



AGUARDENTE



Prof. Dr. João Batista de Almeida e Silva
Planta Piloto de Bebidas
Departamento de Biotecnologia
Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo



MATÉRIAS PRIMAS

CANA-DE-AÇÚCAR

- Em 1472, a cana de açúcar procedente da Ásia, foi introduzida pelos portugueses na Ilha da Madeira, dos Açores, Cabo Verde e Ilha de São Tomé e Príncipe;
- Em 1534 Martin Afonso de Souza constrói em Santos-SP o primeiro Engenho Açucareiro, denominado de São Jorge dos Erasmos, para a produção de açúcar e em seguida começou a produzir aguardente de cana.

ÁGUA

- Ingredientes Básicos

Um dos ingredientes básicos de mais importância é a água empregada no processo, esta deve ter as seguintes características:

Elemento	Quantidade (mg/L)
Teor máximo de ferro	0,3
Teor máximo de manganês	0,1
Dureza Total	100
Oxigênio	2

AÇÚCARES

- Ingredientes opcionais

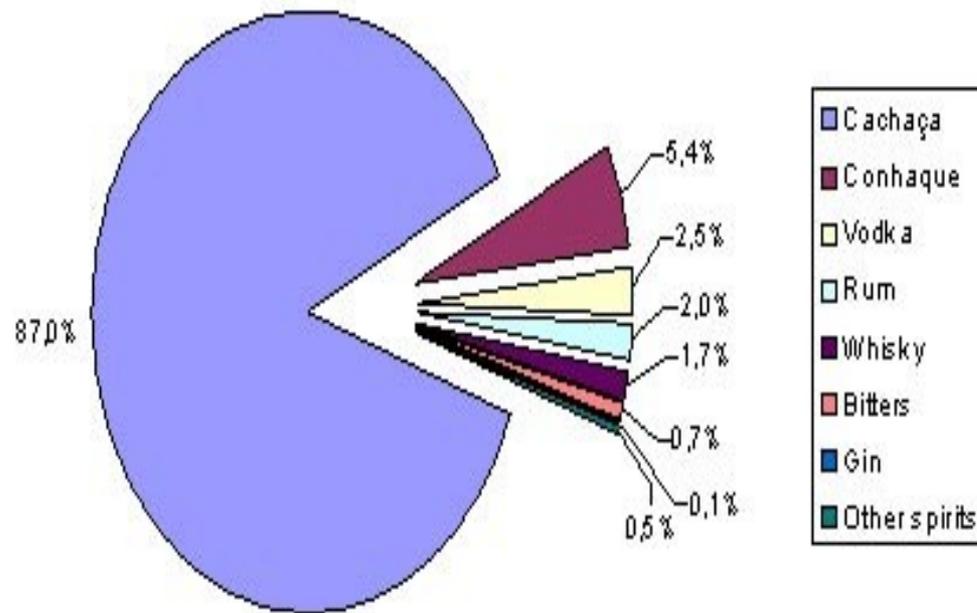
O mais importante nesse quesito é o açúcar, que pode ser substituído total ou parcialmente por açúcar invertido na quantidade de no máximo (6g/L);

CONSUMO

- A cachaça, é a bebida nacional produzida praticamente em todo o País, chegou a ser a bebida destilada mas consumida no mundo
- Hoje é a terceira bebida destilada mas consumida no mundo, mas continua sendo a primeira desta categoria no Brasil.

CONSUMO

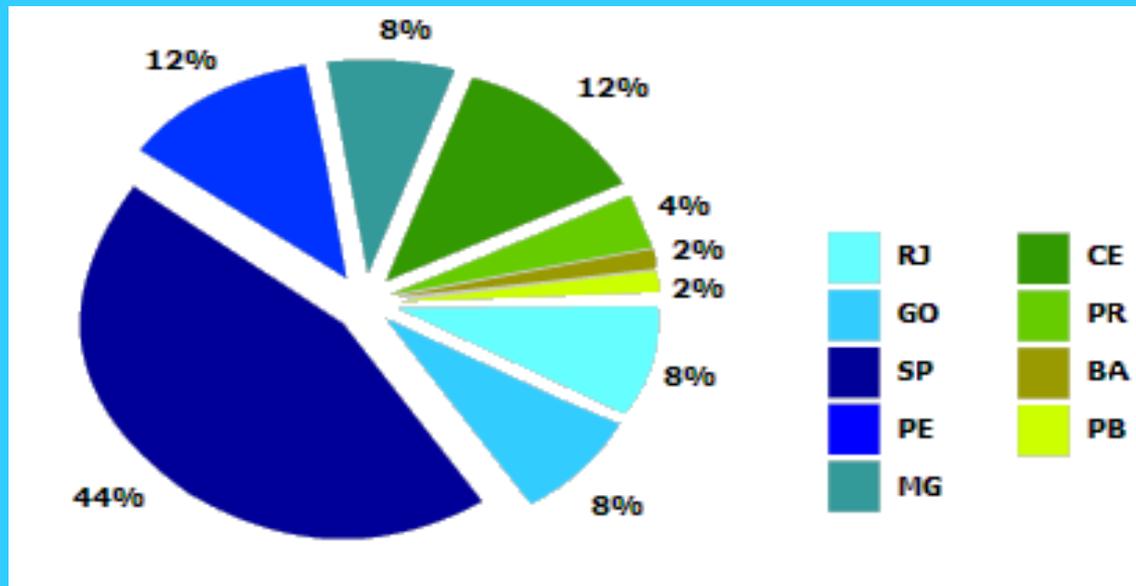
Gráfico 2 – Participação de Mercado de Bebidas Destiladas no Brasil (2005)



