



Avaliação das propriedades da argamassa industrializada para revestimento em função do tempo de mistura utilizada na construção civil

Juliana Machado Casali | juliana.casali@ifsc.edu.br¹
Luciana Maltez Calçada | lucianamaltezi@ifsc.edu.br²
Alexandre Lima de Oliveira | alexandre@ifsc.edu.br³
Rafael Andrade de Souza | ras@ifsc.edu.br⁴

Edital Nº 06/2025/DPPE/DIDÁTICO-PEDAGÓGICO/FLN
Trabalho de Ensino e Pesquisa

DT 4 - Inovação Tecnológica, Processos Produtivos e Futuro das Tecnologias

Resumo:

No setor da construção civil a eficiência e a sustentabilidade dependem da qualidade dos materiais. As argamassas têm papel significativo, já que influenciam o desempenho e a durabilidade de diversos componentes de uma obra. Portanto, o conhecimento de suas propriedades é fundamental na seleção de argamassas para diferentes aplicações, como por exemplo para as argamassas de revestimento. No entanto, a variedade de argamassas industrializadas no mercado para uma mesma finalidade e a falta de dados comparativos de suas propriedades torna desafiadora a escolha de um produto. Nesse contexto, a pesquisa teve como objetivo avaliar as propriedades físicas e mecânicas de uma argamassa industrializada em função do tempo de mistura. Foram avaliados o índice de consistência, a densidade de massa e o teor de ar incorporado em quatro tempos de mistura distintos (60, 180, 300 e 420 segundos). Também foi avaliada a resistência de tração na flexão e a resistência à compressão para os tempos de mistura de 60 e 420 segundos. Os resultados obtidos indicaram que com o aumento do tempo de mistura houve um aumento no teor de ar incorporado, no entanto, não houve diferença significativa no índice de consistência. O impacto mecânico foi evidente: enquanto a tração na flexão pouco variou, a resistência à compressão sofreu uma queda drástica de 36% aos 420 s. Desse modo, fica evidente que o tempo de mistura para esse tipo de argamassa deve ser analisado e realizar um controle de qualidade na obra para não ocorrer manifestações patológicas.

Palavras-chave: argamassa; argamassa de revestimento; argamassa industrializada; teor de ar incorporado; propriedades.

Introdução

A construção civil depende intrinsecamente do desempenho dos materiais para garantir a qualidade e a sustentabilidade das edificações. As argamassas de

¹ Servidor do Departamento Acadêmico de Construção Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.

² Servidor do Departamento Acadêmico de Construção Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.

³ Servidor do Departamento Acadêmico de Construção Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.

⁴ Servidor do Departamento Acadêmico de Construção Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.

revestimento, fundamentais para a proteção e estética das vedações, têm sua eficácia condicionada não apenas à formulação, mas rigorosamente às variáveis de preparo. Nesse contexto, o controle tecnológico do processo de mistura para as argamassas industrializadas com aditivos incorporadores de ar, torna-se indispensável para assegurar a durabilidade e a integridade dos sistemas construtivos.

O tempo de mistura surge como uma variável crítica para as argamassas industrializadas com aditivos incorporadores de ar. A variação no tempo de mistura altera a homogeneidade da matriz, a cinética de incorporação de ar e as propriedades no estado fresco, como densidade de massa. Tais alterações refletem-se diretamente no estado endurecido, impactando as resistências mecânicas à tração na flexão e resistência à compressão. A escassez de dados sistemáticos sobre essa correlação favorece o surgimento de manifestações patológicas prematuras, justificando a necessidade de investigações que subsidiem diretrizes executivas mais precisas.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar o impacto do tempo de mistura (60, 180, 300 e 420 segundos) nas propriedades físicas e mecânicas de uma argamassa industrializada, analisando o comportamento do teor de ar incorporado, índice de consistência, densidade de massa, resistência à tração na flexão e resistência à compressão. O trabalho fundamenta-se na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. A pesquisa consolida-se na investigação experimental normatizada; o ensino promove a formação prática dos discentes de tecnologia de argamassa com ensaios tecnológicos e interpretação crítica de resultados; e a extensão concretiza-se na disseminação desses resultados para profissionais do setor, visando elevar o padrão técnico dos procedimentos executivos na construção civil.

Fundamentação teórica

As argamassas industrializadas utilizam aditivos incorporadores de ar para introduzir microbolhas estáveis que atuam como "rolamentos", reduzindo o atrito interno e melhorando a coesão e a trabalhabilidade (Romano, 2013). Contudo, a estabilidade desse sistema depende da energia cinética e do tempo de mistura aplicados. Segundo Romano (2013), o teor de ar aumenta com o tempo de processamento até atingir um patamar de

equilíbrio; a partir desse ponto, a energia mecânica pode causar o coalescimento ou a expulsão das bolhas, alterando a densidade e a reologia do material.

