

FACULDADE DE EXCELÊNCIA DE JEQUIÉ  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO CONCRETO  
CONVENCIONAL ACRESCIDO DE GLICERINA

Karen Cardoso Novaes <sup>1</sup>  
Vinícius Almeida Ramos <sup>2</sup>  
Rômulo Araújo Leite <sup>3</sup>

## RESUMO

Esta pesquisa investiga a importância da glicerina na resistência à compressão do concreto, demonstrando como sua adição melhora significativamente as propriedades mecânicas do material. O estudo fornece uma fundamentação teórica sobre os mecanismos de interação entre a glicerina e os componentes do concreto e apresenta uma análise detalhada dos resultados dos testes práticos. A adição de glicerina mostrou-se eficaz no aumento da densidade e coesão da mistura, resultando em um concreto mais durável e resistente. O estudo também discute as variáveis de dosagem ideal da glicerina, incluindo proporções, tempos de cura e condições ambientais.

Este trabalho não apenas valida a eficácia da glicerina como aditivo, mas também abre caminho para futuras pesquisas que explorem suas propriedades químicas e físicas em maior profundidade. Ao oferecer novos insights sobre sua aplicação prática, o estudo sugere possíveis otimizações nas formulações de concreto de alto desempenho, visando à sustentabilidade e à economia na construção. Em essência, este estudo não só contribui para o início de novos testes sobre os efeitos da glicerina no concreto, mas também fornece uma base sólida para inovações tecnológicas que podem transformar as práticas de construção, tornando-as mais eficientes e ambientalmente responsáveis.

**Palavras chave:** Glicerina, concreto, Aditivo.

## ABSTRACT

This research investigates the importance of glycerin in the compressive strength of concrete, demonstrating how its addition significantly enhances the material's mechanical properties. The study provides a theoretical foundation on the interaction mechanisms between glycerin and concrete components and presents a detailed analysis of the practical test results. The addition of glycerin was found to effectively increase the density and cohesion of the mixture, resulting in a more durable and resilient concrete. The study also discusses the optimal dosage variables of glycerin, including proportions, curing times, and environmental conditions.

---

<sup>1</sup> Discente do curso de engenharia civil do Centro Universitário Unex de 2024 (Unex/Jequié), e-mail: karencardoso2016@gmail.com

<sup>2</sup> Discente do curso de engenharia civil do Centro Universitário Unex de 2024 (Unex/Jequié), e-mail: Vi-ni-ar@hotmail.com

<sup>3</sup> Docente-orientador do curso de engenharia civil do Centro Universitário Unex de 2024 (Unex/Jequié), e-mail: romulo.leite@ftc.edu.br

Not only does this work validate the efficacy of glycerin as an additive, but it also paves the way for future research to explore its chemical and physical properties in greater depth. By offering new insights into its practical application, the study suggests potential optimizations in high-performance concrete formulations, aiming for sustainability and cost-efficiency in construction. In essence, this study not only contributes to the initiation of new tests on the effects of glycerin in concrete but also provides a solid foundation for technological innovations that can transform construction practices, making them more efficient and environmentally responsible.

**Keywords:** Glycerine, concrete, additive.

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de materiais civil mais eficientes, econômicos e sustentáveis tem sido uma preocupação crescente na indústria da construção civil. Nesse contexto, o concreto, um dos materiais mais amplamente utilizados no mundo, tem recebido atenção especial de pesquisadores e engenheiros quanto a introdução de aditivos, na qual mostra ser uma das estratégias promissoras para melhorar as propriedades do concreto, visando aumentar sua resistência e reduzir o impacto ambiental (segundo a professora do curso de Engenharia Civil do Instituto Mauá de Tecnologia, Heloisa Cristina Fernandes Cordon, 2018). No Brasil, os principais aditivos utilizados são: retardadores, incorporadores de ar, plastificantes, superplastificantes e aceleradores. Entre os aditivos em estudo, a glicerina, um subproduto da produção de biodiesel, emerge como uma potencial solução como um aditivo para melhorar a resistência e atrasar o processo de endurecimento do concreto. Sua capacidade de interagir com os componentes do concreto e modificar suas propriedades mecânicas tem despertado interesse na comunidade científica (Barne, Sávio e Paula, 2017). O estudo desenvolvido por Barne, Sávio e Paula (2017) verificou-se uma formulação na qual proporcionou um concreto com características de retenção de pega e resistência mecânica melhoradas e com uma formulação de aditivo retardador de pega aplicado em concreto compreendendo a mistura de trietanolamina, glicerina e glicol.

