XV SBTA Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas
Porto Alegre/RS - 11 a 13 de junho de 2025

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE ACONDICIONAMENTO NAS PROPRIEDADES DO ESTADO FRESCO DE ARGAMASSAS DE HIDRATAÇÃO CONTROLADA

The influence of conditioning time on properties in the fresh state of ready-mix mortars

GABRIELA M. MONTEIRO[1], RENATA MONTE[2]
[1] Mestranda, Escola Politécnica - Universidade de São Paulo, gabrielamonteiro@usp.br
[2] Profª Drª, Escola Politécnica - Universidade de São Paulo, renata.monte@usp.br

RESUMO
O emprego de argamassas de hidratação controlada na execução de revestimentos tem crescido no Brasil, mas persistem dúvidas em torno do processo e tempo de armazenamento desse material. Neste trabalho foram avaliadas duas argamassas formuladas para 36 horas de controle de hidratação e verificada a influência do tempo de acondicionamento nas propriedades no estado fresco. Os resultados mostraram que apesar de serem destinadas para mesma aplicação as argamassas fornecidas por fabricantes distintos podem ter comportamento reológico e manutenção das propriedades no estado fresco completamente diferentes, o que pode influenciar nas propriedades esperadas para o revestimento.

Palavras-chave: Argamassa de hidratação controlada. Propriedades no estado fresco. Tempo de uso. Condições de armazenamento.

ABSTRACT
The use of ready-mix mortars in rendering has gained prominence in Brazil, but the challenges around the process and the storage time of this material remains. In this work, two mortars formulated for 36 hours of hydration control were evaluated and the influence of conditioning time on properties in the fresh state was verified. The results showed that, despite being intended for the same application, mortars supplied by different manufacturers may have completely different rheological behavior and maintenance of properties in the fresh state, which may influence the expected properties for the rendering.

Key-words: Ready mix mortars. Properties in the fresh state. Time of use. Storage conditions.

Como citar:
MONTEIRO, G. M; MONTE, R. Influência do tempo de acondicionamento nas propriedades do estado fresco de argamassas de hidratação controlada. XV SBTA 2025. In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2025, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2025.

INTRODUÇÃO

As necessidades e exigências do mundo contemporâneo em obter uma maior racionalização do processo construtivo ampliaram a busca por alternativas que favoreçam a logística do canteiro de obras na execução de revestimentos de parede [1]. Com o intuito de atingir essas novas exigências, a indústria de materiais da construção civil objetivou aumentar o grau de industrialização empregado no canteiro e a sincronização dos processos produtivos, com a adoção de argamassas com tempo de uso prolongado para execução de revestimentos internos e externos [2]. Esse material pode ser descrito como uma argamassa cimentícia aditivada, dosada em centrais de concreto, chegando pronta para uso no canteiro de obras [3]. Os aditivos empregados na produção dessa argamassa alteram sua propriedade no estado fresco, proporcionando a manutenção da sua trabalhabilidade por períodos de até 72 horas [4].

Nesse contexto, por serem produzidas em usinas especializadas, espera-se obter um maior controle tecnológico e uma maior fiscalização por parte dos fabricantes, tanto do processo produtivo quanto da dosagem dos materiais [5]. Entretanto, na prática observa-se uma falha nesse controle nas centrais, que se amplia nos erros também encontrados de execução e armazenamento por parte das construtoras [6]. Em função disso, o índice de manifestações patológicas em sistemas de revestimentos produzidos com argamassa de hidratação controlada vem atingindo proporções cada vez maiores e falhas de execução relacionadas com as condições de aplicação do produto [7]. A ausência de normas para parametrização do comportamento e respectivos métodos de ensaio, potencializam os problemas.

Os revestimentos argamassados são de grande importância para o desempenho das edificações, pois exercem funções de estanqueidade, absorção de deformações naturais e proteção dos elementos de vedação (alvenarias e estruturas), sendo fundamentais para a durabilidade e vida útil das construções [3]. Dessa forma, ao empregar um novo material na execução de revestimentos, que não possui padronização normativa para sua produção, armazenamento e aplicação, se faz necessário um estudo minucioso das propriedades desse material no estado fresco, considerando o tempo de uso e condições de armazenamento. Além disso, pouco se sabe sobre como as propriedades no estado fresco dessas argamassas são afetadas pelo método em que são aplicadas em obra, portanto se faz necessário o aprimoramento de estudos direcionados ao comportamento reológico da argamassa de hidratação controlada ao longo do tempo, uma vez que ela é utilizada em seu estado fresco durante diversas horas e até dias de trabalho [7].