Fonte: Euromonitor International - Market Share of Spirits by Subsector 2000-2005

CONSUMO

Rio de Janeiro	Goiás	São Paulo	Pernambuco	Minas Gerais	Ceará	Paraná	Bahia	Paraíba
(RJ)	(GO)	(SP)	(PE)	(MG)	(CE)	(PR)	(BA)	(PB)
8,0%	8,0%	44,2%	12,1%	8,0%	12,1%	4,0%	2,0%	2,0%

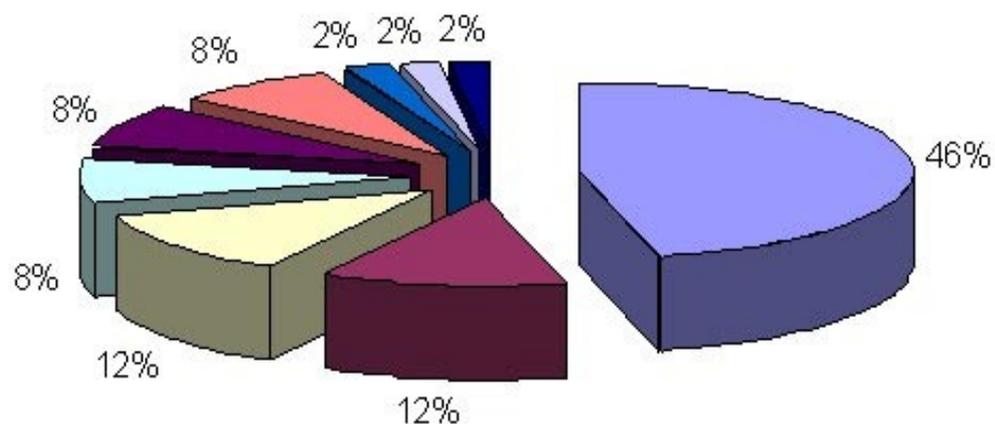


PRODUÇÃO

- A produção de aguardente de cana é uma atividade em plena expansão no Brasil, com crescente apoio governamental, sendo a segunda bebida alcoólica mais consumida, estando atrás apenas da cerveza;
- Vem apresentando grandes perspectivas de expansão no mercado externo, principalmente com o aumento da popularidade de seus "drink" e o mais conhecido, "caipirinha";
- Somente no Estado de Minas Gerais, existem mais de 8.000 alambiques artesanais e profissionais, muitos fazem parte da cultura local, tendo iniciado suas atividades em busca do comércio em comunidades bem restritas;
- O Estado de São Paulo é o maior produtor de aguardente do país, responsável por 46%.

PRODUÇÃO

Distribuição da Produção de Cachaça no Brasil por Região



■ SP ■ PE □ CE □ PR ■ MG ■ RJ ■ BA □ PB ■ GO

Fonte: ABRABE

PRODUÇÃO

- Números do setor
- 40.000 produtores no Brasil.
- 98% de pequenos e microempresários.
- 600 mil empregos diretos e indiretos.
- 11,5 litros de consumo de cachaça por ano por habitante.
- 7 bilhões de reais de movimento anual em sua cadeia produtiva.
- 4.000 marcas de cachaça disputam mercado no Brasil.
- 50% das Exportações é de cachaça a granel.
- 70% da produção brasileira é de cachaça de coluna ou industrial e 30% de cachaça de alambique.
- Mercado informal: ainda elevado em algumas regiões.
- 3º Destilado mais consumido no mundo.
- 87% do *market share* do mercado de destilados no Brasil.
- Bebida nacional do Brasil por Decreto Federal.
- Patrimônio Cultural de Minas Gerais por Lei Estadual.
- Patrimônio Histórico e Cultural do Rio de Janeiro por Lei.
- Produto que mais tem “a cara brasileira”, segundo pesquisa do Centro de Indústrias de São Paulo.
- Única bebida, na atualidade, capaz de ter um boom no mercado internacional.

• Fonte: CBRC- Centro Brasileiro de Referência da Cachaça. Dados 2012

INCENTIVOS

- Brasil a partir de 1997 iniciou um processo de criação de incentivos para a promoção da cachaça brasileira no mercado externo;
- Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Aguardiente de Cana, Caninha ou Cachaça-PBDAC;
- Programas como Arranjos Produtivos Locais-APLs tem como principal objetivo atuar e competir com o produto no mercado nacional e mundial sempre tendo em conta o fator competitividade associado com inovação, e utilização de melhores práticas de identidade territorial.

