XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8922

Influência das condições de armazenamento em argamassas de hidratação controlada para produção em pequena escala

Influence of Storage Conditions on Controlled-Hydration Mortars for Small-Scale Production

Pedro Lucas da Costa Duarte Cerqueira
UFRB | Cruz da Almas | Brasil | pedrolucascerqueira@hotmail.com
Vinicius Silveira Oliveira Caldas
UFRB | Cruz da Almas | Brasil | vinicius.caldas17@gmail.com
Gabriella Cintra dos Santos
UFRB | Cruz da Almas | Brasil | gabycintr4@gmail.com
Daniele Ribeiro Gonçalves
UEFS | Feira de Santana | Brasil | 26115070@discente.uefs.br
Fernanda Nepomuceno Costa
UFRB | Cruz das Almas | Brasil | fernandacosta@ufrb.edu.br

Resumo

A argamassa de hidratação controlada é uma solução inovadora que otimiza a qualidade e a produtividade na constru
ção civil. Sua composição permite controlar a hidratação do cimento Portland enquanto a argamassa estiver isolada do meio externo. Recomendações de estocagem envolvem a sua colocação em caixas estanques e impermeáveis, coberta por uma película de água, manta, lonas plásticas ou simplesmente tampadas. No entanto, surge o questionamento sobre a forma mais adequada de armazená-la, devido à possível influência negativa da película de água utilizada, embora recomendada por fabricantes. Este estudo tem como objetivo investigar essa influência, comparando a estocagem de argamassa de hidratação controlada, com e sem película de água, para dois traços distintos: um dosado para manter-se no estado fresco por 36 horas e outro por 72 horas. A avaliação das propriedades nos estados fresco e endurecido, levou a concluir que a película de água prejudicou as propriedades das argamassas evidenciando a ineficácia desse método de estocagem em baixa escala de produção.

Palavras-chave: Argamassa estabilizada. Estocagem. Película de água. Reação de hidratação.

Abstract

Controlled-hydration mortar is an innovative solution that enhances quality and productivity in the construction industry. Its composition enables the hydration of Portland cement to be controlled while the mortar remains isolated from the external environment. Storage recommendations include placing the mortar in sealed, watertight containers and covering it with a water film, curing blanket, plastic sheet, or simply keeping the container sealed. However, questions remain regarding the most appropriate storage method due to the potential negative influence of the water film, despite its recommendation by manufacturers. This study aimed to investigate this effect by comparing the storage of controlled-hydration mortar with and without a water film for two different mixtures: one designed to remain in the fresh state for 36 hours and another for 72 hours. The evaluation of the fresh and hardened properties showed that the presence of the water film adversely affected the performance of

the mortars, demonstrating the ineffectiveness of this storage method for small-scale production.

Keywords: Stabilized mortar. Storage. Water film. Hydration reaction.

INTRODUÇÃO

No progresso acelerado da tecnologia e da inovação, tem-se observado o desenvolvimento de diversas alternativas voltadas à otimização dos processos construtivos, buscando simplificar a logística dos canteiros de obra, reduzir custos e prazos e elevar a qualidade dos produtos. Nesse cenário, a industrialização de materiais cimentícios contribuiu para ampliar o controle tecnológico e impulsionar pesquisas direcionadas ao aprimoramento do desempenho e da durabilidade das argamassas e concretos utilizados na construção civil [1].

As argamassas são materiais constituídos por aglomerantes, agregado miúdo e água, podendo conter aditivos e adições minerais [2]. A utilização de aditivos possibilitou o desenvolvimento de argamassas capazes de manter suas propriedades por períodos prolongados, permitindo seu transporte por maiores distâncias e ampliando sua viabilidade de comercialização [1].

Nesse contexto, destacam-se as argamassas de hidratação controlada (AHC), que se diferenciam das convencionais por possuírem aditivos específicos capazes de retardar a hidratação do cimento Portland [3]. Esse mecanismo possibilita a manutenção da trabalhabilidade da argamassa por períodos prolongados, podendo ser utilizada por até 72 horas sem perda significativa de desempenho [4].

Entre os aditivos específicos utilizados nas argamassas estabilizadas, destacam-se os aditivos incorporadores de ar, responsáveis por melhorar a trabalhabilidade do material, e os inibidores de hidratação, que atuam retardando a reação do cimento enquanto a argamassa permanece saturada de água em seu recipiente [5]. Dessa forma, essas argamassas apresentam potencial para contribuir com a racionalização dos processos construtivos, reduzindo desperdícios no canteiro de obras e favorecendo melhorias na logística de aplicação [6].

Para preservar suas propriedades durante o armazenamento, a NBR 17218 [7] recomenda que a AHC seja mantida em recipientes impermeáveis e vedados, protegidos contra vibrações e variações de temperatura. A norma também orienta que a homogeneização seja realizada manualmente antes da aplicação e que a coleta do material ocorra no terço médio do recipiente [7].

Diante desse contexto, este trabalho tem por objetivo analisar as características da AHC comparando-a quando permanece estocada com e sem película de água na superfície. Como objetivos específicos, busca-se analisar a eficácia da película de água na estocagem, promover maior confiabilidade armazenamento e auxiliar no desenvolvimento da AHC para aplicação nos diversos setores da construção civil. Ressalta-se que o estudo é conduzido em escala laboratorial e com produção reduzida, não sendo possível extrapolar diretamente os resultados para centrais dosadoras de grande porte, o que exige investigações futuras em maior volume.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8922

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia desta pesquisa é de natureza experimental, sendo estruturada em cinco etapas, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma das etapas experimentais.



