



GRUPO  
**EXAL**

Apresentação

**VÁCUO 500**

# 01 Quem somos

Empresa de capital nacional com 30 anos de trabalho no setor sucroalcooleiro e mais de 100 destilarias construídas e instaladas em 25 países da América Latina, África e Ásia. Referência em pesquisa tecnológica voltada para a otimização de processos e aumento da produção de etanol, o **Grupo Exal** está localizado no município de Piracicaba (interior de SP), cidade pólo do setor. Paralelo ao aperfeiçoamento constante de seus processos, o Grupo Exal oferece novas soluções para atender seus clientes como os sistemas de redução de vinhaça, recuperação de CO<sub>2</sub>, redução do consumo de vapor para co-geração de energia, além de unidades de recuperação de solventes e plantas completas compactas (TurnKey).

Destaque para a nova tecnologia chamada NOVOCICLO, um sistema de desidratação via ciclohexano de baixo consumo energético que garante a redução do consumo de vapor da unidade já instalada. Setorizado em 3 empresas distintas, o Grupo Exal atende seus mercados da seguinte maneira:

- **EBC** – Trabalha com pesquisa, desenvolvimento de projetos e soluções tecnológicas;
- **ESI** – Executa serviços industriais exclusivos de calandragem de chapas na região;
- **EXAL INDÚSTRIA** – O parque fabril do grupo é responsável pela fabricação dos sistemas e equipamentos industriais.

**30 anos de experiência** no setor sucroalcooleiro.



Atendemos hoje + de

**20 países**

ao redor do mundo!

Reduzimos até

**90%**

do volume de vinhaça!

O consumo de vapor cai pela

**metade**

na prod. do etanol com nossa tecnologia.

Aproveitamento de até

**99%**

em matéria-prima!

# 02

## Soluções *sustentáveis* para o setor sucroalcooleiro.

Pesquisa, desenvolvimento de projetos, soluções tecnológicas e serviços industriais exclusivos!



### » Missão

Fornecer soluções ousadas em engenharia e equipamentos de destilação com alto padrão de qualidade.



### » Visão

Ser a melhor solução em engenharia de processos e equipamentos de destilação do mercado.



### » Valores

Respeito, valorização pessoal, qualidade, inovação e orientação para resultados.



# Sistema de Destilação de Baixo Consumo



# 04 Introdução

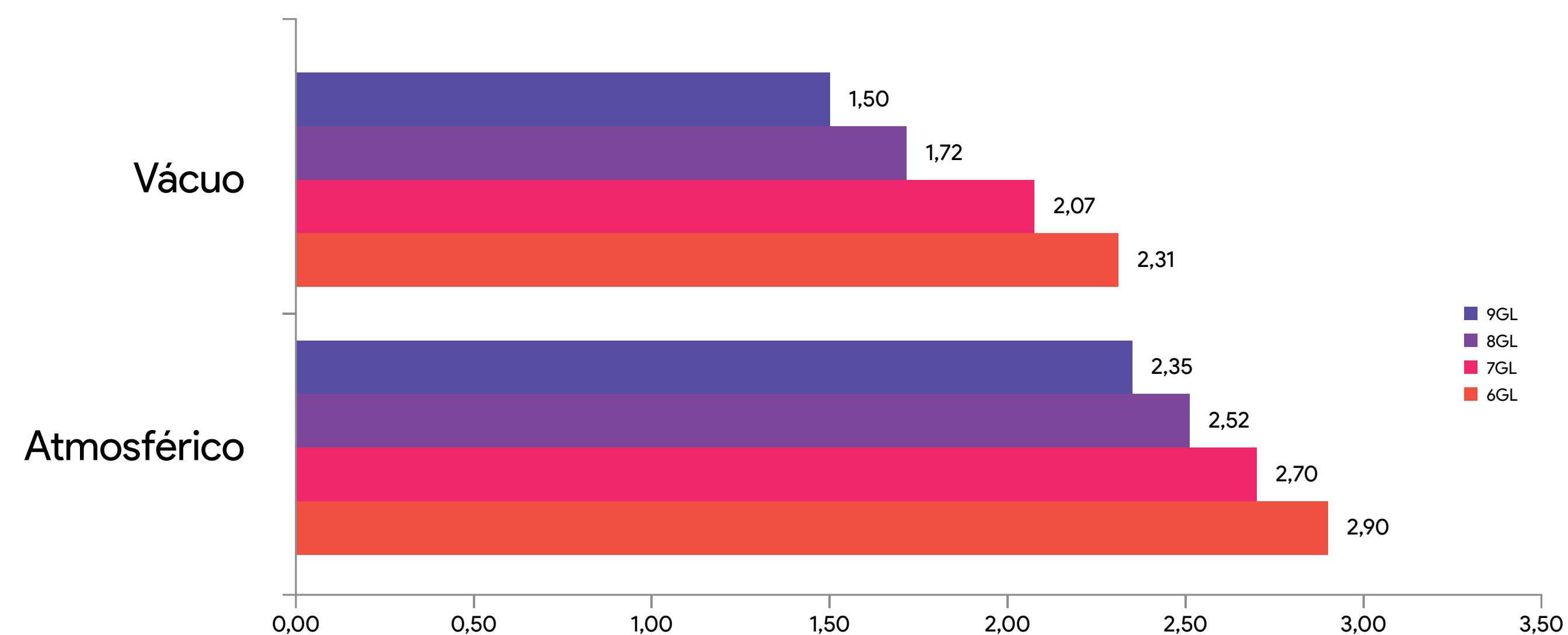
## Sistemas de Baixo Consumo

Realizada sob pressão atmosférica negativa. Como a temperatura de ebulição de um líquido é atingida quando a pressão de vapor se iguala à pressão externa, ao se diminuir artificialmente a pressão sobre o líquido, consegue-se realizar a destilação a uma temperatura inferior ao ponto de ebulição normal.

Na execução, utiliza-se de melhorias no processo para a destilação sob vácuo, nas quais os equipamentos são preparados mecanicamente para reduzir a pressão das colunas preparando-os ao trabalho sobre tal regime.

## Comparação

### Sistemas convencionais x Sistemas de Baixo Consumo



## Vantagens

### 01 Purificação

Poder purificar líquidos que se decompõem antes mesmo de entrarem em ebulição.

### 02 Líquidos

Líquidos que precisam de elevadas temperaturas para serem destilados.

### 03 Vapor

Em situações onde há pouca demanda de vapor.

### 04 Excedente de Vapor

Quando pode-se dar ao excedente de vapor destino mais nobre como, por exemplo, cogeração de energia.

### 05 Economia

Economia de até 45% de vapor no processo de destilação.

### 06 Aumento

Aumento do potencial de cogeração com a mesma planta instalada.

### 07 Viável

Extremamente viável em comparação ao sistema de destilação convencional.

### 08 Solução

Solução disponível para o Etanol Hidratado, Neutro e Anidro.

### 09 Redução

Redução no volume de vinhaças, como consequência.