INCENTIVOS

Padrões de identidade e de qualidade

Patron	Teor m áximo
<i>Concentração de alcohol</i>	38-54 % (v/v)
<i>Acidez volateis en ácido ac ético</i>	150 mg/100 mL álcool
<i>Ésteres em acetato de etilo</i>	200 mg/100 mL álcool
<i>Aldeídos em acetaldeido</i>	30 mg/100 mL álcool
<i>Furfural</i>	5 mg/100 mL álcool
<i>Álcoois superiores</i>	300 mg /100 mL álcool

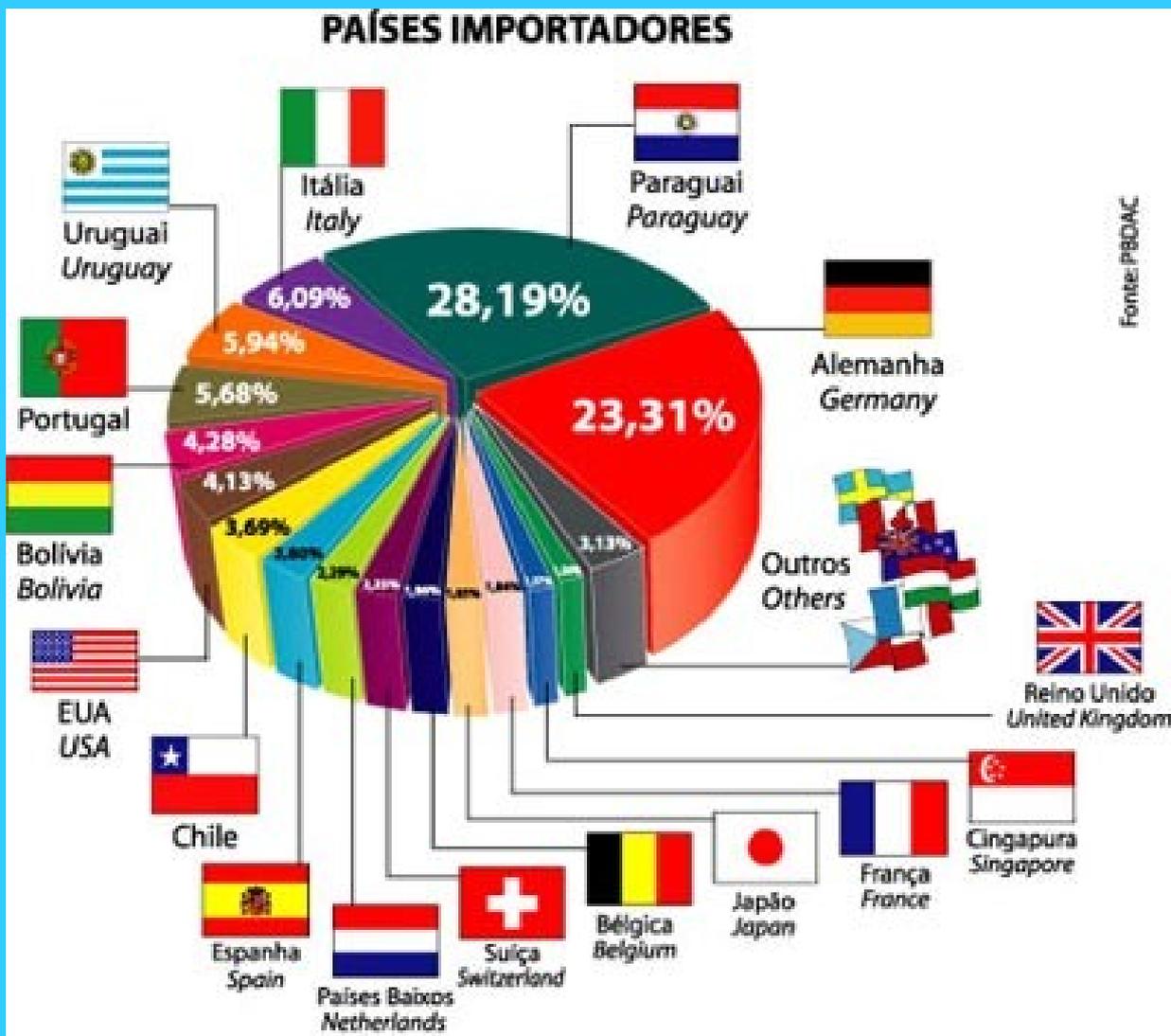
Metanol < 200 mg/100 mL álcool

Cobre < 5 mg/100 mL álcool

EXPORTAÇÃO

- A primeira conquista resultou em reconhecimento internacional do termo **CACHAÇA** como produto genuinamente brasileiro com características próprias;
- Esta distinção, permitiu sua associação com as características artesanais, merecedora de maior valor agregado;
- A criação do Padrão de Identidade da Cachaça-PIC e o Regulamento de Avaliação da Conformidade da Cachaça;
- Os produtores puderam obter o selo INMETRO reconhecido em mais de 80 países;
- Cachaça é a denominação típica e exclusiva da Aguardente de Cana produzida no Brasil.

IMPORTADORES



TIPOS DE AGUARDENTE

- Aguardente de Cana: bebida que contém açúcares em quantidades de até 6g/L
- Aguardente de Cana Adocicada: bebida que contém açúcares superior a 6 g/L e inferior a 30 g/L;
- Aguardente de Cana Envelhecida: bebida que contém no mínimo 50% de aguardente de cana e/ou de destilado alcoólico simples de cana envelhecidos em recipientes de madeira apropriados, com capacidade máxima de 700 Litros por um período não inferior a 1 ano.

