



# 10° EIC

Encontro de  
Iniciação  
Científica

09, 10, 11, 12 e 13 de  
dezembro de 2025 no  
IFNMG-Campus Pirapora



Realização da Coordenadoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFNMG-Campus Pirapora

## **AVALIAÇÃO DO USO DE DETERGENTE COMO ADITIVO PLASTIFICANTE PARA CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND**

**QUEIROZ A.V. S<sup>1</sup>; FREITAS G. L. A<sup>2</sup>; SANTOS F. I. N<sup>3</sup>;  
SANTOS A. S<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Discente do Ensino Técnico, IFNMG – Campus Pirapora;

<sup>2</sup> Discente do Ensino Técnico, IFNMG – Campus Pirapora;

<sup>3</sup> Discente do Ensino Superior, IFNMG – Campus Pirapora;

<sup>4</sup> Docente/Coordenador do projeto, IFNMG – Campus Pirapora.

**Palavras-chave:** concreto; detergente; aditivo plastificante; resistência mecânica; trabalhabilidade.

### **Introdução**

O concreto de cimento Portland é o material estrutural mais utilizado na construção civil, devido à sua versatilidade, resistência e custo relativamente acessível. A qualidade do concreto depende, entre outros fatores, da trabalhabilidade no estado fresco e das propriedades mecânicas no estado endurecido. A adição de aditivos químicos, em particular os aditivos plastificantes, tem por objetivo reduzir a relação água/cimento mantendo a fluidez desejada, o que permite obter concretos com maior resistência e durabilidade sem aumento significativo do consumo de cimento.

Em contextos de obras de pequeno porte e em regiões com restrição de recursos, observa-se a utilização empírica de materiais domésticos — notadamente detergentes líquidos — como substitutos de aditivos plastificantes comerciais. Essa prática se apoia na presença de surfactantes no detergente, que reduzem a tensão superficial da água e, em tese, favorecem a dispersão das partículas sólidas, melhorando a trabalhabilidade. No entanto, surfactantes também podem promover a incorporação de ar e interferir no processo de hidratação do cimento, alterando densidade, porosidade e, conseqüentemente, resistência mecânica.

Diante da lacuna de conhecimento técnico e do risco potencial associado à adoção dessa prática sem critérios, o presente trabalho teve por objetivo avaliar, de forma experimental, o efeito da adição de detergente doméstico (marca comercial Ypê) em concretos produzidos com traço padronizado, comparando seu desempenho ao de concretos com aditivo plastificante comercial. Os ensaios contemplaram caracterizações no estado fresco (aparência, consistência), propriedades físicas (massa específica aparente) e ensaios mecânicos (resistência à compressão axial aos 7, 14 e 28 dias), seguindo normas técnicas pertinentes. A hipótese de trabalho considerou que, dependendo da dosagem, o detergente poderia melhorar a trabalhabilidade de forma análoga ao plastificante; entretanto, antecipou-se o risco de incorporação excessiva de ar e conseqüente redução de resistência.

### **Materiais**

Foram utilizados: cimento Portland CII-F32 (fornecido para as atividades de laboratório), areia média proveniente do Rio São Francisco, brita 01 de rocha calcária, água potável, detergente neutro



# 10° EIC

Encontro de  
Iniciação  
Científica

09, 10, 11, 12 e 13 de  
dezembro de 2025 no  
IFNMG-Campus Pirapora



Realização da Coordenadoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFNMG-Campus Pirapora

comercial (marca Ypê) e aditivo plastificante comercial de referência. As quantidades e lotes dos materiais foram registradas conforme planilhas de controle do laboratório.

## Traço e dosagens

Adotou-se um traço único de referência recomendado: 1 saco de cimento : 4 latas de areia : 5,5 latas de brita : 22,5 L de água. As dosagens experimentais avaliadas foram: 0,0% (referência), 0,4%, 0,5%, 0,75% e 1,0% em relação à massa de cimento, tanto para o detergente quanto para o aditivo plastificante comercial. Em função de readequações durante a execução, as concentrações de detergente foram remanejadas para 0,4%; 0,5%; 0,75% e 1,0% — conforme registro de execução experimental.

## Preparo de amostras e homogeneização

Os agregados passaram por quarteamento (brita por quarteador tipo rifles; areia por divisão manual em cruz) para garantir representatividade e homogeneidade das amostras. As misturas foram preparadas em betoneira, respeitando sequência de adição (agregados, cimento, água e, por fim, o aditivo/detergente), e a mistura foi mantida até obtenção de homogeneização visível. Para cada dosagem foram moldados corpos-de-prova cilíndricos que foram identificados e submetidos a cura em tanque de imersão até as idades de rompimento planejadas (7, 14 e 28 dias). Procedimentos de moldagem, cura e ensaio seguiram as normas técnicas NBR aplicáveis (p.ex. NBR 5738).

## Ensaio realizados

- Consistência (slump): realizado imediatamente após a produção de cada lote para monitorar trabalhabilidade; o objetivo prático de abatimento de queda foi aproximadamente 15 cm, observado e registrado.
- Massa específica aparente: determinada por enchimento de recipiente volumétrico calibrado, com cálculo da massa específica em kg/L. Valores médios por dosagem foram calculados.
- Resistência à compressão axial: ensaio em prensa hidráulica aos 7, 14 e 28 dias, com leitura de cargas de ruptura e conversão para tensões (MPa) segundo a área nominal dos corpos-de-prova; desvio padrão e média aritmética computados para cada conjunto experimental.