Fonte: os autores.

MATERIAIS

As argamassas produzidas caracterizam-se segundo as terminologias da NBR 13529 [8] como argamassa hidráulica simples, destinada a revestimento de paredes e tetos, aditivada e dosada em laboratório. Para sua produção, empregaram-se cimento Portland CP II-F 32 (Zebu), aditivo incorporador de ar (AIA) (Centripor 411, MC-Balchemie) e aditivo inibidor de hidratação (AIH) (Centripor retard 225, MC-Balchemie).

O agregado utilizado neste estudo foi areia natural (AN), proveniente de uma jazida localizada em Alagoinhas, BA. O material foi previamente seco em estufa a 100 ± 5 °C por 24 h e, em seguida, submetido à depuração para remoção manual de impurezas orgânicas, principalmente fragmentos vegetais. A água utilizada foi previamente destilada em laboratório.

CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS

As massas específicas dos materiais utilizados na produção das AHC (Tabela 1) foram determinadas conforme a NM 23 [9] para o cimento Portland, informadas pelos fabricantes para os aditivos e determinadas experimentalmente para a água.

O agregado miúdo foi caracterizado conforme as normas NM 45 [10] (massa unitária), NM 52 [11] (massa específica), NM 248 [12] (granulometria) e NBR 16973 [13] (teor de material pulverulento). Os resultados da caracterização dos materiais são apresentados na Tabela 1 e na Figura 2.

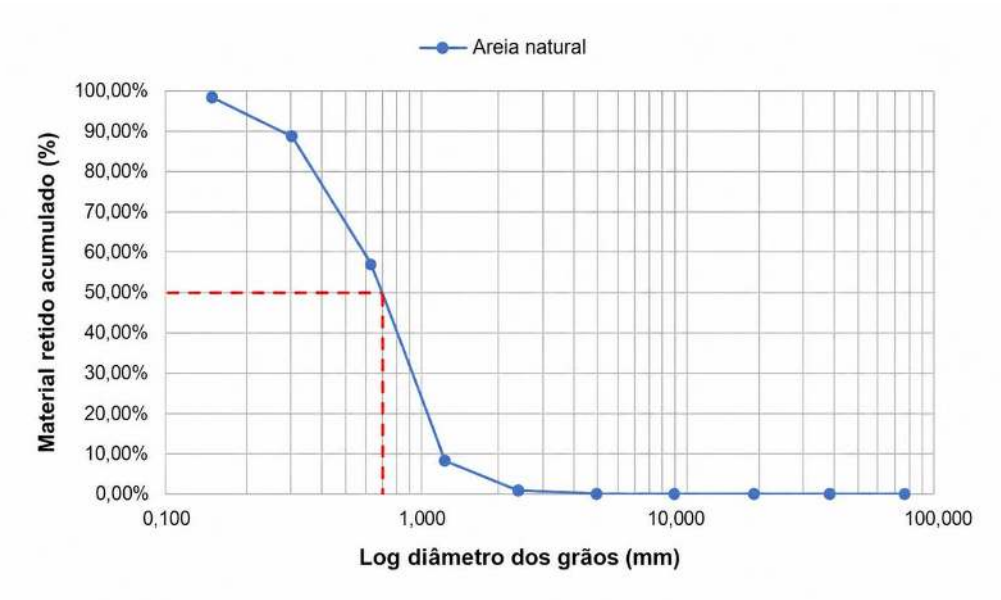
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8922

Tabela 1: Caracterização dos materiais empregados na produção das argamassas.

Material	Massa específica (g/cm³)	Massa unitária (g/cm³)	Diâmetro médio D_{50} (mm)	Módulo de finura	Teor de material pulverulento (%)
CP II - F 32	3,15	-	-	-	-
Areia natural	2,61	1,56	0,67	3,53	3,30
AIA	1,00	-	-	-	-
AIH	1,17	-	-	-	-
Água	1,00	-	-	-	-

Fonte: os autores.

Figura 2: Distribuição granulométrica do agregado.



Fonte: os autores.

A caracterização dos materiais indicou propriedades compatíveis com sua utilização na produção das argamassas. O cimento CP II-F 32 apresentou massa específica de 3,15 g/cm³ e a areia natural apresentou massa específica de 2,61 g/cm³ e massa unitária de 1,56 g/cm³, características adequadas para emprego como agregado miúdo em argamassas.

A análise granulométrica apresentou diâmetro médio (D_{50}) de 0,67 mm e módulo de finura de 3,53, classificando-a como um agregado miúdo de granulometria relativamente grossa. O teor de material pulverulento foi de 3,30%, valor compatível com a utilização da areia na produção de argamassas, indicando baixa presença de partículas muito finas.

MÉTODOS

DOSAGEM E PREPARAÇÃO DAS ARGAMASSAS

Os traços utilizados na produção da AHC foram definidos a partir da proporção média adotada por centrais dosadoras da região Sul do Brasil (1:6:0,9 – cimento:areia:a/c), conforme Guindani [14]. A partir desse traço de referência, foram realizados ajustes na relação a/c e nos teores de aditivos para atender ao tempo de uso de 36 h e 72 h e

garantir um espalhamento de 270 ± 5 mm na mesa de consistência ao final do tempo de uso.