A problemática do excesso de ar reside nos efeitos sobre o estado endurecido. O aumento do volume de vazios compromete a compacidade da matriz, reduzindo drasticamente as resistências à compressão e tração (Romano, 2013). Além disso, a porosidade elevada amplia a permeabilidade, tornando o revestimento suscetível a fissuras e agentes agressivos. Assim, o equilíbrio entre trabalhabilidade e desempenho mecânico é um desafio técnico central. Conforme a NBR 13281 (ABNT, 2023), o monitoramento do tempo de mistura é vital para garantir que a dosagem industrial não seja descaracterizada em obra, assegurando a durabilidade e a integridade da interface substrato-argamassa a longo prazo.

Procedimentos metodológicos

Primeiramente foi selecionada uma argamassa industrializada na qual sua recomendação fosse para revestimento de paredes e tetos. Como essa argamassa continha em sua composição aditivos incorporadores de ar, foi avaliada a influência do tempo de mistura nas suas propriedades.

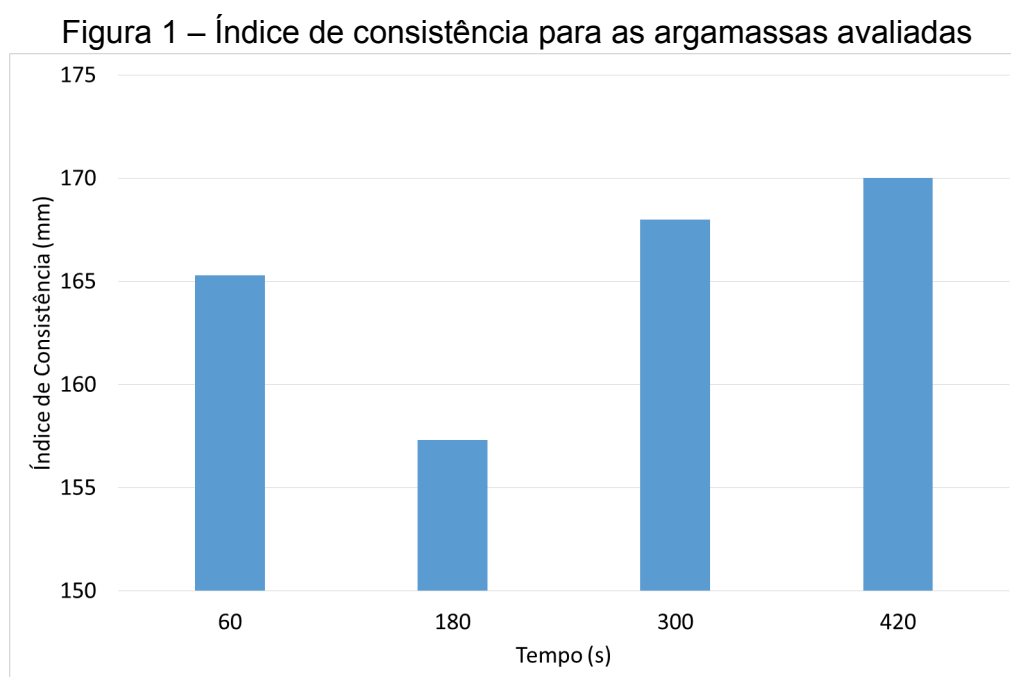
Para cada amostra, utilizou-se 2.500 g de material anidro e 325 g de água (proporção de 13%). A mistura foi realizada em argamassadeira mecânica (5 L) de laboratório em duas etapas.

A primeira fase foi padronizada para todas as misturas e compreendeu a homogeneização do pó (30 s, velocidade 1), adição de água (30 s) e mistura adicional (30 s), seguida de raspagem da pá e repouso (60 s). Na segunda etapa, após a conclusão da primeira, foram pré-definidos tempos na velocidade 2 da argamassadeira de 60, 180, 300 e 420 segundos para observar a influência do tempo de mistura.

Após cada ciclo, a argamassa foi avaliada no estado fresco, onde determinou-se o índice de consistência (NBR 13276; ABNT, 2016), a densidade de massa e o teor de ar incorporado (NBR 13278; ABNT, 2005). Para as amostras de 60 e 420 segundos, foram moldados corpos de prova prismáticos para ensaios de resistência à tração na flexão e compressão (NBR 13279; ABNT, 2005) aos 28 dias. Os corpos de prova permaneceram nos moldes durante sete dias após a moldagem e depois a cura foi realizada ao ar.

Resultados e discussões

Os resultados obtidos de índice de consistência (*flow table*) para as argamassas avaliadas com diferentes tempos de mistura são apresentados na Figura 1.



Fonte: Os autores (2026).