### 10 Qualidade

Qualidade do Etanol superior ao sistema convencional.



# 05 Modelos fabricados



Vácuo Total

Multipress

Safena Líquida  
Coluna A Vácuo



# 06 Sistema Vácuo Total

## Etanol Hidratado

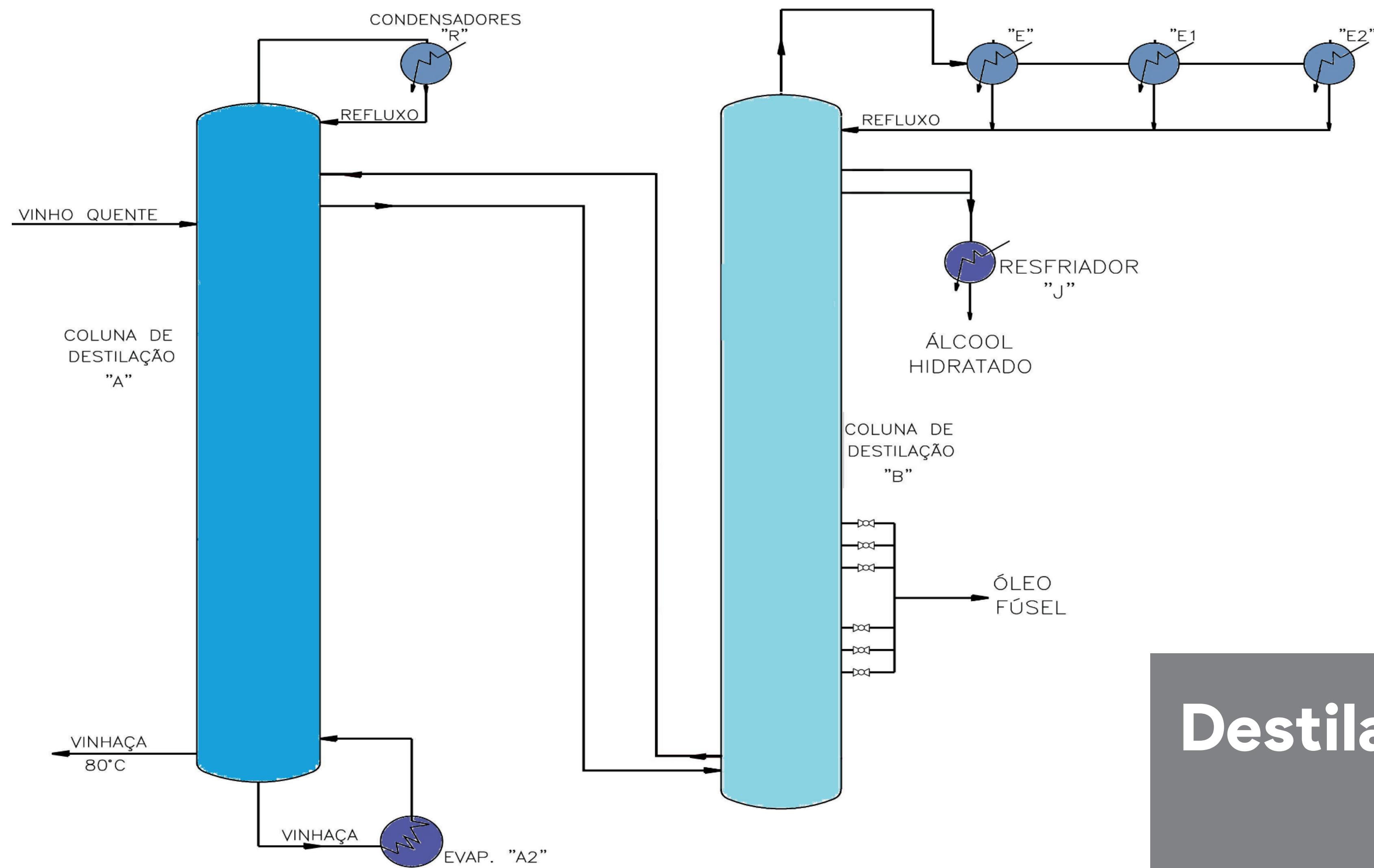
Usado quando o sistema trabalha com **0,40 kgf/cm<sup>2</sup>** vapor de baixa.

GRUPO  
**EXKAL**

07

# Sistema Vácuo Total

## Etanol Hidratado



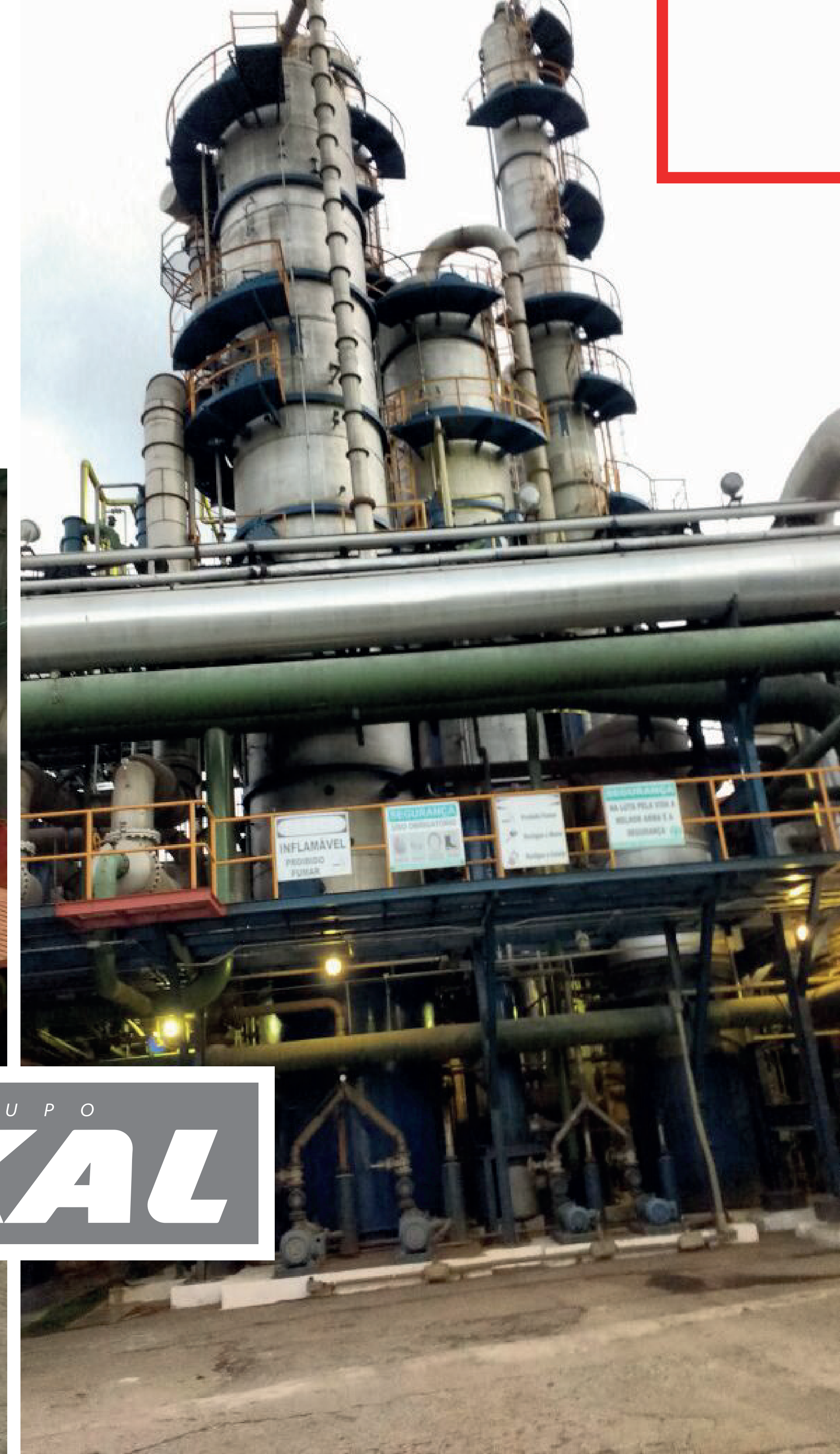
Destilaria JB 300 m<sup>3</sup>/dia  
hidratado/neutro



