



18ª Jornada de Iniciação Científica (JIC)  
18ª Jornada de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (JOINT)  
18ª Mostra de Extensão  
15ª Mostra de Monitoria e Tutoria  
12ª Mostra de Pós-graduação (MPG)  
12ª Mostra do Programa de Educação Tutorial (PET)  
12ª Mostra de Iniciação à Docência (PIBID)  
11ª Mostra de Bolsistas de Incentivo Acadêmico (BIA)  
5ª Mostra do Programa de Residência Pedagógica (RP)  
2ª Mostra do CIEB Rui Barbosa  
1ª Mostra de Pedagogia

## UM ESTUDO METODOLÓGICO ANALÍTICO-NUMÉRICO DA EQUAÇÃO DO CALOR DIRECIONADO AO CONCRETO MASSA

Silvio Pereira Neto <sup>(1)\*</sup>, Nailde de Amorim Coelho <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Voluntário, Graduando em Engenharia Civil, Campus Juazeiro, UNIVASF. <sup>(2)</sup> Coordenadora, Engenharia Civil, UNIVASF. \*E-mail de contato: silvio.pereira@discente.univasf.edu.br

**Introdução:** O concreto massa é usado em grandes construções, como barragens e pontes. Devido à sua robustez, produz grande quantidade de calor interno, além de fontes de calor externa, causando diferenças de temperatura que podem danificar a estrutura. Portanto, é essencial analisar o gradiente térmico antes de usá-lo (ACI, 2011). Duas abordagens de análise são comuns: o método analítico e o método numérico. O analítico usa equações matemáticas, como a equação de calor, e segue princípios termodinâmicos, como Lei de Fourier e de Conservação de Energia. Já o numérico, usa soluções aproximadas como o Método dos Elementos Finitos (MEF), implementada em programas, como é o caso do Ansys. Este, divide o corpo em elementos finitos conectados por nós discretos (Coelho, 2017). **Objetivos:** O objetivo deste estudo foi analisar as equações do calor aplicadas ao concreto massa por meio de métodos numéricos e analíticos, examinando as isotermas de temperatura e garantindo a compatibilidade dos resultados. Incluíram também, um estudo das formas das equações do calor e do MEF, compreender o comportamento dos fenômenos, além da comparação entre soluções analíticas e numéricas para o problema do calor. **Métodos:** Realizou-se uma revisão bibliográfica para fundamentar a pesquisa, abordando conceitos relacionados ao material e suas propriedades, a equação de calor e o MEF. Paralelamente, foram desenvolvidas as etapas da dedução das componentes da equação de calor: Equação de Laplace, de Poisson, de Fourier e, a equação de calor completa. Juntamente com as condições iniciais e de contorno, permitiram as suas representações com auxílio do software Maple17. Para as soluções numéricas, foram implementadas simulações térmicas no Ansys. Por fim, comparados com os resultados das soluções. Esse processo proporcionou uma compreensão abrangente do comportamento térmico do material. **Resultados:** As simulações e análises envolveram várias equações, incluindo a Equação de Laplace 3D, 2D e 1D, Equação de Poisson 2D e 1D, Equação Fourier 1D e a equação de calor completa 1D. As simulações numéricas e analíticas mostraram concordância. O estudo enfatizou a importância do MEF para resolver problemas térmicos complexos no concreto massa. O software Ansys, baseado no MEF, desempenhou um papel crucial na modelagem e análise térmica precisa. **Conclusão:** Este estudo demonstrou a eficácia do MEF na análise térmica do concreto massa. A combinação de simulações numéricas e análises analíticas mostrou concordância nos resultados. Assim, percebe-se que os estudos preliminares têm o potencial de melhorar a eficiência e durabilidade das estruturas de concreto, contribuindo para avanços na engenharia civil.

### REFERÊNCIAS

COELHO, Nailde de Amorim. Métodos analíticos e numéricos para o estudo dos efeitos termomecânicos no concreto massa orientados às barragens de gravidade. 2017.

ACI: AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Specifications for structural concrete. Farmington Hills, 2011.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço à Univasf pela oportunidade concedida, à minha orientadora e a todos que contribuíram para o sucesso deste trabalho.