A Tabela 2 apresenta os traços unitários finais, definidos experimentalmente em função das características dos materiais empregados e dos requisitos de desempenho da argamassa.

Tabela 2: Traços unitários, em massa, para diferentes tempos de uso.

	Cimento	AN	AIA	AIH	a/c
REF-36h	1	6	0,25%	0,45%	1,0
REF-72h	1	6	0,30%	0,75%	1,2

Fonte: os autores.

As misturas foram realizadas em um misturador de argamassa (argamassadeira eletromecânica) após a obtenção do consumo de materiais conforme a Equação 1, para os traços indicados na Tabela 2.

$$cc(g) = \frac{Volume\ (cm^3)}{\frac{1}{\gamma_c(\frac{g}{cm^3})} + \frac{AN}{\gamma_{AN}(\frac{g}{cm^3})} + \frac{AIA}{\gamma_{AIA}(\frac{g}{cm^3})} + \frac{AIH}{\gamma_{AIH}(\frac{g}{cm^3})} + {}^{a}/_{c}} \qquad \text{(Equação 1)}$$

Sendo cc o consumo de cimento por cm³ e γ a massa específica dos materiais. Após a dosagem, os materiais foram pesados e misturados, conforme a NBR 13276 [16], respeitando a sequência de incorporação dos materiais, os tempos de mistura e as velocidades especificadas pela norma (Figura 3).

Figura 3: Procedimento de mistura das argamassas.



Fonte: Elaborado pelos autores, com auxílio de inteligência artificial (ChatGPT/OpenAI).

Após a mistura, os traços foram caracterizados no estado fresco e, em seguida, armazenados em recipientes estanques e impermeáveis, com película de água (CP) e sem película (SP). Na condição CP, foi adicionada uma quantidade previamente definida de água sobre a superfície da argamassa. Antes dos ensaios, essa água era

removida com o auxílio de uma seringa e a argamassa era homogeneizada manualmente.

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES NO ESTADO FRESCO

O índice de consistência foi determinado de acordo com a NBR 13276 [16], utilizando a mesa de consistência (*flow table*). Os ensaios foram realizados imediatamente após o preparo, na metade do tempo de uso e ao final desse período, com três determinações em cada momento, adotando-se o valor médio dos resultados. A densidade de massa e o teor de ar incorporado foram determinados conforme a NBR 13278 [17], nos mesmos intervalos de avaliação.

MOLDAGEM E CURA DOS CORPOS DE PROVA

As fôrmas prismáticas (4 × 4 × 16 cm) foram previamente lubrificadas com óleo mineral e fixadas à mesa de adensamento. A argamassa foi moldada conforme a NBR 13279 [15]. Após o rasamento da superfície, os corpos de prova foram cobertos com flanela úmida e mantidos nessa condição até a desforma. Em razão do tempo de endurecimento característico da argamassa de hidratação controlada, a desforma foi realizada após 2 dias, sendo os corpos de prova posteriormente submetidos à cura submersa em água saturada com hidróxido de cálcio até as idades de ensaio.

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES NO ESTADO ENDURECIDO

As resistências à tração na flexão e à compressão foram determinadas conforme a NBR 13279 [15], utilizando nove corpos de prova prismáticos por formulação, ensaiados aos 7, 14 e 28 dias. O coeficiente de absorção de água por capilaridade foi determinado de acordo com a NBR 9779 [18].

RESULTADOS E DISCUSSÕES

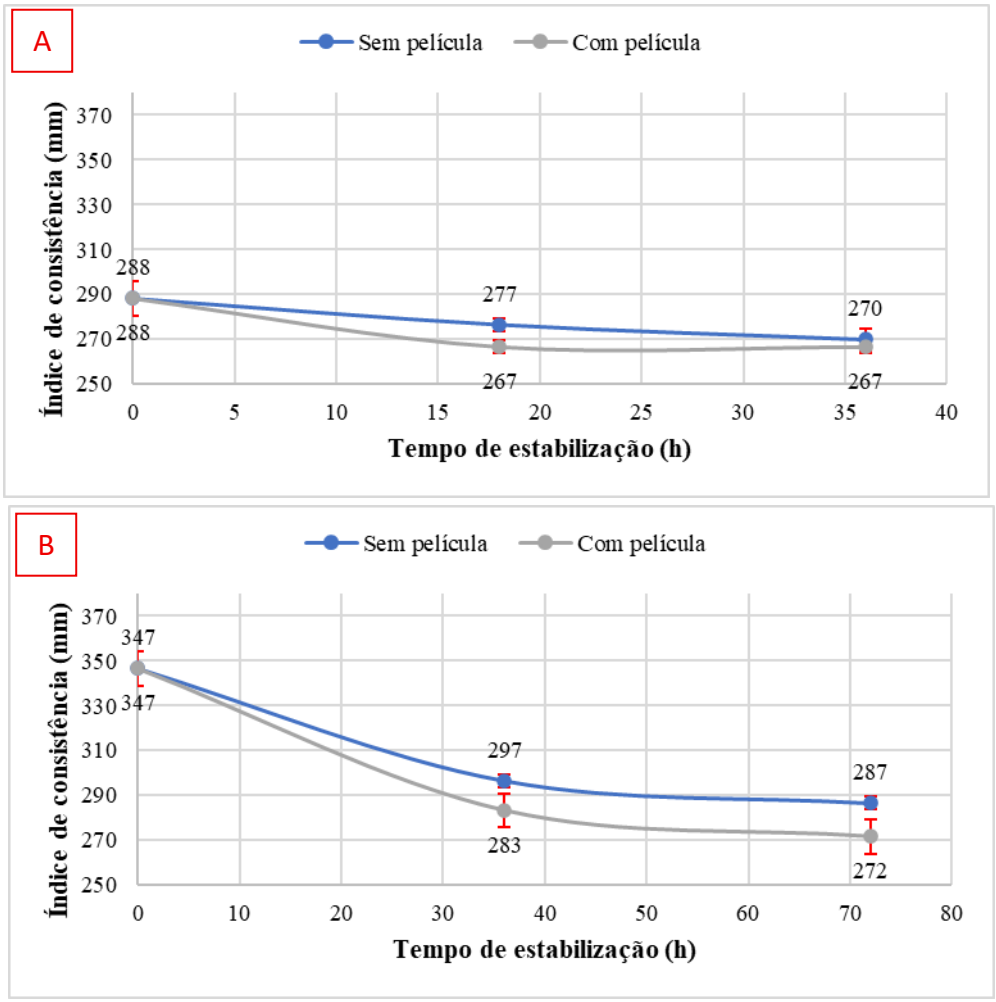
AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES NO ESTADO FRESCO

