

O uso de soluções poliméricas como fluido de arrefecimento na têmpera

Isabelle Bitencourt de Lemos¹, Rodrigo Jorge Macedo¹, Gustavo Simões Teixeira¹, Eduardo da Rosa Vieira¹, Eduardo da Rosa Vieira^{1*}
Orientador(a)*

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Rio Grande. Rio Grande, RS

Este trabalho se refere ao projeto de pesquisa “Soluções Poliméricas como fluido de arrefecimento no Tratamento Térmico de Têmpera: Um Abordagem para Redução de Defeitos e Aperfeiçoamento das Propriedades Mecânicas” desenvolvido pelo Campus Rio Grande do IFRS. A motivação para a pesquisa decorre da expansão do uso de soluções poliméricas como fluido de têmpera, cuja principal justificativa está na redução dos impactos ambientais e dos riscos de saúde e segurança associados ao processo. O objetivo central do projeto foi destacado pelo ponto de vista das características mecânicas, sendo notório os benefícios em sua aplicação, especialmente na redução das tensões residuais e versatilidade do processo. Para atender às metas propostas, a pesquisa foi conduzida por diferentes metodologias. Inicialmente, realizou-se o estudo das propriedades, com a execução de metalografias e da elaboração de resumos técnicos. Em sequência, foram iniciados os estudos e procedimentos relativos ao tratamento térmico. O processo de têmpera se divide em três fases: manta de vapor, ebulição e evaporação. Na primeira etapa, ocorre a vaporização do fluido, formando uma cápsula de vapor na superfície da peça. Posteriormente, há uma ruptura dessa cápsula e a formação de bolhas de ar. Enquanto as soluções poliméricas promovem a quebra simultânea de toda a camada de vapor, os demais fluidos têm uma ruptura gradual, resultando em maiores níveis de tensões residuais. A versatilidade do processo está relacionada à variação da capacidade de troca de calor em função da concentração dos fluidos. Os polímeros, diluídos em água, se tornam mais densos conforme aumenta sua concentração, reduzindo a capacidade de arrefecimento rápido. Nesse contexto, uma das maiores lacunas na literatura em relação ao tema são os efeitos de diferentes concentrações dos polímeros. Assim, este trabalho se propõe a avaliar como a variação das concentrações de fluidos influencia na têmpera de aços. A análise é feita pela construção de perfis de microdureza das peças, complementada pela microscopia, que permite verificar a formação de fases em cada uma das concentrações submetidas ao arrefecimento dos aços. Além disso, a dureza próxima da superfície das peças também é avaliada, averiguando a diferença entre as extremidades. Cabe ressaltar que o mesmo processo será utilizado, porém aplicado tanto água quanto óleo como fluido de resfriamento. Esses testes funcionam como parâmetros de controle para identificar os impactos das distintas concentrações de fluidos. Quanto aos resultados esperados, há expectativa de que o aumento da concentração de fluidos proporcione perfis de microdureza com índices inversamente proporcionais ao acréscimo de soluto. O mesmo efeito também é aguardado na microscopia, que tende a obter maior quantidade de martensita nos fluidos com menor parte polimérica. Conclui-se, portanto, que o uso de polímeros se mostra mais vantajoso do que o de óleo e água no processo de arrefecimento.

Palavras-chave: Têmpera; Fluidos de Arrefecimento; Soluções Poliméricas.