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

# DETERMINAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA CONSISTÊNCIA DE ARGAMASSAS ESTABILIZADAS APLICADAS EM REVESTIMENTO

## Determination of the consistency evolution of ready-mix mortars applied in rendering

LUCIANA MALTEZ CALÇADA[1], YASMIN ALFLEN BELLO DA SILVA[2], GABRIELE CAON FOGAGNOLI[3], JULIANA MACHADO CASALI [4]
[1] Profª Titular, Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), lucianamaltez@ifsc.edu.br
[2]Acadêmica Engenharia Civil, Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), yasminalflen.bellodasilva@gmail.com
[3] Acadêmica de Engenharia Civil, Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), gabriele.caon.fogagnoli@gmail.com
[4]Profª Dra., Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), juliana.casali@fsc.edu.br

**RESUMO**
Este trabalho teve como objetivo avaliar a evolução da consistência de argamassas estabilizadas aplicadas como revestimento. Foram estudadas argamassas com dois cimentos (CP II F e CP II Z) e três teores de aditivo estabilizador de hidratação (0%, 0,6% e 1,2%). Após 0h, 48h e 72h de armazenamento, as propriedades avaliadas foram: consistência após aplicação sobre substrato padrão por meio do ensaio de pêndulo, teor de ar incorporado e retenção de água. Os resultados indicaram aumento de consistência das argamassas aplicadas com o tempo, e influência do teor de aditivo, do tipo de cimento e do tempo de armazenamento.

**Palavras-chave:** Argamassa estabilizada. Consistência. Revestimento argamassado. Tempo de desempeno.

**ABSTRACT**
This study aimed to evaluate the evolution of the consistency of ready mix mortars applied for rendering. Mortars with two cements (CP II F and CP II Z) and three levels of hydration stabilizing admixtures (0%, 0.6% and 1.2%) were studied. After 0h, 48h and 72h of storage, the consistency after application on a standard substrate by the pendulum test, entrained air content and water retention were evaluated. The results indicated increase in the consistency of the rendering mortars over time, and influence of the additive content, cement type and storage time.

**Key-words:** Ready mix mortar. Consistency. Rendering. Finishing time.

Como citar:
CALÇADA, L. M., SILVA, Y. A. B., FOGAGNOLI, G. C., CASALI, J. M. Determinação da evolução da consistência de argamassas estabilizadas aplicadas em revestimento. In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2025, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2025.

## INTRODUÇÃO

A argamassa estabilizada é caracterizada pela sua manutenção no estado fresco por períodos prolongados, que podem chegar a até 72h, dependendo do teor de aditivo estabilizador de hidratação utilizado. Seu emprego vem crescendo no Brasil graças a vantagens, principalmente de logística e operacionais, para o canteiro de obras. Esta argamassa é produzida em central, transportada em caminhão betoneira e chega à obra pronta para uso, sendo o tempo de permanência da argamassa no estado fresco proporcional ao teor de aditivo.

Em se tratando de revestimentos argamassados, é necessário que a argamassa mantenha suas propriedades no estado fresco até o final do lançamento da argamassa sobre o substrato. Segundo Recena [1], neste sentido, as argamassas estabilizadas podem ser vantajosas. Bauer [2] indica que as principais propriedades a serem conservadas neste período são: plasticidade, fluidez e retenção de água, que devem estar adequadas ao serviço a ser executado.

Após o lançamento sobre o substrato, a argamassa perde água gradativamente, o que provoca mudanças em sua consistência. Esta perda é de suma importância para que a argamassa atinja a condição de consistência ideal para o acabamento do revestimento. Se o acabamento (sarrafeamento e desempeno) for realizado precocemente, ou seja, a argamassa se apresentar mais fluida do que o ideal, o revestimento poderá fissurar. No sentido contrário, a execução tardia, ou seja, quando a argamassa encontrar-se muito consistente, será necessário grande esforço para realização do acabamento, o que comprometerá a qualidade final [2].

Ainda, as argamassas de revestimento são, inicialmente, um sistema saturado de água que tende a entrar em equilíbrio de umidade com o ambiente e/ou com a superfícies de contato, resultando em perda de água [3]. As características da argamassa no estado fresco, do substrato e do ambiente são preponderantes para a velocidade e intensidade de perda de água [4] .

Considerando o substrato um dos principais causadores da perda de umidade e consequente aumento da consistência da argamassa, Macioski *et al* [5] estudaram as propriedades de argamassas estabilizadas quando submetidas à sucção por um substrato. Os resultados mostraram redução do índice de consistência.