TIPOS DE AGUARDENTE

- **Aguardente de Cana Premium**: Contém 100 de aguardente de cana ou de destilado alcoólico simples de cana envelhecidos em recipiente de madeira apropriado, com capacidade máxima de 700 Litros por um período não inferior a 1 ano.
- **Aguardente de Cana Extra Premium** : Bebida com 100% de aguardente de cana ou de destilado alcoólico simples de cana envelhecido em recipiente de madeira apropriado com capacidade para 700 Litros por um período não inferior a 3 anos.
- **Destilado Alcoólico Simples de Cana**: Destilado alcoólico simples de cana armazenado em recipiente de madeira apropriado, com capacidade máxima de 700 Litros por um período não inferior a 1 ano.

TIPOS DE CACHAÇA

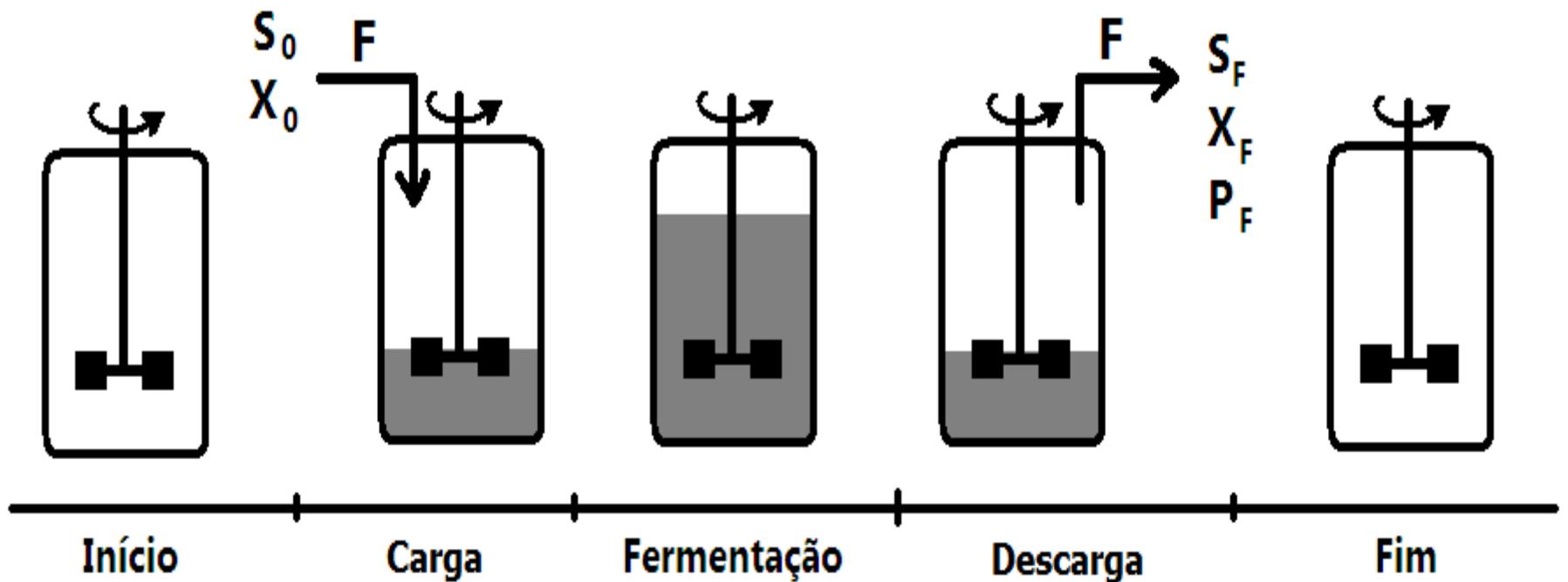
- **Cachaça Adocicada**: bebida que contém açúcares em quantidades superiores a 6g/L e inferiores a 30 g/L, expressos em sacarose;
- **Cachaça Envelhecida**: bebida que contém no mínimo 50% de cachaça ou de destilado alcoólico simples de cana de açúcar envelhecida em barril de madeira apropriada, com capacidade mínima de 100 e máxima de 700 Litros, por um período não inferior a um ano;
- **Cachaça Premium ou Extra**: bebida que contém 100% de cachaça ou destilado alcoólico simples de cana de açúcar envelhecida em barril de madeira apropriada, com capacidade mínima de 100L e máxima de 700 Litros, por um período não inferior a um ano;
- **Cachaça Extra-Velha**: bebida envelhecida por um período não inferior a tres anos.

