

## AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE ARGAMASSAS ESTABILIZADAS

*Juliano Rodrigues Fabro<sup>1</sup>, Sarah Honorato Lopes da Silva<sup>2</sup>, Adriana Macedo Patriota Faganello<sup>2</sup>, Silvia Paula Sossai Altoé<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Engenharia Civil, Campus Apucarana/PR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.  
julianofabro@hotmail.com

<sup>2</sup>Professoras do Curso de Engenharia Civil, UTFPR, sarahh@utfpr.edu.br, faganello@utfpr.edu.br

<sup>3</sup>Professora do Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, spsalties@uem.br

### RESUMO

Os revestimentos impactam direto na durabilidade das edificações, pois estes desempenham funções de proteção e de estanqueidade na alvenaria e na estrutura. Um dos materiais utilizados nesses revestimentos que vem ganhando espaço nas obras é a argamassa estabilizada, que é usinada em centrais dosadoras através da mistura de cimento, água, areia e aditivos estabilizadores de hidratação e aditivos incorporadores de ar. Por ser um material relativamente novo, apresenta algumas dúvidas referentes ao seu desempenho e a normatização. Por isso, o objetivo desse trabalho é avaliar o desempenho de argamassas estabilizadas usinadas através da análise das propriedades no estado fresco e endurecido, em diferentes tempos de utilização. Foram estudados dois lotes de argamassas, cada qual de uma usina diferente, sendo realizados ensaios de consistência, retenção de água, densidade de massa, absorção de água por imersão, densidade de massa aparente, módulo de elasticidade dinâmico, resistências mecânicas e a análise do aparecimento de fissuras em painéis de revestimento. Verificou-se que nas duas argamassas houve alteração nas propriedades ao longo do tempo de estabilização. Além disso, foi monitorado o aparecimento de fissuras em painéis dos quais foram identificadas algumas fissuras para as maiores idades, que foram medidas através do software AutoCAD. Apesar da variação das propriedades entre as idades de uma argamassa ser maior que da outra, ambas seguiram a mesma tendência de comportamento, sendo possível correlacionar algumas propriedades. Além disso, as argamassas se mantiveram trabalháveis após a redução da consistência e as fissuras foram observadas nos painéis ao final do tempo de avaliação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Argamassa estabilizada; Fissuração em argamassas estabilizadas; Revestimento Argamassado; Tempo de estabilização em argamassas.

## 1 INTRODUÇÃO

Há uma discussão cada vez mais presente no setor da construção civil com relação à durabilidade e a vida útil das construções (JANTSCH, 2015). Nesse sentido, tem-se que os revestimentos argamassados são de grande importância para o desempenho das edificações, visto que integram as vedações e exercem as funções de revestir, de absorver deformações naturais e de proteger os elementos de vedação contra agentes agressivos externos, o que garante a durabilidade dos edifícios (BARCELOS; PELISSER, 2009).

Neste cenário, a argamassa mista tradicional preparada em obra e utilizada nos revestimentos argamassados vem sendo substituída pela argamassa industrializada, que emprega aditivos para adequá-la ao processo de aplicação, alterando suas propriedades no estado fresco e otimizando o seu desempenho no estado endurecido (CAVANI; ANTUNES; JOHN, 1997). Dentre as argamassas usinadas, destacam-se as argamassas estabilizadas, que são produzidas em usinas de concreto e são fornecidas em canteiro diariamente, sendo estocadas em caçambas (Bauer et al., 2015).

Segundo Macioski (2014), a argamassa estabilizada é fruto da utilização de aditivos estabilizadores de hidratação e aditivos incorporadores de ar, que promovem o adiamento do início do tempo de pega e melhor trabalhabilidade, além da redução da relação água/cimento. Com isto, a argamassa pode-se manter trabalhável por até 72 horas após sua fabricação.

Entretanto, a produção e a utilização da argamassa estabilizada ainda apresentam indefinições quanto aos requisitos de desempenho a alcançar e à normatização. Isso pode

levar a uma utilização da argamassa estabilizada com propriedades inadequadas e gerar manifestações patológicas tanto mecânicas quanto estéticas (BAUER et al., 2015).

