

Cachaça: ciência, tecnologia e arte



CACHAÇA:

denominação típica e exclusiva da aguardente de cana nacional, com **38 a 48%** de etanol (v/v), obtida pela destilação de mosto fermentado de cana-de-açúcar, **com características sensoriais peculiares.**

... e com composição química adequada.



Cachaça: ciência, tecnologia e arte



CACHAÇA:

- 4ª bebida destilada mais produzida no mundo (800 milhões de L/ano)
- US\$ 600 milhões/ano
- 600 mil empregos
- Exportação: < 1% (2019: 7,3 milhões de litros; 2020: 5,5 milhões de litros; 2021: 7,2 milhões de litros; 2022: 9,3 milhões de litros)
(Estados Unidos, Alemanha, Paraguai, Portugal, França e Itália)



Cachaça: ciência, tecnologia e arte



O que é uma cachaça de QUALIDADE?

“Aquela que agrada o consumidor,
de forma segura”





COMO É EXPRESSA A QUALIDADE?

QUALIDADE QUÍMICA

Composição de congêneres e ausência de contaminantes

QUALIDADE SENSORIAL

Cor, sabor, aroma, textura (viscosidade), design e beleza da garrafa



Existe um PADRÃO DE QUALIDADE para a cachaça?

**Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ)
da Cachaça**

Portaria 539, 26/12/2022 (MAPA)





COMPOSIÇÃO QUÍMICA (Água, Etanol e Congêneres)

COMPONENTE	LIMITES (mg/100mL AA)	
	Mínimo	Máximo
Acidez volátil, em ácido acético	-	150
Ésteres, em acetato de etila	-	200
Aldeídos, em aldeído acético	-	30
Furfural + Hidroximetilfurfural	-	5
Álcoois superiores*	-	360
Coeficiente de congêneres**	200	650

* Σ 1-propanol + iso-butanol + álcool isoamílico

** Σ Acidez volátil + Ésteres + Aldeídos + Álcoois superiores + Furfural

até 6 g/L de açúcar; 6-30g/L = “adoçada”



CONTAMINANTES

Contaminantes Orgânicos:

Metanol (máx. 20 mg/100 mL de AA)

Carbamato de etila (máx 210 µg/L)

Acroleína (máx 5mg/100mL de AA)

2-butanol (máx 10mg/100mL de AA)

1-butanol (máx 3mg/100mL de AA)

Contaminantes Inorgânicos:

Cobre (Cu) (máx 5mg/L)



Como produzir uma cachaça de QUALIDADE?

Processo de produção



Cachaça: ciência, tecnologia e arte



Processo de produção: Diferencial da ESALQ nos estudos com cachaça:



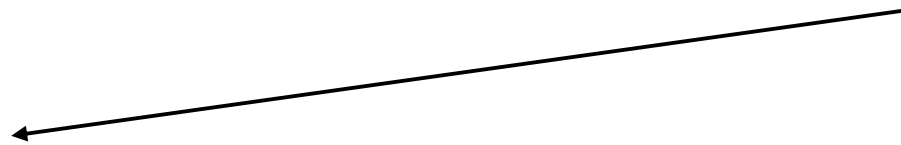
Cana-de-açúcar



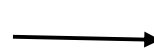
Preparo do mosto



Fermentação



Destilação



Envelhecimento



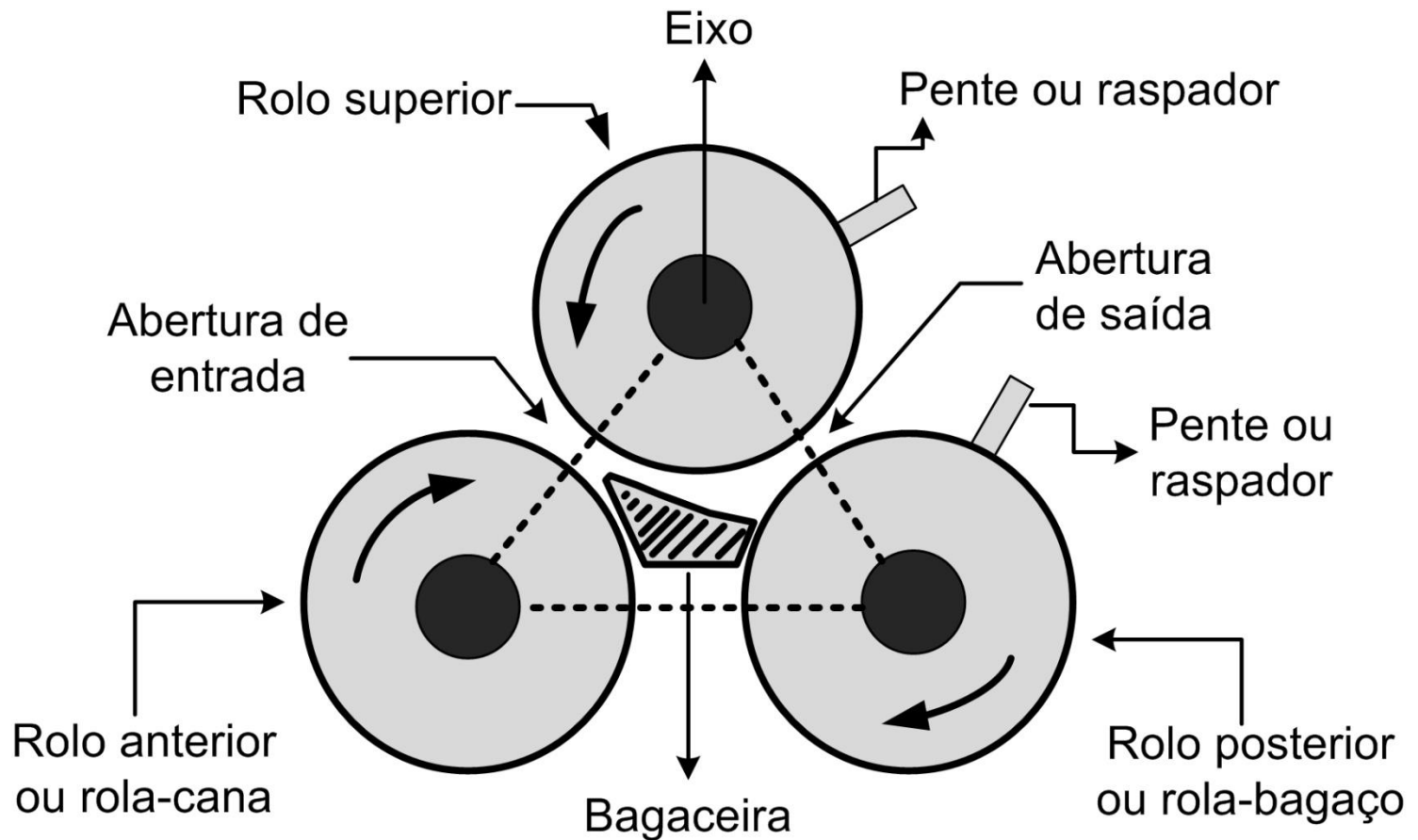
Cachaça: ciência, tecnologia e arte



Preparo do caldo (moenda, decantador 1, dorna diluidora de caldo, trocador de calor e decantador 2)