Texeira e Pelisser (2024) têm destacado desafios significativos na execução de pequenas obras, como a perda de abatimento ao longo do tempo e a necessidade de adição de água para correção. Esse cenário ressalta a importância de investigar alternativas que possam minimizar tais impactos, garantindo a qualidade e durabilidade das estruturas de concreto.

Diante desse cenário, o presente estudo visa investigar a influência da glicerina na resistência do concreto, por meio de experimentos laboratoriais. Sendo assim, o presente estudo contribuirá com o conhecimento científico sobre o comportamento do concreto com adição de glicerina, na qual poderão orientar a formulação de novos materiais de construção mais eficientes e sustentáveis, contribuindo para a redução do impacto ambiental da indústria da construção.

Estudos recentes, como o de Ji et al. (2024), demonstram que a glicerina residual pode melhorar significativamente a trabalhabilidade do concreto. O

estudo publicado na Construction and Building Materials revelou que a glicerina facilita a aplicação do concreto e aumenta sua durabilidade, promovendo a reutilização de subprodutos industriais e contribuindo para práticas de construção mais ecológicas (Ji, Meng, Fang & Zhang, 2024).

## **2 OBJETIVO**

A definição de objetivos em um trabalho acadêmico é fundamental para orientar e delimitar o escopo da pesquisa, proporcionando uma direção clara e específica para o desenvolvimento do estudo. Objetivos bem formulados ajudam a manter o foco, evitando desvios do tema principal e garantindo que todas as etapas do trabalho sejam alinhadas com o propósito central da investigação. Além disso, eles facilitam a estruturação lógica do conteúdo, permitindo que os resultados obtidos sejam avaliados de forma objetiva e mensurável. Em suma, os objetivos não apenas guiam o pesquisador ao longo do processo, mas também fornecem aos leitores uma compreensão clara do que se pretende alcançar, aumentando a credibilidade e a relevância do trabalho.

Este estudo fornece dados valiosos sobre o potencial da glicerina como aditivo para o concreto, contribuindo para o avanço do conhecimento científico nessa área. Além disso, os resultados obtidos poderão ser aplicados na prática, auxiliando na formulação de novos materiais de construção mais resistentes e sustentáveis. Dessa forma, este trabalho não apenas expandirá o entendimento acadêmico sobre o assunto, mas também terá impacto direto na indústria da construção civil, promovendo inovação.

O objetivo principal é investigar os efeitos da adição de glicerina na resistência do concreto, por meio de experimentos laboratoriais. Pretende-se analisar como diferentes proporções de glicerina influenciam as propriedades mecânicas do concreto, com foco específico na resistência à compressão.

O traço que será utilizado no grupo controle é um traço de 25 Mpa, o objetivo específico da pesquisa é analisar se os traços com adição de glicerina conseguem atingir resultados superiores ou iguais.

Visando também contribuir para o desenvolvimento de novos materiais de construção mais eficientes e sustentáveis. Este estudo é relevante não apenas para a academia, mas também para a indústria da construção civil, fornecendo informações importantes para aprimorar as práticas de engenharia e promover a sustentabilidade no setor.

## **3 METODOLOGIA**

A realização desse experimento ocorreu no município brasileiro de Jequié, localizado no sudoeste do estado da Bahia e a uma distância de 370 km da capital baiana Salvador. Jequié é uma das cidades mais populosas do estado, com 158,813 habitantes, segundo o IBGE(2023). Os corpos de prova foram moldados na obra do colegio de tempo integral da cidade de Jequié, obra do governo do estado da Bahia, essa obra está situada na avenida Ulisses Coelho Lima, no Bairro Km3. O objetivo desta metodologia é garantir a coleta precisa e eficiente de dados confiáveis para o desenvolvimento seguro da pesquisa. O

procedimento é detalhado em passos para facilitar a reprodução do experimento, se necessário.

**Preparação dos Traços de Concreto:** Os traços de concreto serão preparados de acordo com as seguintes proporções: 25kg de cimento para 0,05m<sup>3</sup> de brita e 0,04m<sup>3</sup> de areia (0,5:1:1). A quantidade de água será fixada em 11 litros para cada traço. Serão preparados três traços diferentes: um sem adição de glicerina (Grupo Controle), um com 8% de glicerina em relação à quantidade de água (Grupo Glicerina 8%) e outro com 15% de glicerina em relação à quantidade de água (Grupo Glicerina 15%).