Assim, tem-se a necessidade de avaliar e estudar as propriedades das argamassas estabilizadas, a fim de entender o seu comportamento e quais as suas relações com o surgimento dessas manifestações patológicas que comprometem a durabilidade da obra. Portanto, será avaliado e comparado o desempenho de argamassas estabilizadas usinadas, através da análise das propriedades no estado fresco e endurecido, em diferentes tempos de utilização.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização dos ensaios, foram coletadas argamassas estabilizadas em duas usinas de concreto e argamassa, sendo uma na cidade de Apucarana (AE1 – Argamassa estabilizada 1) e outra em Londrina (AE2 – Argamassa Estabilizada 2), no estado do Paraná. Vale ressaltar que a argamassa coletada em Apucarana tinha um período de estabilização de 36 horas e a coletada em Londrina de 48 horas.

As argamassas foram armazenadas em um recipiente plástico devidamente vedado, para que não houvesse a perda da água de amassamento por evaporação, criando uma condição ideal de armazenamento, diferente do que ocorre nas obras. A Figura 1 ilustra o modo como as argamassas foram acondicionadas.



**Figura 1:** Armazenamento da argamassa  
**Fonte:** Autoria própria

Os ensaios realizados foram divididos em ensaios no estado fresco e ensaios no estado endurecido. Cada ensaio possui uma norma da ABNT que prescreve a metodologia de execução além de todos os materiais necessários para a realização do mesmo. Foram elaborados dois quadros (Quadro 1 e Quadro 2) com todos os ensaios a serem feitos, com suas respectivas normas e quantidades mínimas de amostras.

### Quadro 1: Ensaios no estado fresco para as argamassas estabilizadas

Ensaio	Norma	Amostras
Índice de consistência	NBR 13276 (ABNT 2005)	2
Retenção de água	NBR 13277 (ABNT 1995)*	2
Densidade de massa	NBR 13278 (ABNT 2005)	2

\* Será adotado o procedimento de ensaio da norma de 1995, em razão da disponibilidade do dispositivo para execução do ensaio.

**Fonte:** Autoria própria

**Quadro 2:** Ensaios no estado endurecido para as argamassas estabilizadas

Ensaio	Norma	Amostras
Absorção de água por imersão	NBR 9778 (ABNT 2005)	3
Densidade de massa aparente	NBR 13280 (ABNT 2005)	3
Módulo de elasticidade dinâmico	NBR 15630 (ABNT 2008)	3
Resistência à tração na flexão	NBR 13279 (ABNT 2005)	3
Resistência à compressão	NBR 13279 (ABNT 2005)	6

**Fonte:** Autoria própria

Para os ensaios no estado endurecido, após a desforma, os corpos de prova (CPs) permaneceram em cura submersa até a véspera do dia de ruptura, sendo que nesse dia os CPs foram retirados da água e, após a remoção do excesso de umidade com um pano seco, foram levados para a estufa durante 24 horas, a uma temperatura de 100°C +/- 10°C, para a realização dos ensaios no 28º dia.

Além dos ensaios apresentados nos Quadros 1 e 2, foi realizado o ensaio de fissuração, em que adaptou-se a metodologia apresentada no trabalho de Costa e Guimarães (2019).

O ensaio de fissuração iniciou-se com a confecção de um gabarito quadrado de madeira, com as dimensões internas das laterais de 0,55 cm, totalizando uma área de 0,3 cm<sup>2</sup> aproximadamente, e espessura de 2 cm. Antes da aplicação, o substrato foi demarcado e limpo com uma escova de aço, além disso, com o auxílio de uma marreta e uma talhadeira, foram feitas saliências para melhorar a fixação da argamassa.

Foi executado um quadro de cada argamassa para cada uma das três idades: 0, 24 e 48 horas, totalizando seis quadros ao final. Não foi realizado nenhum procedimento de cura. Os quadros foram acompanhados no decorrer de 28 dias após a aplicação.

Esse acompanhamento se deu através de registros fotográficos, que eram realizados sempre no mesmo horário, com a mesma câmera e com uma posição de captura fixa (Distância de 1,50 m entre os painéis e a câmera). Essa captura ocorreu nas idades de 0, 1, 7, 14, 21 e 28 dias para cada um dos painéis.

