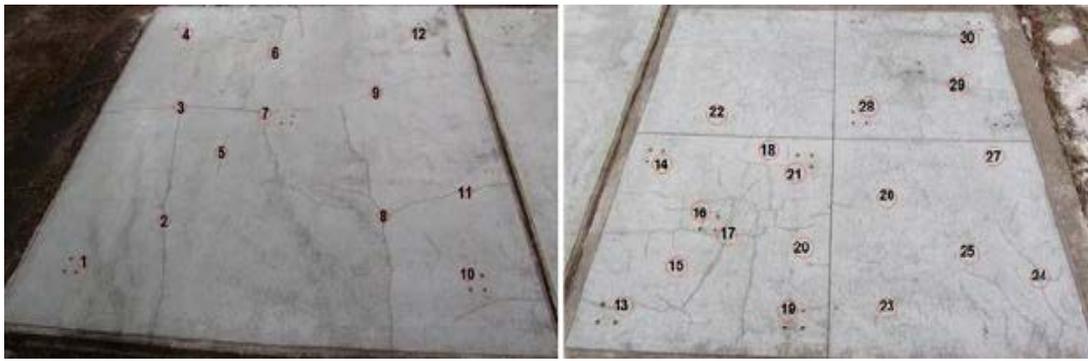


Figura 13 – Pontos de extração de testemunhos – à esquerda o Quadro I e à direita o Quadro III.

Os testemunhos fissurados extraídos dos quadros I e III apresentaram fissuras no granilite e na camada de regularização. Para o Quadro I todos os testemunhos foram segmentados, apresentaram total separação do sistema granilite/regularização com a base de concreto. Para o Quadro III os testemunhos não estavam segmentados e eram compostos por granilite, camada de regularização e base de concreto.

O Testemunho 1 do Quadro I é mostrado na Figura 14, onde é possível observar o sistema granilite/regularização apoiado à base de concreto e as faces adjacentes dos dois sistemas. Essa segmentação foi causada por deslocamento generalizado decorrente de deficiente aderência com a base de concreto, que possuía superfície muito lisa, dificultando a ancoragem mecânica.



Figura 14 – Testemunho 1 do Quadro I, à esquerda, e faces adjacentes da segmentação do Testemunho 1 do Quadro I, à direita.

Todos os testemunhos extraídos do Quadro III e que estavam fissurados apresentaram fissuras que compreendiam a argamassa de regularização e o granilite. Para exemplificar essas fissurações é apresentada a Figura 15, na qual à esquerda há o ponto de extração de Testemunho 24 e à direita a vista lateral do Testemunho 24, fissurado.



Figura 15 – Quadro III – à esquerda o ponto de extração de Testemunho 24 e à direita a vista lateral do Testemunho 24.

No Quadro II ocorreu uma microfissuração apenas em região com espessura de argamassa de dessolidarização previamente determinada, inferior a 30 mm, para que pudessem ser feitas análises da ocorrência de fissuração com a argamassa mista fora dos padrões da dessolidarização.

Na Figura 16 é possível observar a microfissura no Quadro II, que surgiu aos trinta e nove dias de idade do granilite.

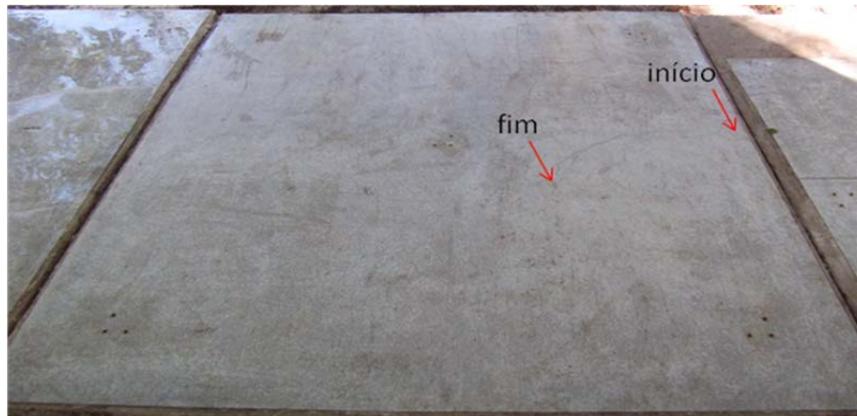


Figura 16 – Microfissura no Quadro II – dessolidarizado.

Para analisar a microfissura - de 0,04 mm de abertura e 110 cm de extensão - presente no Quadro II, foram retirados testemunhos cilíndricos com diâmetros de 100 mm, em dez pontos do Quadro II. Sendo que três desses pontos abrangiam a trajetória da microfissura, como mostrado na Figura 17. Com a extração de testemunhos se confirmou que a argamassa mista que compreendia a microfissura tinha espessura inferior a 30 mm.

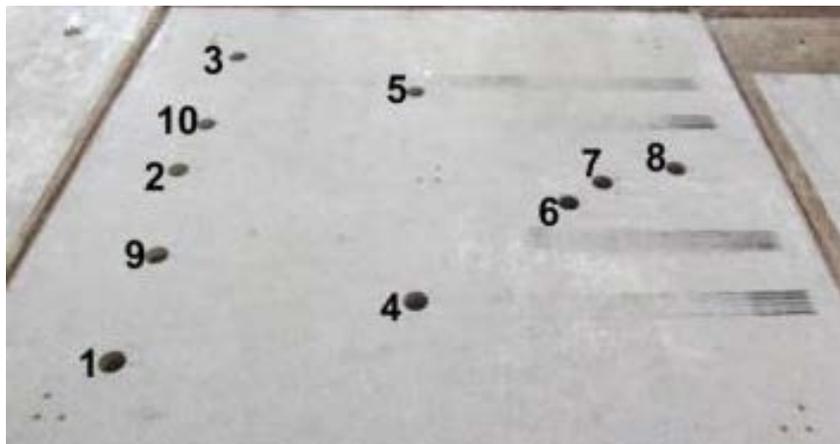


Figura 17 – Pontos de extração de testemunhos no Quadro II.

