

## **Desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados de baixo custo para a validação numérica e experimental de solidificação de ligas de alumínio**

Alisson Nunes Bonatto<sup>1</sup>, Fabiana Lopes da Silva<sup>1\*</sup>

\*Orientador(a)

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *Campus* Caxias do Sul. Caxias do Sul, RS

As ligas dos sistemas Al-Si, Al-Cu e Al-Si-Cu apresentam importância significativa na indústria de fundição devido às suas excelentes propriedades, como baixo ponto de fusão e alta fluidez. Estas têm grande aplicação em diferentes setores da engenharia, como a indústria do transporte automotivo e da aviação. A análise térmica das curvas de resfriamento medidas durante a solidificação destas ligas pode ser utilizada para o correto controle do processo de solidificação e a formação da macroestrutura de grãos. O objetivo do presente trabalho é validar experimentalmente o processo de solidificação Scheil-Gulliver, modelo no qual assume-se que não há difusão nas fases sólidas durante o crescimento das fases e que o equilíbrio só é observado na região de interface entre sólido e líquido, através da comparação direta de curvas de análise térmica com o modelo termodinâmico computacional obtido pelo software ThermoCalc. Através da plataforma Arduino, o trabalho também visa desenvolver um sistema de baixo custo de aquisição de dados térmicos provenientes de termopares, de forma a compará-lo com os resultados obtidos de um sistema já previamente testado. A análise térmica das curvas de taxa de resfriamento e modelos termodinâmicos computacionais foram aplicadas para determinar os instantes de início e final de solidificação e a evolução da fração de sólido com o tempo de solidificação em um sistema fora das condições de equilíbrio termodinâmico. O sistema de aquisição de dados foi construído a partir da placa Arduino UNO, junto à termopares do tipo K e ao módulo MAX6675 que digitalizou os sinais proveniente dos termopares, e este foi utilizado na construção da curva da taxa de resfriamento. A placa fez comunicação com o computador através de uma interface serial com conexão USB que registrou os pontos de temperaturas em função do tempo dos diferentes termopares para a construção das curvas. Como resultado, o sistema de aquisição de dados desenvolvido através da placa Arduino se demonstrou eficaz e com uma baixa taxa de erro, no qual os dados de sua curva de resfriamento mostraram grandes semelhanças à simulação computacional na situação de equilíbrio, assim contribuindo para o estudo dessas importantes ligas, fornecendo literatura para um melhor controle do processo de solidificação, refletindo numa aplicação mais aprimorada na indústria.

Palavras-chave: Análise térmica. Solidificação Scheil-Guilliver. Arduino.