Além do acompanhamento diário, as fissuras foram avaliadas quantitativamente, através do auxílio do software AutoCAD (Autodesk). Foi medido o comprimento total de fissuras observadas nas placas, medido em metros, por metro quadrado de argamassa, a fim de comparar o surgimento dessa manifestação patológica nas placas de argamassa estabilizada, para diferentes tempos de utilização.

Outra análise feita foi quanto à susceptibilidade à fissuração, através dos procedimentos descritos pela NBR 16648 (ABNT, 2018). Essa análise visou correlacionar parâmetros de algumas propriedades da argamassa no estado endurecido, como o módulo de elasticidade dinâmico e a resistência à tração na flexão, com a susceptibilidade do aparecimento de fissuras.

**Tabela 1:** Critérios para avaliação quanto à susceptibilidade à fissuração

Critério	Classificação da susceptibilidade à fissuração		
	Fraca	Média	Forte
Módulo de elasticidade dinâmico (GPa)	≤7,0	7,0 a 12,0	>12,0
Módulo de elasticidade dinâmico (GPa) / Resistência à tração na flexão (MPa)	≤2,5	2,5 a 3,5	>3,5

**Fonte:** Adaptado da NBR 16648 (ABNT, 2018)

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes da realização dos ensaios, foi feita uma identificação tátil-visual dos materiais. Para essa identificação, pegou-se uma colher de pedreiro para homogeneizar a argamassa.

Durante essa homogeneização, notou-se que havia uma dificuldade maior que a AE1 para movimentar a colher. Outro aspecto observado foi em relação aos agregados, que eram mais nítidos nessa argamassa, dando a sensação de ter uma granulometria maior. Em relação à cor, a AE2 tinha uma tonalidade cinza mais clara que a AE1.

A seguir, para auxiliar na análise e comparação dos resultados, foi elaborado um quadro (Quadro 3) com o resumo de todos os valores médios obtidos nos ensaios no estado fresco e no estado endurecido, além dos desvios-padrão.

**Quadro 3:** Resumo dos resultados para as duas argamassas analisadas

Arg.	Tempo (h)	Índice de consist. (mm)	Ret. de água (%)	Dens. de massa (g/cm <sup>3</sup> )	Ab. de água por imersão (%)	Dens. de massa ap. (kg/m <sup>3</sup> )	Mód. de elast. din. (MPa)	Resist. à tração na flexão (MPa)	Resist. à comp. (MPa)
AE1	0	180	99.62	1.730	11.0	1684.6	10908.5	4.50	18.7
	Desvio Padrão	2.0	0.03	0.017	0.2	4.1	119.3	0.28	0.4
	24	154	99.87	1.723	14.6	1601	8309.4	3.87	11.6
	Desvio Padrão	1.0	0.03	0.013	0.1	3.5	89.7	0.30	0.5
	48	152	99.86	1.731	16.2	1482.4	5273.0	1.73	6.2
	Desvio Padrão	0.0	0.02	0.017	0.2	11.8	83.3	0.21	0.3
AE2	0	191	99.87	1.760	10.2	1695.3	11033.9	4.50	16.2
	Desvio Padrão	0.0	0.02	0.004	0.1	30.4	348.3	0.28	0.7
	24	176	99.87	1.747	10.8	1673.5	10729.7	3.80	14.4
	Desvio Padrão	1.0	0.03	0.014	0.9	24.0	69.4	0.00	0.3
	48	162	99.87	1.744	12.1	1650.2	9322.8	3.38	11.6
	Desvio Padrão	1.0	0.00	0.005	0.4	29.4	225.9	0.14	0.5

Fonte: Autoria própria

Após a obtenção dos resultados, foi necessária a elaboração de outro quadro (Quadro 4) com algumas perguntas relacionadas as argamassas para que os fornecedores pudessem responder. As respostas serviram para auxiliar na análise dos comportamentos observados e obtidos durante os ensaios.