Publicada em dezembro de 2024, a NBR 17218 [8] é a primeira norma para argamassas de hidratação controlada, que estabelece procedimentos para coleta, transporte, recebimento e homegeinização desse material para realização dos ensaios de caracterização e de controle tecnológico. Por ser a primeira norma, apresenta também as terminologias e definições que contribuem para o entendimento das particularidades que envolvem o material. Por exemplo, a definição da lâmina d'água como um procedimento de acondicionamento do material, que atua como barreira para evitar a perda de água de amassamento para o ambiente. Adicionalmente, são definidos tempos e prazos que devem ser indicados pelo fabricante e são

fundamentais para o uso correto do material, como o tempo de início de uso, a janela e o prazo de uso.

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo aprofundar o conhecimento sobre a influência das condições de acondicionamento de argamassas de hidratação controlada nas propriedades do estado fresco. Além do tempo de aplicação, a pesquisa se propõe a avaliar condições de armazenamento da argamassa, considerando manutenção da película de água e exposição do material. Ademais, faz parte do objetivo específico desta pesquisa comparar as propriedades do estado fresco dos objetos de estudo ao longo da janela de uso.

PROGRAMA EXPERIMENTAL: MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa experimental avaliou duas argamassas produzidas por dois fabricantes distintos e ambos indicaram como prazo de uso de 36 horas. Foram avaliadas as seguintes propriedades: a consistência pelos métodos da mesa de espalhamento e pelo abatimento de tronco de cone, o perfil reológico com *squeeze flow* e o teor de umidade. Além disso, foram consideradas duas condições de armazenamento, a manutenção da película de água por período de até 36 horas e a exposição do material à secagem por período de 6 horas.

O fabricante 1 forneceu a composição do traço utilizado para produção da argamassa e seus respectivos insumos, conforme estão descritos no Quadro 1. Entretanto, o fabricante 2 não concedeu informações sobre a formulação do material fornecido.

Quadro 1 – Composição do Traço.