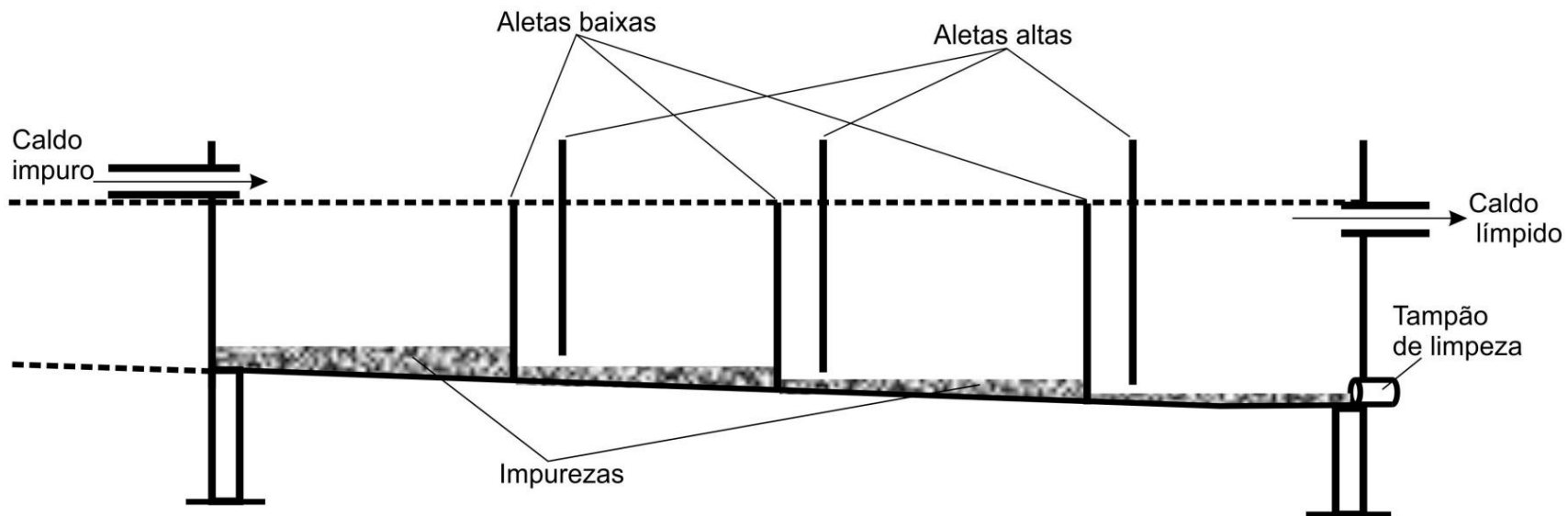
Extração do Caldo





Limpeza do Caldo: terra e bagacilho

Peneiras e decantador de impurezas sólidas em suspensão



Cachaça: ciência, tecnologia e arte



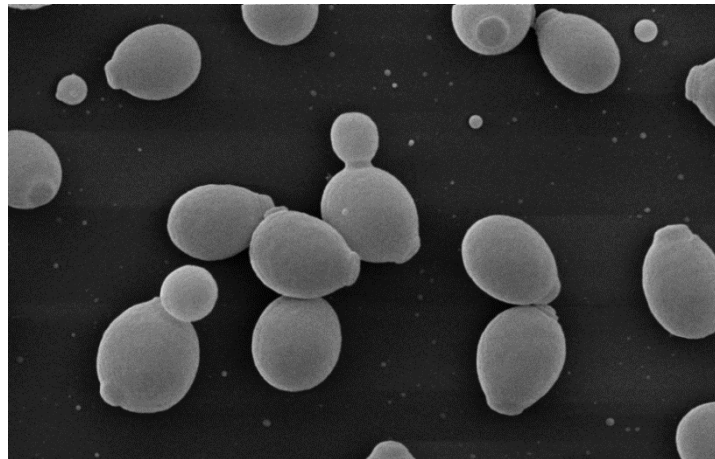
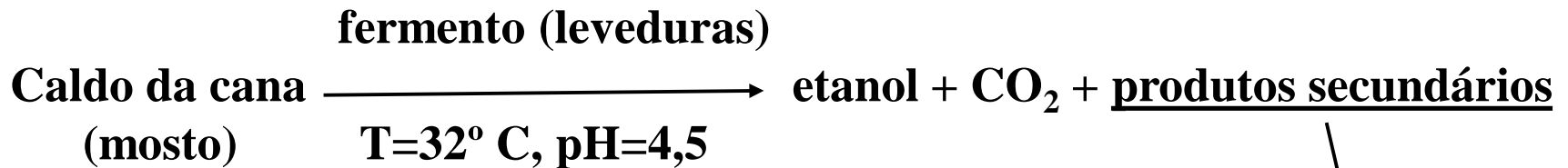
Diluição do Caldo

Caldo acima de 18°Brix → diluição com água declorada





Fermentação alcoólica



↓
Aroma e sabor

Produção de etanol e definição do perfil sensorial da cachaça



Fermentação:

- Produção de etanol e formação do perfil sensorial da cachaça
- Temperatura (30°C), pH (4,5-6,5), oxigênio (ácidos graxos e esteróis para membranas)
- Macro e micronutrientes (N, P, K, Mg, Ca, Cu, Fe, Mn, Co, Mo, Ni, Se, Zn)

Cachaça: ciência, tecnologia e arte



Leveduras:

Selvagens

X

Selecionadas



CanaMax
Levedura específica para cachaça



Cachaça: ciência, tecnologia e arte



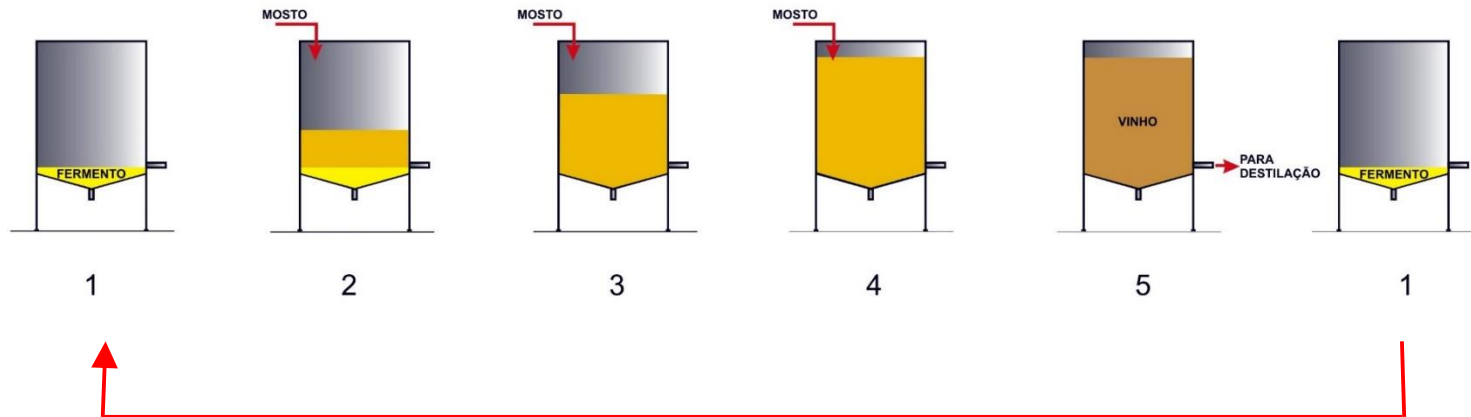
Sistema de alimentação das dornas e processo
de fermentação:
Batelada alimentada
com reciclo de fermento por decantação



Cachaça: ciência, tecnologia e arte

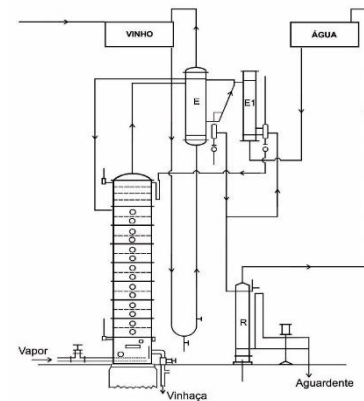
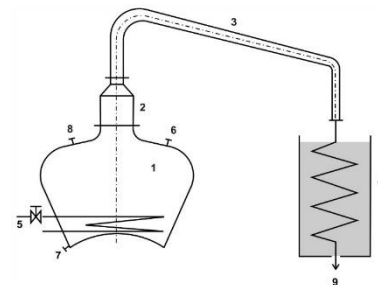
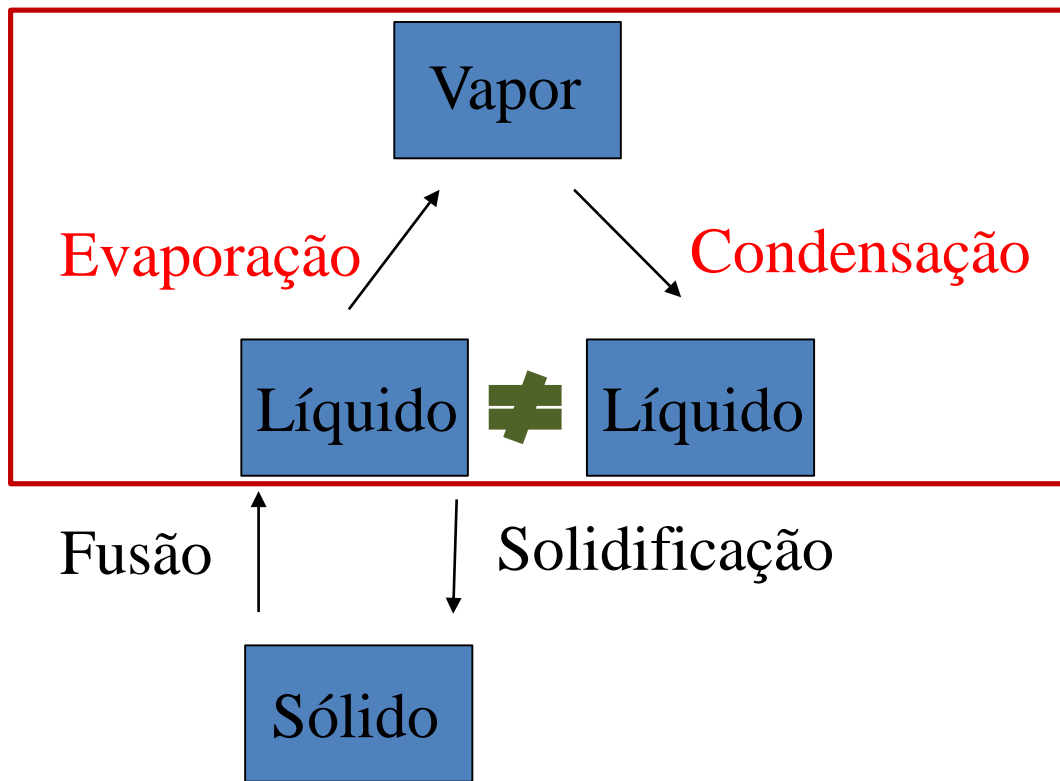


