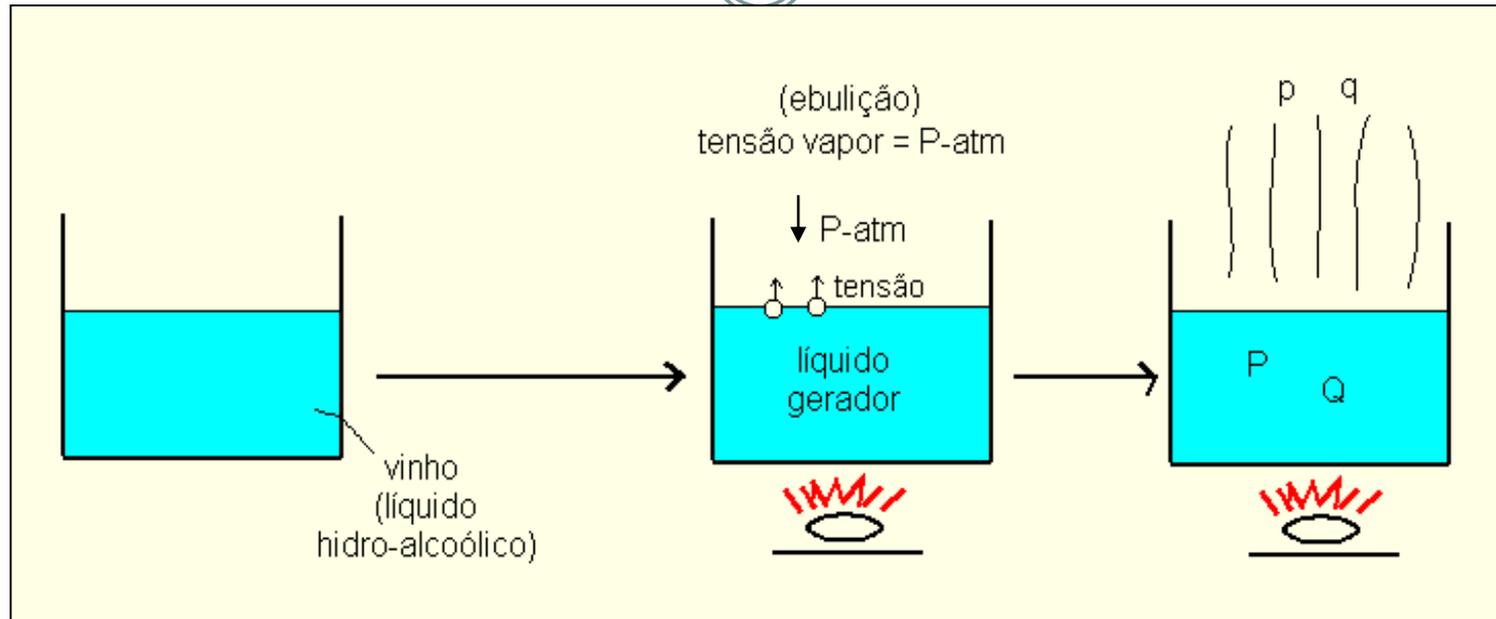


# DESTILAÇÃO

## CONSIDERAÇÕES TÉORICAS: EVAPORAÇÃO



$$\frac{P}{Q} < \frac{p}{q} \text{ , onde:}$$

P = quantidade de álcool (vinho)

Q = quantidade de água (vinho)

p = quantidade de álcool (destilado)