Conforme pode ser observado na Figura 1, o índice de consistência manteve-se uniforme entre as amostras, com um coeficiente de variação de apenas 3%. Esse comportamento é característico de matrizes cimentícias com aditivos incorporadores de ar: o ensaio de *flow-table* pode indicar fluidez semelhante mesmo em amostras com porosidades distintas. Isso ocorre porque as microbolhas de ar atuam como "rolamentos" lubrificantes, compensando variações na reologia interna e estabilizando o espalhamento sob impacto.

A Tabela 1 apresenta os valores obtidos de densidade de massa e teor de ar incorporado das argamassas avaliadas.

Tabela 1 – Densidade de massa e teor de ar incorporado para as argamassas estudadas

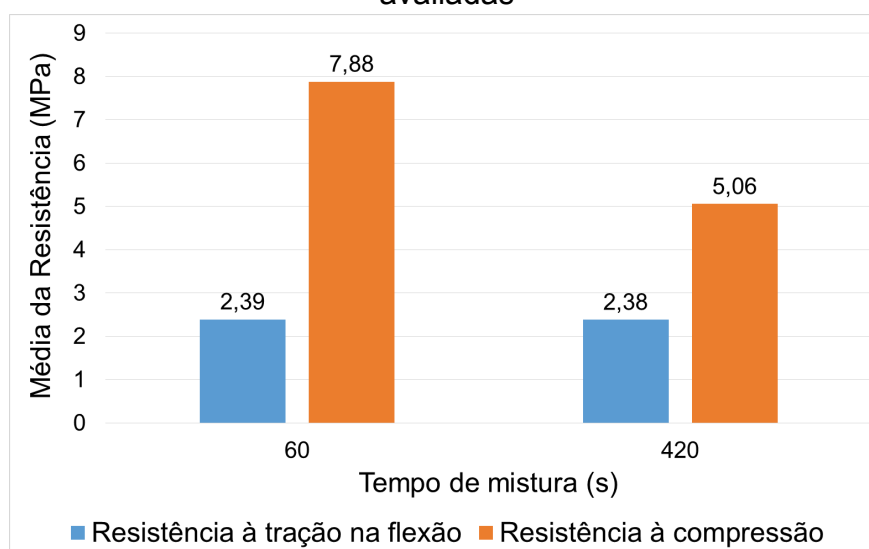
Tempo de mistura (s)	Densidade de massa real (g/ cm ³)	Densidade de massa teórica (g/ cm ³)	Teor de ar incorporado (%)
60	1,87	2,33	19,57
180	1,83	2,33	21,47
300	1,71	2,33	26,61
420	1,71	2,33	26,61

Fonte: Os autores (2026).

Observa-se uma relação inversamente proporcional entre a densidade de massa real e o teor de ar incorporado. O incremento no tempo de mistura promoveu um aumento progressivo na incorporação de ar até o patamar de 300 segundos. No intervalo entre 300 s e 420 s, os valores estabilizaram-se em 26,61%, confirmando a tese de Romano (2013). Segundo o autor, a eficiência da mistura na geração de vazios é limitada: após atingir o equilíbrio cinético entre a formação e o colapso das bolhas, o tempo adicional não resulta em ganhos significativos de volume de ar.

Na Figura 2 são apresentados os valores médios de resistência à tração na flexão e resistência à compressão para as argamassas com tempo de mistura de 60 e 420 segundos.

Figura 2 – Resistência à tração na flexão e resistência à compressão para as argamassas avaliadas



Fonte: Os autores (2026).

A partir dos valores obtidos da Figura 2, observa-se os efeitos mecânicos da variação do tempo de mistura. Enquanto a resistência à tração na flexão não sofreu alterações significativas com o tempo de mistura, a resistência à compressão apresentou uma redução drástica de 36% ao estender a mistura de 60 s para 420 s. Essa queda acentuada é uma consequência direta do maior volume de vazios na matriz cimentícia (conforme Tabela 1), que fragiliza a estrutura interna do material e reduz sua capacidade de suporte a esforços de compressão.

Considerações finais

Os resultados confirmam que o tempo de mistura é uma variável crítica no desempenho de argamassas com aditivos incorporadores de ar. Embora a fluidez tenha se mantido estável, o prolongamento da mistura até 300s elevou o teor de ar e reduziu a densidade, atingindo um patamar de equilíbrio conforme Romano (2013). O impacto mecânico foi evidente: enquanto a tração na flexão pouco variou, a resistência à compressão sofreu uma queda drástica de 36% aos 420 s. Conclui-se que o controle rigoroso do tempo de mistura é indispensável no canteiro, pois o excesso de processamento fragiliza a matriz, comprometendo a integridade estrutural do revestimento.

Referência ao fomento recebido

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Campus Florianópolis pelo suporte institucional e financeiro para a execução do projeto e os discentes da unidade curricular de Tecnologia de Argamassa.

Referências

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, 2016.



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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (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, 2005.

ROMANO, R.C.O. **Incorporação de ar em materiais cimentícios aplicados em construção civil**. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.