Sistema de alimentação das dornas e processo
de fermentação:
Batelada alimentada
com reciclo de fermento por decantação





DESTILAÇÃO

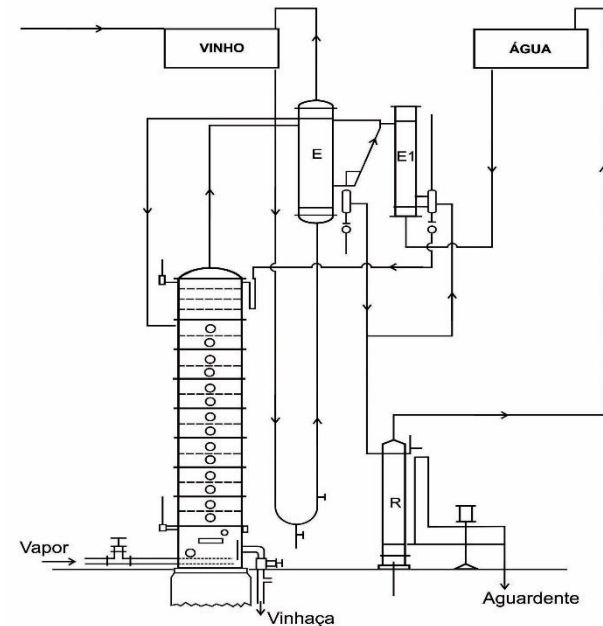
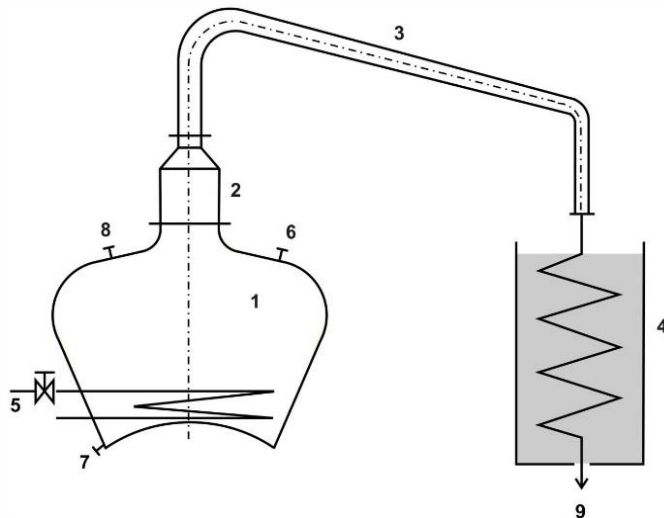


Cachaça: ciência, tecnologia e arte



OBJETIVOS DA DESTILAÇÃO:

- Aumentar o teor alcoólico: f (PE)
- Selecionar (separar) compostos: f (PE e Solubilidade)