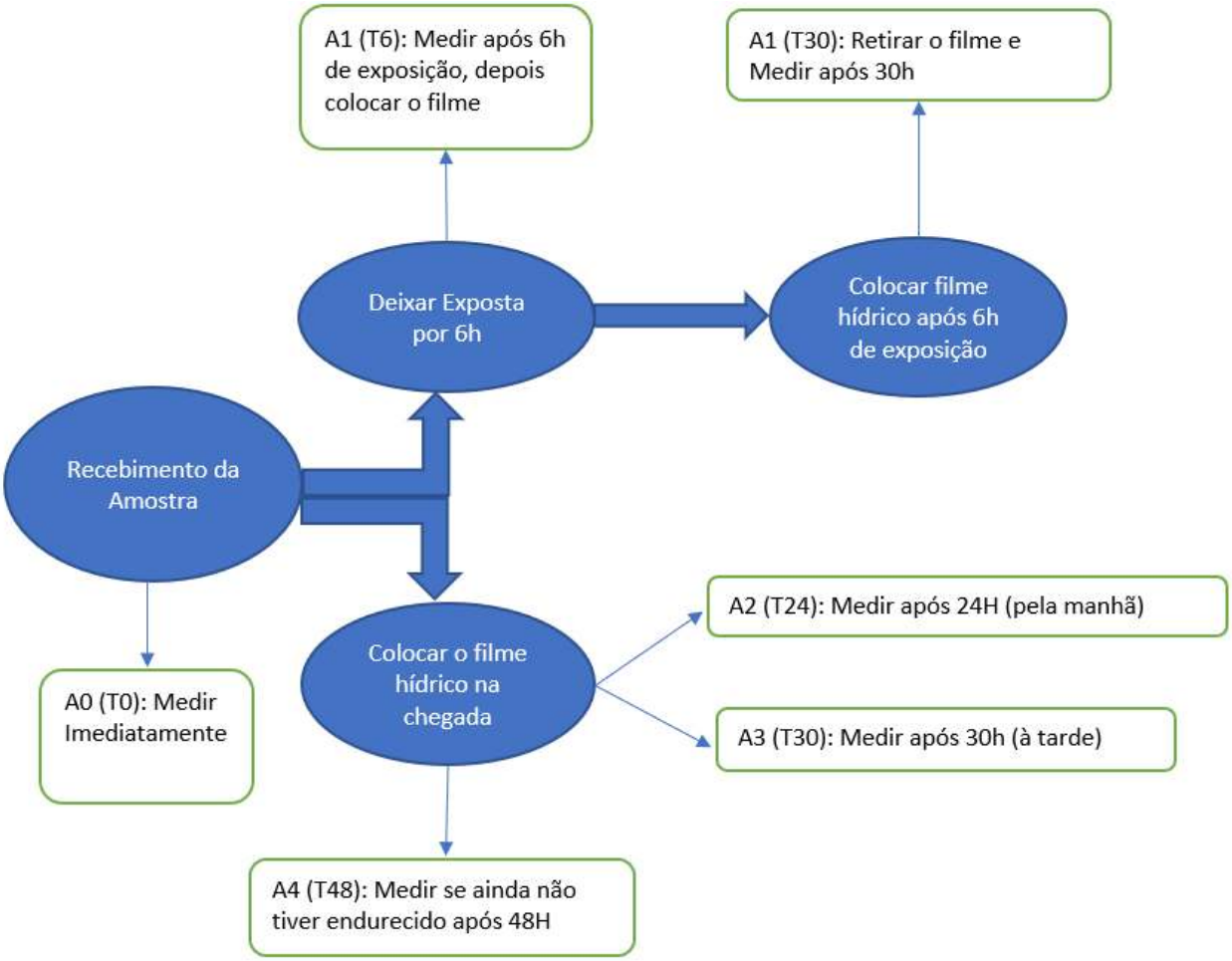
Fck (MPa)	Cimento – CP II F 40 (kg/m³)	Areia Fina (kg/m³)	Água (kg/m³)	Aditivo 1 – Incorporador de Ar (kg/m³)	Aditivo 2 – Controlador de Hidratação (kg/m³)
4,0	230	1308	220	0,69	2,03

Fonte: Fabricante 1.

No programa experimental foram avaliadas 6 amostras de cada argamassa coletada, com a variação do tempo de aplicação e armazenamento. A determinação da consistência das argamassas foi avaliada por dois métodos: o método da mesa de espalhamento, seguindo os procedimentos da norma NBR 13276 [9], e o método de abatimento do tronco de cone, de acordo com a norma NBR 16889 [10]. Esse último método, é referência para avaliação da consistência de concretos, porém como a argamassa é produzida na central de concreto, é comum sua adoção como parâmetro de controle da consistência na saída do caminhão. Ademais, foi realizada a caracterização reológica do material pelo método do *squeeze flow*, normatizado pela NBR 15839 [11] e a determinação do teor de umidade das argamassas por secagem com micro-ondas. Nesse ensaio, a amostra é aquecida sucessivamente por períodos de 3 minutos até obter massa constante e a perda de massa devido à evaporação é registrada, calculando o teor de umidade em porcentagem. Para cada ensaio foi realizada uma única determinação.

A coleta do material foi distinta para os dois fornecedores. O fabricante 1 não ofereceu transporte para entrega in loco do material, foi necessário deslocamento até a central, e foram coletados aproximadamente 150 litros da argamassa armazenada em sacos plásticos dentro de baldes até o laboratório. Na chegada ao laboratório, todo material coletado foi distribuído em uma caixa de 300 litros e homogeneizado com pá para posterior distribuição em caixas menores para manter as diferentes condições de armazenamento. Já o fabricante 2 realizou a entrega da argamassa em caminhão betoneira, em volume aproximadamente de 150 litros, descarregado diretamente na caixa de 300 litros e distribuído posteriormente nas caixas menores. A figura 1 ilustra as diferentes condições de armazenamento estudadas para as argamassas.

Figura 1 – Fluxograma de variação do tempo de uso e armazenamento.



Fonte: Os autores (2025).