08

# Sistema Vácuo Total

## Etanol Hidratado - Projeto JB





# Sistema Vácuo Total

## Etanol Hidratado - Projeto JB *NA PRÁTICA*



Superou nossas expectativas,  
previsão teórica de consumo  
1,8 kg/litro, para 6 Gl



Facilidade de atingir o grau  
acima dos 96 GL





# 10 Sistema Multipress

Etanol Hidratado

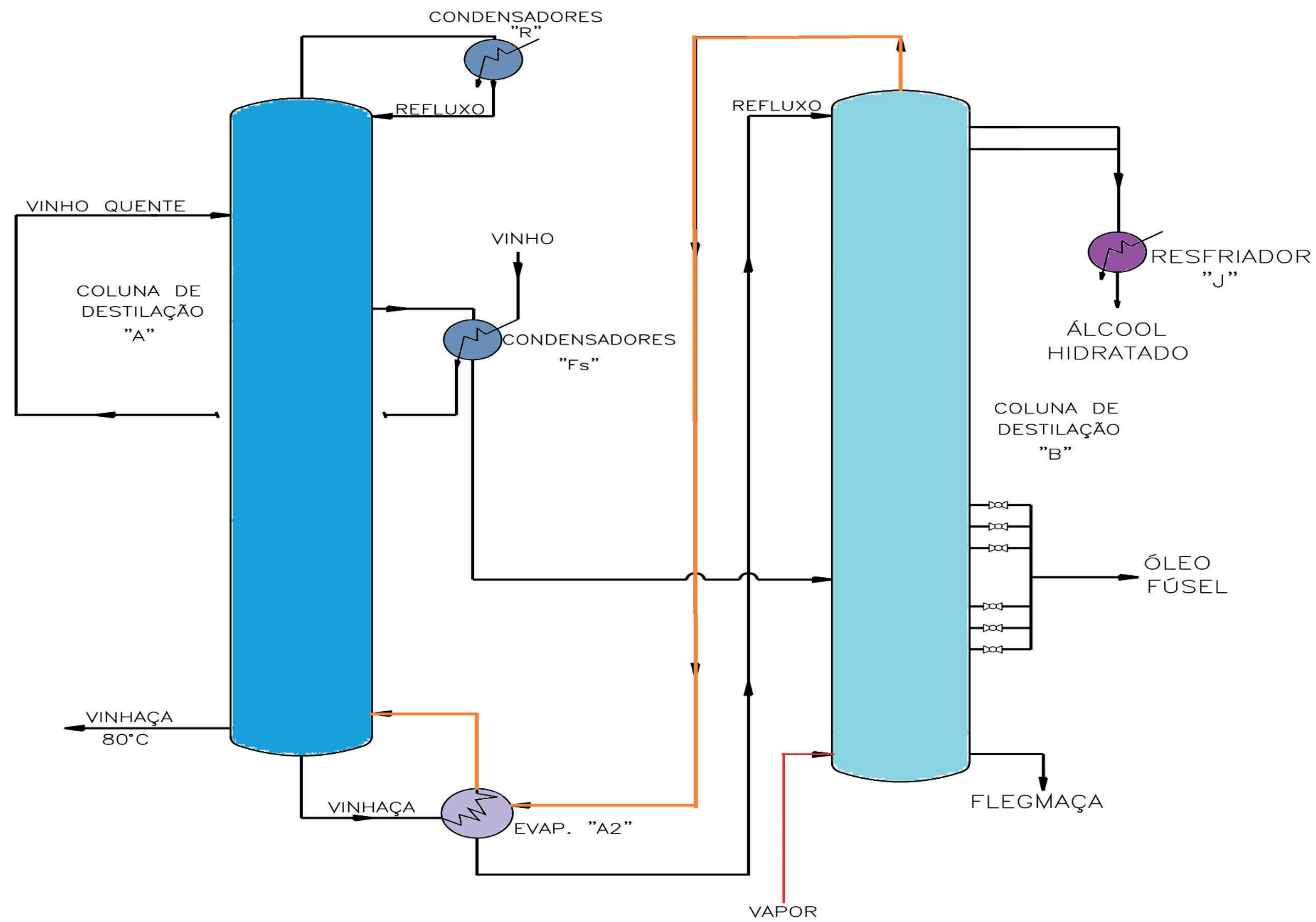
Usado quando se possui vapor de **3,00 kgf/cm<sup>2</sup>** disponível.

G R U P O  
**EXKAL**

# 11

# Sistema Multipress

## Etanol Hidratado





12

# Sistema Vácuo na Coluna A

## Etanol Hidratado

Usado para aumento de produção com a safena líquida.