Os resultados obtidos para as propriedades das argamassas no estado fresco demonstram que tanto o tempo quanto a condição de armazenamento exerceram influência sobre o comportamento físico das misturas. As alterações observadas entre os traços de 36 h e 72 h estão diretamente relacionadas às diferenças de composição, especialmente ao aumento da relação água/cimento e das dosagens de aditivos incorporador de ar e inibidor de hidratação empregadas para prolongar a manutenção da trabalhabilidade.

ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA

Os resultados de índice de consistência (Figura 4) evidenciaram redução gradual da fluidez das misturas ao longo do período de estabilização. Esse comportamento era esperado, uma vez que, mesmo com a utilização de aditivos, ocorre evolução parcial das reações de hidratação do cimento ao longo do tempo, promovendo aumento da viscosidade da pasta e redução da mobilidade da água livre no sistema.

Figura 4: Evolução do índice de consistência das AHC durante o tempo de uso de até 36 h (A) e 72 h (B), armazenadas sem película e com película de água.



Fonte: os autores.

As curvas da Figura 4 mostram que as argamassas destinadas ao tempo de uso de 72 h (Figura 4B) apresentaram índices de consistência iniciais substancialmente superiores aos observados nas argamassas destinadas ao tempo de uso de 36 h (Figura 4A). Esse comportamento está associado, principalmente, ao aumento da relação água/cimento de 1,0 para 1,2, bem como às maiores dosagens de aditivos químicos empregadas nessas misturas, de modo a manter a trabalhabilidade durante o período de uso previsto (janelas de uso).

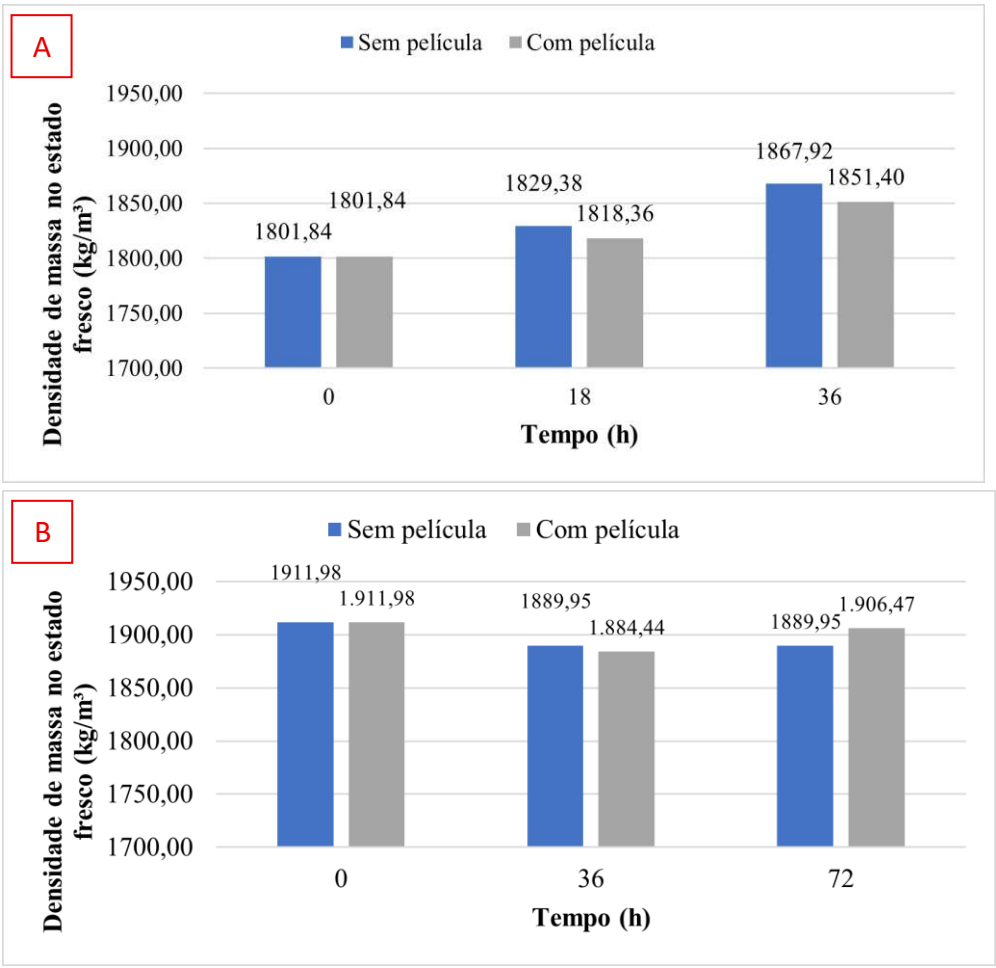
Em ambos os tempos de uso avaliados, as argamassas armazenadas com película de água apresentaram índices de consistência inferiores aos das misturas armazenadas sem película, diferença que se acentuou ao longo do período de uso. Esse comportamento evidencia que as condições de armazenamento influenciaram a consistência das argamassas. Embora a evolução da hidratação possa contribuir para o aumento da viscosidade da pasta e a redução da fluidez [19], os ensaios realizados não permitem atribuir esse comportamento exclusivamente a esse mecanismo. Além disso, a remoção da água de cobertura pode ter promovido a retirada de parte da água livre presente na superfície da mistura. Dessa forma, a influência relativa desses mecanismos não pôde ser estabelecida, devendo ser investigada em estudos futuros.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8922

