

# DESGASEIFICAÇÃO A VÁCUO

Metalurgista Industrial

maio 2019

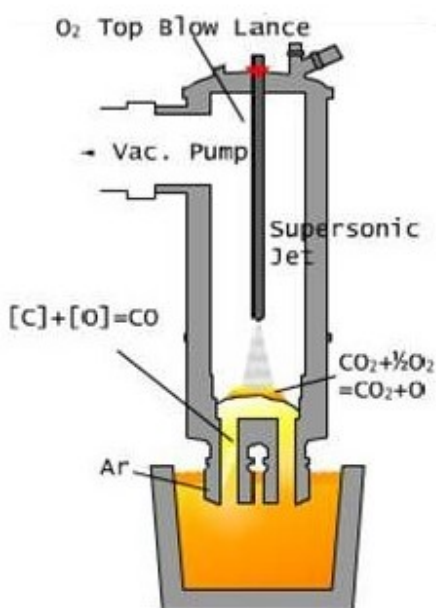
[www.metalurgistaindustrial.com.br](http://www.metalurgistaindustrial.com.br)

Durante o vazamento das corridas de aço, este fica exposto ao contato com o ar atmosférico e sujeito à contaminação por nitrogênio. Outras fontes de contaminação por nitrogênio são o coque utilizado como combustível e ferroligas. As adições efetuadas nas panelas de vazamento frequentemente contêm umidade e promovem a contaminação do aço líquido por hidrogênio. Os pioneiros processos de desgaseificação surgidos na década de 50 tinham como propósito a remoção do hidrogênio, os desgaseificadores DH e RH. Posteriormente, foram implementados processos como o VAD (Vacuum Arc Degassing) e o VOD (Vacuum Oxygen Decarburation).

Posteriormente, esses processos de desgaseificação foram utilizados para a fabricação de aços de ultrabaixos teores de carbono com teores deste elemento e de nitrogênio inferiores a 30ppm em peso, como exposto na resenha de caso Especificação de Aço para Estampagem Profunda. Para atingir esse teor em carbono, o tratamento sob vácuo é mandatório, pois os equipamentos de processamento do aço líquido limitam-se a atingir teor mínimo de carbono de 0,03% em peso, e mesmo assim às custas de excessiva oxidação do banho metálico. Os desgaseificadores a vácuo podem ser classificados em três tipos: os recirculativos como o RH e o RH-OB, os não recirculativos ou em tanque como o VAD e o VOD e os *stream degassers*.

Todos esses processos fundamentam-se no efeito da pressão na reação  $[C] + [O] = CO(g)$ . Quando a pressão é reduzida, a pressão parcial do CO também o é, favorecendo a formação deste gás, e permitindo assim alcançar os ultrabaixos teores de carbono. Esse princípio de operação por redução da pressão parcial do CO faculta esses processos à produção de ligas Fe-Cr e Fe-Cr-Ni. A remoção do hidrogênio é mais imediata do que a do carbono. A do nitrogênio é mais lenta.

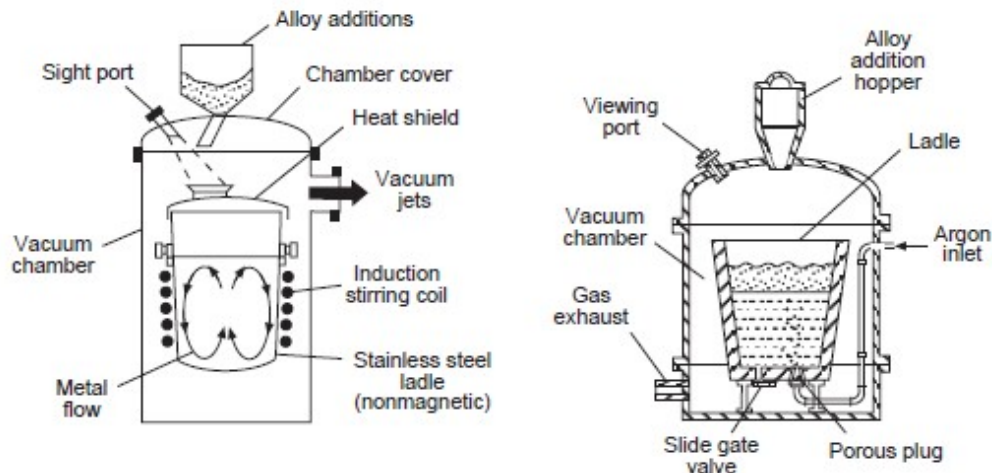
## Processos recirculativos



Os processos de desgaseificação RH e RH-OB (Oxygen Blowing) compreendem dois esnórqueis que são imersos no aço líquido contido nas panelas de vazamento enquanto que a pressão no interior do vaso é reduzida por meio de bombas de vácuo por ejetores de vapor. Argônio é injetado em um dos esnórqueis promovendo a circulação do aço líquido no interior da câmara de vácuo por diferença de densidade. A eficiência da desgaseificação é dependente da área exposta ao vácuo, esta a razão da contínua circulação do aço líquido. Na versão OB, oxigênio é soprado em um jato supersônico por uma lança de topo. Esse tipo de desgaseificador é adicionalmente equipado com queimador, permitindo desse modo o aquecimento do aço líquido para compensar as perdas de temperatura que sempre ocorrem durante o processo de desgaseificação. Esses processos também incorporam operações de adições sob vácuo de materiais ao aço líquido para ajustes finos de composições químicas.

## Processos em tanque ou não recirculativos

Nesses processos, o aço líquido nas panelas é posicionado em um tanque ou câmara de vácuo, o qual pode ser submetido a tratamento por dois métodos ilustrados em prosseguimento: agitação indutiva do banho líquido ou por borbulhamento de argônio através de um plugue poroso no fundo da panela. No caso da agitação por indução, as panelas são em aço inoxidável não magnético. O VAD, por sua vez, promove o reaquecimento do aço líquido por arcos elétricos a exemplo dos fornos-panela.



## Stream degassers

Nessas tecnologias, o aço líquido é vazado em um outro vaso que está sob vácuo. A exposição do fluxo de aço ao vácuo promove o aumento da área de contato pela formação de gotículas. Há as seguintes variantes desse processo:

- Desgaseificação panela-molde (*ladle to mold degassing*), na qual um molde (lingoteira) é posicionado em uma câmara de vácuo sobre a qual há um vaso intermediário, produzindo um lingote de aço desgaseificado.
- Desgaseificação panela-panela (*ladle to ladle degassing*), no qual uma panela de aço líquido é posicionada no topo da câmara de vácuo. As adições são realizadas sob vácuo.