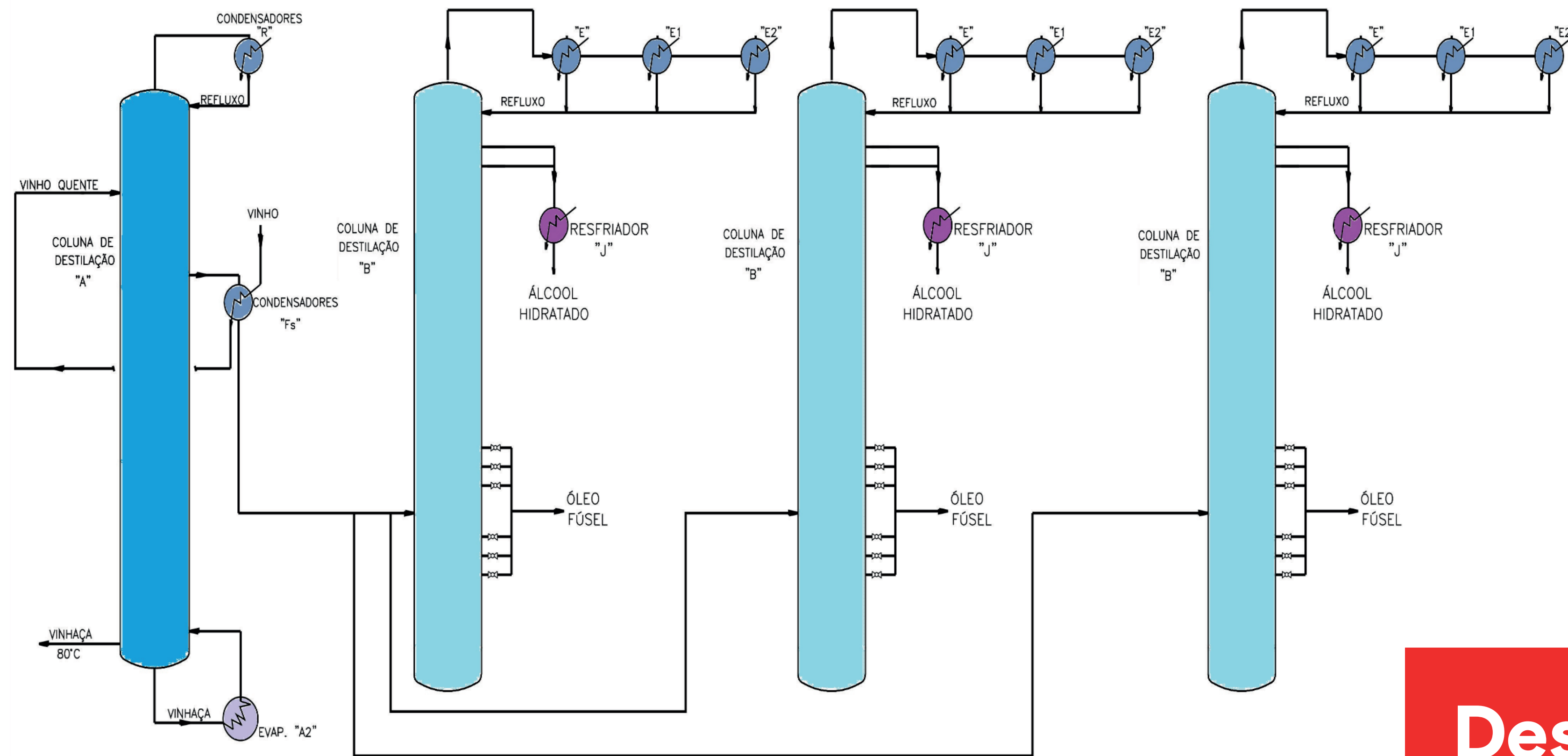
G R U P O

**EXKAL**

13

# Sistema Vácuo na Coluna A

## Etanol Hidratado



Destilaria 300 m<sup>3</sup>/dia  
hidratado/neutro





# 15

## Coluna de Vácuo

# Coluna A para milho

## Etanol Hidratado

Usado para destilar vinho de milho e caldo.

G R U P O

# EXKAL



# Aspectos de incrustação em bandejas perfuradas para plantas de etanol a partir de milho.

- ✓ EXPLICAR AS CONSEQUÊNCIAS DE USO DE BANDEJAS PERFURADAS EM PROCESSO DE DESTILAÇÃO DE MILHO
- ✓ PARADAS FREQUENTES DO PROCESSO POR INCRUSTAÇÃO
- ✓ PERDA DA PERFORMANCE DA COLUNA
- ✓ PERDA CONSIDERÁVEIS DE ÁLCOOL NA VINHAÇA
- ✓ AUMENTO DE CONTRA PRESSÃO DA COLUNA



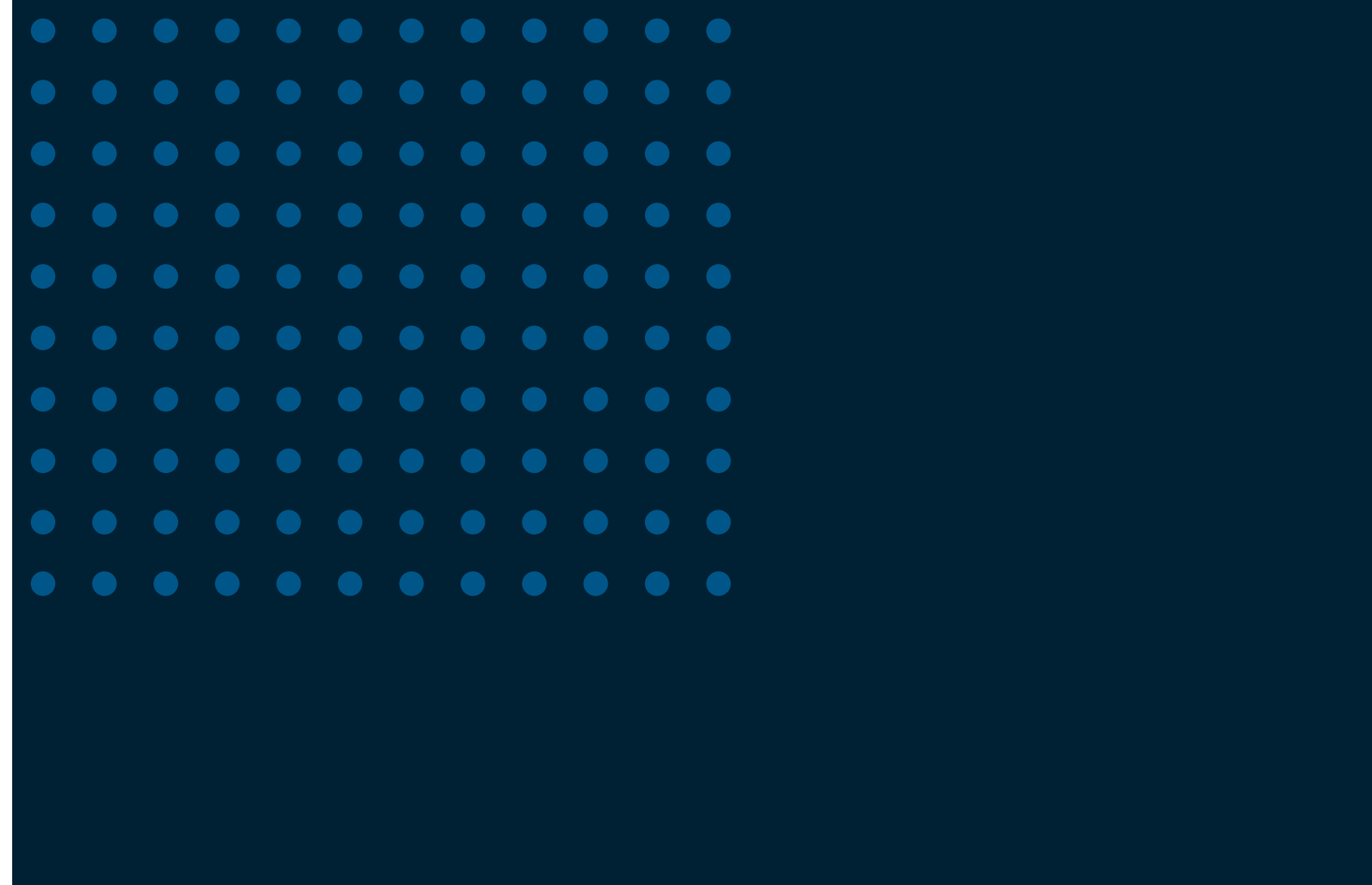
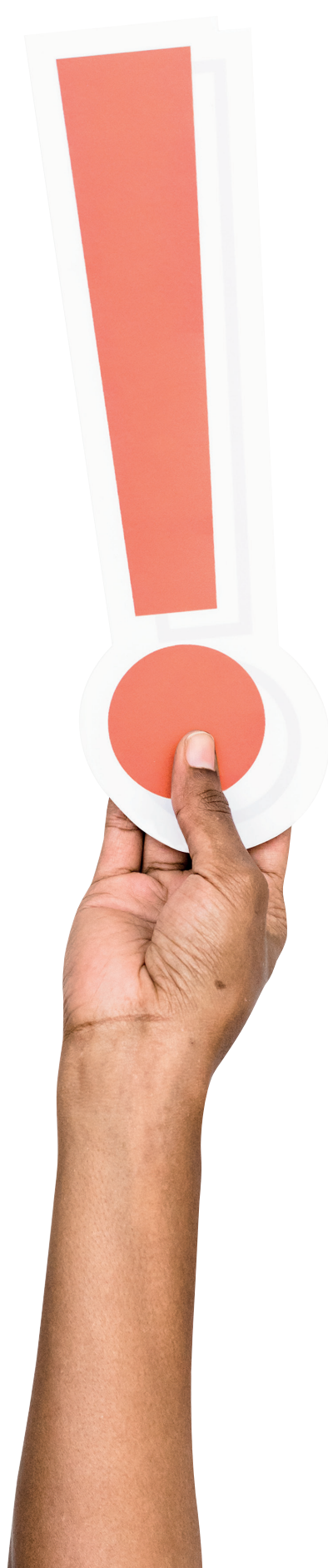
Veja alguns exemplos e consequências nos próximos slides >>