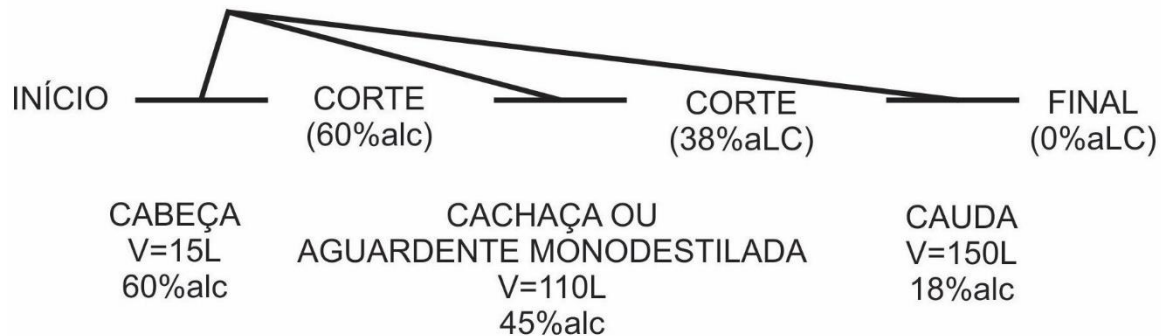
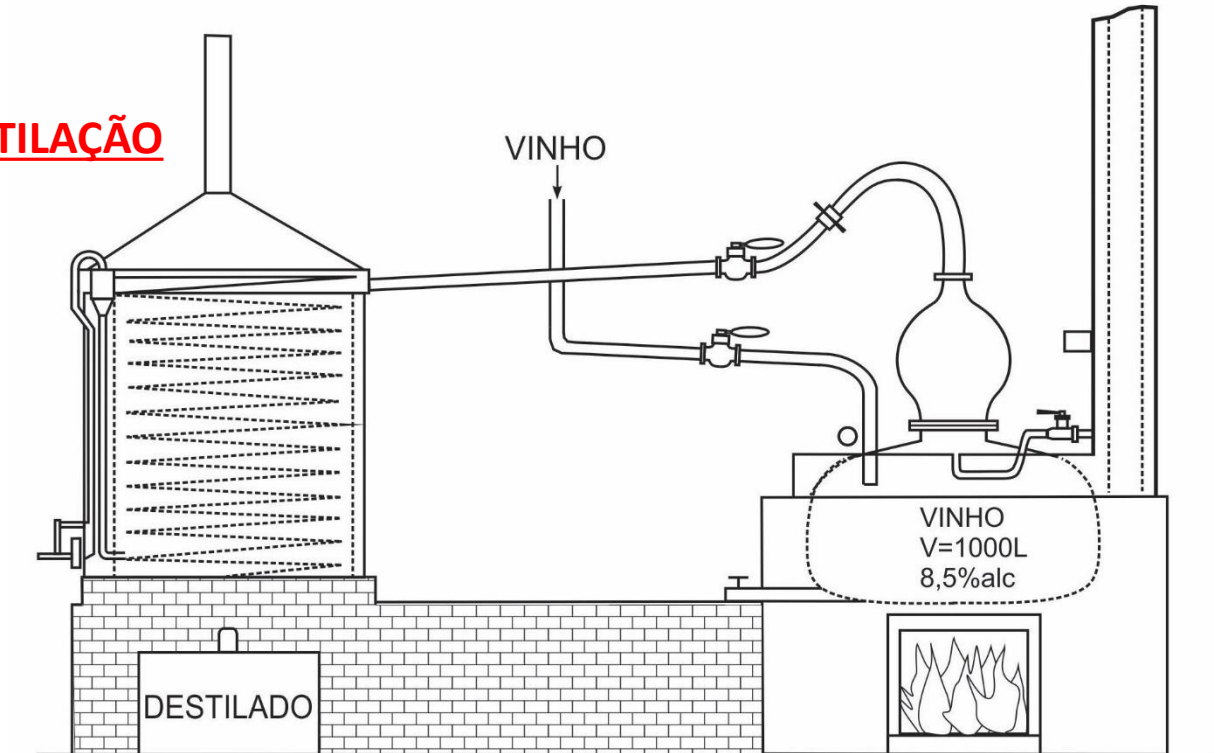
SEPARAÇÃO DE FRAÇÕES

- ACETALDEÍDO
 - ACETATO DE ETILA
 - METANOL
 - BUTANOL
 - PROPANOL
 - ALCOOL ISOAMÍLICO
 - ÁCIDO ACÉTICO
 - FURFURAL
- Fração "cabeça"*
- Juntamente com o etanol por solubilidade (Fração "coração")*
- Fração "cauda"*