**Quadro 4:** Questionário sobre as características das argamassas

Perguntas	Respostas	
	AE1	AE2
Qual o teor de água?	171 l/m <sup>3</sup>	150 l/m <sup>3</sup>
Que tipos de aditivos são utilizados?	Estabilizador e Incorporador de ar	Estabilizador e Incorporador de ar
Quais são os teores desses aditivos	1,2% (Estabilizador) e 0,5% (Incorporador de ar), em cima do aglomerante	0,8% (Estabilizador) e 0,15% (Incorporador de ar), em cima do aglomerante
Qual o teor e o tipo de cimento utilizado?	185 Kg/m <sup>3</sup>	190 Kg/m <sup>3</sup> ; CP II F-40
Qual é o módulo de finura da areia?	0,99	1,53 a 1,70
Quais as recomendações de armazenamento?	Em recipientes plásticos sem vazamentos	Em local coberto, sem alcance de sol e chuva, com película de água de 5 cm
Deve ser adicionada água na mistura lá na obra?	Não	Não
Deve-se umedecer o substrato antes da aplicação?	Sim	Sim
Deve ser realizado algum procedimento de cura?	Não	Após 7 dias de aplicação, jogar água em toda a sua extensão, se possível

**Fonte:** Autoria própria

Iniciando a análise pela Consistência, nota-se que as duas argamassas apresentaram comportamento semelhante, pois ao longo dos dias o índice de consistência decresceu. Apesar dessa redução, as duas argamassas ainda eram trabalháveis na idade de 48h a partir da análise tátil realizada, inclusive a argamassa AE1, que possui um tempo de estabilização de 36h, não apresentou queda significativa em sua consistência após as 24h.

Em relação à trabalhabilidade, a argamassa AE1 apresentou uma maior facilidade de manuseio em todos os dias, mesmo com o índice de consistência menor que o índice da argamassa AE2. Isso mostra que a trabalhabilidade não deve ser avaliada somente pelo índice de consistência, mas também por outros fatores que são mencionados por Roman, Mutti e Araújo (1999), como a qualidade dos agregados e aglomerantes e a quantidade de água utilizada na mistura.

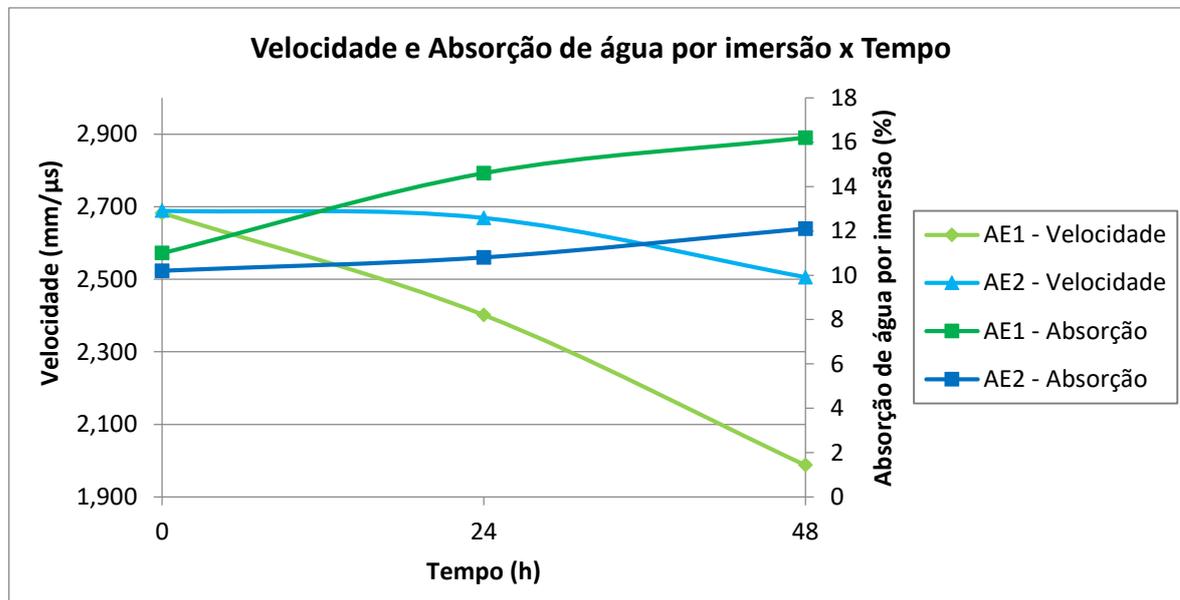
Ao se fazer uma análise da velocidade de pulso ultrassônico (Tabela 2) e da absorção de água ao longo do tempo, percebe-se uma redução na velocidade para as duas argamassas, sendo mais expressiva na argamassa AE1. Em relação à absorção de água, nota-se um crescimento ao longo desse tempo, sendo que a maior variação também ocorre para a argamassa AE1, de acordo com o Gráfico 1.