No caso do emprego de argamassas estabilizadas para a execução de revestimentos de parede, há diversos trabalhos que apontam para um aumento do tempo para início do acabamento quando comparadas a argamassas convencionais, cita-se Tavares [6]; Silva, [7]; Mann Neto *et al* [8]. No entanto, não há trabalhos publicados que comparem quantitativamente esta diferença. Além disso, uma vez que essas argamassas perdem trabalhabilidade com o aumento do tempo de armazenamento, este parâmetro também influencia o tempo decorrido entre o lançamento e o acabamento do revestimento.

Considerando o exposto, este trabalho tem por objetivo avaliar a influência do emprego de diferentes tipos de cimento Portland e teores de aditivo estabilizador de hidratação nas alterações de consistência com o tempo, de revestimentos executados com argamassas estabilizadas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram produzidas seis argamassas com traço 1:6 (cimento: agregado miúdo) em massa, de mesmo teor de umidade (14,3%), combinando dois tipos de cimento Portland (CP II-F e CP II-Z) com três teores de aditivo estabilizador de hidratação-AEH (0,0%; 0,6% e 1,2% em relação à massa de cimento Portland). Foi utilizado aditivo incorporador de ar, no teor de 0,15% em relação à massa de cimento Portland em todas as argamassas. Estas argamassas foram avaliadas logo após sua produção (teores de 0,0%; 0,6% e 1,2% de AEH), após 48 horas de armazenamento (teores de 0,6% e 1,2% de AEH) e após 72 horas de armazenamento (teor de 1,2% de AEH). As características dos materiais empregados são apresentadas nas Tabela 1, Tabela 2 a Tabela 3. Ressalta-se que as propriedades químicas determinadas pelos autores foram obtidas por espectrometria de fluorescência de raios X, utilizando-se de equipamento da marca Panalytical, modelo Axios Max, e a distribuição dos tamanhos de partículas por granulometria à laser, realizada com equipamento da marca Cilas, modelo 1064L.

Tabela 1 – Características dos cimentos Portland utilizados.

| Item de Controle | CP II F 40 | CP II Z 40 |
|---|---|---|
| Propriedades Químicas | | |
| $SiO_2$ | 17,88 | 21,50 |
| $Al_2O_3$ | 4,24 | 5,98 |
| $Fe_2O_3$ | 2,16 | 2,133 |
| CaO | 59,06 | 54,36 |
| K2O | 0,92 | 1,23 |
| $Na_2O$ | 0,25 | 0,24 |
| MgO (%) | 5,89 | 5,31 |
| $SO_3$ (%) | 4,07 | 5,08 |
| $TiO_2$ (%) | 0,19 | 0,18 |
| Resíduo Insolúvel (%)* | 2,7 | 10,14 |
| Perda ao fogo (%) | 4,202 | 2,78 |
| Propriedades Físicas | | |
| Conteúdo retido #200 (malha) (%) * | 0,0 | 0,05 |
| Conteúdo retido #325 (malha) (%) * | 6,7 | 0,53 |
| Conteúdo de água normal consistente (%) * | 29,3 | 29,85 |
| Tempo de início de pega (minutos) * | 248,8 | 213 |
| Tempo de fim de pega (minutos) * | 314,7 | 262 |
| Expansão a quente (mm) * | - | 0,0 |
| Resistência à compressão ao 1 dia (MPa) * | 23,3 | 19,8 |
| Resistência à compressão aos 3 dias (MPa) * | 35,6 | 33,8 |
| Resistência à compressão aos 7 dias (MPa) * | 41,1 | 38,0 |
| Resistência à compressão aos 28 dias (MPa) * | 49,4 | 45,2 |
| Superfície Específica – Blaine ($cm^2/g$) * | 4814,7 | 4544,0 |
| Massa específica ($g/cm^3$) | 3,09 | 3,01 |
| Determinação da Distribuição de Tamanhos de Partículas (Granulometria a Laser) | | |
| Resultado | CP II F 40 | CP II Z 40 |
| 10% das Partículas (µm) | 0,94 | 1,08 |
| 50% das Partículas (µm) | 7,90 | 10,35 |
| 90% das Partículas (µm) | 23,89 | 25,19 |
| 100% das Partículas (µm) | 45,00 | 45,00 |

* Informado pelos fabricantes

Fonte: Os autores (2025).

