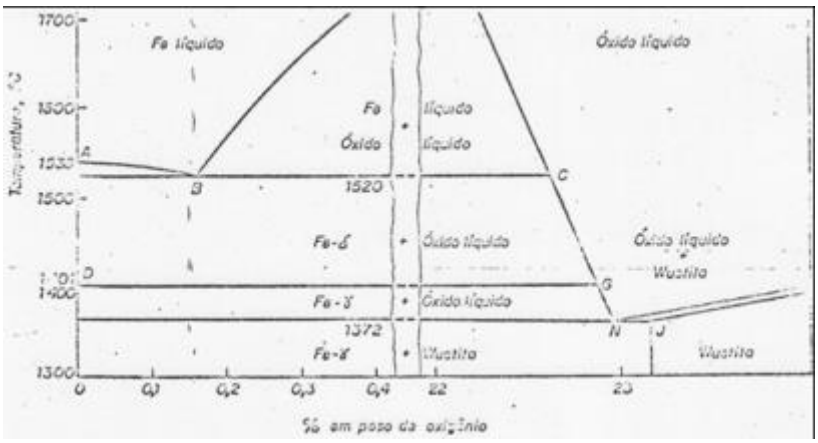
O SISTEMA FERRO-OXIGÊNIO

A Figura 74 mostra a parte superior esquerda do diagrama Fe-O.



O oxigênio presente no aço final do refino está essencialmente no estado dissolvido. Sua solubilidade no ferro líquido varia em função da temperatura, Figura 74. A 1600°C, por exemplo, o aço pode conter até aproximadamente 0,23% de oxigênio, antes que apareça a fase wüstita liquida. A solubilidade do oxigênio no ferro líquido é dada pela equação:

$$\log \%O = \frac{6320}{T} + 2{,}734 \qquad (115)$$

Na prática normal de fabricação do aço, o oxigênio não atinge a saturação, e é sempre inferior a 0.16%. No LD, por exemplo, que é um processo com elevado grau de oxidação, raramente ultrapassa 0,1%. O diagrama Fe-O, Figura 74, indica como se efetua a solidificação do aço para teores inferiores a 0,16%. A 1526°C, todo o metal é sólido, mas a wüstita permanece líquida até 1372°C, e, ao solidificar, se localizará nos contornos de grãos do ferro solidificado, acarretando em certos casos, graves problemas na transformação mecânica ou na utilização do metal. A precipitação de wüstita entre os contornos de grão do ferro solidificado é então evitada mediante a desoxidação prévia do aço.

O potencial de oxigênio correspondente a um dado teor de oxigênio no banho pode ser calculado do seguinte modo:

$$\tfrac{1}{2}\,O_2 \rightarrow \underline{O}_{1\%Fe} \qquad \Delta G^{o} = -\,28510 - 0{,}57T$$

Sendo o comportamento do oxigênio Henriano até a saturação, tem-se

$$-28510 - 0{,}57T = -RT\ln K = -RT\ln \%O/p_{O_2}^{1/2}$$

O potencial do oxigênio, em um sistema, como, por exemplo, de um banho metálico, é, por definição:

$$\mu_{O_2} = RT\ln p_{O_2},$$

Sendo p_{O_2} a pressão de oxigênio que poderia ficar em equilíbrio com o $\underline{O}$ dissolvido no banho, (por sua vez em equilíbrio com o Fe metálico).

Tem-se, pois:

$$\mu_{O_2} = 2(-28510 - 0{,}57T) - 2RT\ln\%\underline{O} \qquad (116)$$

Para que um elemento atue como desoxidante, é preciso que seu potencial de oxigênio seja maior em valor negativo do que o potencial de oxigênio do banho. O potencial de oxigênio de um elemento dissolvido no ferro líquido é determinado do seguinte modo.

$$\underline{M} + \tfrac{1}{2}\,O_2 \rightarrow MO \qquad \Delta G^{o} = a + bT$$

$$a + bT = -RT\ln K = -RT\ln\frac{1}{h_M \cdot p_{O^2}^{1/2}}$$

Sendo agora p_{O_2}, a pressão de oxigênio que equilibraria o $\underline{M}$ dissolvido no banho (com atividade $\underline{h}$) com seu óxido MO.

$$\mu_{O^2}^{M} = 2(a + bT) - 2RT\ln h_M \qquad (117)$$

Quando se adicionam um elemento de liga ao banho, para se evitar perdas por oxidação deste elemento, deve-se ter:

$$\left|\mu_{O_2}\right| \text{el. de liga} > \left|\mu_{O_2}\right| \text{banho}$$

Ou, o que é a mesma coisa, o potencial de oxigênio do elemento de liga, Eq. (117), deve ser maior em valor negativo do que o potencial de oxigênio do banho, Eq. (116).