DENSIDADE DE MASSA NO ESTADO FRESCO

Os resultados de densidade de massa no estado fresco evidenciaram comportamentos distintos entre as argamassas com tempos de uso de 36 h e 72 h. Nas misturas de 36 h (Figura 5A), observou-se incremento progressivo da densidade ao longo do período de uso, tanto nas amostras com película quanto nas sem película de água, comportamento associado à redução do teor de ar incorporado e à consequente maior compactação da matriz. Já nas argamassas de 72 h (Figura 5B), verificou-se redução inicial da densidade até 36 h, seguida de estabilização ou discreta recuperação aos 72 h. Além disso, essas misturas apresentaram valores de densidade superiores aos das argamassas de 36 h, resultado que pode estar relacionado ao maior teor de água e à maior dosagem do aditivo inibidor de hidratação, favorecendo a estabilidade do sistema fresco.

Figura 5: Evolução da densidade de massa no estado fresco das AHC durante o tempo de uso: (A) misturas com tempo de uso de 36 h; (B) misturas com tempo de uso de 72 h.



Fonte: os autores.

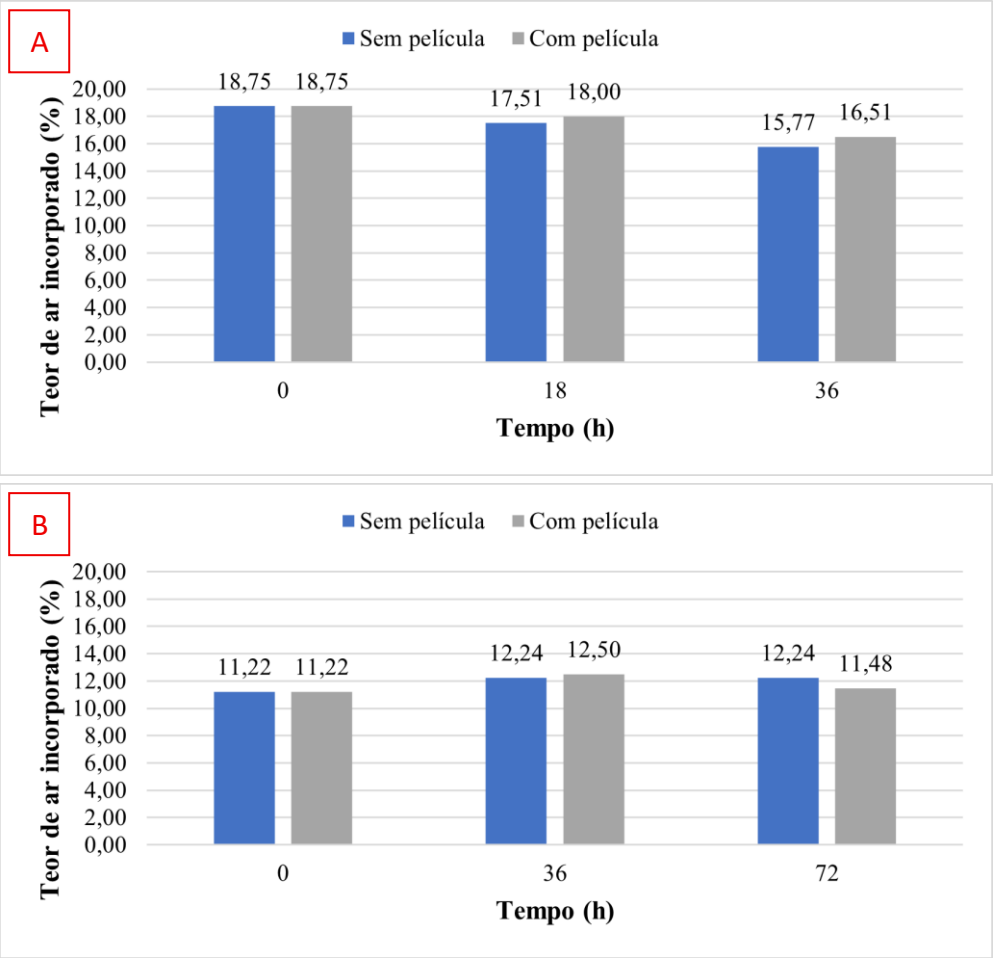
TEOR DE AR INCORPORADO

Os resultados de teor de ar incorporado (Figura 6) evidenciaram diferenças expressivas entre os traços com tempos de uso de 36 h e 72 h. Nas argamassas de 36 h, os valores permaneceram próximos de 18%, com tendência de redução ao longo do período, comportamento associado à menor estabilidade das microbolhas e à compactação

progressiva da matriz. Já nos traços de 72 h, os teores variaram entre 11% e 12%, indicando menor incorporação de ar, mesmo com maior dosagem de aditivo incorporador.