Tabela 2 – Características dos aditivos.

| Aditivo | Estabilizador de Hidratação | Incorporador de ar |
|---|---|---|
| Teor de sólidos (%) | 45,61 | 5,80 |
| Massa específica (g/cm³) | 1,19 | 1,00 |
| pH (23ºC) | 5,23 | 10,16 |
| Cor | Marrom escuro | Marrom |
| Dosagem (% da massa de cimento) | 0,2 a 1,5% | 0,1 a 0,5% |

Fonte: Fabricantes dos aditivos químicos.

Tabela 3 – Características do agregado miúdo.

| Composição Granulométrica | Areia Fina |
|---|---|
| Abertura das malhas (mm) | Porcentagem Retida Acumulada (%) |
| 6,3 | 0,00 |
| 4,8 | 0,00 |
| 2,4 | 0,00 |
| 1,2 | 0,00 |
| 0,6 | 0,00 |
| 0,3 | 4,58 |
| 0,15 | 95,92 |
| FUNDO | 100 |
| Módulo de Finura | 1,01 |
| Massa específica (g/cm³) | 2,65 |
| Material pulverulento (%) | 0,33 |

Fonte: Os autores (2025)

As argamassas foram produzidas em misturador de eixo vertical com capacidade de 40l, da marca Betomaq com motor de frequência 60hz e potência de 1CV, cuja hélice é do tipo turbilhonador e tem pá raspadora em aço acoplada. Inicialmente realizava-se a mistura dos materiais secos por 30 segundos, seguida da parada para adição de 80% da água e novo acionamento por 30 segundos. Na sequência adicionava-se o aditivo incorporador de ar com mistura de mais 60 segundos. Nos 60 segundos seguintes, com o misturador parado, procedia-se a raspagem das pás e da cuba, após os quais adicionava-se o restante da água e o aditivo estabilizador de hidratação com a mistura por mais 120 segundos.

Após a homogeneização, parte da argamassa era imediatamente avaliada e parte era armazenada para as avaliações após 48h e 72h de armazenamento. O armazenamento foi realizado em recipiente hermético e após estes períodos procedia-se a homogeneização das argamassas, com emprego do misturador anteriormente descrito, acionado por 120 segundos, seguido da determinação da umidade da argamassa pelo método de secagem ao fogo.

Para cada idade de armazenamento, 0h, 48h e 72h, foi realizada a medição da consistência da argamassa no revestimento. Foram realizadas medições de consistência nos tempos de 30, 60 e 120 minutos após a aplicação da argamassa sobre substrato padrão e para as argamassas sem aditivo estabilizador de hidratação e com teor de 1,2% deste aditivo, também foram realizadas medições após 180 minutos. Foi utilizado o método proposto e testado por Pitz [9], adaptado da proposição de Dias [10], referenciado, neste trabalho como ensaio de pêndulo. Este método prevê a medição da profundidade de cravação de um pêndulo sobre uma

superfície de revestimento argamassado no estado fresco, indicando sua consistência. O pêndulo consiste de um disco de alumínio com diâmetro de 5cm e altura de 3cm e cabo de madeira com comprimento de 16cm, com a configuração apresentada na Figura 1b.

A aplicação da argamassa foi realizada arremessando-a verticalmente de uma altura de 50cm do substrato com subsequente sarrafeamento. Antes da realização da primeira medição de consistência a placa com o revestimento era posicionada na vertical. A produção da placa de revestimento, bem como a realização do ensaio de consistência no revestimento podem ser observados na Figura 1.

Para caracterização das diferentes argamassas estudadas, para todos os tempos de armazenamento, realizou-se os seguintes ensaios: densidade de massa e teor de ar incorporado (NBR13278 [11]); índice de consistência (NBR13276 [12]) e retenção de água (NBR13277 [13]).

Figura 1 – (a) Execução do revestimento sobre substrato padrão (b) Ensaio de consistência da argamassa no revestimento conforme procedimento de Pitz [9].



(a) (b)

Fonte: Os autores (2025).

