

# INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE CÁLCIO NA FORMAÇÃO DE INCLUSÕES EM AÇOS E NO ENTUPIMENTO DE VÁLVULA SUBMERSA DE LINGOTAMENTO CONTÍNUO.

III Congresso Online de Engenharia de Materiais. inscrições encerradas, 3ª edição, de 28/07/2021 a 31/07/2021  
ISBN dos Anais: 000000000000000

SANT'ANA; Victor Andrisen<sup>1</sup>, VIEIRA; Estefano Aparecido<sup>2</sup>, TRANCOSO; Igor Campos<sup>3</sup>

## RESUMO

Como resultado da desoxidação do aço pelo alumínio, há a formação da inclusão de alumina. Essas inclusões sólidas, de elevada dureza e alto ponto de fusão, podem se acumular nas válvulas submersas de lingotamento contínuo, o que afeta o padrão de fluxo do fluido no molde. Para evitar o entupimento, deve ser realizado o tratamento de cálcio, que funciona como refino secundário das inclusões e aumenta a capacidade de fundição e controle de propriedades mecânicas do aço tratado. Com a adição de cálcio, é observada a modificação da alumina em aluminato de cálcio que, em sua forma C12A7, apresenta fase líquida na temperatura de lingotamento contínuo e não provoca entupimento das válvulas. Todavia, essa adição precisa obedecer a proporções ideais de cálcio e de outros elementos para que a formação da inclusão aconteça da forma prevista. Dessa forma foi apresentado um levantamento técnico-científico das melhores literaturas relacionadas ao tratamento de cálcio, a morfologia das inclusões e ao entupimento de SEN, promovendo ações para o contexto com base em critérios técnicos demonstrados. Os resultados apresentados revelam as microestruturas encontradas com a interação da alumina, cálcio, enxofre, magnésio, titânio, ferro, entre outros. Assim, é revelado a forma maior e redonda (líquida) do aluminato de cálcio em comparação a alumina, de tamanho menor e irregular. A interação do cálcio com o espinélio traz relevância ao formar inclusão mista líquida e desempenhar papel semelhante ao aluminato de cálcio na SEN, pois teores de magnésio presentes possibilitam que a reação aconteça com maior controle e menor teor de cálcio. Além disso, a relação com o enxofre é evidenciada na formação de sulfato de cálcio crescente nas inclusões nos aços com maior teor de enxofre. Para controle da quantidade de cálcio adicionada e bom manejo da inclusão de alumina, foi apresentado o cálculo do índice de tratamento de cálcio de acordo com o teor de Al envolvido, de modo que quanto maior o valor do índice, mais Ca está disponível para modificar as inclusões e pode resultar em menores quantidades de inclusões sólidas no aço. Por conseguinte, na faixa ideal apresentada, espera-se um maior percentual das inclusões líquidas, que resulta na minimização dos problemas de entupimento e de suas consequências no atraso médio e na redução de qualidade nas placas de aço produzidas. Ademais, métodos novos de injeção de titanato de cálcio diretamente no bico mostram-se boas alternativas para o tratamento de cálcio no meio industrial, atentando-se também a reoxidação frequente no aço que pode gerar maior fração de área de inclusões indesejadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alumina, Aço, Cálcio, Inclusões

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - IFES Campus Vitória, vandrisen1@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - IFES Campus Vitória, vandrisen1@gmail.com

<sup>3</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - IFES Campus Vitória, igorcampostrancosoifes@gmail.com