FERMENTADORES

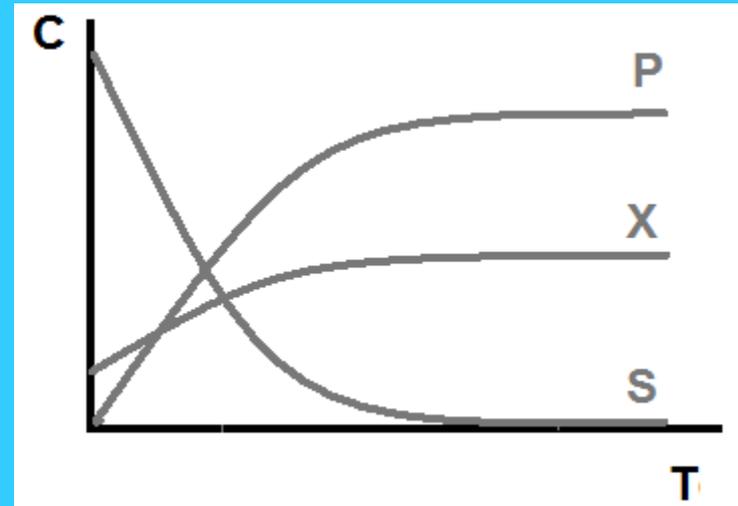
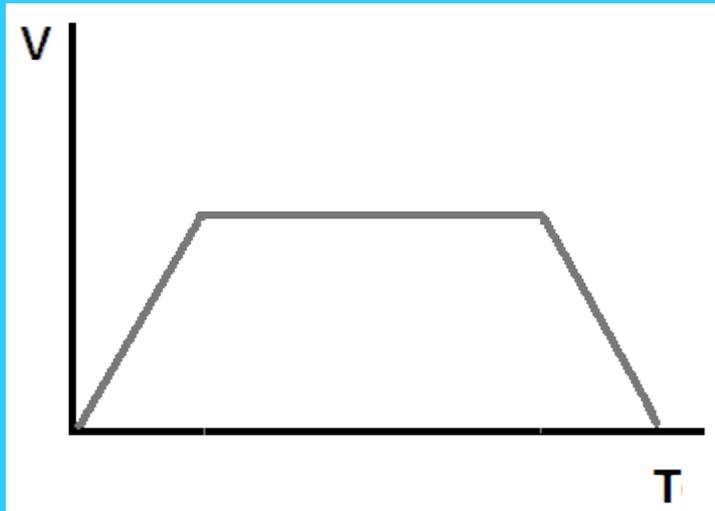
- Material
 - Alvenaria, madeira,
- Forma
 - Cilíndrica, com o fundo cônico,
 - A relação mais comum entre a
 - altura e diâmetro é 2 x 1
- Refrigeração
 - Interna: serpentinas
 - Externa: canalização perfurada em forma de coroa



PROCESSOS DE FERMENTAÇÃO



PROCESSOS DE FERMENTAÇÃO



CONTROLE DO PROCESSO

	Predominância de Leveduras	Presença de Contaminantes (bactérias)
Cheiro	Agradável (frutas)	Desagradável Vinagre (acética)
Formação de espumas	Leves	Persistente
Bolhas	Pequenas	Grandes
Ruptura das bolhas	Fácil	Não se rompem
Tempo de fermentação	12-24hs	Maior

CONTROLE DO PROCESSO

- Concentração de açúcares
 - Avaliada através da medida do Brix do mosto,
 - Durante toda a fermentação, em intervalos regulares, do início ao final do processo,
 - Os valores obtidos devem indicar a queda continua dos mesmos,
 - A paralisação precoce ou queda lenta do Brix pode indicar que esta acontecendo algum desequilíbrio, favorecendo a ocorrência das contaminações.

CONTROLE DO PROCESSO

- Temperatura
 - Ideal: 26-32°C,
 - Prática: até 35-36°C
 - Exige refrigeração das dornas,
 - Quando a temperatura estiver muito baixa
 - Recomenda-se o aquecimento do mosto.
- Tempo de fermentação
 - Regular: 12 a 24 horas,
 - Aumento exagerado:
 - Pode indicar irregularidades do processo.



CONTROLE DO PROCESSO

- Acidez e pH
 - Caldo de cana em estágio adequado de maturação: 5,0-5,5.
 - Leveduras são acidófilos
 - pH ótimo para a fermentação: 4,5,
 - multiplicação do fermento: 5,0 e 6,0.
 - Valor de acidez: 2,5 – 3,0 g H₂SO₄/L
 - Valores inferiores
 - Favorecem o estabelecimento das infecções,
 - Valores muito elevados
 - Promovem a debilidade e morte do fermento.

DESTILAÇÃO

- Separação de uma mistura substâncias com volatilidades diferentes através do seu aquecimento → decomposição das frações.
- Fermentação do mosto → vinho: constituintes gasosos, líquidos e sólidos.
- Processo de destilação → vinho com composição: 5-10% de etanol, 89-94% de água e 2-4% de outros componentes.
- Separação de componentes voláteis dos não voláteis → frações flegma e vinhaça.

DESTILAÇÃO

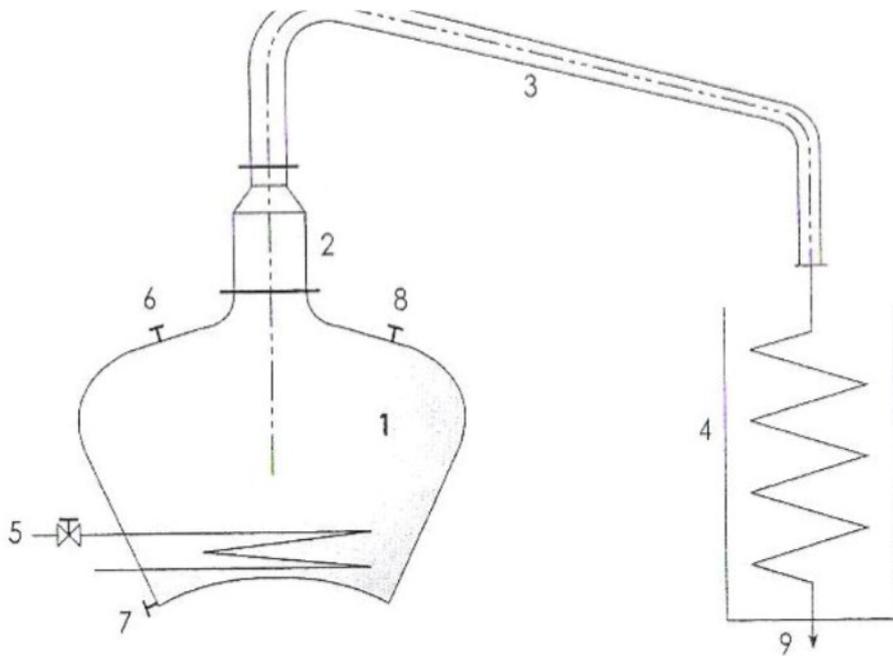
- O flegma → mistura hidroalcoólica impura.
- A vinhaça → resíduo da destilação;
- As substâncias sólidas presentes no vinho podem estar em suspensão ou em solução, devem ser eliminadas
- Deve ser lenta e gradual → formação e separação dos compostos aromáticos no destilador,