# 18 Incrustação

Partes internas da coluna de destilação incrustadas com vinho de milho.

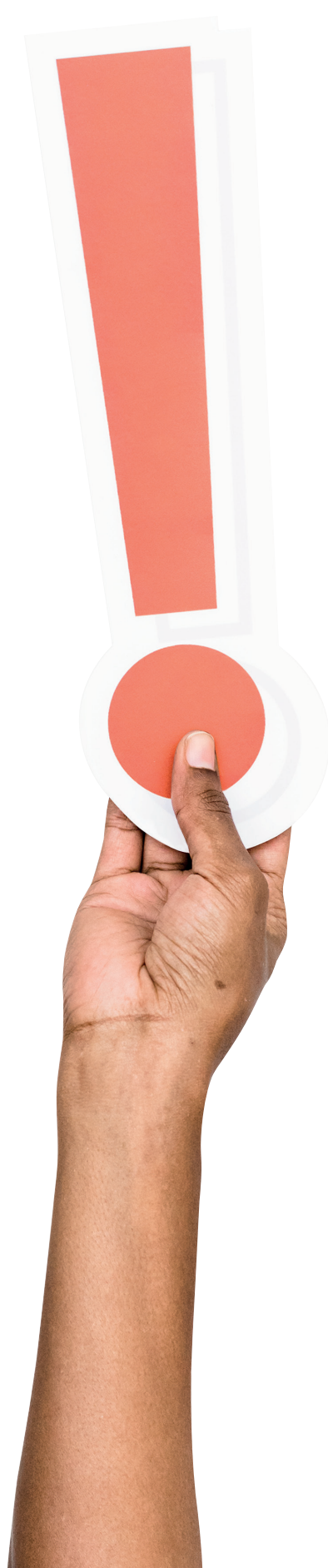
Vista geral de uma bandeja antes da limpeza.



# 19 Incrustação

Vista geral da bandeja após processo de limpeza

Vista geral de uma bandeja entupida pela massa de milho mesmo depois de realizada a limpeza.



# 20 Incrustação

## Pontos críticos

Depósito de sólidos nas bases dos vertedouros, impedindo o fluxo dos fluidos na bandeja...

**...acarretando total perda da performance da coluna.**

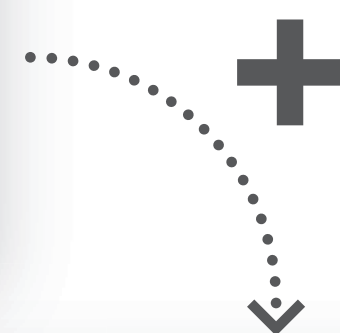
**Pela dificuldade do local onde se incrusta, aumenta o tempo de limpeza.**