O decréscimo da velocidade nas argamassas de idade mais avançada é um indicativo de que há um aumento na porosidade com o passar do tempo. Esse aumento é evidenciado pelo crescimento da absorção de água com o tempo, comportamento este que é visto nas duas argamassas. Isso mostra que a absorção de água está diretamente relacionada à quantidade de vazios da argamassa, pois a onda ultrassônica tem uma velocidade menor em corpos de porosidade maior, o que pode ser afirmado a partir da análise das equações apresentadas por Mehta e Monteiro (2008).

**Tabela 1:** Velocidade de pulso ultrassônico média

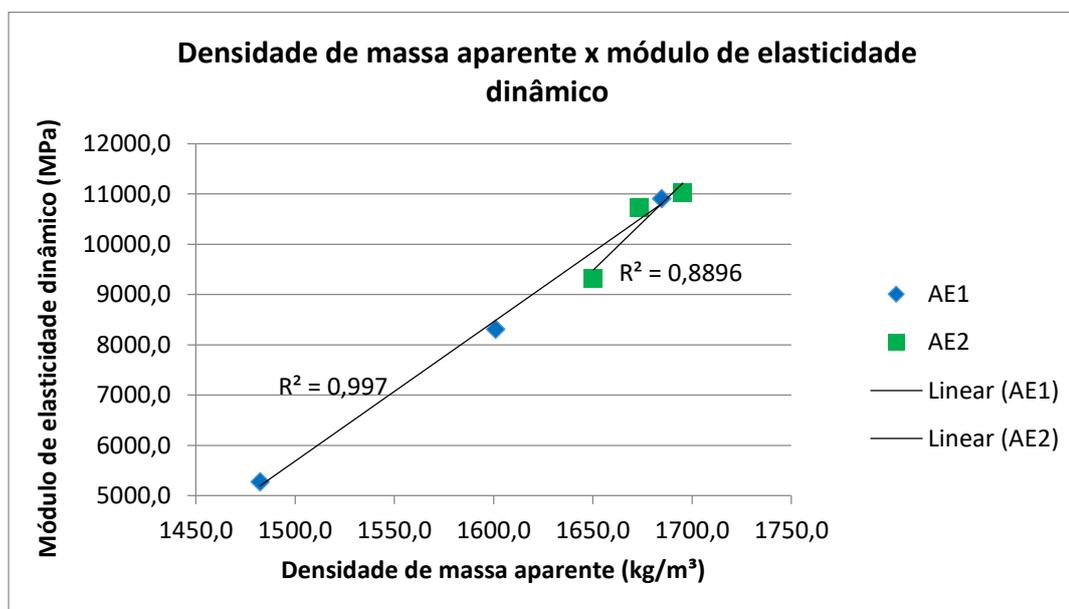
Argamassa	Velocidade de pulso ultrassônico média (mm/μs)		
	0h	24h	48h
AE1	2,682	2,401	1,988
AE2	2,689	2,669	2,506

Fonte: Autoria própria



**Gráfico 1:** Velocidade e absorção de água em diferentes tempos de estabilização  
Fonte: Autoria própria

Quando se faz uma correlação do módulo de elasticidade dinâmico com a densidade de massa aparente, nota-se uma relação entre as duas propriedades. No Gráfico 2 pode-se observar este fato.