DESTILAÇÃO

- Exemplos:
- Na produção artesanal de aguardentes a destilação é realizada em alambiques de cobre;
- Na produção industrial a destilação é feita em colunas de destilação.

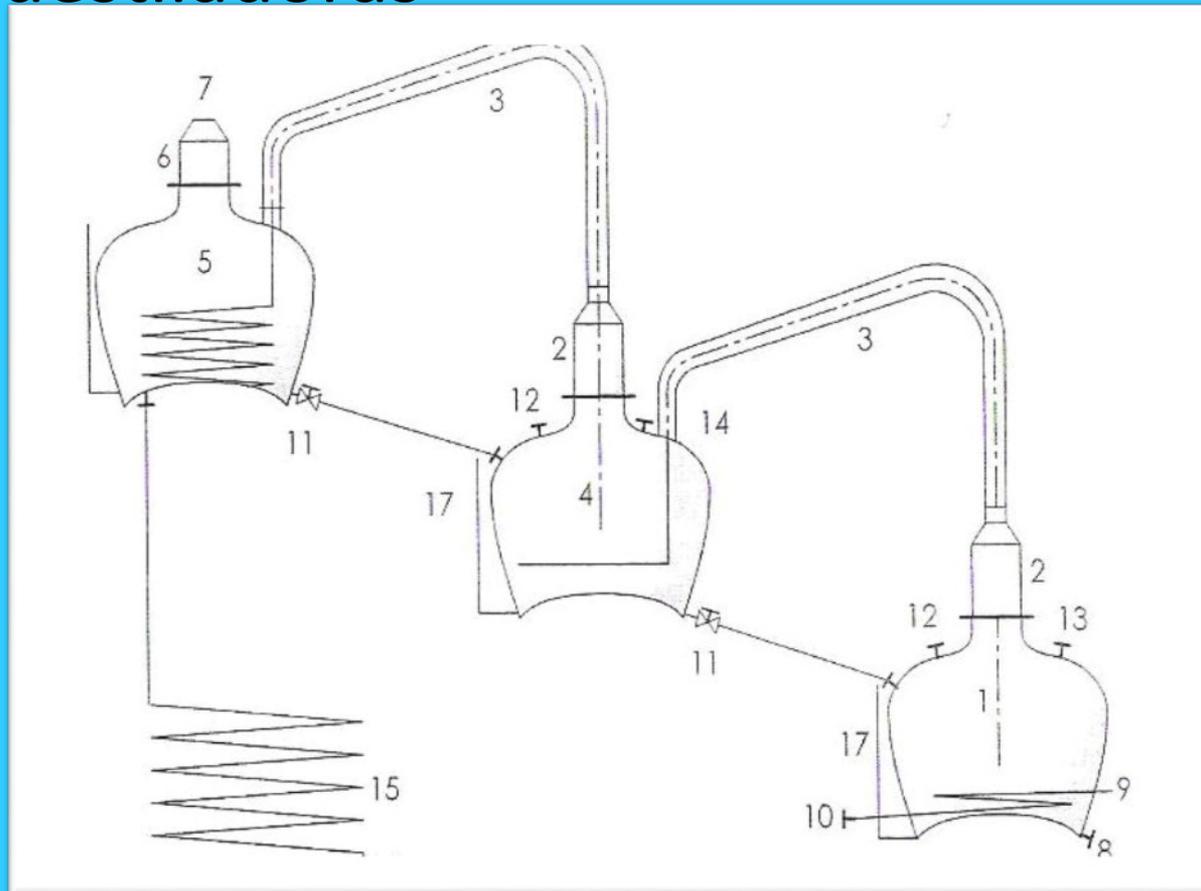
ALAMBIQUE SIMPLES

- Alambique simples: pequenas e médias destilarias.