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

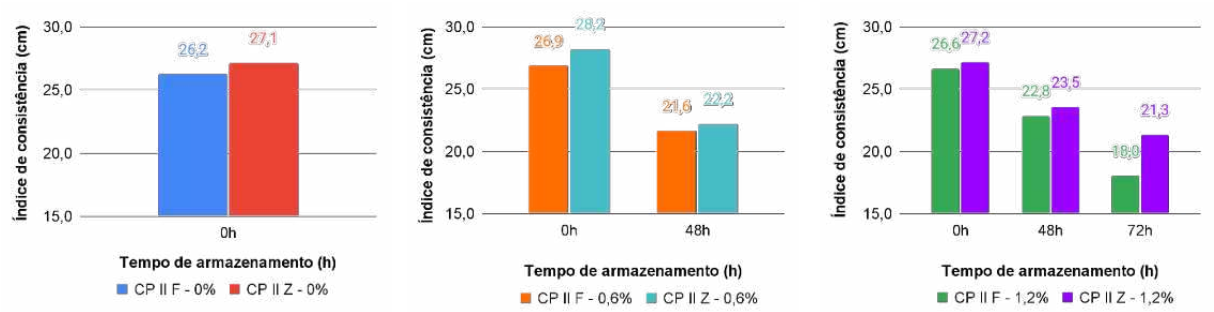
Para a análise dos resultados vale esclarecer que as argamassas com o teor de estabilizador de hidratação de 0,6% em relação à massa de cimento Portland endureceram antes de 72 horas de armazenamento e, portanto, somente foram avaliadas nos tempos de 0 hora e 48 horas.

Os resultados de índice de consistência das argamassas são apresentados na Figura 2. Observa-se que o índice de consistência das argamassas logo após a produção apresenta valores muito próximos para os três teores de aditivo estabilizador de hidratação. Para todos as argamassas houve perda de fluidez com o tempo de armazenamento. Possíveis justificativas para este comportamento podem estar associadas à perda de umidade das argamassas (Tabela 4) ou à redução do teor de ar incorporado (Figura 5) ou, ainda, aglomeração de particulas. Vale ressaltar que foi obtida boa correlação entre o teor

deumidade e o índice de consistência das argamassas, conforme apresentado na Figura 4, na qual apresentam-se os dados de todas as argamassas, independente do teor de aditivo, tempo de armazenamento e tipo de cimento.

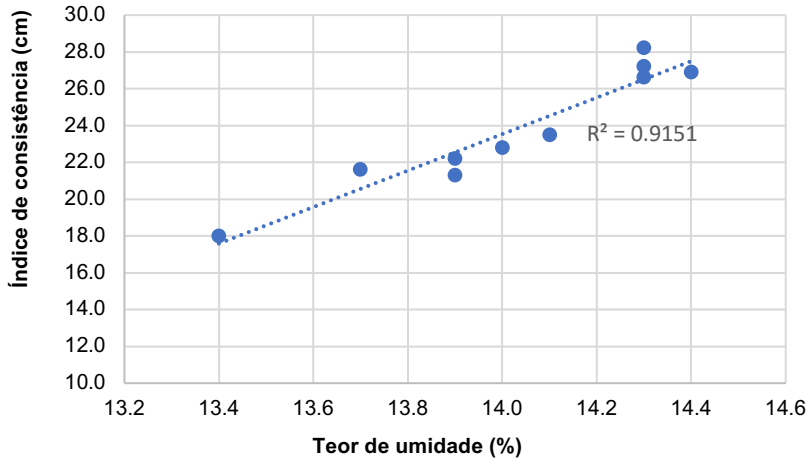
Ademais, observou-se que os índices de consistência apresentaram-se menores para o cimento Portland CP II- F do que para o CP II-Z para o mesmo teor de aditivo estabilizador de hidratação e tempo de armazenamento. Dois fatores podem ter contribuído para esta observação: o teor de ar das argamassas e o índice de finura do cimento (Tabela 1) ambos maiores para o cimento CP II – F.

Figura 2 – Índices de consistência das argamassas estudadas.




Fonte: Os autores (2025).

Figura 3 – Correlação entre o teor de umidade e o índice de consistência das argamassas.




Fonte: Os autores (2025).

Na Tabela 4 são apresentados os teores de umidade das argamassas em função do tipo de cimento, teor de aditivo e tempo de armazenamento. Observa-se redução da umidade das argamassas com o tempo de armazenamento. Esta redução de umidade pode ter ocorrido por perda de água no armazenamento, o que não era esperado já que houve fechamento hermético do recipiente, ou por possível consumo de água devido ao início de reações de hidratação. No entanto, para o mesmo tempo de armazenamento e teor de aditivo estabilizador de hidratação, não foram observados teores de umidade diferentes entre os tipos de cimento, com exceção das argamassas com 72 horas e 1,2% de aditivo.