A primeira amostra a ser avaliada por meio dos ensaios anteriormente descritos foi a amostra após a entrega, sendo denominada de A0 (T0). O material restante foi separado em 4 caixas para serem avaliados em diferentes períodos de armazenamento. A primeira caixa continha a amostra mantida em exposição por 6 horas contadas do recebimento do material, sem filme hídrico ou proteção contra a perda de água, sendo os ensaios realizados ao final desse período

e recebendo a nomenclatura de A1 (T6). O material remanescente da primeira caixa foi aproveitado para medição no dia seguinte, porém colocando o filme hídrico após retirada a quantidade de material suficiente para os ensaios A1 (T6) e avaliado após 30 horas contadas da entrega do material, recebendo a nomenclatura de A1 (T30). As últimas 3 caixas foram armazenadas com o filme hídrico desde o recebimento da argamassa, e avaliadas respectivamente após 24 horas A2 (T24), 30 horas A3 (T30) e 48 horas A4 (T48). Sendo esta última avaliada após o período após vencimento do material, pois se tratava de um produto comercializado com validade de 36 horas.

Ademais, o filme hídrico foi adicionado conforme especifica a NBR 17218 [8], com espessura de até 5 cm, e sua remoção foi feita utilizando um béquer, coletando a porção de água até que parte do material fosse observado no recipiente de uso. Após a retirada da lâmina, foi realizada a homogeneização, em todos as caixas ensaiadas, com utilização de pá de forma manual e pouco desafiadora, pois o volume das caixas era pequeno.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA

No Quadro 2 são apresentados os valores médios do índice de consistência pelo método da mesa de espalhamento e a Tabela 3 apresenta as medidas do abatimento do tronco de cone das argamassas seguidas pela visualização fotográfica em cada condição de uso e armazenamento. Nota-se nos Quadros 2 e 3 que para a argamassa A4 (T48), que representa uma medida realizada após 48 horas da emissão da nota fiscal, ou seja, após o vencimento do prazo de uso, a argamassa do fabricante 1 ainda mantinha consistência plástica. O mesmo não ocorreu para a argamassa do fabricante 2.

Quadro 2 – Resultados da determinação do índice de consistência pelo método do espalhamento.

Argamassa 36H Fabricante 1	Espalhamento (mm)	Argamassa 36H Fabricante 2	Espalhamento (mm)
A0 (T0)	282	A0 (T0)	276
A1 (T6)	263	A1 (T6)	268
A1 (T30)	298	A1 (T30)	229
A2 (T24)	298	A2 (T24)	277
A3 (T30)	303	A3 (T30)	228
A4 (T48)	288	A4 (T48)	-

Fonte: Os autores (2025).

Quadro 3 – Resultados do ensaio de abatimento do tronco de cone.

Argamassa 36H Fabricante 1	Abatimento (mm)	Fotos	Argamassa 36H Fabricante 2	Abatimento (mm)	Fotos
A0 (T0)	180		A0 (T0)	120	
A1 (T6)	145		A1 (T6)	60	
A1 (T30)	180		A1 (T30)	10	
A2 (T24)	190		A2 (T24)	80	
A3 (T30)	185		A3 (T30)	5	

A4 (T48)	180		A4 (T48)	_	–

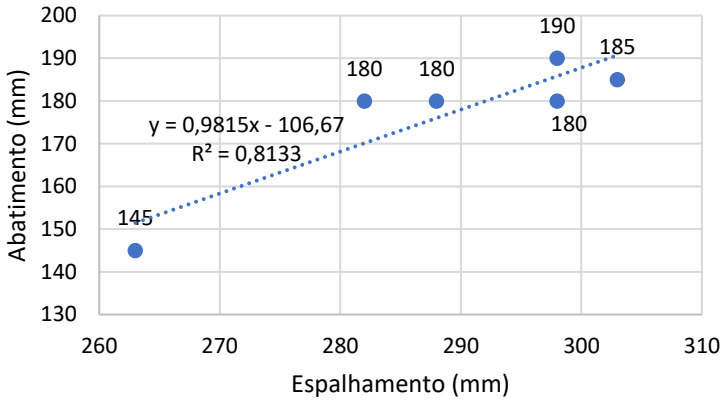
Fonte: Os autores (2025).