## Controle experimental e qualidade dos dados

Foram adotadas práticas de controle de qualidade: repetição de ensaios em pelo menos três corpos para cada condição (quando possível), registro fotográfico e ficha de ensaio para cada corpo, e verificação de calibração dos equipamentos antes da realização dos ensaios. Eventuais anomalias (corpos de prova com rompimento prematuro por falha de molde, segregação excessiva, etc.) foram registradas e excluídas conforme critérios pré-definidos.

## Resultados e discussão



# 10° EIC

## Encontro de Iniciação Científica

09, 10, 11, 12 e 13 de dezembro de 2025 no IFNMG-Campus Pirapora



Realização da Coordenadoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFNMG-Campus Pirapora

### Aparência e comportamento no estado fresco

A observação direta das misturas evidenciou diferenças claras entre os grupos. As amostras com detergente apresentaram fenômeno de forte formação de bolhas e textura aerada, além de baixa coesão aparente, o que dificultou o manuseio e a moldagem. Em contraposição, as amostras com aditivo comercial exibiram fluidez controlada, superfície homogênea e ausência de aerificação expressiva. Tais diferenças foram consistentes ao longo dos lotes e confirmadas por registros fotográficos e notas de campo. O comportamento observado indica que, embora surfactantes reduzam a tensão superficial e favoreçam dispersão, também estabilizam bolhas de ar — efeito que, em excesso, é prejudicial para a resistência.

### Resistência à compressão

Os ensaios de compressão axial revelaram diferenças expressivas:

#### Concretos com detergente

- 0,4%: resistência média aos 28 dias = **9,033 MPa** (apresentou variação e desvio conforme registros).
- 0,5%, 0,75% e 1,0%: em sua maioria apresentaram resistência desprezível ou rompimentos precoces que resultaram em valores próximos de **0,00 MPa** nas idades aferidas.

#### Concretos com aditivo plastificante

- 0,4%: 17,533 MPa (28 dias)
- 0,5%: 12,567 MPa (28 dias, variação observada entre idades)
- 0,75%: 16,467 MPa (28 dias)
- 1,0%: 12,900 MPa (28 dias)

Os concretos com aditivo comercial apresentaram desempenho mecânico superior em todas as dosagens avaliadas, confirmando a eficiência do plastificante em reduzir a água necessária para uma dada trabalhabilidade sem promover incorporação de ar excessiva. Em contraste, o detergente, nas dosagens testadas, atuou predominantemente como incorporador de ar, o que explica a perda severa de resistência. Esses resultados permitem inferir que a simples substituição do aditivo plastificante por detergente doméstico, sem investigação exaustiva de dosagem e controle das variáveis de mistura, acarreta risco estrutural inaceitável.



# 10° EIC

## Encontro de Iniciação Científica

09, 10, 11, 12 e 13 de dezembro de 2025 no IFNMG-Campus Pirapora



Realização da Coordenadoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFNMG-Campus Pirapora

**Figura 01** – Quarteamento



Fonte: Autores (2024).

**Figura 02** – Preparo do concreto



Fonte: Autores (2024).



# 10° EIC

## Encontro de Iniciação Científica

09, 10, 11, 12 e 13 de dezembro de 2025 no IFNMG-Campus Pirapora



Realização da Coordenadoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFNMG-Campus Pirapora

**Figura 03** – Aparência do concreto com detergente



Fonte: Autores (2024)

### **Considerações finais**

O uso de detergente doméstico (marca comercial neutra utilizada no presente estudo) nas proporções avaliadas (0,4% a 1,0% em massa de cimento) não é indicado para substituição direta de aditivos plastificantes comerciais em concretos estruturais, em virtude da intensa incorporação de ar e da conseqüente redução de resistência mecânica observada.

A dosagem de 0,4% apresentou desempenho atípico em relação às demais dosagens de detergente, registrando resistência aos 28 dias (9,033 MPa), porém ainda bastante inferior às obtidas com aditivo industrial. Demais dosagens apresentaram desempenho incompatível com usos estruturais.

Os aditivos plastificantes comerciais testados demonstraram melhora consistente na trabalhabilidade mantendo densidade e resistência satisfatórias, confirmando sua adequação técnica para aplicações onde se exige desempenho mecânico.

Recomenda-se continuidade da pesquisa com: (a) avaliação de teores menores de detergente (ex.: 0,05% - 0,35%); (b) análise de relação água/cimento ajustada; (c) ensaios de durabilidade (permeabilidade, resistência à carbonatação e resistência em ambientes agressivos); (d) investigação de diferentes marcas/composições de detergente; (e) ensaios microestruturais (microscopia/porosimetria) para quantificar distribuição e tamanho de poros/bolhas. Essas ações permitirão delimitar condições de uso seguro ou restringir categoricamente aplicações inadequadas.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao IFNMG – Campus Pirapora pelo apoio laboratorial e logístico, ao programa PIBIC/PIBIC-Jr pelo financiamento parcial das atividades, e aos técnicos e bolsistas que participaram das etapas experimentais. Agradece-se também ao orientador Áureo da Silva Santos pela coordenação e supervisão do projeto.



# 10° EIC

## Encontro de Iniciação Científica

09, 10, 11, 12 e 13 de  
dezembro de 2025 no  
IFNMG-Campus Pirapora



Realização da Coordenadoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFNMG-Campus Pirapora

### Referências

ABNT. NBR 7211: Agregados para concreto — Requisitos. Rio de Janeiro, 2022.

ABNT. NBR 5738: Concreto — Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT. NBR 12655: Concreto de cimento Portland — Preparo, controle e recebimento. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT. NBR 16889: Concreto — Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 2020.

NEVILLE, A. M. Properties of Concrete. 5. ed. Harlow: Pearson, 2012.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concrete: Microstructure, Properties and Materials. 4. ed. McGraw-Hill, 2014.