Esse resultado sugere que a maior fluidez da mistura comprometeu a estabilidade das bolhas, reduzindo o volume efetivamente retido. Assim, observa-se que o aumento da dosagem de incorporador não garante, por si só, maiores teores de ar, uma vez que a estabilidade depende fortemente das propriedades reológicas da argamassa [19]. As condições de armazenamento exerceram influência pouco significativa, já que os valores obtidos foram semelhantes entre misturas com e sem película de água, sem indicar tendência consistente entre os métodos de estocagem.

Figura 6: Teor de ar incorporado das AHC armazenadas com e sem película de água, para traços com tempos de uso de 36 h (A) e 72 h (B).



Fonte: os autores.

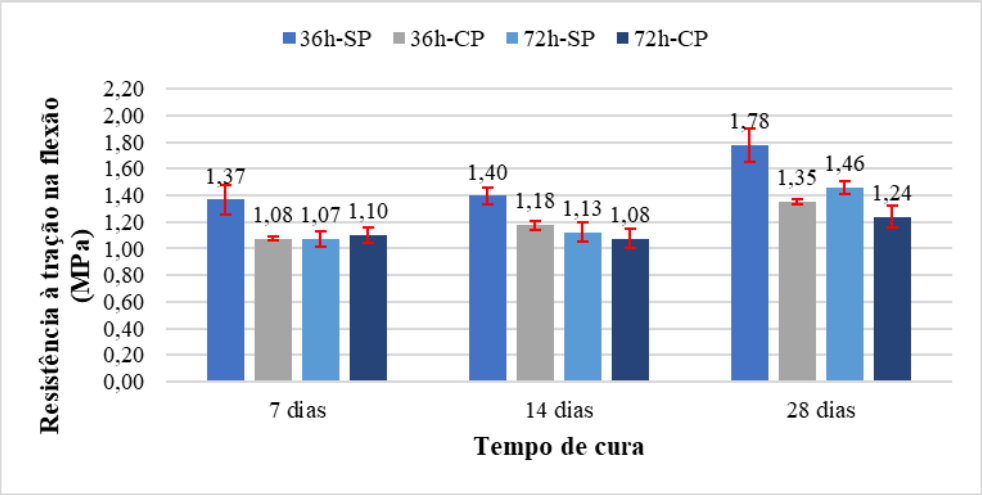
AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES NO ESTADO ENDURECIDO

Os resultados dos ensaios no estado endurecido são apresentados a seguir, abrangendo as propriedades físicas e mecânicas das argamassas. A análise busca avaliar a influência do tempo de estabilização e das condições de armazenamento sobre o comportamento das misturas após o endurecimento.

RESISTÊNCIA À TRAÇÃO NA FLEXÃO

Os resultados de resistência à tração na flexão (Figura 7) indicaram aumento da resistência com o avanço da idade para a maioria dos traços, com maior ganho entre 14 e 28 dias. O traço 36h-SP apresentou a maior resistência aos 28 dias (1,78 MPa), enquanto o 72h-CP apresentou pouca variação entre 14 e 28 dias, considerando a margem de erro. De modo geral, o traço dosado para tempo de uso de 72 h apresentou menores resistências, comportamento associado ao maior valor da relação a/c, que favorece a formação de vazios capilares e aumenta a porosidade da matriz cimentícia, reduzindo a resistência mecânica [20].

Figura 7: Resistência à tração na flexão das AHC com tempos de uso de 36 h e 72 h, armazenadas sem película (SP) e com película de água (CP).