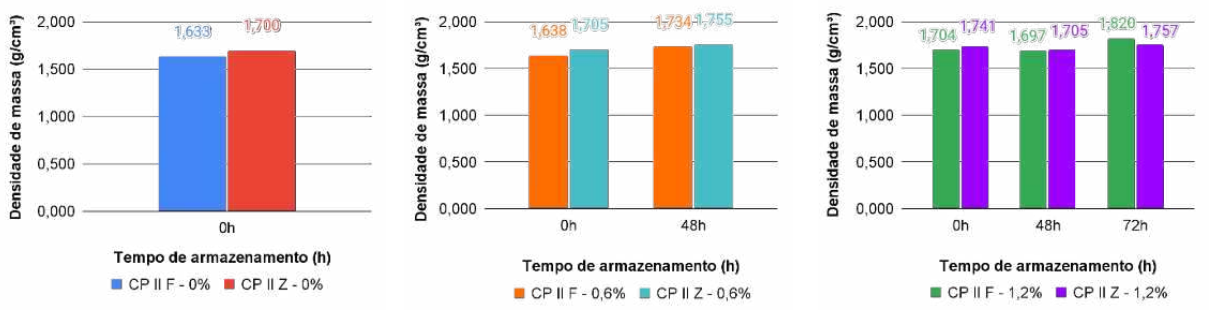
Tabela 4 – Teor de umidade das argamassas estudadas.

| Teor de AEH | 0% | | 0,6% | | 1,2% | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de cimento / Tempo de armazenamento | CP II -F | CP II - Z | CP II -F | CP II - Z | CP II -F | CP II - Z |
| 0h | 14,3 | 14,3 | 14,3 | 14,3 | 14,3 | 14,3 |
| 48h | --- | --- | 13,7 | 13,8 | 14,0 | 14,1 |
| 72h | --- | --- | --- | --- | 13,4 | 13,9 |

Fonte: Os autores (2025).

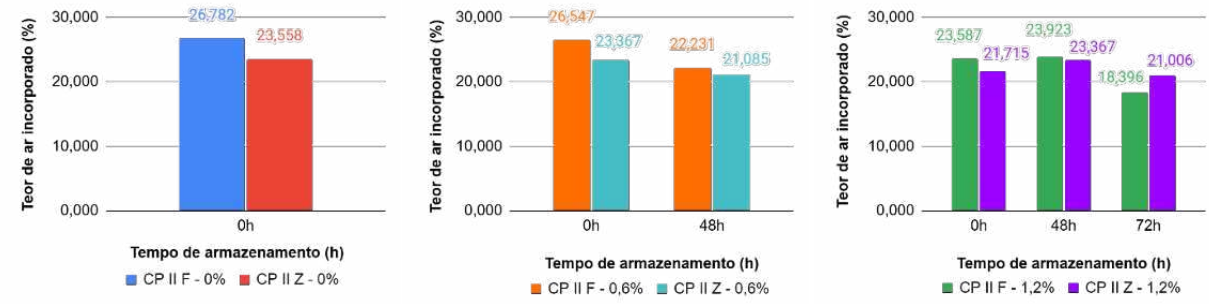
Os resultados de densidade de massa e teor de ar incorporado são apresentados, respectivamente, na Figura 4 e na Figura 5. De forma geral, houve aumento da densidade de massa e redução do teor de ar incorporado quando comparados os tempos de zero hora e a última medição de cada teor de aditivo. Para 1,2% de estabilizador de hidratação houve aumento do teor de ar para 48 horas de armazenamento, em relação à medida de zero hora, provavelmente por reincorporação de ar durante a homogeneização das argamassas que, neste momento, ainda apresentava umidade suficiente para tal. Na maioria dos casos o teor de ar das argamassas com cimento Portland CP II-F mostrou-se superior ao do CP II-Z para o mesmo teor de aditivo e tempo de armazenamento.

Figura 4 – Densidade de massa das argamassas estudadas.




Fonte: Os autores (2025).

Figura 5 – Teor de ar incorporado das argamassas estudadas.

