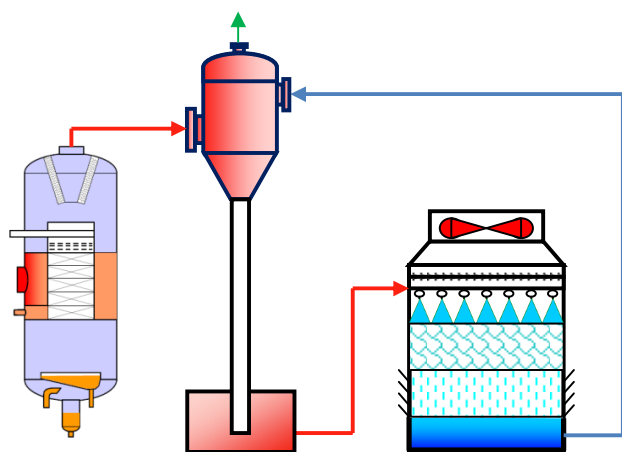


## Condensadores: Como Escolher ? – Parte I

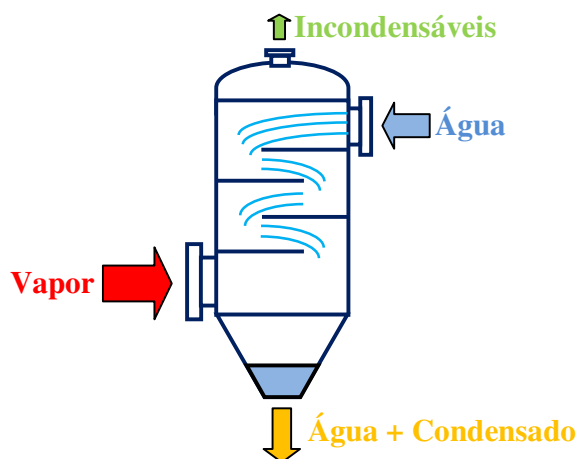
Vários clientes nos pediram informações sobre os condensadores barométricos, tais como: detalhes construtivos, vantagens, desvantagens, etc.. Vamos apresentar algumas informações para ajudar no entendimento do funcionamento e auxiliar na escolha do tipo de equipamento mais adequado às particularidades de cada usina.

A função básica do condensador barométrico é condensar o vapor proveniente do último efeito da estação de evaporação ou cozedor/tacho da fábrica de açúcar, formando o vácuo necessário para uma operação estável.



No fluxograma básico acima temos um condensador recebendo o vapor do último efeito da evaporação, alimentado com água fria da torre de resfriamento, descarregando a água misturada com o condensado através da tubulação de interligação com o tanque de selagem. Neste arranjo típico a extração dos gases incondensáveis é realizada pela parte superior.

Internamente este condensador tem os seguintes detalhes de funcionamento:



A água de resfriamento flui em contra corrente com o vapor através das cortinas de água formadas pelas bandejas internas, que aumentam o contato entre os dois fluidos; como se encontra mais fria que o vapor, a água retira calor do vapor enquanto este se condensa, junta-se com o condensado, sai pela parte inferior para então ser coletada na caixa de selagem e voltar à torre.

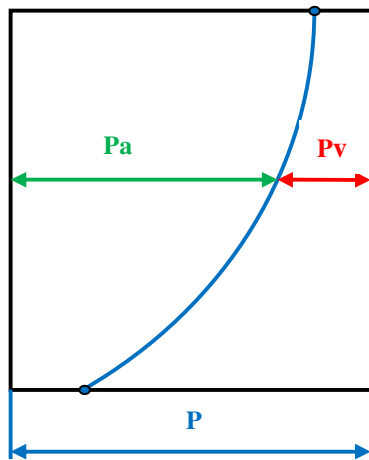
Em função do vapor conter ar (Gases Incondensáveis:  $N_2$  e  $O_2$ ) e não sair juntamente com a água, necessitamos extraí-lo, já que seu acúmulo no interior do condensador pode acarretar:

- Redução da eficiência;
- Aumento da temperatura de condensação
- Aumento da pressão de operação que compromete o vácuo necessário à operação dos tachos.

As principais fontes de infiltração de ar no sistema são: caldo que se evapora, vazamento em selos de válvulas, tubulação, etc..

## Condensadores: Como Escolher ? – Parte I

Podemos visualizar no gráfico a seguir, que a pressão interna no condensador (**P**) é composta pela soma das pressões parciais dos componentes da mistura (Lei de Dalton), ou seja, pela soma da pressão parcial exercida do vapor (**Pv**) com a pressão parcial do ar (**Pa**).



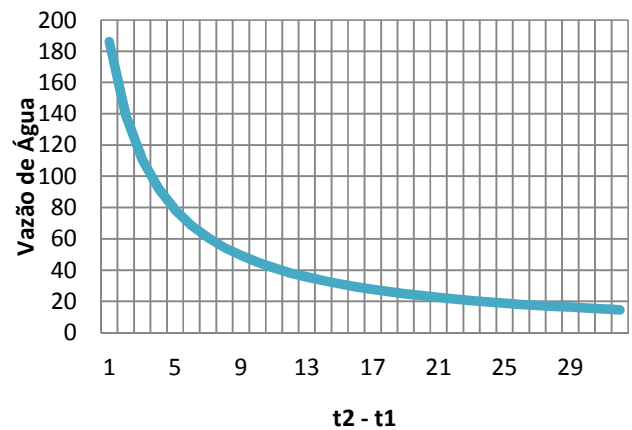
Isto significa que a pressão de saturação do vapor está ligeiramente abaixo da pressão interna do condensador e conseqüentemente se condensará em temperatura também mais baixa. Na tabela abaixo podemos visualizar este efeito em função do conteúdo de ar no vapor:

Pressão (Kpa)	Ar (% Vol)	Condensação (Vapor puro) (°C)	Condensação (Vapor + Ar) (°C)
50,0	0	81,34	81,34
50,0	3	81,34	80,58
50,0	5	81,34	80,07
50,0	10	81,34	78,74
50,0	15	81,34	77,34
50,0	20	81,34	75,88

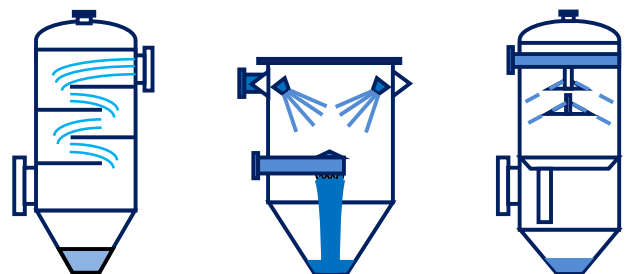
Desta forma vemos que a temperatura de saída da água do condensador não poderá ser igual à da mistura ar+vapor.

Tendo como objetivo minimizar a vazão de água requerida no condensador, temos que maximizar a temperatura de saída para a caixa de selagem, no gráfico a seguir, visualizamos o impacto deste aumento do diferencial de temperatura, onde:

t<sub>1</sub>: Temperatura de entrada da água no condensador  
t<sub>2</sub>: Temperatura de saída da água no condensador



Basicamente os condensadores barométricos utilizados no Brasil se diferenciam pela forma de retirada do ar do seu interior e principalmente pela vazão de água requerida, a seguir ilustramos seus *lay-outs* básicos mais comuns:



No próximo **GEA na Usina** vamos conversar um pouco mais sobre suas diferenças.

Álvaro Salla