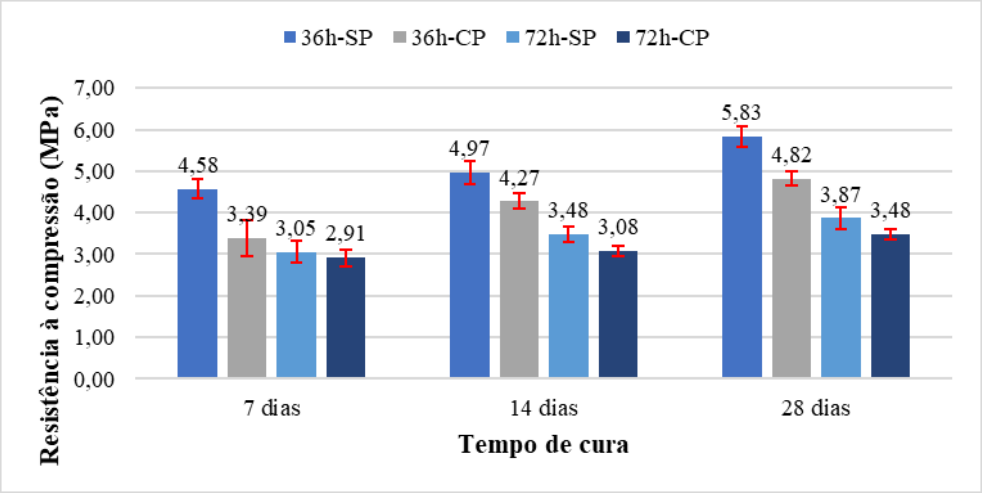
Fonte: os autores.

RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO

Os resultados de resistência à compressão (Figura 8) seguiram a mesma tendência observada para a resistência à tração na flexão. O traço 36h-SP apresentou os maiores valores em todas as idades de cura, atingindo 5,83 MPa aos 28 dias, enquanto os traços com tempo de uso de 72 h registraram menores resistências, com destaque para o 72h-CP (3,48 MPa). Esse comportamento está associado ao maior valor da relação a/c adotado nos traços de 72 h, que favorece o aumento da porosidade da matriz cimentícia e, consequentemente, a redução da resistência mecânica [20].

Adicionalmente, deve-se considerar o efeito dos aditivos químicos empregados. Conforme discutido por Antoniazzi *et al.* [21], o aumento dos teores de aditivo incorporador de ar e de aditivo inibidor de hidratação pode comprometer a evolução da hidratação e a densidade da matriz, resultando em menores valores de resistência mecânica. Esse efeito foi particularmente evidente nos traços de 72 h, nos quais as dosagens mais elevadas desses aditivos, associadas à maior relação água/cimento, contribuíram para a redução da resistência em todas as idades avaliadas.

Figura 8: Resistência à compressão das AHC com tempos de uso de 36 h e 72 h, armazenadas sem película (SP) e com película de água (CP).



Fonte: os autores.

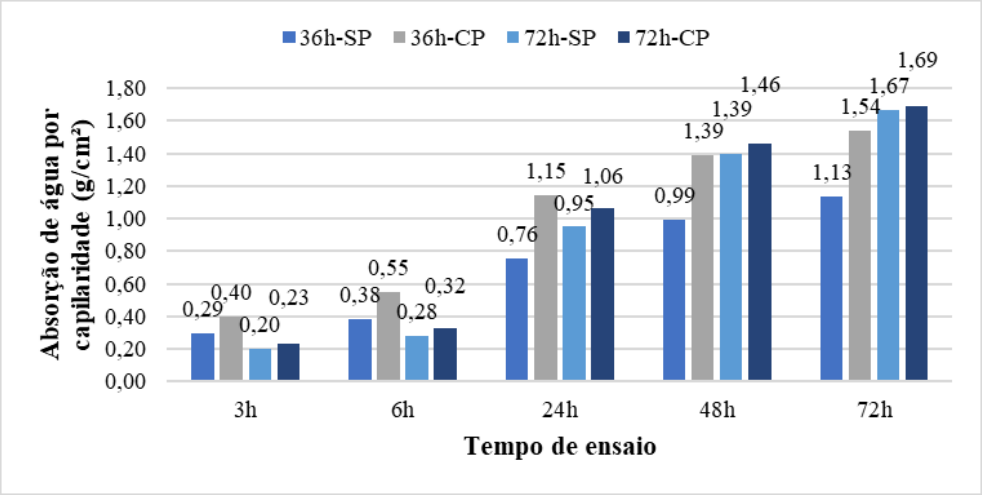
As argamassas armazenadas com película de água também apresentaram menores resistências à compressão que aquelas sem película, efeito mais evidente nos traços de 36 h. Esse resultado sugere que a película de água pode ter influenciado o desenvolvimento da microestrutura da matriz cimentícia, contribuindo para a redução da resistência mecânica.

ABSORÇÃO DE ÁGUA POR CAPILARIDADE

Os resultados de absorção de água por capilaridade (Figura 9) mostram que as argamassas com tempo de uso de 72 h apresentaram maiores índices de absorção, com destaque para o traço 72h-CP, que atingiu 1,69 g/cm² após 72 h. Esse comportamento está associado, principalmente, à maior relação água/cimento empregada nesses traços, favorecendo uma estrutura mais porosa. Além disso, conforme discutido por Antoniazzi *et al.* [21], o aumento dos teores de aditivo incorporador de ar e de aditivo inibidor de hidratação pode contribuir para a elevação da porosidade e para a redução da densidade da matriz, reforçando a tendência de maior absorção observada nos traços de 72 h.

As argamassas armazenadas com película de água (CP) também apresentaram valores superiores de absorção em relação às sem película (SP), evidenciando que as condições de armazenamento influenciaram a microestrutura.

Figura 9: Absorção de água por capilaridade das AHC com tempos de uso de 36 h e 72 h, armazenadas sem película (SP) e com película de água (CP).



Fonte: os autores.

