



Análise das interações entre materiais refratários e aço fundido no distribuidor

Autor: Rafael Miranda Castro de Ávila
Orientador Wagner Viana Bielefeldt

Laboratório de Siderurgia (LaSid) - Centro de Tecnologia
Av. Bento Gonçalves, 9500 - Porto Alegre – RS
(51) 3308-7116 - <https://www.ufrgs.br/lasid/>

1. Introdução:

O distribuidor é um equipamento de grande importância para o processo de lingotamento contínuo, na aciaria e por isso há a necessidade de utilizar um material refratário para evitar o seu desgaste devido às altas temperaturas. No entanto, estes materiais refratários ao entrarem em contato com o aço podem interagir, gerando inclusões e eventos de reoxidação, afetando a qualidade do aço.

2. Objetivo:

Neste trabalho será realizado um estudo comparativo entre dois materiais refratários a serem utilizados no distribuidor e seu impacto no surgimento de inclusões. As interações analisadas foram entre: Material 1 - Aço e Material 2 - Aço.

3. Metodologia:

Para realizar o estudo comparativo entre os dois materiais refratários, foi utilizado o software de simulações termodinâmicas FactSage 7.2 no módulo Equilib. Os bancos de dados utilizados foram Ftmisc, Ftoxid e FactPS. No software foram inseridas as massas das espécies, conforme a composição química, seguindo a relação da quantidade massa refratária/quantidade de aço, 40g de massa e 150g de aço.

Tabela 1 – Composição Química do Aço SAE 1055 modificado (% em massa)

Composição Aço													
C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Al	Ti	Mo	Fe	O.T*	
0,57	0,27	0,87	0,01	0,005	0,22	0,02	0,03	0,005	0,002	0,01	97,988	3,66	

(*ppm)

Tabela 2 – Composição Química do Material 1 (% em massa)

Composição Material 1				
MgO	CaO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
88	0,5	6	2,4	1,3

Tabela 3 – Composição Química do Material 2 (% em massa)

Composição Material 2				
MgO	CaO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
77,8	15,6	4,2	1,1	1

Para realizar os cálculos de equilíbrio da composição dos óxidos do Material 1 e Material 2, também foi utilizado o módulo Equilib do FactSage 7.2. Os bancos de dados utilizados foram Ftoxid e FactPS.

4. Resultados e Discussão:

A tabela 4 apresenta a composição química do aço após os cálculos termodinâmicos com a utilização de ambas massas refratárias:

Tabela 4 – Composição do aço após simulações com os refratários (% em massa)

	Composição Aço									
	C %	Si %	Mn %	P %	S ppm	Cr %	Al ppm	Ti ppm	O.T ppm	Mg* ppm
Inicial	0,57	0,27	0,87	0,01	50	0,22	50	20	3,66	
Material 1	0,86	0,29	0,93	0,02	73,00	0,32	8,47	0,19	21,97	0,20
Material 2	0,86	0,29	1,30	0,02	0,05	0,33	93,07	7,26	0,37	11,94

Nas figuras 1 e 2 são apresentadas as composições dos óxidos das massas refratárias:

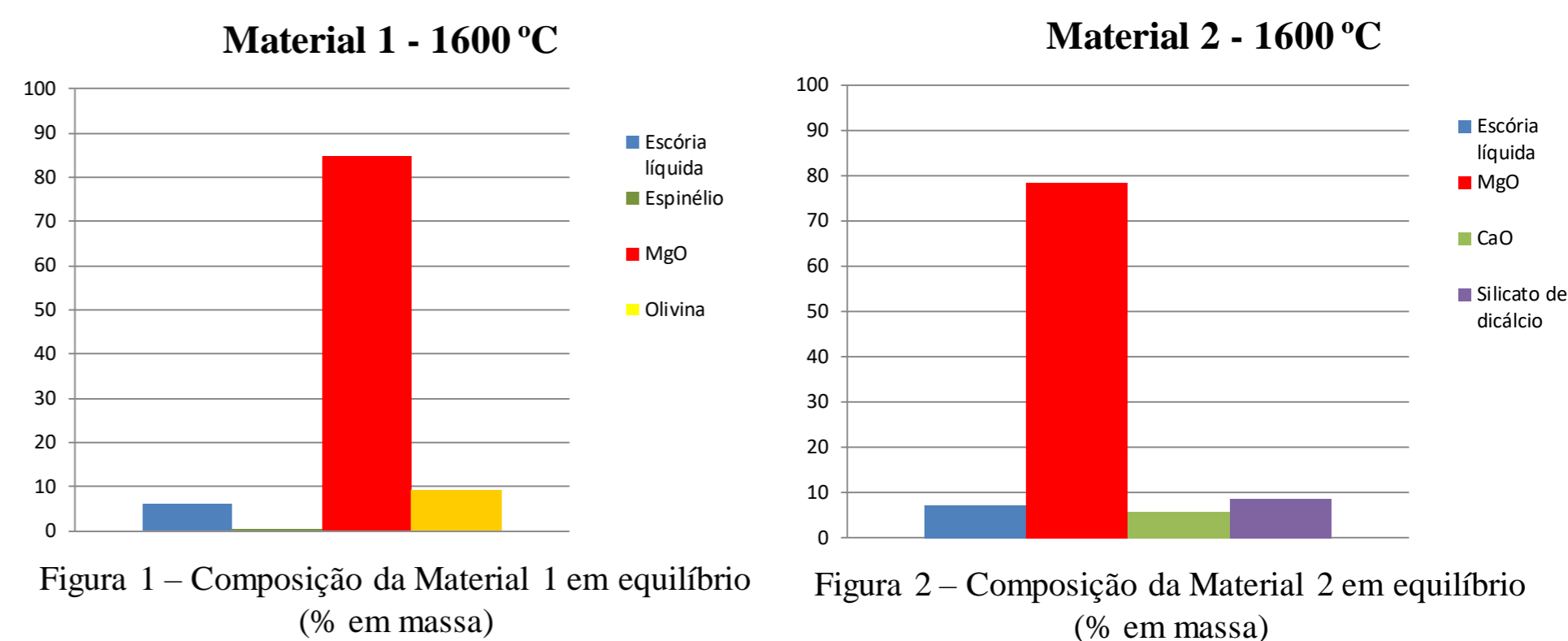


Figura 1 – Composição da Material 1 em equilíbrio (% em massa)

Figura 2 – Composição da Material 2 em equilíbrio (% em massa)

Para o uso do Material 1, há uma redução na quantidade de Al e aumento da quantidade de Oxigênio Total da composição do aço comparada com a amostra inicial e no cálculo de equilíbrio há presença de menos escória líquida indicando uma maior probabilidade de formar inclusões de Alumina. Enquanto que com o uso do Material 2, apresenta menor presença de Oxigênio Total na composição do aço e um aumento na quantidade de Mg, possibilitando formação de inclusões de MgO/Espinélio.

5. Conclusões:

A partir da análise realizada e comparando os resultados obtidos, o uso do Material 2 é preferível em relação ao Material 1. O Material 2 apresenta melhores resultados para a quantidade de Oxigênio Total, indicando uma melhor limpeza do aço.

6. Referências:

YAN, P. *et al.* Steel reoxidation by gunning mass and tundish slag Metallurgical and Materials Transactions B, 2015.

ALVES, PC. Avaliação da reoxidação do aço líquido durante a metalurgia do distribuidor a partir de experimentos em escala de laboratório. Porto Alegre: UFRGS 2019. Tese (Mestrado)