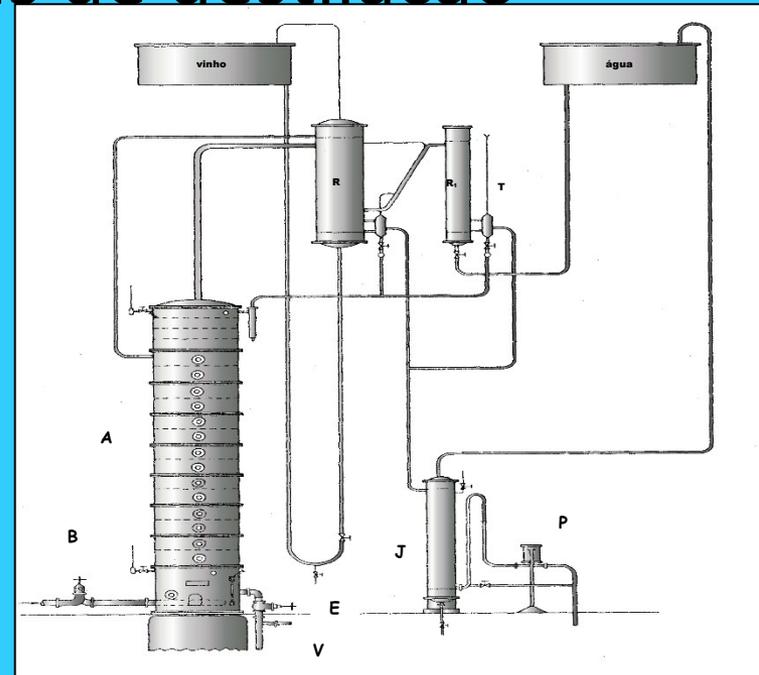
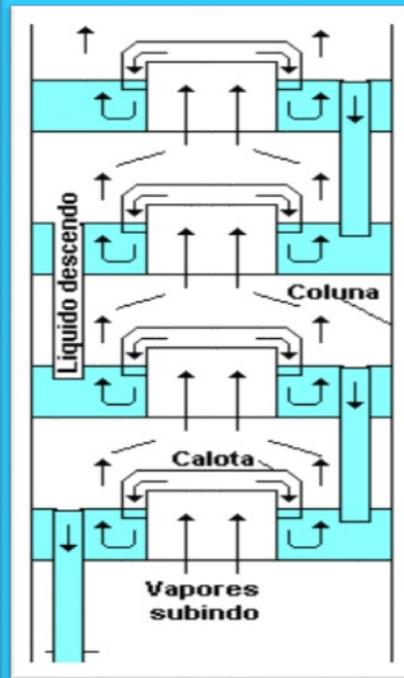
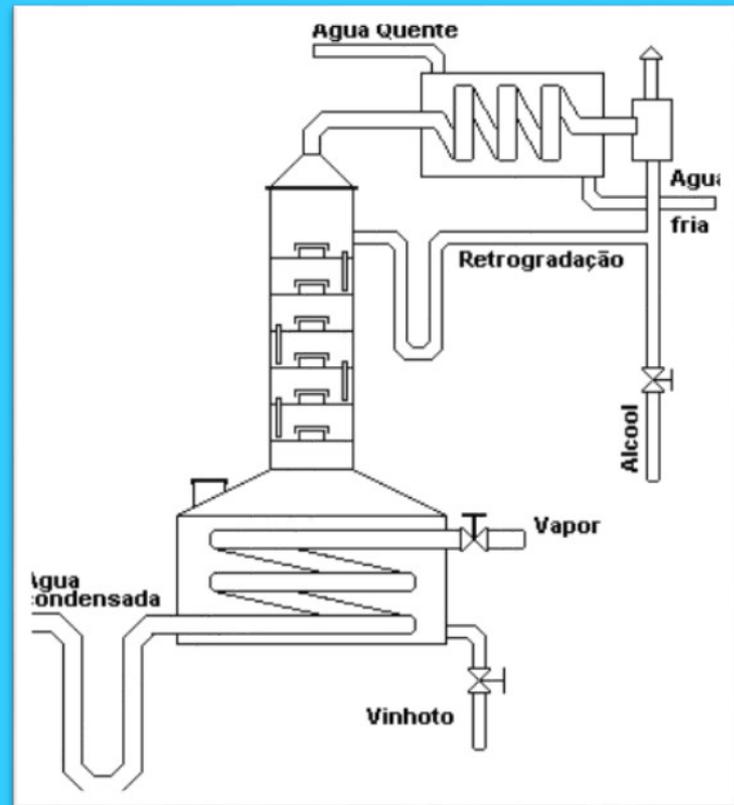
ALAMBIQUE TRES CORPOS

- Alambique de três corpos: bastante utilizado nas destiladoras



COLUNAS

- Destilação sistemática: destilarias de grande e média capacidade → Colunas de destilação



- A - Coluna de destilação
- R - Aquecedor de vinho
- R₁ - Condensador Auxiliar
- T - Trombeta
- J - Resfriadeira
- V - Vinhaça
- E - Prova de Esgotamento
- B - Registro de vapor
- P - Provetta

BIDESTILAÇÃO

- A segunda destilação reduz a quantidade de compostos secundários, atuando na melhoria da qualidade sensorial e aumentando o teor alcoólico;
- Este produto é então submetido ao envelhecimento resultando na modificação da composição e características.