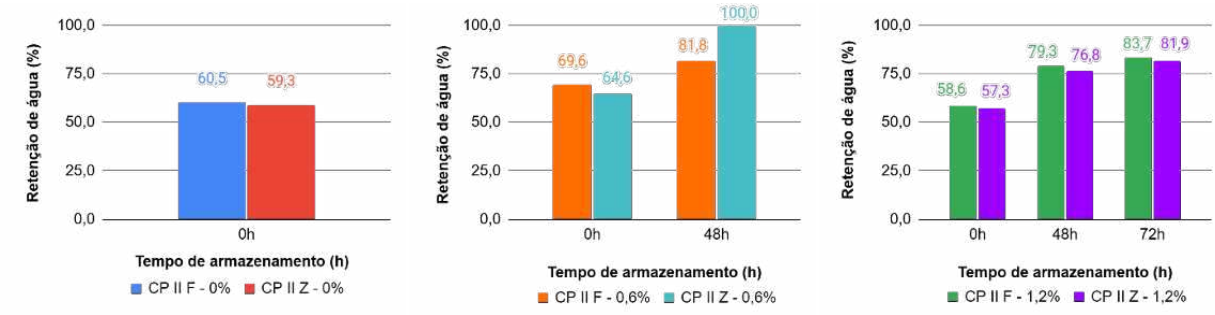



Fonte: Os autores (2025).

Na Figura 6 apresentam-se os valores de retenção de água das argamassas. Observa-se aumento da retenção de água com o tempo de armazenamento. Este comportamento pode ser explicado pela menor disponibilidade de água no sistema que mantém a mesma distribuição de tamanhos e quantidade de grãos. Esta redução de água disponível pode ser a

justificativa para a redução dos índices de consistência comentada anteriormente. De forma geral, as argamassas com cimento Portland CP II - Z apresentaram menor retenção de água, com exceção da argamassa com teor de aditivo estabilizador de hidratação de 0,6% após 48h, para a qual o resultado do ensaio aparenta ser anômalo (retenção de água de 100%).

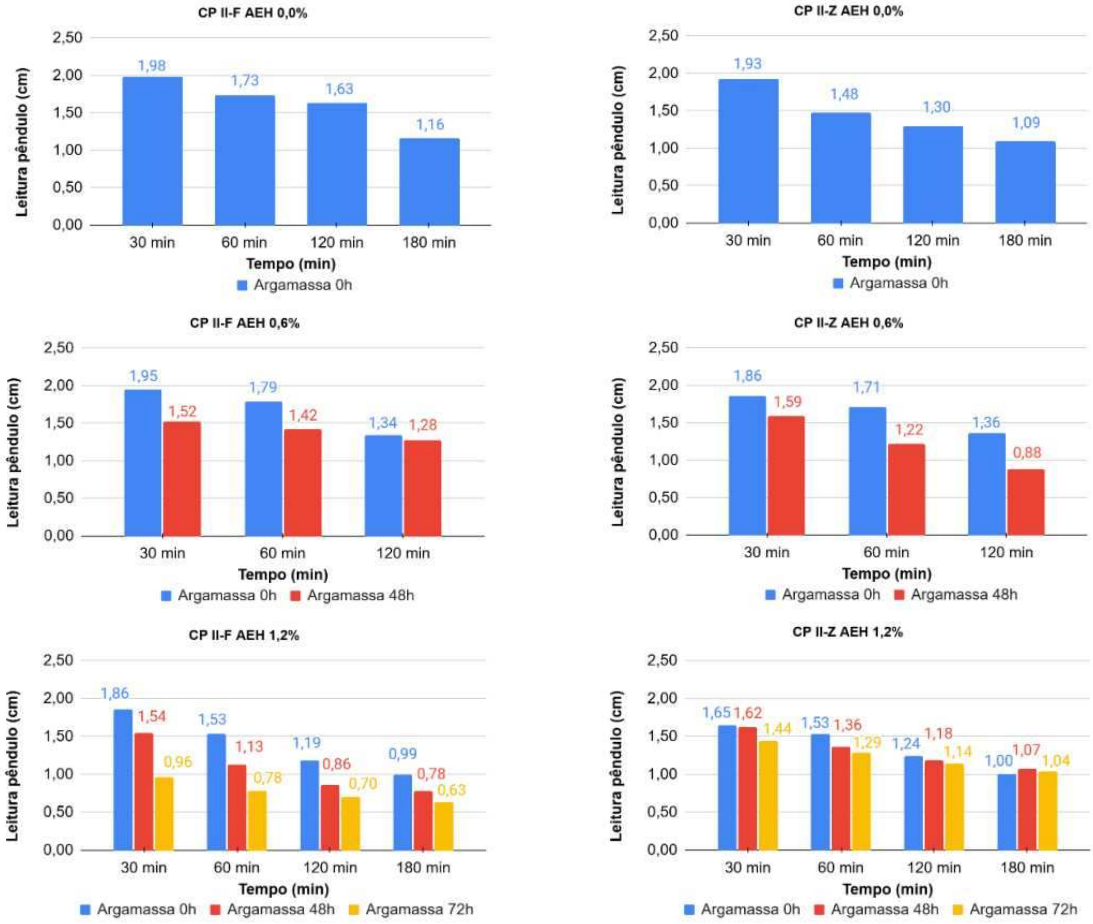
Figura 6 – Retenção de água das argamassas estudadas.