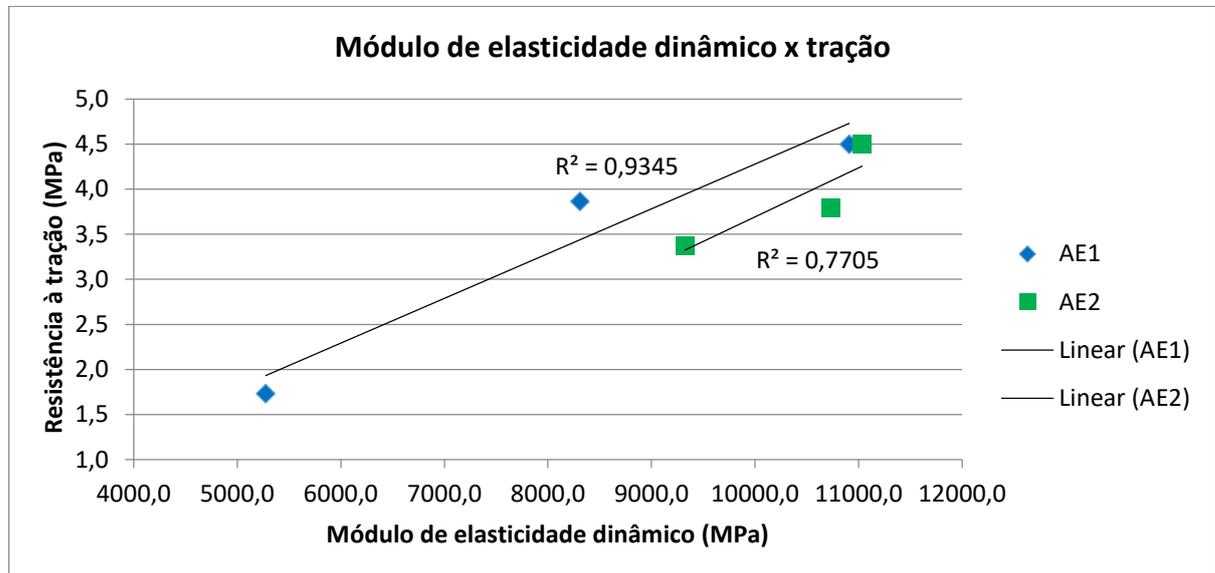


**Gráfico 2:** Correlação entre densidade de massa aparente e módulo de elasticidade dinâmico  
Fonte: Autoria própria

A partir da análise dos Gráficos 1 e 2, pode-se afirmar que a densidade de massa aparente está diretamente relacionada com a quantidade de vazios da argamassa. Logo, o módulo de elasticidade dinâmico também está, pois uma quantidade maior de vazios no

interior da argamassa dificulta a passagem da onda ultrassônica que se propaga melhor em matéria sólida, retornando em uma velocidade de pulso ultrassônico e um módulo de elasticidade dinâmico inferiores.

Além da correlação anterior, o módulo de elasticidade dinâmico correlaciona-se com a resistência à tração na flexão, como pode ser visto no Gráfico 3.

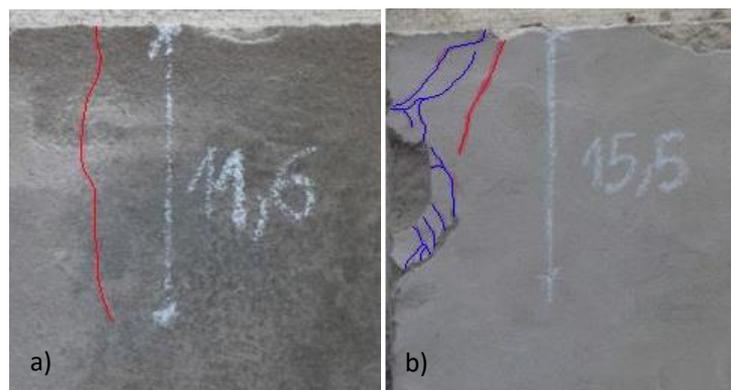


**Gráfico 3:** Correlação entre módulo de elasticidade dinâmico e resistência à tração

Fonte: Autoria própria

Como se pode observar, a resistência à tração na flexão possui uma boa correlação com o módulo de elasticidade dinâmico. Essa correlação se deve ao fato de que o módulo de elasticidade está relacionado aos vazios da argamassa e, ao serem incapazes de transmitir cargas, acabam afetando a resistência à tração.