Na Tabela 1 são apresentadas as espessuras da argamassa mista para os testemunhos extraídos do Quadro II. Os testemunhos 6, 7 e 8 correspondem aos testemunhos extraídos que compreendiam a microfissura.

Tabela 1 – Espessuras da argamassa mista nos testemunhos extraídos do Quadro II

Testemunho	Espessura da argamassa mista (mm)
1	32
2	39
3	37
4	37
5	35
6	16
7	19
8	24
9	38
10	37

Os resultados de ensaios mecânicos realizados em corpos de prova moldados e testemunhos extraídos dos quadros são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resistências à compressão e módulos de elasticidade para corpos de prova moldados e testemunhos extraídos dos quadros em granilite

Material	Resistências à compressão (MPa)	Módulos de elasticidade (GPa)	
Granilite	35,2	25,0	
	Corpos de prova (28d)	34,79	29,0
	37,23	33,0	
	40,3	-	
	Testemunhos (63 d)	33,4	-
	38,1	-	
	40,9	-	
Argamassa mista	11,3	12,8	
	Corpos de prova (28d)	7,2	13,0
	13,2	14,3	
	15,9	15,1	
	Testemunhos (88d)	9,0	12,7
	11,3	15,2	
	12,2	12,8	

Os ensaios de resistência à compressão e módulo de elasticidade em testemunhos foram realizados com testemunhos cúbicos compostos por mais de um material. Esses ensaios consideraram o exposto em FAGURY & LIBORIO (2002) em relação à compatibilidade de resistências. Para análise do granilite os cubos foram extraídos do Quadro I, sendo compostos por granilite e argamassa de regularização. Para análise da argamassa mista os testemunhos foram extraídos do Quadro II, sendo compostos por granilite e argamassa de dessolidarização.

5 CONCLUSÕES

Os quadros I e III, referentes aos granilites solidarizados, apresentaram fissurações generalizadas de origem térmica, sendo que as fissuras que ocorreram nas regularizações desses quadros foram transmitidas aos revestimentos.

Os deslocamentos ocorrerão em revestimentos moldados sobre superfícies em que não haja tratamento da zona de interface e com deficiências de ancoragem mecânica. Tal ocorrência pode ser exemplificada pelo Quadro I, no qual houve deslocamento de maneira generalizada.

O Quadro II, dessolidarizado, demonstrou a eficácia do emprego da dessolidarização em revestimentos em granilite. A microfissura, em faixa de regularização fora dos padrões pré-determinados, não é significativa frente a dimensão do quadro e demonstra que devem ser executadas camadas de dessolidarização superiores a 30 mm.

Camadas de dessolidarização para granilites compostas de argamassas mistas de baixo módulo de elasticidade devem ter espessuras médias em torno de 35 mm e espessura nominal maior que 30 mm.

Os granilites, assim como outras partes das edificações, devem ter projetos de execução e deve haver prévio controle tecnológico de seus materiais constituintes para que seja garantida a qualidade do material e a eficiência do sistema construído.

A escolha dos materiais a serem utilizados nos granilites deve levar em consideração a utilização do granilite e as condições ambientais às quais estará exposto. Portanto, devem ser produzidos para atender as solicitações em cada tipo de aplicação.

Somente utilizar juntas de dilatação em revestimentos solidarizados não caracteriza a não ocorrência de fissurações. Essa afirmação é evidenciada pelo Quadro III, que apesar de ser separado por juntas de dilatação e formar quadros com dimensões usualmente utilizadas apresentou grande número de fissurações.

6 REFERÊNCIAS

AFONSO, L. LIBORIO, J. B. L. **Contribuição ao estudo das propriedades de concretos estruturais com cimentos Portland submetidos à cura térmica (vapor) sob pressão atmosférica**. 1995. 225 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Ambiente Construído) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5739: **Concretos – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos**. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7215: **Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 8522: **Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão**. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13277: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da retenção de água**. Rio de Janeiro, 2005.

AURAPLAST. **Juntas plásticas de retração e dilatação**. Disponível em: <<http://www.auraplast.com.br/inicio.htm>>. Acesso em: 05 jan 2012.

BORTOLUZZO, C. W. LIBORIO, J. B. L. **Contribuição ao estudo do comportamento mecânico dos revestimentos de argamassa**. 2000. 95 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Ambiente Construído) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

CÁNOVAS, M. F. **Patologia e terapia do concreto armado**. Coordenação técnica L. A. Falcão Bauer; 'tradução de M. Celeste Marcondes, Carlos Wagner Fernandes dos Santos, Beatriz Cannabrava'. São Paulo: Pini, 1988. 522 p.

FAGURY, S. C. LIBORIO, J. B. L. **Concretos e pastas de elevado desempenho: contribuição aos estudos de reparos estruturais e ligações entre concretos novo e velho, com tratamento da zona de interface**. 2002. 168 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

MINASIT. **Produtos**. Disponível em: <http://www.minasit.com.br/?page_id=7>. Acesso em: 29 de jun. de 2011.

NTMA. **Terrazzo Design Ideas**. The National Terrazzo and Mosaic Association, Inc. Disponível em: <<http://www.ntma.com/design-ideas.php>>. Acesso em: 05 de jun de 2011.