# 21 Incrustação

## Vista interna de bandejas

Excesso de massa em reforços



crosta produzida no  
turbilhamento na destilação

**Aumento do trabalho no  
processo da limpeza!**

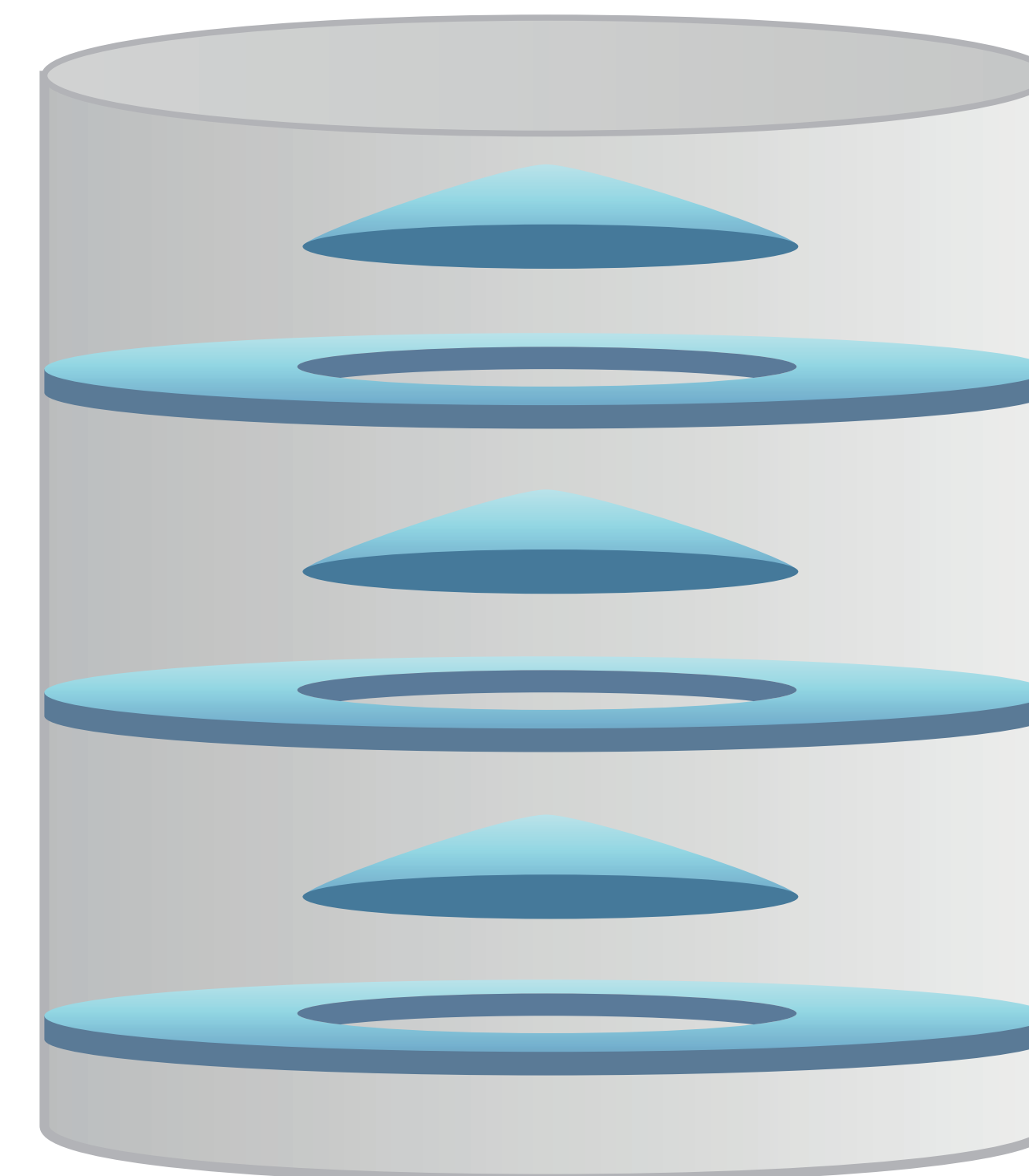
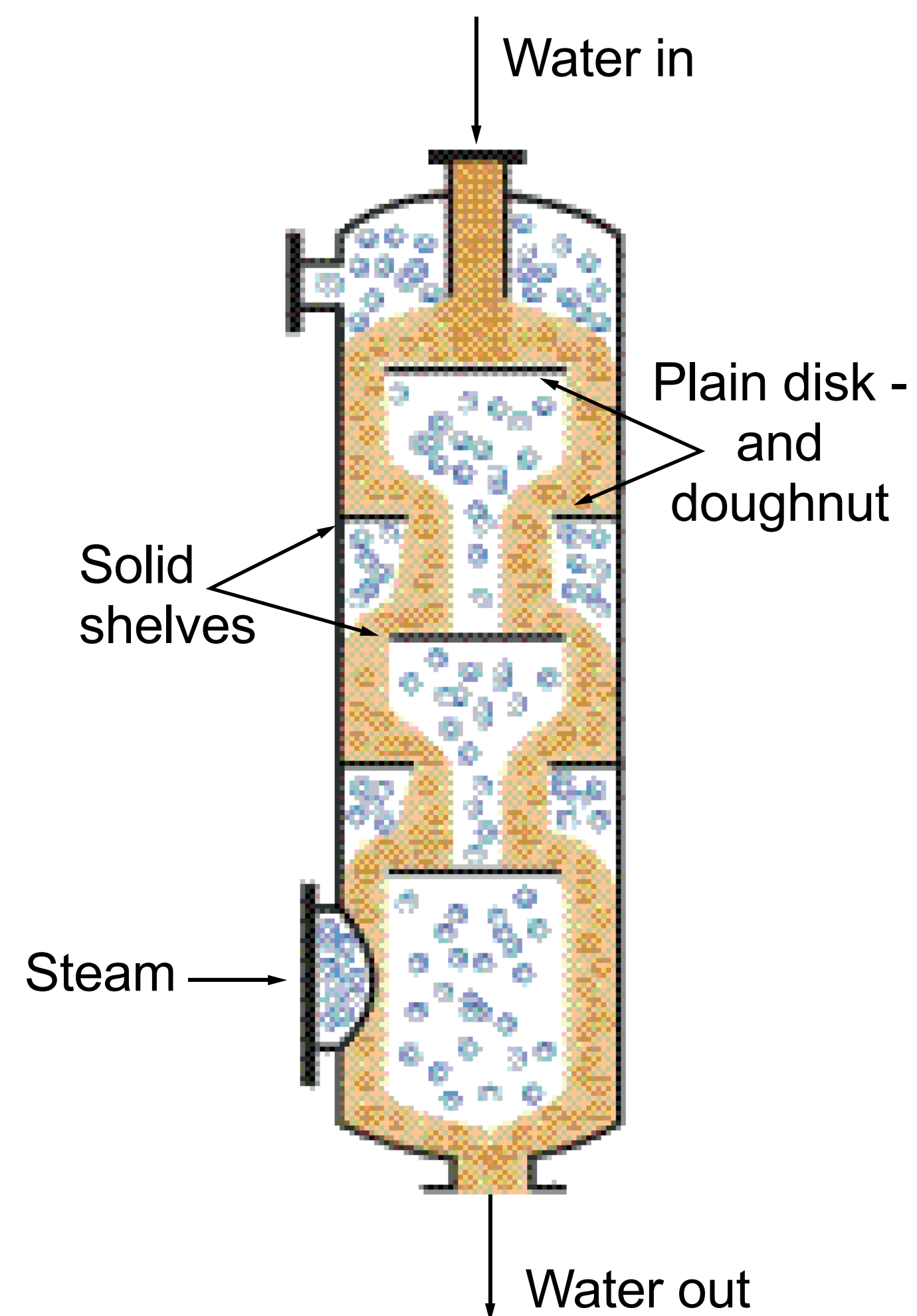


# 22 Solução

## Colunas sistema para sólidos *DISK AND DONUTS*

**DISK AND DONUTS** é um sistema onde as bandejas são dispostas em uma torre de maneira que o contato entre líquido e vapor é realizado onde o vapor passa através de uma cortina de líquido, caindo de uma bandeja para a próxima, ou através de riachos de líquido, fluindo através de perfurações na bandeja. Os níveis das bandejas são placas planas ou levemente inclinadas que ocupam 40 a 60% da área da torre.

Projetos que incorporam decks perfurados são tipicamente 40% abertos, de modo que há sobreposição suficiente entre fileiras de placas adjacentes. Para um determinado espaçamento entre bandejas, este sistema têm maior capacidade e menor queda de pressão que as bandejas convencionais de peneiras ou válvulas, ou mesmo bandejas de fluxo duplo.