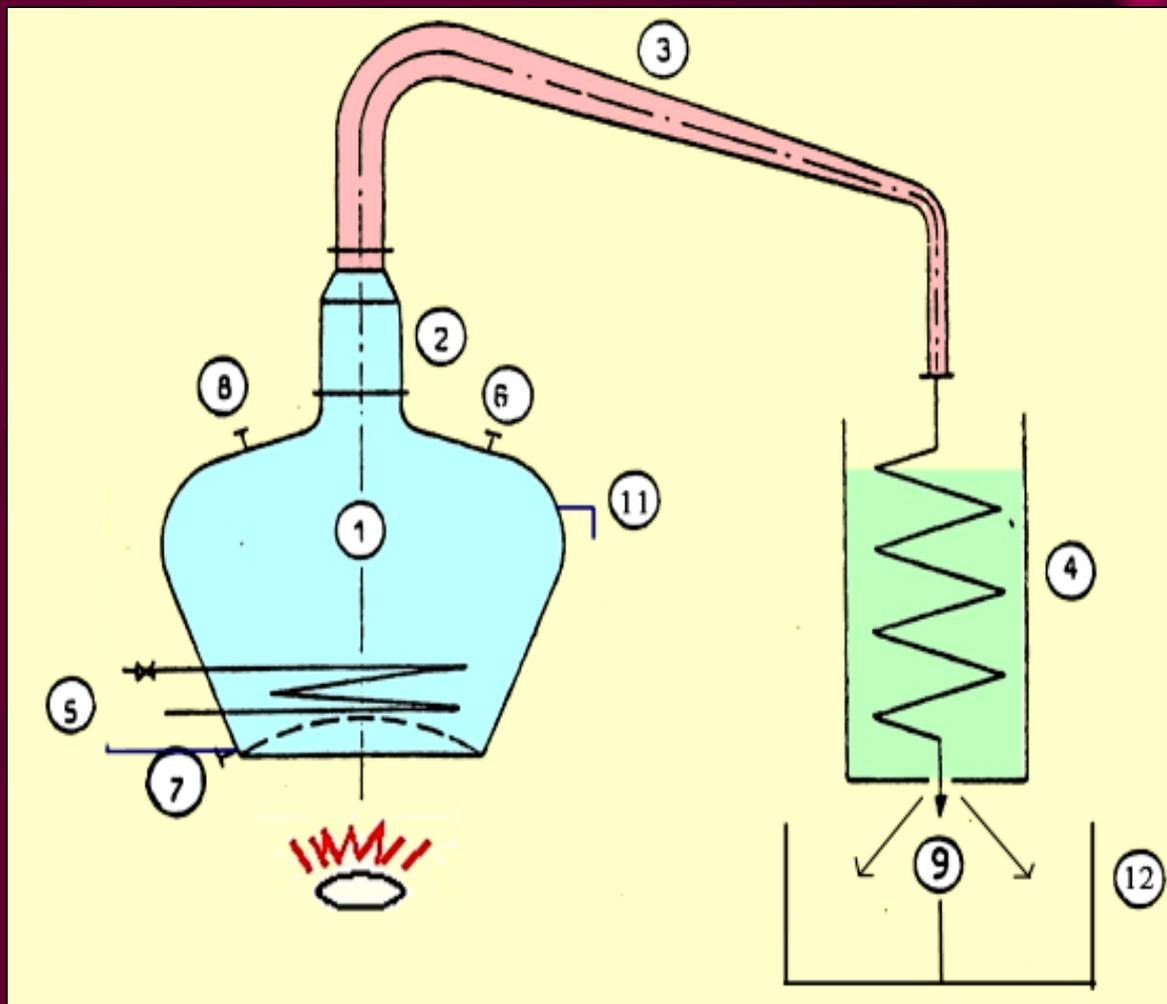
q = quantidade de água (destilado)

# PRÁTICA (Processos)

## Destilação Intermitente Simples

### Alambique simples

1. Caldeira
2. Capitel
3. Alonga
4. Condensador e resfriador
5. Tubulação de vapor
6. Entrada de vinho
7. Descarga de vinhaça
8. Válvula igualadora das pressões
9. Canalização de destilados
11. Limitador de volume do alambique
12. Caixa receptora



% Álcool (vol)	Ponto de ebulição (° C)	Destilado (% álcool vol)
Água pura	100,0	0
5%	95,9	18
10%	92,6	28
20%	88,3	42
30%	85,7	50
60%	82,3	75
96%	78,1	96
Álcool puro	78,3	100

## AZEOTROPISMO:

mistura [água+etanol (96% vol)] possui ponto de ebulição (78,1°C) menor que o dos componentes puros (água = 100°C; etanol = 78,3°C). Portanto, os vapores provenientes da destilação da mistura azeotrópica possuem a mesma composição da mistura. Assim, não há ganho de grau alcoólico com a destilação.

# Destilação etanólica

## Vinho

Líquida

- Etanol - 5 a 10% (v)
- Água
- Outras substâncias (ácidos láctico, succínico e acético, glicerol, furfural, alcoóis homólogos superiores (amílico, propílico, butílico), aldeído acético, acetato de etila, etc.)

Sólida

- a) Suspensão: células de leveduras, bactérias, substâncias não solúveis (bagacilho, etc).
- b) Solução: açúcares não fermentados, sais minerais, etc.

Gasosa

{ CO<sub>2</sub>

# Destilação

→ Do ponto de vista de volatilidade das substâncias do vinho (grupos):

- **Voláteis:** etanol, água, aldeídos, alcoóis superiores, ácido acético, etc.
- **Fixas:** sólidas (açúcares residuais, células de leveduras e de bactérias), líquidas (glicerol, ácido lático e succínico)

→ Para separação do álcool dos demais componentes do vinho:

- Baseado na diferença do ponto de ebulição das substâncias voláteis.
- Baseado na solubilidade preferencial das substâncias voláteis no álcool ou na água a quente.