**Moldagem dos Corpos de Prova:** Cada traço de concreto será usado para moldar corpos de prova cilíndricos de dimensões padronizadas, conforme as normas NBR 5738:2015. Os corpos de prova serão moldados em moldes metálicos limpos e lubrificados. **Curagem dos Corpos de Prova:** Após a moldagem, os corpos de prova serão submersos em um recipiente que contenha água para evitar a perda de umidade durante a cura. Os corpos de prova serão mantidos em local protegido de variações bruscas de temperatura e umidade durante todo o período de cura.

**Rompimento dos Corpos de Prova e Ensaio de Resistência à Compressão:** Foram realizados rompimentos dos corpos de prova em intervalos de 7 dias após a moldagem, conforme o seguinte cronograma: aos 7, 14, 21 e 28 dias. Para cada intervalo de tempo, serão selecionados dois corpos de prova de cada grupo para realização dos ensaios de resistência à compressão. Os ensaios de resistência à compressão serão realizados de acordo com a norma NBR 5739:2018. A carga será aplicada de forma gradual e contínua até a ruptura do corpo de prova. Os valores de resistência à compressão serão registrados e utilizados para análise dos resultados.

Calculando a resistência característica do concreto à compressão: Para calcular a resistência à compressão do concreto, divide-se a carga máxima aplicada ( $P_P$ ) pela área da seção transversal ( $AA$ ) do corpo de prova cilíndrico usando a fórmula  $f_c = P_P / A_c = A_P$ .

**Análise dos Resultados:** Os resultados dos ensaios foram analisados estatisticamente para comparar a resistência à compressão dos diferentes grupos. Foi realizada uma análise de variância seguida por testes de comparação múltipla para identificar possíveis diferenças significativas entre os grupos. A interpretação dos resultados será realizada à luz dos objetivos da pesquisa.

**Considerações Éticas:** Este experimento será conduzido de acordo com os princípios éticos da pesquisa científica, garantindo o bem-estar dos participantes (no caso, os corpos de prova) e a integridade dos dados.

Foi executado metade do traço original para que não houvesse desperdício, esse estudo respeitou as proporções para que não houvesse alteração na resistência do concreto.

## 4 RESULTADOS

Após a execução do experimento é possível analisar e reunir dados precisos sobre a adição da glicerina ao concreto em função dos efeitos da mesma na resistência a compressão do concreto, conforme o quadro 1.

Quadro 1 – Carga de ruptura.

PLANILHA DE ACOMPANHAMENTO DO ROMPIMENTO DOS CORPOS DE PROVA

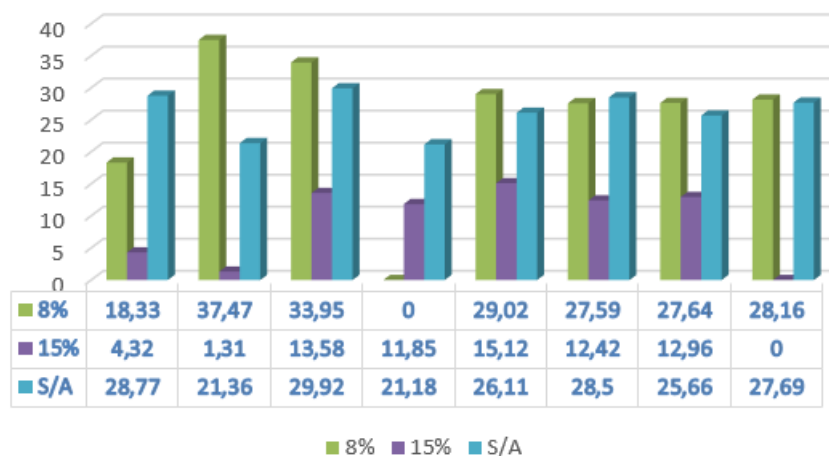
| Porcentagem de aditivo | Local            | 7 DIAS  |         | 14 DIAS |         | 21 DIAS |         | 28 DIAS |         |
|------------------------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                        |                  | C1      | C2      | C1      | C2      | C1      | C2      | C1      | C2      |
| 8%                     | Moldagem em obra | 14.40 N | 29.43 N | 26.67 N | -       | 22.80 N | 21.67 N | 21.71 N | 22.12 N |
| 15%                    | Moldagem em obra | 3.40 N  | 1.03 N  | 10.67 N | 9.31 N  | 11.88 N | 9.76 N  | 10.18 N | -       |
| S/A                    | Moldagem em obra | 22.60 N | 16.78 N | 16.64 N | 23.50 N | 20.51 N | 22.39 N | 20.16 N | 21.75 N |

Quadro 2 - Resistência característica do concreto a compressão.