*Disk and Donut Trays*



# 23 Solução

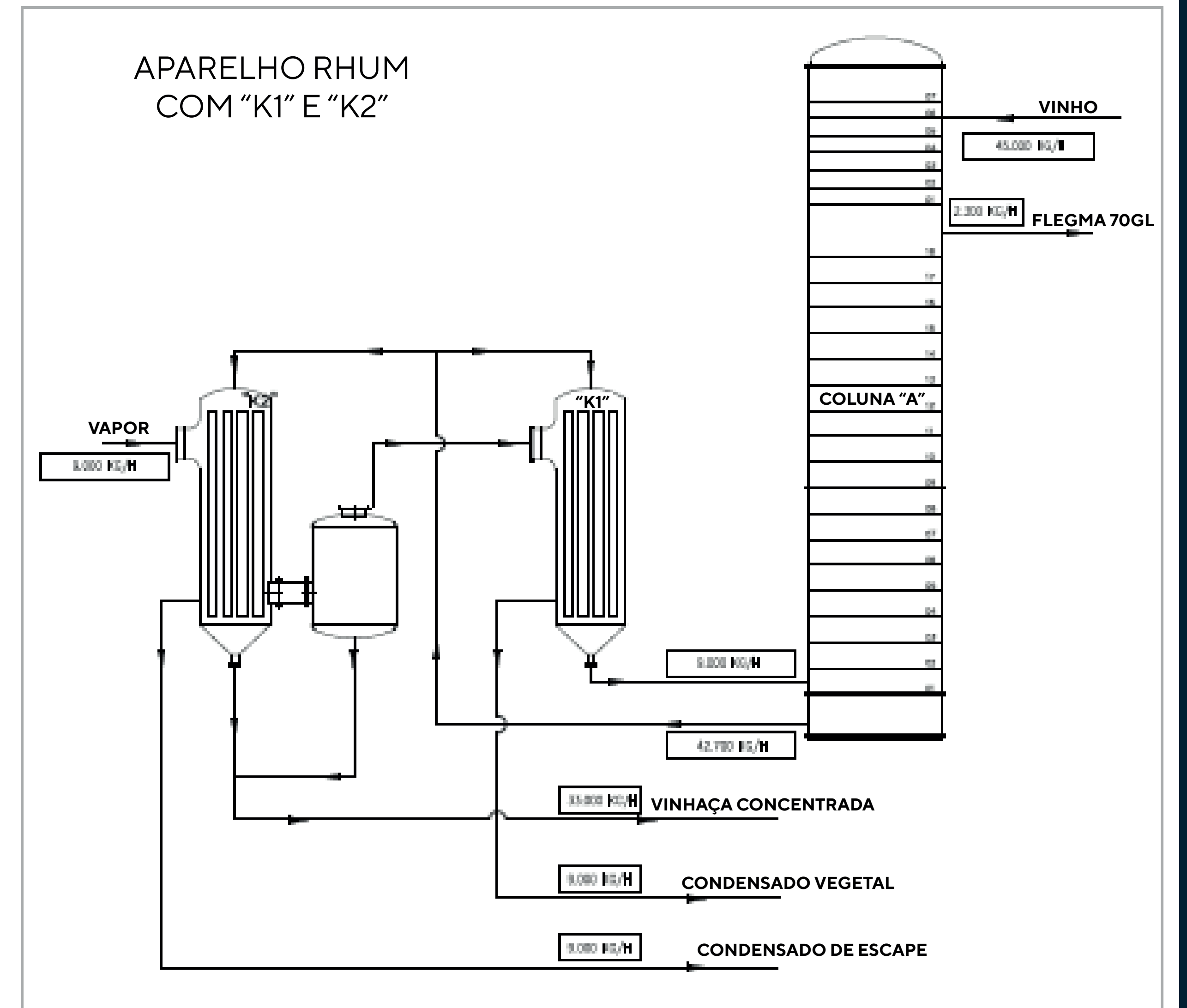
## Projeto de Etanol de Milho CROPODIA



# 24 K1 e K2

## Aparelho para redução do volume de vinhaça.

- ✓ Reduz até 40% do volume de vinhaça;
- ✓ Baixo consumo de energia.