Compostos	Ponto de ebulição (° C)
Aldeído acético	24
Metanol	76
Acetato de etila	77
Propanol	80
Ácido acético	118
Álcool isoamílico	132
Acetato de isoamila	137
Furfural	167
Carbamato de etila	183

# FATORES DE DESTILAÇÃO

2º : solubilidade preferencial da substância no álcool ou na água a quente

- Grupo 1: substâncias mais voláteis que o etanol (aldeídos, ésteres, metanol) → “cabeça”
- Grupo 2: etanol → “coração”
- Grupo 3: substâncias menos voláteis que o etanol (ácido acético, álcoois superiores\*) → “cauda”

\* Para etanol combustível (destilado em colunas de destilação)

# Destilação

## Funcionamento:

**A** - Coluna de destilação

**E** - Aquecedor de vinho

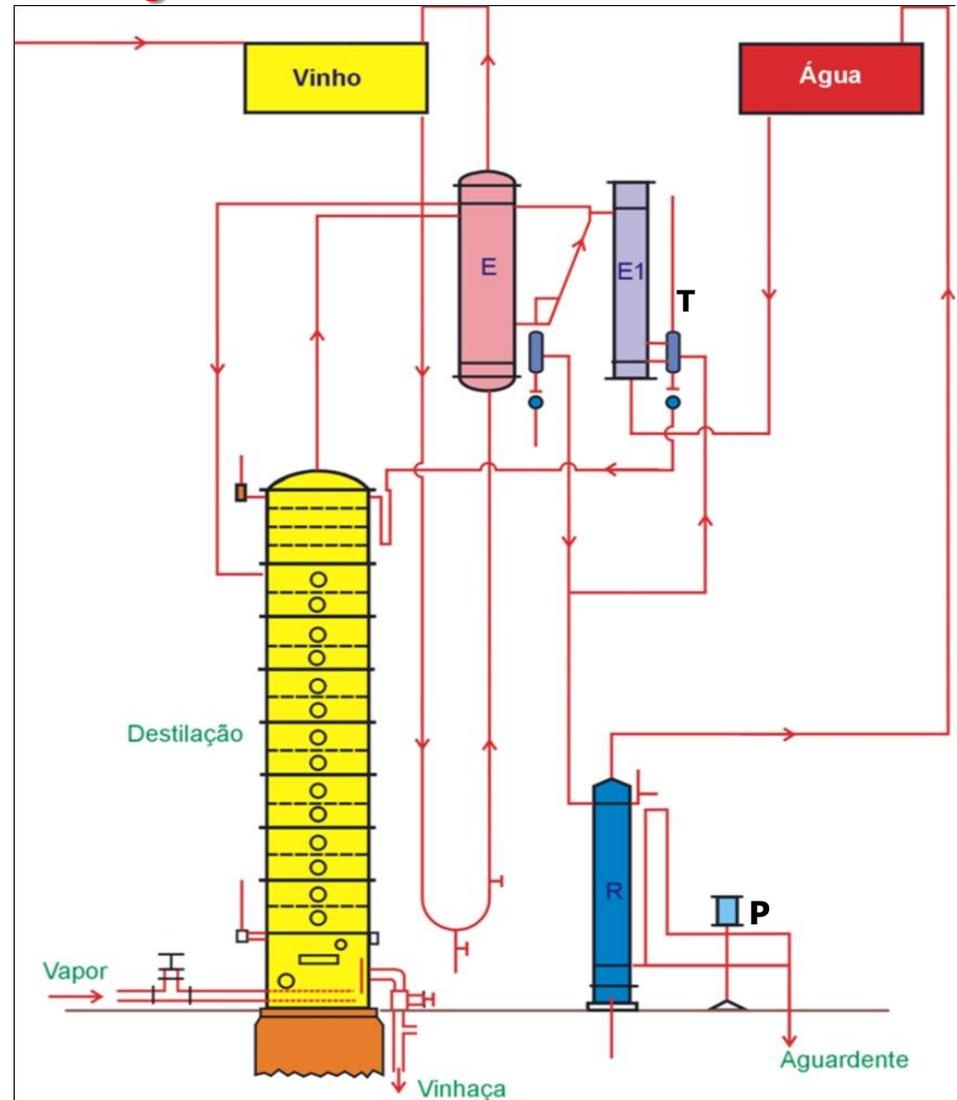
**E1** - Condensador auxiliar

**R** - Resfriadeira

**T** - Trombeta

**P** - Proveta

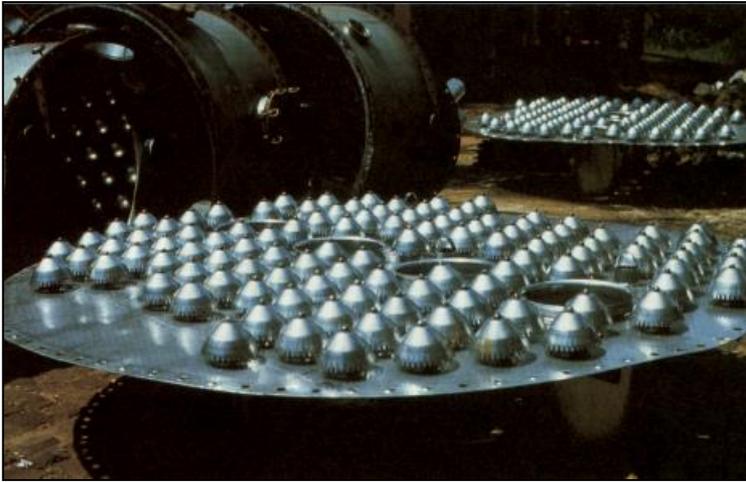
Coluna de baixo grau (60% Vol.)



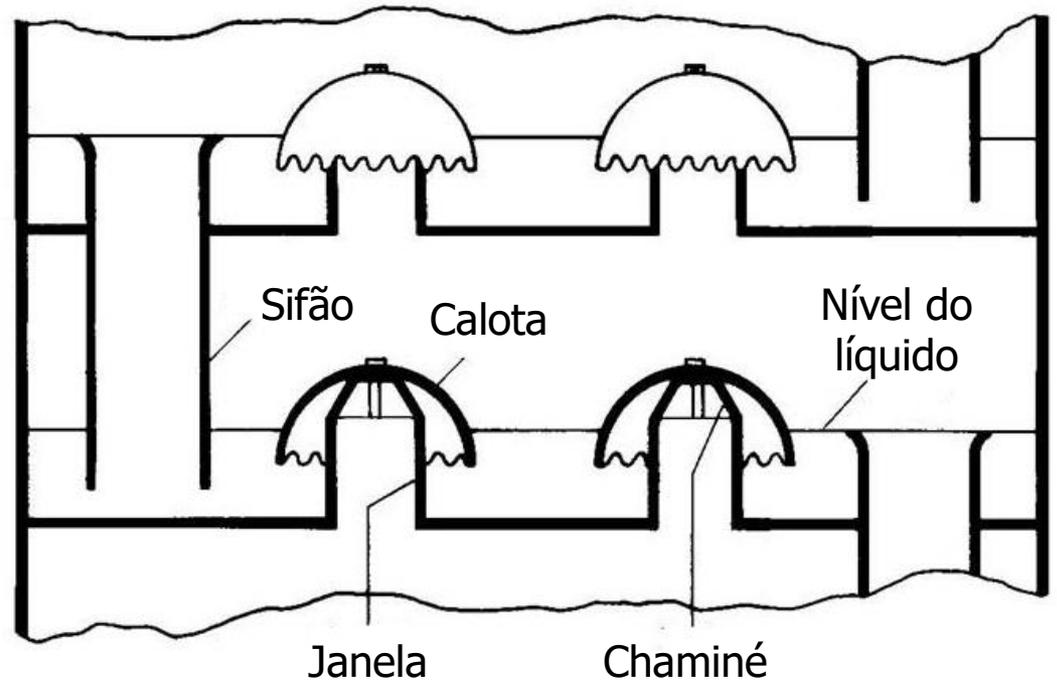
**Figura** – Esquema de coluna de destilação clássica.