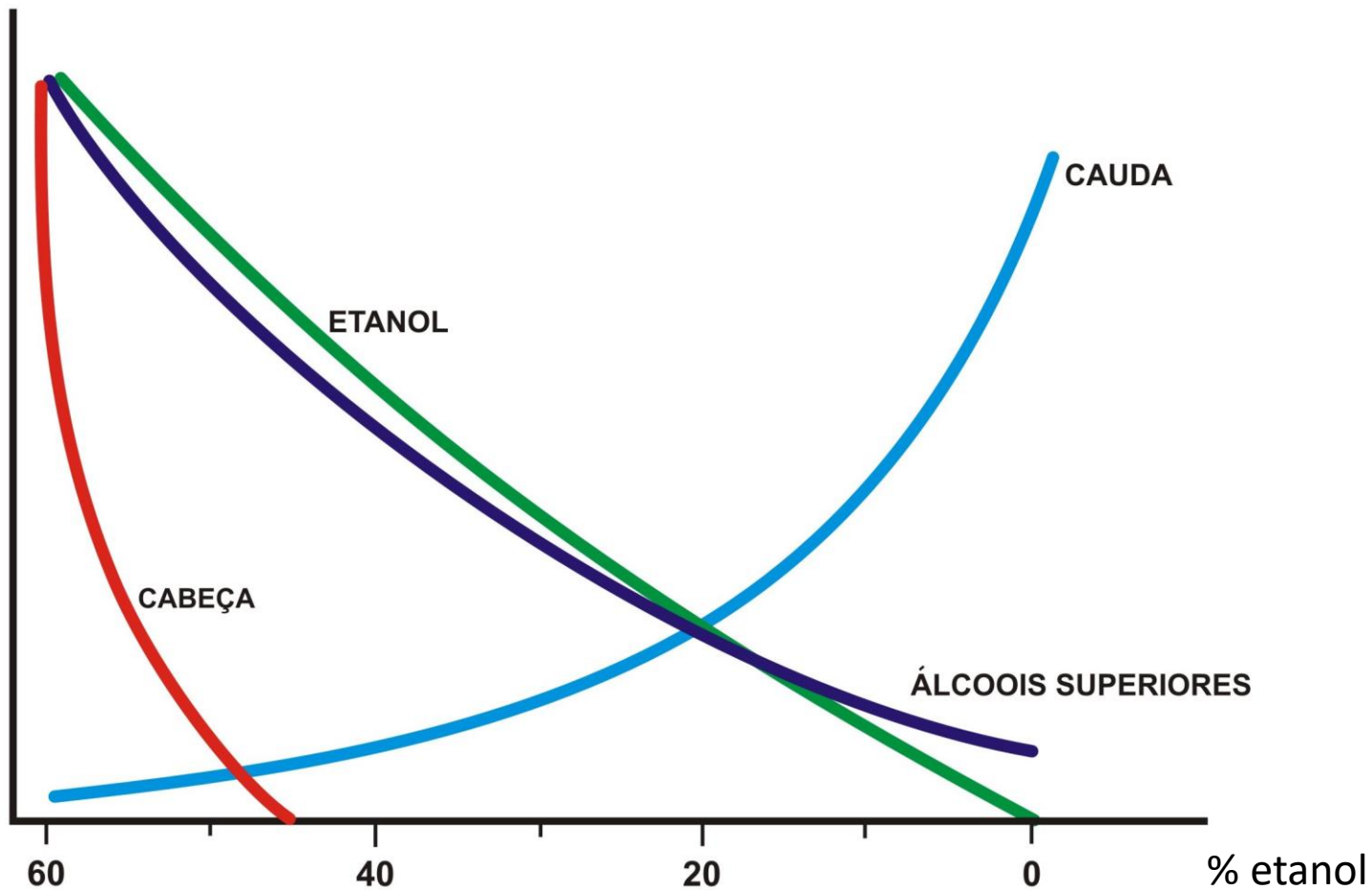
Cachaça: ciência, tecnologia e arte



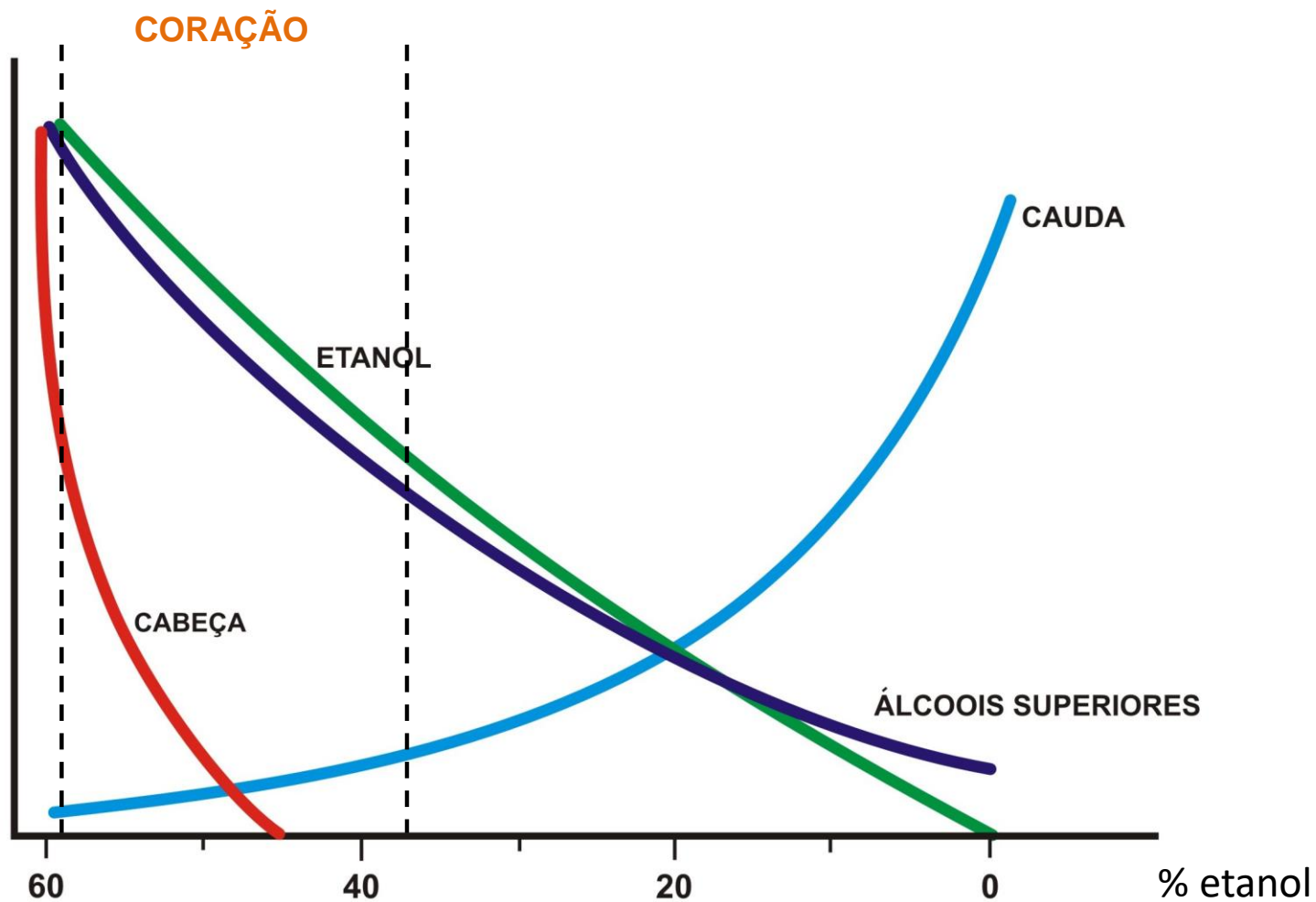
MONO-DESTILAÇÃO



Cachaça: ciência, tecnologia e arte



Cachaça: ciência, tecnologia e arte





Envelhecimento

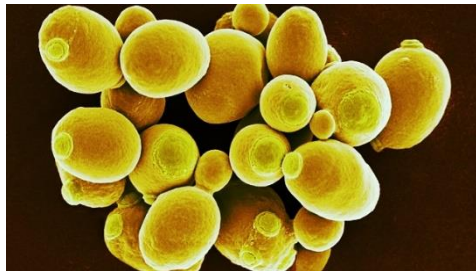
Novos aromas e sabores, advindos da interação da bebida com a madeira (marcadores de envelhecimento)



De onde vêm as substâncias aromáticas da cachaça?



Cana-de-açúcar



Fermentação



Envelhecimento em barris de madeira



Destilação