A divergência das consistências medidas e observadas entre as duas argamassas poderia ser explicada pela diferença na composição do traço e insumos utilizados em ambas as produções, porém esses dados não foram entregues pelo Fabricante 2, dificultando a realização dessa análise. Entretanto, é possível verificar que não há grandes perdas de consistência na argamassa do Fabricante 1, enquanto na argamassa do Fabricante 2 a perda de consistência é maior ao longo do tempo de uso, mesmo com armazenamento com filme hídrico. Essa perda de trabalhabilidade pode dificultar a aplicação no canteiro e, inclusive, resultar em uma intervenção indevida do operário adicionando água para aplicar o material.

Ademais, pode-se observar, conforme esperado, uma redução da consistência após um período de 6 horas de exposição da argamassa A1 (T6), em relação ao tempo de uso imediato A0 (T0). Entretanto, passado o período de exposição foi colocado o filme hídrico na argamassa A1 (T30), e não foi observada diferença importante em relação a argamassa que manteve o filme hídrico desde o recebimento A3 (T30). Esse comportamento provavelmente deve-se a incorporação da água perdida após 6h de exposição devido a colocação da lâmina de água, mesmo com o procedimento de remoção cuidadoso do filme. A medida do teor de água, apresentada no Quadro 4, confirma o aumento da umidade da argamassa A1 (T30) em comparação com a A1 (T6). Em primeira análise, pode-se inferir que o procedimento de adicionar o filme hídrico após um período de exposição de até 6 horas não comprometeria o material, mas é importante salientar que o material ficou armazenado em ambiente interno do laboratório e não ao ar livre como pode ocorrer no canteiro. Além disso, outras propriedades devem ser avaliadas para garantir essa afirmação, principalmente do estado endurecido da argamassa, como a resistência mecânica e a resistência de aderência.

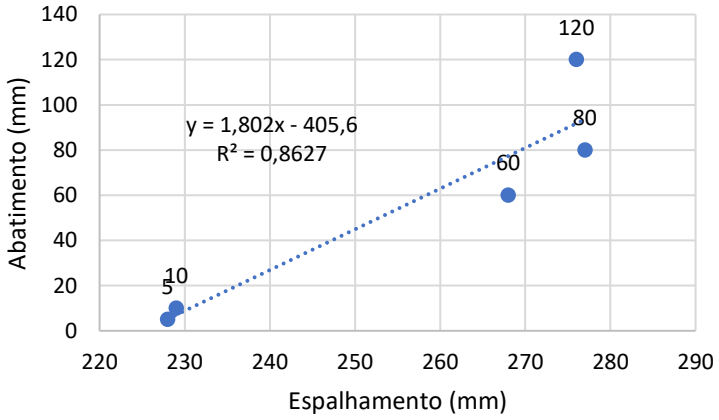
Os resultados dos ensaios de consistência pelos métodos do espalhamento na mesa e abatimento do tronco de cone foram correlacionados, como mostram as Figuras 2 e 3. Percebe-se uma boa correlação entre os resultados do espalhamento e abatimento para as duas argamassas analisadas, com os coeficientes R^2 iguais a 0,81 e 0,86.

Figura 2 – Correlação entre os resultados de consistência para argamassa do fabricante 1.



Fonte: Os autores (2025).

Figura 3 – Correlação entre os resultados de consistência para argamassa do fabricante 2.

