

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O aço SAE 52100 é normalmente utilizado na construção mecânica, empregado na fabricação de esferas e pistas de rolamento, entre outras aplicações que exijam resistência à fadiga. Devido à necessidade de resistir à esforços cíclicos, este aço deve possuir um nível de limpeza elevado em termos de inclusões não-metálicas.

Neste estudo foram feitas simulações com o *software* comercial *FactSage* utilizando dados de planta industrial com os objetivos de:

Verificar a validade do *software FactSage* como ferramenta no estudo termodinâmico das inclusões no aço SAE 52100;

Simular uma faixa de composição do aço em que porcentagem de fase líquida nas inclusões se encontre num nível maior do que 90%, adequado ao processo de lingotamento contínuo.

2. METODOLOGIA

Neste estudo foram utilizados dados de composição do aço SAE 52100 obtidos em planta industrial, vide tabela 1. Ao total, cinco amostras foram analisadas.

Tabela 1: Faixa de composição do aço SAE 52100. Fonte (ASM Handbook, 1993).

(%)	C	Mn	P	S	Si	Cr
Mínimo	0.98	0.25	-	-	0.15	1.30
Máximo	1.10	0.45	0.025	0.025	0.35	1.60

As amostras do aço foram retiradas do distribuidor na etapa de lingotamento contínuo (Figura 1) e tiveram a sua composição analisada através de espectrometria de emissão óptica.

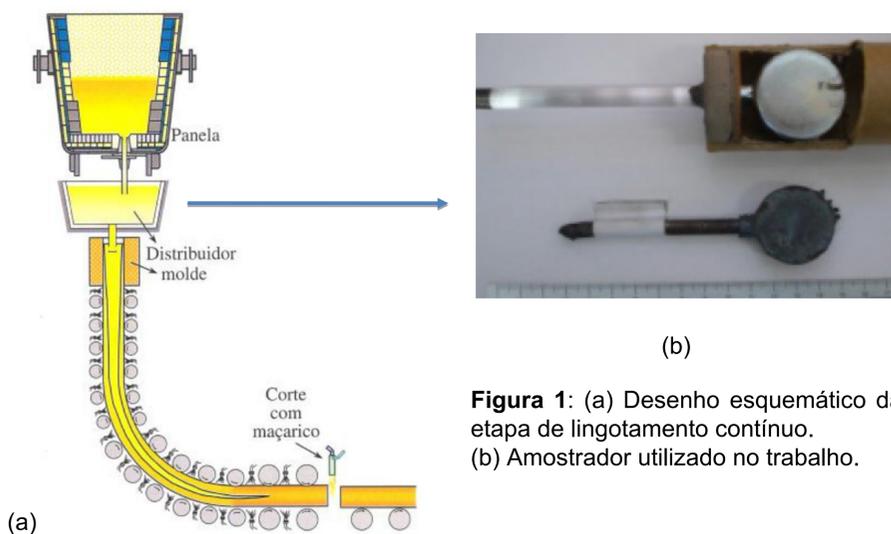


Figura 1: (a) Desenho esquemático da etapa de lingotamento contínuo. (b) Amostrador utilizado no trabalho.

As amostras do aço também foram analisadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV/EDS) no equipamento ASPEX-PSEM para a detecção de inclusões no aço. A composição elementar das inclusões foi transformada para óxidos através de uma planilha MS-EXCEL desenvolvida no laboratório.

Os dados de composição do aço foram utilizados para simular a composição das inclusões através do *FactSage*. Duas simulações foram feitas, uma com a combinação dos bancos de dados *FToxid* e *FSstel* e outra com a combinação *FToxid* e *FTmisc*.

5. Referências

- BIELEFELDT W.V., *Tratamento de Inclusões Não-Metálicas com Cálcio nos Aços SAE 1141 e SAE 8620*. Porto Alegre, 2009, Tese de Doutorado, Escola de Engenharia, Departamento de Metalurgia, UFRGS.
BIELEFELDT W.V., *Estudo do Tratamento de Inclusões com Cálcio na Fabricação do Aço SAE 8620*. Porto Alegre, 2005. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia, Departamento de Metalurgia, UFRGS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 2, encontram-se os resultados da comparação entre as composições das inclusões obtidas via MEV/EDS e as obtidas através de simulação para cinco corridas:

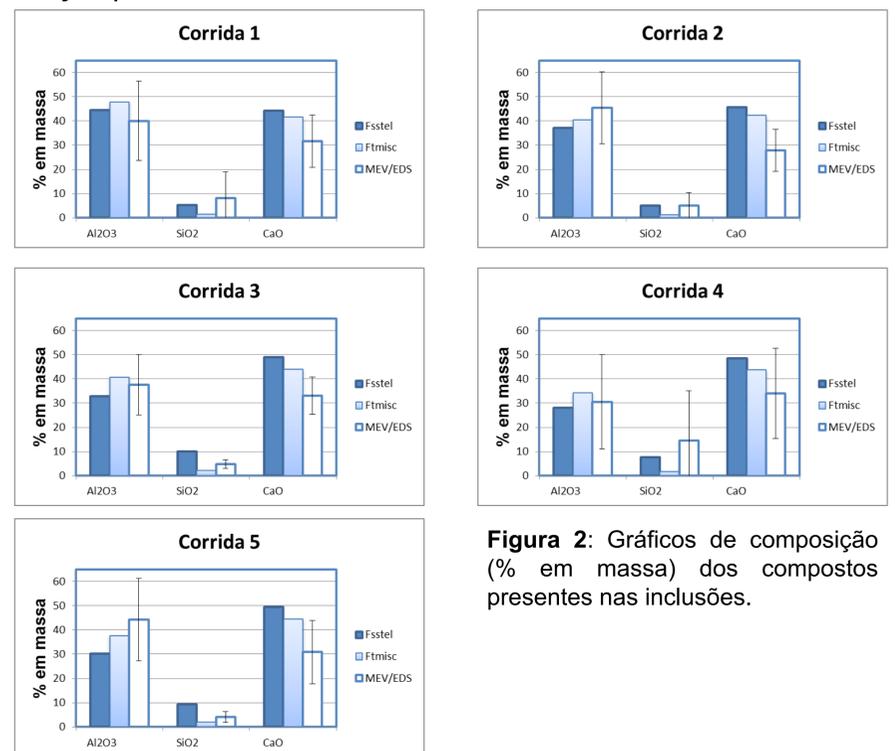


Figura 2: Gráficos de composição (% em massa) dos compostos presentes nas inclusões.

Pode-se observar que as composições obtidas via simulação se aproximam dos valores obtidos via MEV/EDS.

Uma outra simulação foi realizada para a corrida 1, variando-se o teor de cálcio presente no aço, com o objetivo de encontrar uma faixa de teor de cálcio onde o % em massa da fase líquida seja maior do que 90%.

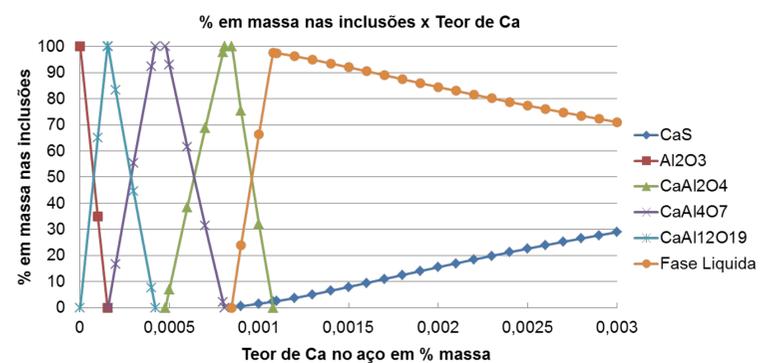


Figura 3: % em massa dos compostos presentes nas inclusões em função do teor de Ca no aço.

O gráfico mostra que, dentro de uma faixa de aproximadamente 10 até 17 ppm de Ca, 90% das inclusões se encontram no estado líquido.

4. CONCLUSÕES

É possível verificar que os resultados das simulações estão de acordo com os resultados experimentais.

Os teores de SiO₂ calculados pela combinação de bancos de dados *FSstel* e *FToxid* se aproximam mais dos valores experimentais, enquanto a combinação *FToxid* e *FTmisc* apresentou melhores resultados em relação aos outros óxidos.

Teores de cálcio entre 10 e 17 ppm apresentam fração líquida nas inclusões maior que 90%, fator que favorece, por exemplo, a boa lingotabilidade do aço.