Fonte: Os autores (2025).

Os valores de consistência da argamassa no revestimento ao longo do tempo são apresentados na Figura 7.

Figura 7 – Consistência da argamassa no revestimento - ensaio de pêndulo.

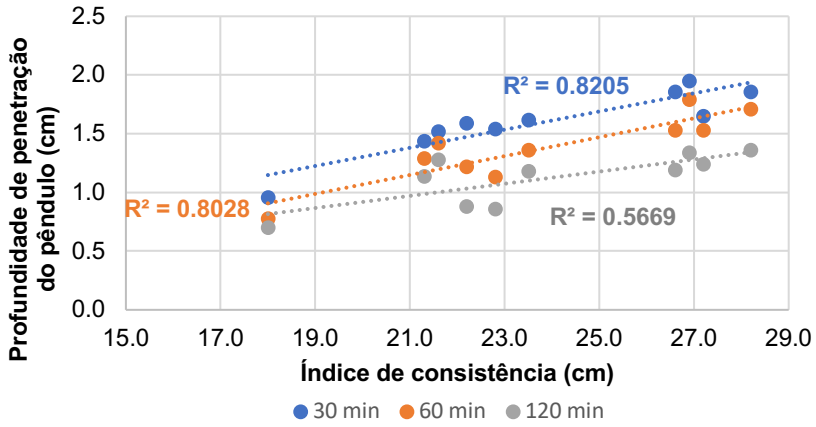



Fonte: Os autores (2025).

Observa-se, na Figura 7, que houve aumento da consistência das argamassas com o tempo decorrido do seu lançamento sobre o substrato, o que é evidenciado pela redução da profundidade de cravação do pêndulo. Quando do emprego de aditivo estabilizador de hidratação, as profundidades de cravação do pêndulo foram menores para tempos de armazenamento maiores. Este comportamento pode ser explicado pelos menores índices de consistência observados antes da aplicação da argamassa, bem como menores teores de umidade. Paralelamente e, provavelmente pelos mesmos motivos, as argamassas com maior tempo de armazenamento resultaram em taxas menores de alteração da consistência com o tempo decorrido desde a aplicação da argamassa no revestimento. Para as argamassas com aditivo estabilizador de hidratação, as menores diferenças de penetração do pêndulo entre 30 minutos e o último tempo de medição (120 minutos para 0,6% AEH e 180 minutos para 1,2% AEH) foram observadas para o cimento Portland CP II Z. Em nenhum caso, nos tempos observados, os revestimentos chegaram à profundidade de cravaçao do pêndulo de 0,5 cm que, segundo Pitz (2022), corresponde ao momento adequado para o acabamento do revestimento. A argamassa que chegou mais próxima a esta condição foi a de CP II-F e 1,2% de aditivo estabilizador de hidratação aplicada após 72h de armazenamento.

Na Figura 8, apresenta-se um gráfico de correlação entre o índice de consistência e a profundidade de penetração do pêndulo para os diferentes tempos de medição de consistência no revestimento. Observa-se boa correlação entre as variáveis, independentemente do tipo de cimento e teor de aditivo estabilizador de hidratação. No entanto, observa-se redução do coeficiente de determinação à medida que aumenta o tempo decorrido entre o lançamento da argamassa e a determinação de sua consistência por meio do ensaio de pêndulo. A justificativa provável para este comportamento é a redução da umidade da argamassa com o tempo devido à perda de água para o substrato e para o ambiente, causando redução das diferenças entre as consistências das argamassas.

Figura 8 – Correlação entre índice de consistência e profundidade de penetração do pêndulo.




Fonte: Os autores (2025).

## CONCLUSÕES

Este trabalho permitiu identificar a importância do conhecimento da influência da composição da argamassa estabilizada, especialmente no que diz respeito ao tipo de cimento Portland e

teor de aditivo estabilizador de hidratação (AEH) para a execução de revestimentos argamassados.