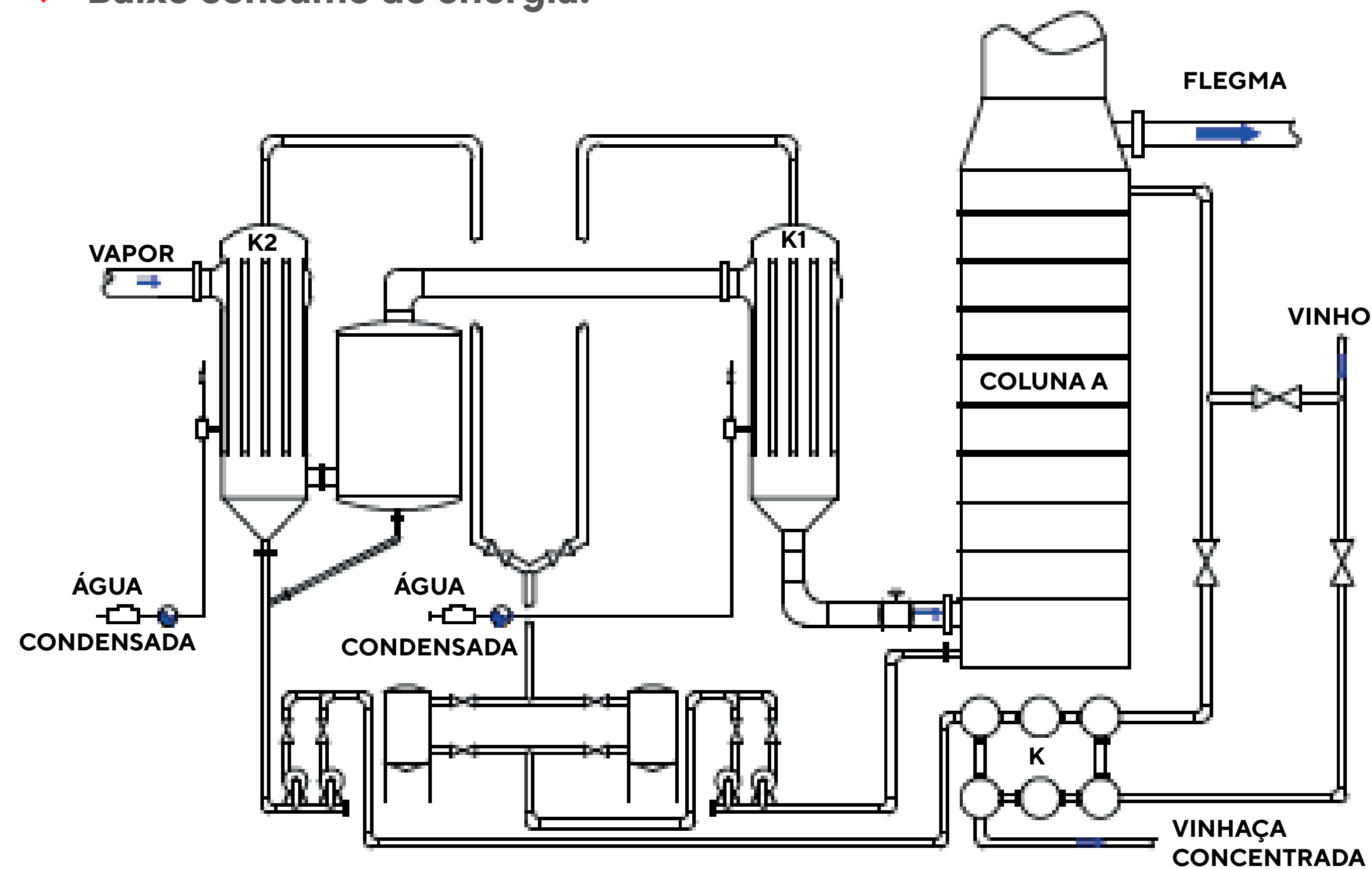


# 25 K1 e K2

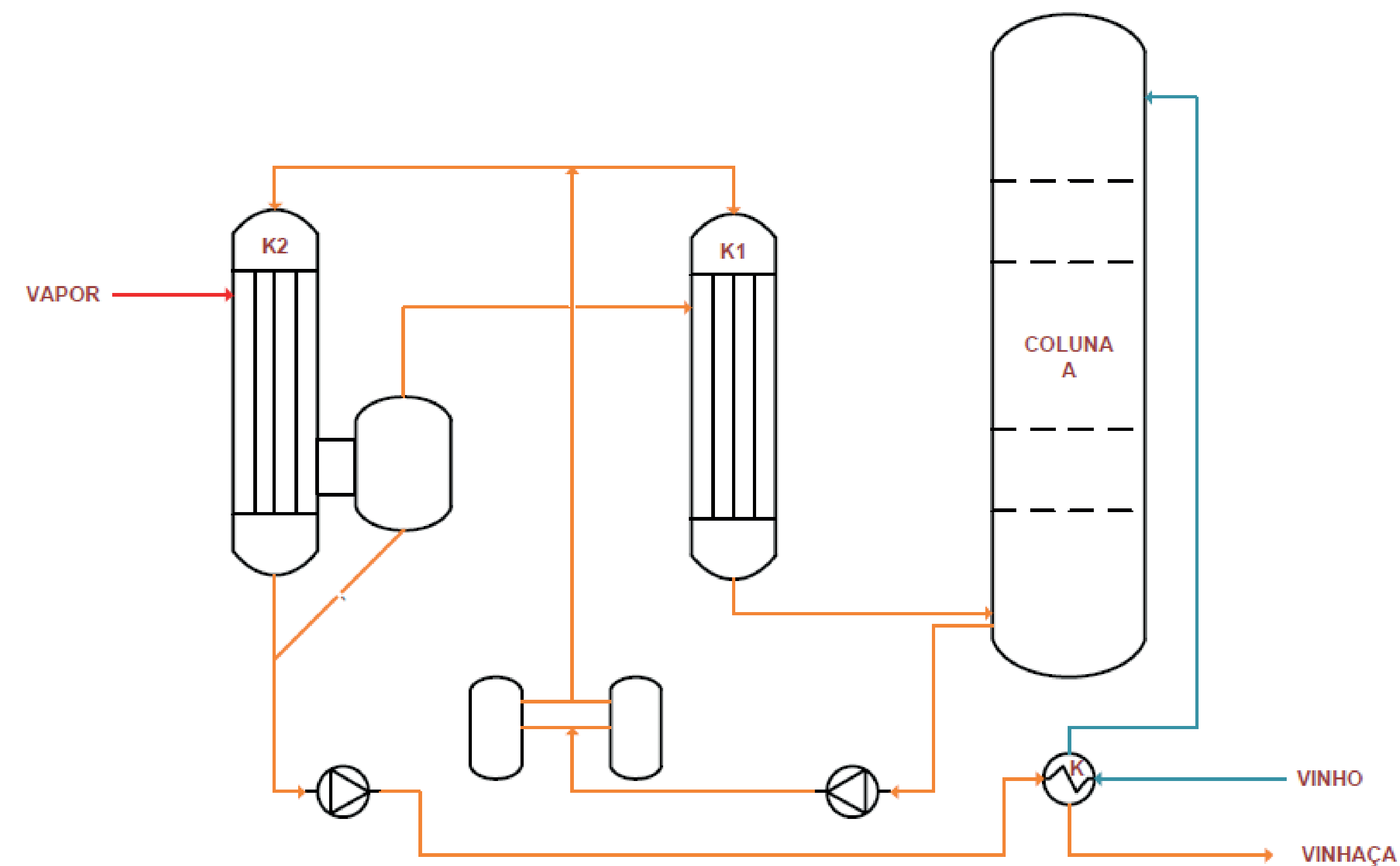


## Aparelho para redução do volume de vinhaça.

- ✓ Reduz até 40% do volume de vinhaça;
- ✓ Baixo consumo de energia.



### AQUECEDOR INDIRETO COM CONCENTRAÇÃO DE VINHAÇA



# 26 K1 e K2

## Aquecedor indireto com concentração de vinhaça.



Considerações a respeito de volume e da recuperação de álcool na vinhaça com K1.

Produção de álcool	
Teor alcoólico do vinho	
Quantidade de vinho necessária	
Consumo de vapor Coluna A	
Quantidade de vapor necessária	
Água destilada 1kg	
Quantidade de água condensada	
Flegma da Coluna A para Coluna B	
Quantidade de vinho desalcolizado	
Quantidade de vinhaça sem K1	
Brix da vinhaça sem K1	
Brix da vinhaça com K1	
Quantidade de vinhaça com K1	
Diferença de volume de vinhaça	
Redução de volume devido ao uso do K1	
Grau alcoólico da vinhaça sem K1	
Grau alcoólico da vinhaça com K1	
Quantidade de álcool total perdido sem K1	
Quantidade de álcool total perdido com K1	
Diferença de volume de álcool	
Redução das perdas devido ao uso de K1	

Considerações econômicas do uso do “K1” em relação ao sistema de distribuição da vinhaça no campo por caminhões com tanque de XX m<sup>3</sup>, dotado de moto-bomba, aplicando uma dosagem de XX m<sup>2</sup>/h, num raio de XX km da usina.

Volume da vinhaça sem K1	
Volume da vinhaça com K1	
Redução de volume de vinhaça	
Redução do número de viagem	
Redução de km rodado	
Custo de km rodado	
Safra	
Economia em uma safra	
Álcool recuperado pelo uso do K1	
Preço do litro de álcool	
Economia em uma safra	
Economia total na safra	
Preço do K1	



**Muito  
obrigado!**

| 🏠 Distrito Industrial Uninorte  
CEP: 13413-090  
Piracicaba - SP - Brasil

| 📞 +55 (19) 3413-3878  
+55 (19) 3411-2171

| 🌐 [www.grupoexal.com.br](http://www.grupoexal.com.br)