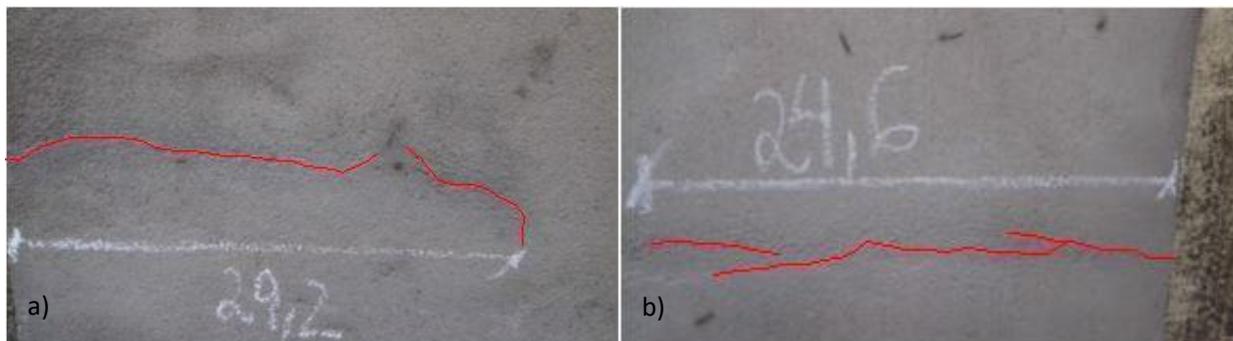
Em relação às fissuras, estas foram identificadas no 28º dia nas duas argamassas, sendo nos painéis de 0h e 48h, conforme ilustram as figuras a seguir (Figuras 2 e 3).



**Figura 2:** Painéis de avaliação da fissuração: a) AE1 0h 28 dias; b) AE1 48h 28 dias

Fonte: Autoria própria

Na Figura 2b, as fissuras foram representadas em duas cores devido a esse painel possuir fissuras originadas por mais de uma causa, sendo as em azul geradas pelo descolamento da argamassa no momento da retirada do gabarito, e que não entram na relação do comprimento de fissura pela área do painel.



**Figura 3:** Painéis de avaliação da fissuração: a) AE2 0h 28 dias; b) AE2 48h 28 dias  
**Fonte:** Autoria própria

Na Tabela 2 encontram-se as relações entre o comprimento das fissuras pela área do painel.

**Tabela 2:** Relação entre o comprimento da fissura pela área do painel

Painel	Comprimento Fissura – C (m)	Área do painel – A (m <sup>2</sup> )	Relação C/A (m/m <sup>2</sup> )
AE1 0h 28 dias	0,122	0,55	0,40
AE1 48h 28 dias	0,076	0,55	0,14
AE2 0h 28 dias	0,320	0,55	1,06
AE2 48h 28 dias	0,308	0,55	1,02

**Fonte:** Autoria própria

Analisando esses valores, nota-se que a argamassa AE1 teve uma diferença maior entre a relação do tempo de 0h para 48h ao comparar com a diferença entre as relações da argamassa AE2. Essas diferenças mais expressivas na argamassa AE1 se mostram também nas outras propriedades analisadas, o que confirma a variabilidade maior nessa argamassa que pode estar relacionada ao seu tempo de estabilização. Além disso, a quantidade de fissuras na argamassa AE1 é menor que na argamassa AE2.

A quantidade maior de fissuras na argamassa AE2 pode ter sido influenciada pela falta do procedimento de cura recomendado pelo fabricante, causando uma maior retração. Além disso, a quantidade maior de cimento nessa argamassa também pode ter ocasionado uma maior retração química, gerando mais fissuras.

No Quadro 5, encontra-se a classificação das argamassas AE1 e AE2 quanto à susceptibilidade à fissuração, levando-se em consideração o tempo de estabilização.

Ao analisar essa classificação, pode-se observar que a argamassa AE1 é menos susceptível a fissuração do que a argamassa AE2, visto que a AE2 possui apenas uma indicação com baixa susceptibilidade, enquanto que a AE1 possui três dessas indicações. Isso vai de encontro aos valores da Tabela 2, em que os comprimentos das fissuras são menores para os painéis da argamassa AE1.

Em relação à porosidade, a argamassa AE1, com mais poros, foi a que apresentou menos fissuras. Isso vai de encontro ao fato de que argamassas com módulo de elasticidade menor (mais porosas) apresentam uma susceptibilidade à fissuração mais baixa.

**Quadro 5:** Classificação das argamassas em relação à susceptibilidade à fissuração

Argamassa	Tempo	Módulo de elasticidade dinâmico - MED (GPa)	Susceptibilidade à fissuração	MED (GPa) / RTF* (MPa)	Susceptibilidade à fissuração
AE1	0h	10,9	Média	2,4	Baixa
	24h	8,3	Média	2,1	Baixa
	48h	5,3	Baixa	3,0	Média
AE2	0h	11,0	Média	2,5	Baixa
	24h	10,7	Média	2,7	Média
	48h	9,3	Média	2,8	Média

\* Resistência à tração na flexão.