# Destilação

## Destilação sistemática:



**Figura:** Bandeja de destilação calotada.



**Figura:** Esquema de uma bandeja de destilação calotada.

# Esquema de operação dinâmica do prato com borbulhador ou calotas (Copersucar)

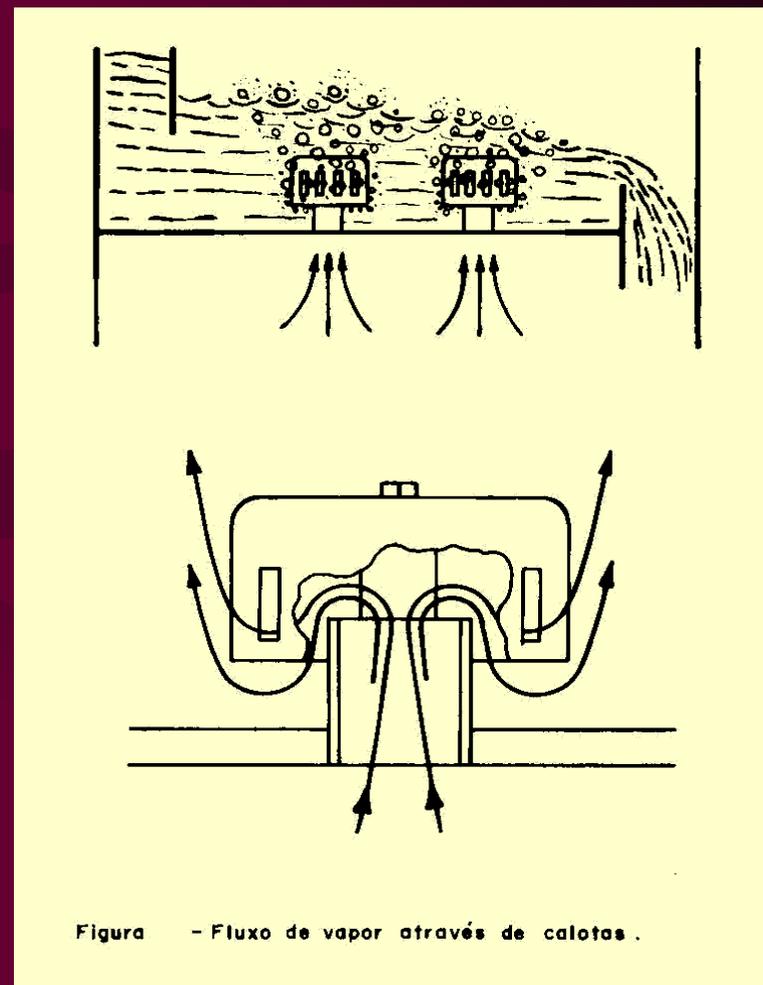
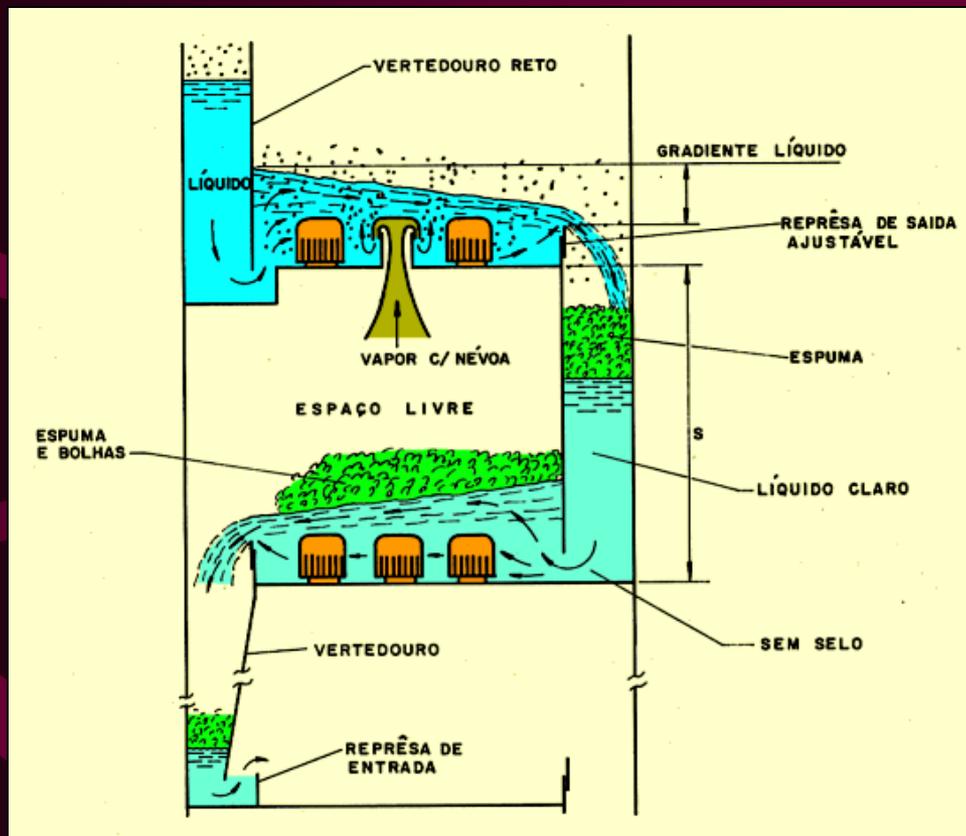


Figura - Fluxo de vapor através de calotas .