CONCLUSÕES

Na presente pesquisa foi possível avaliar a influência das condições de armazenamento e do tempo de uso nas propriedades das argamassas de hidratação controlada. A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- O teor de ar incorporado e a densidade de massa não apresentaram variações significativas entre as condições com e sem película de água;

- As argamassas destinadas ao tempo de uso de 72 h apresentaram maiores índices de consistência em relação às de 36 h, comportamento associado ao aumento da relação água/cimento e ao ajuste na dosagem de aditivos.

- As argamassas armazenadas com película de água apresentaram maiores índices de absorção por capilaridade e porosidade aparente, além de resistências mecânicas inferiores às sem película, sugerindo influência da película na formação de uma microestrutura mais porosa;

- O traço de tempo de uso de 72 h apresentou menores resistências mecânicas em todas as idades, resultado relacionado não apenas ao aumento da relação água/cimento, mas também às maiores dosagens de aditivos incorporador de ar e estabilizador de hidratação.

DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Durante a preparação deste artigo, os autores utilizaram ferramentas de IA para tradução, geração de imagens, melhoria da coesão textual e correção ortográfica. Após seu uso, o conteúdo foi revisado pelos autores, que assumem total responsabilidade pelo artigo.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa em Valorização de Resíduos na Construção Civil da UFRB (Valora Civil), à FAPESB e às empresas MC-Balchemie e Massa Fort Concretos pela doação dos materiais.

REFERÊNCIAS

[1] CASALI, J. M.; MANN, A. N.; ANDRADE, D. C.; ARRIAGADA, N. T. **Avaliação das propriedades do estado fresco e endurecido da argamassa estabilizada para revestimento**. In: IX Simpósio Brasileiro de Tecnologia em Argamassas – SBTA, Belo Horizonte, 2011.

[2] CARASEK, H. **Materiais de construção civil e princípio de ciência e engenharia de materiais**. São Paulo, IBRACON, 2007.

[3] BARRETO NETO, J. A.; MELO, J. M. R. **Estudo comparativo entre argamassa estabilizada e argamassa convencional para revestimento**. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 6, p. 4948-4967, Curitiba, 2019.

[4] MACIOSKI, G.; KUSZKOWSKI, H.; COSTA, M. d. R. d. M. M. d.; CASALI, J. M. **Avaliação de propriedades no estado fresco e endurecido de argamassas estabilizadas**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS. Anais do X Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, v. 10, Fortaleza, 2013.

[5] BAUER, E.; REGUFFE, M.; NASCIMENTO, M. L. M.; CALDAS, L. R. **Requisitos das argamassas estabilizadas para revestimento**. Simpósio brasileiro de tecnologia das argamassas, Porto Alegre, RS, 2015.

[6] ASSIS, L. A. N. D.; BARRETO, L. K.; ALBUQUERQUE, A. C. D.; CORSO, M.; PACCOLA, E. A. S.; GASPAROTTO, F.; REZENDE, L. C. S. H. **Estudo comparativo de argamassa de revestimento utilizando incorporador de ar e super plastificante**. Revista Valore, v. 4, p. 121-132, Rio de Janeiro, 2019.

[7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17218: **Argamassa inorgânica de hidratação controlada - Coleta, transporte, recebimento e homogeneização do material para a realização de ensaios**. Rio de Janeiro, 2024.

[8] _____. NBR 13529: **Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas — Terminologia**. Rio de Janeiro, 2013.

[9] ASSOCIAÇÃO MERCOSUL DE NORMALIZAÇÃO – AMN. NM 23: **Cimento Portland e outros materiais em pó - Determinação de massa específica**. Buenos Aires, 2000.

[10] _____. NM 45: **Agregados - Determinação da massa unitária e do volume de vazios**. Buenos Aires, 2006.

[11] _____. NM 52: **Agregado miúdo - Determinação de massa específica e massa específica aparente**. Buenos Aires, 2009.

[12] _____. NM 248: **Agregados - Determinação da composição granulométrica**. Buenos Aires, 2001.

[13] _____. NBR 16973: **Agregados - Determinação do material fino que passa pela peneira de 75 µm por lavagem**. Rio de Janeiro, 2021.

[14] GUINDANI, E. N. **Argamassa estabilizada para revestimento: Avaliação da influência da adição de finos nas propriedades do estado fresco e endurecido**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

[15] _____. NBR 13279: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão**. Rio de Janeiro, 2005.

[16] _____. NBR 13276: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do índice de consistência**. Rio de Janeiro, 2016.

[17] _____. 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, 2005.

[18] _____. NBR 9779: **Argamassa e concreto endurecidos — Determinação da absorção de água por capilaridade**. Rio de Janeiro, 2012.

[19] KHAYAT, K. H. **Viscosity-enhancing admixtures for cement-based materials: An overview**. Cement and Concrete Composites, v. 20, n. 2-3, p. 171-188, mar. 1998. DOI: https://doi.org/10.1016/S0958-9465(98)00017-1.

[20] MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concrete: Microstructure, Properties, and Materials**. 4. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014.

[21] ANTONIAZZI, J. P.; MOHAMAD, G.; CASALI, J. M.; SCHMIDT, R. P. B.; TRINDADE, B. **Ação dos aditivos estabilizador de hidratação e incorporador de ar em pastas de cimento Portland**. Ambiente Construído, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 249–262, 2020.