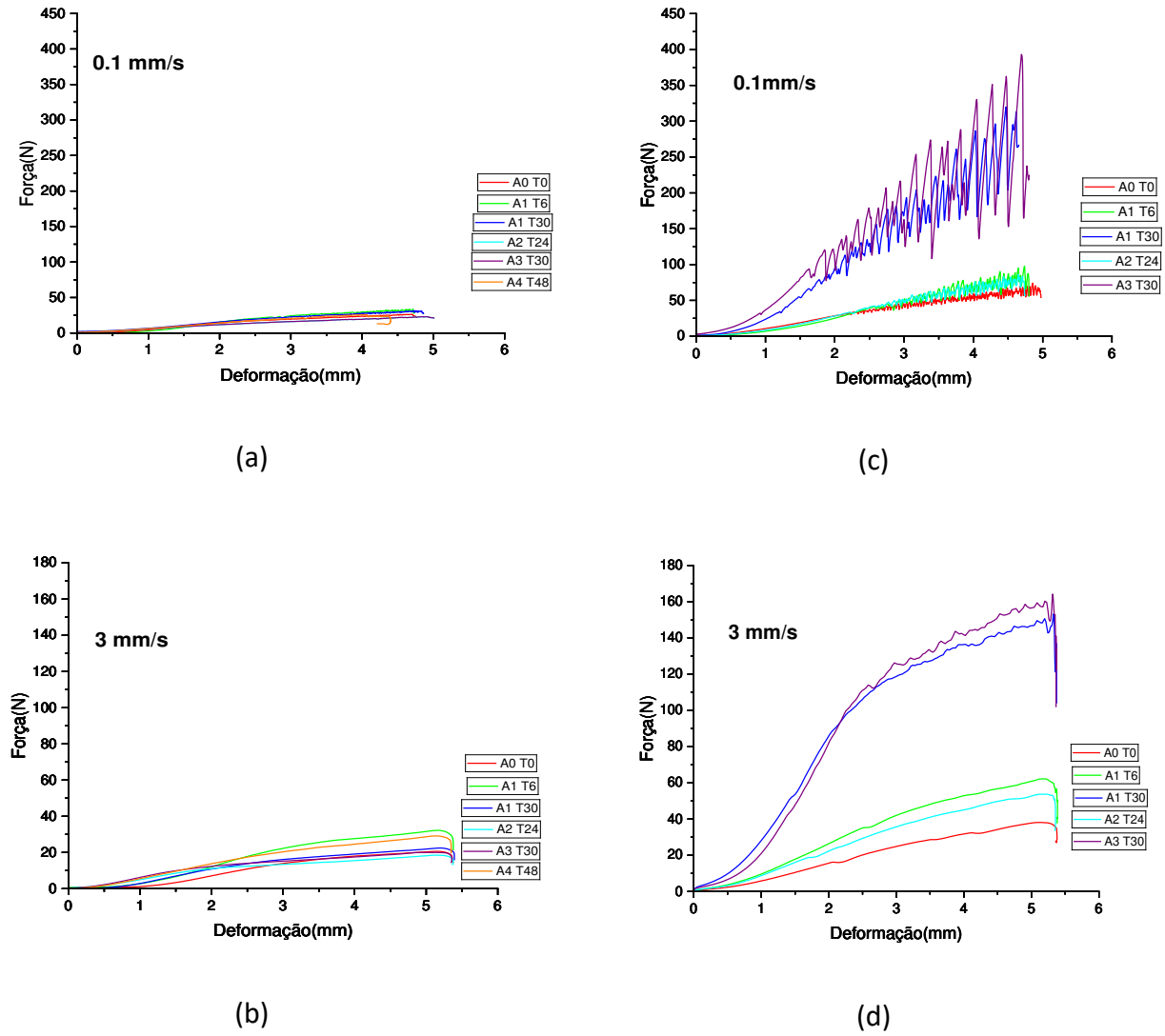


Fonte: Os autores (2025).

CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA

Para cada condição de armazenamento das argamassas foram realizados ensaios de squeeze para taxas de deslocamento de 0.1 mm/s e 3 mm/s, de acordo com a resolução normativa [11]. Os resultados obtidos para as argamassas dos dois fabricantes distintos, em cada condição de armazenamento, estão apresentados nos gráficos da Figura 4 abaixo.

Figura 4 – Curvas dos ensaios de *squeeze flow*: a) fabricante 1 – taxa 0,1 mm/s; b) fabricante 1 – taxa 3 mm/s; c) fabricante 2 – taxa 0,1 mm/s; d) fabricante 2 – taxa 3 mm/s.



Fonte: Os autores (2025).

Foi possível identificar, para a argamassa do Fabricante 1, que os resultados não demonstraram comportamento distinto ao longo do tempo de acondicionamento. Esses resultados fazem correlação com as respostas obtidas nos ensaios de consistência, nas quais, para a argamassa do Fabricante 1, não houve perda intensa de consistência ao longo do tempo de acondicionamento.