RESISTENCIA A COMPRESSAO OBTIDA

|     | 7 DIAS    |           | 14 DIAS   |           | 21 DIAS   |           | 28 DIAS   |           |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|     | C1        | C2        | C1        | C2        | C1        | C2        | C1        | C2        |
| 8%  | 18,33 Mpa | 37,47 Mpa | 33,95 Mpa | -         | 29,02 Mpa | 27,59 Mpa | 27,64 Mpa | 28,16 Mpa |
| 15% | 4,32 Mpa  | 1,31 Mpa  | 13,58 Mpa | 11,85 Mpa | 15,12 Mpa | 12,42 Mpa | 12,96 Mpa | -         |
| S/A | 28,77 MPa | 21,36 MPa | 29,92 MPa | 21,18 MPa | 26,11 MPa | 28,5 MPa  | 25,66 MPa | 27,69 MPa |

Quadro 3 – Grafico dos resultados obtidos.



Com base nos dados supracitados é possível constatar que o grupo com 8% de aditivo e o grupo controle (sem aditivo) conseguiram atingir a resistência esperada com base no traço fornecido. O traço com 8% de aditivo atingiu uma resistência 1,1% superior ao traço sem aditivo. Já o traço com 15% de ativo não atingiu em nenhum momento do experimento a resistência esperada o que o torna inviável para uso.

Com base na planilha a qual foram inseridos os dados coletados do experimento o traço com 8% de glicerina atingiu em média uma resistência maior do que os outros dois traços, no entanto, existe a necessidade de mais testes para determinar o limite de adição da glicerina ao concreto para saber qual a percentagem máxima que pode ser acrescida ao concreto.

*Figura 1*



*Fonte: Do autor*

*Figura 2*



*Fonte: Do autor*

*Figura 3*



*Fonte: Do autor*

*Figura 4*



*Fonte: Do autor*

*Figura 5*



*Fonte: Do autor*

*Figura 6*



*Fonte: Do autor*

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas após a execução dos experimentos evidenciaram que a adição de glicerina ao concreto pode influenciar significativamente a resistência à compressão do material. O grupo com 8% de aditivo demonstrou uma resistência ligeiramente superior ao grupo controle, indicando que a glicerina pode potencializar as propriedades mecânicas do concreto em proporções específicas. Em contrapartida, a adição de 15% de glicerina mostrou-se inviável, uma vez que não atingiu a resistência esperada, sugerindo que há um limite para a quantidade de glicerina que pode ser incorporada sem comprometer a qualidade do concreto.

Dessa forma, embora o traço com 8% de glicerina tenha mostrado resultados promissores, conclui-se que são necessários mais testes para determinar com precisão o limite ideal de adição deste aditivo. Futuras pesquisas devem focar na identificação da percentagem máxima de glicerina que pode ser utilizada, visando otimizar a resistência do concreto e ampliar seu uso na construção civil de maneira segura e eficiente.

## 6 REFERÊNCIAS

Heloisa Cristina Fernandes Cordon. "Aditivos para concreto." Mapa da Obra. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacidade/aditivos-concreto/>. Acesso em 31 de maio de 2024.

BARNÉ, Jaqueline Venancio; SÁBIO, Airton Antonio; PAULA, Valdeci Guerra de. (2016). Formulação de aditivo retardador de pega.

Teixeira, R. B., & Pelisser, F. (2024). Análise da perda de resistência à compressão do concreto com adição de água para correção da perda de abatimento ao longo do tempo.

Ji, L., Meng, L., Fang, M., & Zhang, X. (2024). Crude Glycerin, a By-product of Biodiesel, as Admixture for Concrete. *Construction and Building Materials*, 14(2), 533. doi:10.3390/buildings14020533.

NBR 5739: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5739: Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2018.

NBR 5738: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5738: Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. Rio de Janeiro, 2015.