As argamassas com cimento Portland CP II-F apresentaram menores índices de consistência, maiores teores de ar incorporado e maior retenção de água que as argamassas com CP II-Z, o que deve ser resultado de sua maior finura. O aumento do tempo de armazenamento das argamassas resultou em perda de água, o que provocou a redução do índice de consistência, aumento da densidade de massa, redução do teor de ar incorporado e aumento da retenção de água das argamassas.

Quanto ao teor de aditivo estabilizador de hidratação, seu aumento permitiu que as argamassas permanecessem no estado fresco por períodos maiores, no entanto, não foi constatada relação desta variável com a taxa de redução da consistência após a aplicação das argamassas sobre o substrato.

Foi evidenciada boa correlação ente o teor de umidade da argamassa e seu índice de consistência, independentemente do tipo de cimento, teor de aditivo estabilizador de hidratação e tempo de armazenamento da argamassa. Obteve-se também boa correlação entre o índice de consistência das argamassas e a profundidade de penetração do pêndulo (consistência da argamassa aplicada como revestimento), sendo o coeficiente de determinação mais expressivo para menores tempos decorridos da aplicação da argamassa no revestimento.

Observou-se diferenças de evolução de consistência com o tempo, de argamassas aplicadas, sobre substrato padrão, decorrentes de diferentes composições da argamassa e tempo de armazenamento, no entanto, não foi possível identificar tendência quanto ao tipo de cimento Portland, tampouco o teor de aditivo. Apesar disso, por conta dos menores índices de consistência e menores teores de água antes da aplicação, as argamassas que estiveram armazenadas por mais tempo tendem a chegar à condição ideal para acabamento do revestimento mais rapidamente. Cabe ressaltar que não foi evidenciado, neste trabalho, que as argamassas estabilizadas demoram mais tempo para atingir a condição de consistência ideal para o acabamento.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às empresas que contribuíram com o trabalho por meio dos materiais utilizados e ao Instituto Federal de Santa Catarina pela disponibilização de recurso financeiro e do espaço físico do Laboratório de Materiais de Construção Civil do Campus Florianópolis para a realização do programa experimental. Agradecem, ainda, ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica/Tecnológica concedida para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

[1] RECENA, Fernando Antonio Piazza. **Conhecendo argamassa**. Porto Alegre: Edipucrs, 2012.

[2] BAUER, E. (Ed.). **Revestimentos de argamassa.** Brasília: LEM – UnB / Sinduscon - DF, 2005.

[3] PEREIRA, C. H. A. F. **Contribuição ao estudo da fissuração, da retração e do mecanismo de descolamento do revestimento à base de argamassa.** 2007. Tese (Doutorado). Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, UnB, Brasília,

[4] MOURA, C. B. **Aderência de revestimentos externos de argamassa em substratos de concreto: influência das condições de temperatura e ventilação na cura do chapisco**,162 p. Dissertação – UFRGS, Porto Alegre, 2007.

[5] MACIOSKI, G. et al. Avaliação de propriedades no estado fresco e endurecido de argamassas estabilizadas. In: X Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas, Fortaleza, 2013. **Anais...** Fortaleza, ANTAC, 2013.

[6] TAVARES, A. B. **Estudo da utilização da argamassa dosada em central em Santa Maria - RS**. Rio Grande do Sul, 2008. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia Civil da UFSM – RS.

[7] SILVA, D. S. **Estudo comparativo dos métodos de produção de argamassas de revestimento utilizados em obras no município de Tubarão**. 95 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia Civil da UNISUL, 2008.

[8] MANN NETO, A et. al. **Estudo das propriedades e viabilidade tecnicoeconômica da argamassa estabilizada**. 2010. 126 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia de Produção Civil, UTFPR, Curitiba, 2010.

[9] PITZ, J. C.; BRITO C. R. E.; OLIVEIRA, A. L.; CASALI, J. M.; CALÇADA, L. M. Proposta para a derterminação da consistência de argamassas de revestimento para determinação do tempo de desempeno. In: 11ºSICT-SUL, Sombrio, 2022. **Anais...** Sombrio, 2022.

[10] DIAS, L. G. M. **Avaliação do tempo de desempeno da argamassa estabilizada para revestimento submetida a diferentes condições climáticas**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

[11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (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, 2005.

[12] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13276**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2005.

[13] 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.