Já para a argamassa do Fabricante 2, os resultados das amostras medidas após 30 horas de recebimento da argamassa se diferenciaram em relação às outras amostras medidas em períodos mais curtos. Tanto a amostra que passou por um período exposição inicial A1 (T30), quanto a amostra armazenada desde a entrega com o filme hídrico A3 (T30), foram submetidas a cargas mais elevadas mesmo para menores níveis de deslocamentos. Isto indica

a necessidade de um esforço maior para ser aplicada, com deformação inicial reduzida e maior suscetibilidade à separação de fase, podendo facilitar a perda de água para a base e para o ambiente. Estes dados se correlacionam com as respostas obtidas nos ensaios de consistência, em que as amostras A1 (T30) e A3 (T30) também foram as que obtiveram os menores índices, portanto sendo menos trabalháveis nessas condições. Em contrapartida, a amostra medida imediatamente após recebimento A0 (T0) demonstrou precisar de menor esforço para ser aplicada, atingindo cargas mais baixas nos níveis de deformação.

TEOR DE UMIDADE

Os resultados do Quadro 4 apresentam os teores de umidade das amostras nos diferentes tempos de acondicionamento analisados pela pesquisa.

Quadro 4 – Resultados do teor de umidade das argamassas.

Argamassa 36H Fabricante 1	Teor de Água (%)	Argamassa 36H Fabricante 2	Teor de Água (%)
A0 (T0)	14,3	A0 (T0)	15,5
A1 (T6)	13,8	A1 (T6)	15
A1 (T30)	16,9	A1 (T30)	17,2
A2 (T24)	16,4	A2 (T24)	17,3
A3 (T30)	17,3	A3 (T30)	17,9
A4 (T48)	18,5	A4 (T48)	-

Fonte: Os autores (2025).

Observa-se no Quadro 4 que, com exceção da argamassa que ficou exposta e, portanto, teve perda de umidade por evaporação, em todas as condições de armazenamento há um aumento do teor de água. Isto deve-se a parcial incorporação da água do filme hídrico na argamassa. Mesmo com o cuidado ao se remover o filme hídrico percebe-se que a camada superior da argamassa é mais fluida que o interior do material. Após a remoção do filme o material foi vigorosamente homogeneizado e com consequente incorporação da maior umidade presente na camada superficial. Esse percentual pode ser mais expressivo para pequenos volumes, como o avaliado na pesquisa, mas indica haver uma heterogeneidade entre a composição da argamassa armazenada na camada superior, na meia altura e no fundo da caixa. Tal diferença, pode influenciar as propriedades do revestimento produzido. Além disso, é importante salientar que a homogeneização é muito mais difícil no grande volume das caixas de armazenagem em obra e alternativas para esse processo precisam ser estudadas.

CONCLUSÕES

Conforme exposto, não foi possível realizar uma análise comparativa da composição das argamassas pela ausência de informações do Fabricante 2. Porém, foi possível observar nos resultados obtidos que apesar de ambas as argamassas serem indicadas para aplicação como

revestimento, percebe-se no ensaio *squeeze flow* cargas muito menores para o mesmo nível de deformação para a argamassa do Fabricante 1 independente do tempo de aplicação, enquanto o mesmo não ocorre para argamassa do Fabricante 2. Isso demonstra que o tempo de acondicionamento pode ou não exercer influência nas características reológicas de argamassas de hidratação controlada, a depender de fatores de produção e fabricação.

Segundo estudos desenvolvidos por Santos [12], o próprio processo de controle da hidratação das argamassas é sensível a qualquer mudança na composição do material, como alteração do tipo de cimento, tipo de aditivos e os teores utilizados. Portanto, ter o conhecimento desse aspecto é de suma importância para as discussões dos resultados.

Com relação ao teor de umidade, observou-se que o tempo de acondicionamento influencia no aumento progressivo dessa medida devido à incorporação de parte da lâmina d'água utilizada no armazenamento. Entretanto, a consistência não resultou variação importante para a argamassa do Fabricante 1 ao longo do tempo de armazenamento, e reduziu expressivamente para a argamassa do Fabricante 2. Isso indica que alguns produtos podem ser formulados para serem mais sensíveis ao tempo de armazenamento do que outros, mesmo sendo comercializados para a mesma finalidade. A influência do tempo de acondicionamento na consistência pode ter sido minimizada pelo procedimento de homogeneização do material após remoção do filme, o que é mais fácil em pequenos volumes como o que foi realizado no laboratório e muito mais desafiador para o volume de 1 m³ da caixa no canteiro.