Fonte: Autoria própria

## 4 CONCLUSÃO

A partir da observação dos resultados do ensaio de índice de consistência, vê-se que as duas argamassas apresentaram redução nessa propriedade ao longo dos dias. Entretanto, essa redução não prejudicou a trabalhabilidade de nenhuma argamassa no tempo de 48h, inclusive da argamassa AE1 que tinha um tempo de estabilização de 36 horas. Por isso, o índice de consistência não deve ser o único parâmetro para se determinar a trabalhabilidade de uma argamassa.

Em relação à análise da velocidade de pulso ultrassônico e da absorção de água ao longo do tempo, concluí-se que a absorção de água está diretamente relacionada à quantidade de vazios das argamassas e que esses estão conectados para permitir a entrada de água.

Ao correlacionar a resistência à tração com o módulo de elasticidade dinâmico, percebe-se que as maiores resistências foram para os maiores valores de módulo (argamassas mais densas e, conseqüentemente, com menos poros), concluindo que a quantidade de vazios tem influência direta nessa propriedade.

Na observação dos resultados do ensaio de fissuração, a maior quantidade de fissuras ocorreu na argamassa AE2. Concluí-se, a partir da classificação proposta pela NBR 16648 (ABNT, 2018), que argamassas com valores de módulo de elasticidade maior apresentam uma maior susceptibilidade à fissuração.

De modo geral, ao se estabelecer uma relação dos resultados com as características de cada argamassa, concluí-se que a relação água/cimento (*a/c*) foi o fator predominante de influência nas propriedades das argamassas no estado endurecido, pois a argamassa AE2, que possui uma relação *a/c* menor que a argamassa AE1, apresentou uma absorção de água menor e, densidade de massa aparente, módulo de elasticidade dinâmico, resistência à tração na flexão e à compressão maiores que a argamassa AE1. Isso também se refletiu no ensaio de fissuração, em que a argamassa AE2 apresentou uma quantidade maior de fissuras, havendo uma relação entre a fissuração e as outras propriedades.

Além disso, as propriedades das argamassas estabilizadas analisadas não foram mantidas durante o tempo de estabilização mencionado pelos fabricantes. Entretanto, isso não impediu a sua utilização e nem afetou o desempenho das argamassas de forma prejudicial, pois os valores dos resultados não destoaram dos já observados na literatura.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9778:** Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 13276:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 13277:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da retenção de água. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 13278:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 13279:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 13280:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 15630.** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação do módulo de elasticidade dinâmico através da propagação de onda ultrassônica. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

\_\_\_\_\_. **ABNT NBR 16648.** Argamassas inorgânicas decorativas para revestimento de edificações – Requisitos e métodos de ensaios. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BARCELOS, A. S.; PELISSER, F. Efeito de inibidores de hidratação na resistência de aderência à tração em argamassas de revestimento. **Tecnologia e Ambiente**. v. 15. Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

BAUER, E.; REGUFFE, M.; NASCIMENTO, M. L. M.; CALDAS, L. R. Requisitos das argamassas estabilizadas para revestimento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 11., 2015. **Anais [...]**. Porto Alegre: abril 2015.

CAVANI, G. R.; ANTUNES, R. P. N.; JOHN, V. M. Influência do teor de ar incorporado na trabalhabilidade de argamassas mistas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2., 1997. **Anais [...]**. Salvador: abril 1997. p. 110-119.

COSTA, G. C. F.; GUIMARÃES, P. A. **Avaliação da retração de argamassas de revestimento com adição de fibras de polipropileno.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

JANTSCH, A. C. A. **Análise do desempenho de argamassas estabilizadas submetidas a tratamento superficial com aditivos cristalizantes.** 2015. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

MACIOSKI, G. **Avaliação do comportamento de argamassas estabilizadas para revestimento.** 2014. 116 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

MEHTA, P.K.; MONTEIRO, P.J.M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais.** 3.ed. São Paulo: IBRACON, 2008.

ROMAN, H. R.; MUTTI, C. N.; ARAÚJO, H. N. **Construindo em alvenaria estrutural.** 1. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.