As correlações obtidas entre os resultados dos ensaios de consistência por espalhamento na mesa e abatimento do tronco de cone mostram que ambos os ensaios podem ser utilizados para avaliar essa propriedade. Considerando a experiência da usina com o ensaio de abatimento e sua facilidade e disponibilidade, o mesmo pode ser considerado um ensaio adequado para controle de produção e recebimento em obra. Estudos futuros para ampliar essa correlação e avaliar outros métodos de ensaio alternativos para o controle de produção e recebimento serão importantes para futura normalização do material.

Em comparação a outros trabalhos, Casali [13] observou uma redução da consistência em argamassas de hidratação controlada e o teor de umidade se mantendo praticamente constante ao longo do tempo de acondicionamento. Porém, o armazenamento nesse estudo foi realizado dentro de baldes poliméricos herméticos, sem nenhuma lâmina de água. Isso reforça que a técnica da lâmina de água é pouco eficaz, porém é a técnica atualmente recomendada pelas centrais dosadoras e realizada nas obras.

Para a continuidade dos estudos é importante avaliar alternativas em substituição ao filme hídrico para proteção contra a perda de água por evaporação, visando minimizar a necessidade de homogeneização e garantindo maior estabilidade nas propriedades do material. Além disso, é fundamental estabelecer métodos adequados para a caracterização e para o controle das propriedades no estado fresco das argamassas de hidratação controlada para que se possa comparar os produtos ofertados para a mesma finalidade e controlar seu recebimento nos canteiros.

REFERÊNCIAS

[1] JANTSCH, A. C. A.; MOHAMAD, G.; SCHMIDT, R. P. B.; ANTONIAZZI, J. P.; LÜBECK, A. **Avaliação do comportamento de revestimentos em argamassas estabilizadas submetidas a tratamento superficial com aditivos cristalizantes**. Porto Alegre: Ambiente Construído, 2021. v. 21, n. 1, p. 81-99.

[2] OLIVEIRA, V. C. **Estudo Comportamental da Formulação, dos Requisitos e das Propriedades das Argamassas Estabilizadas de Revestimento**. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia Civil e Ambiental de Universidade de Brasília. 2017. 245 p.

[3] FABRO, J. R.; SILVA, S. H. L.; FAGANELLO, A. M. P.; ALTOÉ, S. P. S. **Avaliação do Desempenho de Argamassas Estabilizadas**.In: XII Encontro Nacional de Produção Científica da Unicesumar, Paraná, 2021

[4] CASALI, J. M.; MEES, S.; OLIVEIRA, A. L. de; BETIOLI, A. M.; CALÇADA, L. M. **Propriedades mecânicas das argamassas estabilizadas: evolução com a idade e o grau de hidratação**. Ambiente Construído, Porto Alegre,v. 20, n. 3, p. 263-283, jul./set. 2020.

[5]BAUER, E. et al. **Requisitos das argamassas estabilizadas para revestimento**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 11., Porto Alegre. Anais [...] Porto Alegre, 2015.

[6]BAUER, E.; OLIVEIRA, V. C. **Comportamentos e propriedades das argamassas estabilizadas de revestimento.** In: XII Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas,2017, São Paulo. XII Simpósio Brasileiro de Argamassas, 2017.

[7] MACHADO, L.T. **Caracterização de Argamassas Estabilizadas para Revestimento**. Porto Alegre, 2018.

[8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR **17218**: Argamassa inorgânica de hidratação controlada – Coleta, transporte, recebimento e homogeneização do material para realização dos ensaios. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

[9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR **13276**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

[10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR **16889**: Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

[11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR **15839**: Argamassa de assentamento e revestimento de paredes e tetos – Caracterização reológica pelo método do *squeeze-flow*. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

[12] SANTOS, C. Q. **Avaliação da Hidratação de Pastas e Argamassas Formuladas com Aditivo Estabilizador de Hidratação**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia da Construção Civil, São Paulo. 2024.

[13] CASALI, J.M. et al. **Estudo das propriedades da argamassa estabilizada utilizada em obra ao longo do tempo**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., Maceió: ANTAC, 2024.