ENVELHECIMENTO

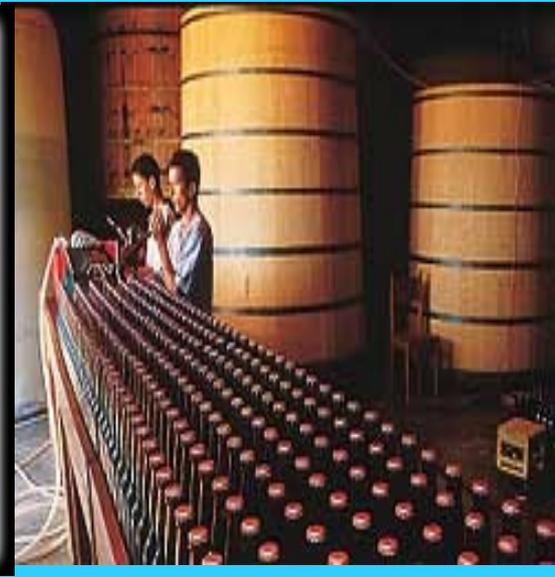
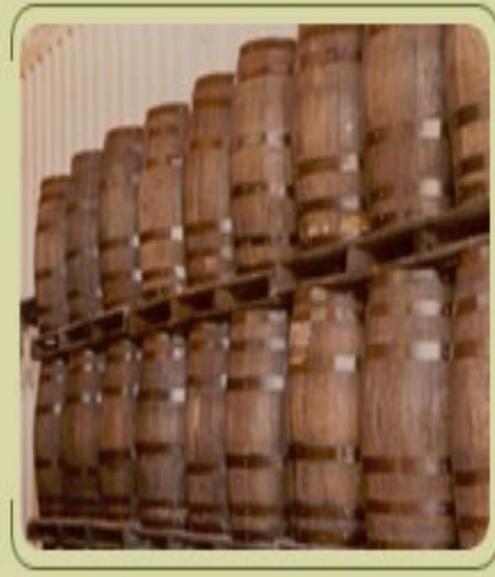
- Conjunto de reações que ocorrem → alterações de cor e melhoria do aroma e sabor.
- Ocorre em tonéis de madeira → descanso da bebida e reações de oxidação e de esterificação entre os componentes da madeira e do destilado → compostos aromáticos
- Durante o armazenamento → trocas com o ambiente
- O período depende da demanda do produto e do poder econômico do proprietário do alambique.

ENVELHECIMENTO



ENGARRAFAMENTO

- Acondicionamento da cachaça em embalagens → vidro.
- Manual ou mecânico;



13 SETEMBRO DIA NACIONAL DA CACHAÇA

O BRASIL PRODUZ **1,4** bilhão DE LITROS DE CACHAÇA POR ANO



SÃO MAIS DE 40 MIL PRODUTORES 4 MIL MARCAS

99% DO TOTAL DE PRODUTORES SÃO MICRO-EMPRESAS 1% DO TOTAL PRODUZIDO É EXPORTADO



A PINGA JÁ FOI TEMA DE MÚSICA DIVERSAS VEZES...

CACHAÇA NÃO É ÁGUA - MARCHINHA DE CARNAVAL
MODA DA PINGA - INEZITA BARROSO
PINGA NI MIM - SÉRGIO REIS
PINGA - PATO FU
CÁTIA CATCHAÇA - LATINO

EXPORTADA PARA MAIS DE 60 PAÍSES



EXPORTAÇÃO EM 2011 **9,8** MILHÕES DE LITROS LUCROS COM EXPORTAÇÃO EM 2011 **US 17,3** MILHÕES O SETOR GERA MAIS DE **600** MIL EMPREGOS DIRETOS E INDIRETOS

LINHA DO TEMPO DA CACHAÇA

1635 UMA LEI PROIBIU O CONSUMO DA CACHAÇA. OS PORTUGUESES TENTAM A CONCORRÊNCIA PARA A FABRICAÇÃO UMA AGUARDENTE PRODUZIDA A PARTIR DO BAGAÇO DE UVA

1647 A COMPANHIA GERAL DO COMÉRCIO PASSOU A TER O MONOPÓLIO DA VENDA DE BEBIDAS ALCOÓLICAS NA COLÔNIA

1659 A CORÇA PORTUGUESA EMILÍU REQUEREM UMA ORDEM PARA PROIBIR O COMÉRCIO DE AGUARDENTE

1660 OS PRODUTORES FLUMINENSES DE CACHAÇA SE REBELAM CONTRA OS IMPOSTOS CRIADOS POR SALVADOR CORREIA DE SA. ELLES TOMAM O PODER NO RIO DE JANEIRO POR CINCO MESES, ELIMINANDO TAXAS E LIBERANDO O COMÉRCIO DA BEBIDA. A TOMADA DE PODER FICOU CONHECIDA COMO REVOLTA DA CACHAÇA

1661 A RAINHA REGENTE DE PORTUGAL, ISABELA LUÍSA DE GUAMÁ, LIBERA A FABRICAÇÃO DE CACHAÇA NO BRASIL

1994 A CACHAÇA FOI DEFINIDA COMO PRODUTO CULTURAL DO BRASIL

2012 OS ESTADOS UNIDOS RECONHECEM A CACHAÇA COMO PRODUTO TÍPICAMENTE BRASILEIRO, FACILITANDO SUA EXPORTAÇÃO PARA O PAÍS

PROCESSO DE PRODUÇÃO

MATÉRIA PRIMA

cana de açúcar

- Desenvolve muito bem regiões com clima quente e úmido
- rendimento agrícola entre 85 y 100 toneladas/ha
- rendimento industrial = 100 L de aguardiente por tonelada de cana
- Plantio de cana para aguardiente: 10 milhões de toneladas por ano ocupando 125 mil hectares.



Colheira

- Manual ou mecanizada
- Conteúdo de açúcares

Condições climáticas e de manejo da cultura (crescimento X acúmulo de sacarosa)

- Diferentes variedades “madura” em diferentes épocas

Cedo (Maio-Junho) - 20 a 30 %

Médias (Junho-Setembro) - 40 a 60 %

Tardias (Setembro-Novembro) - 15 a 25 %



MATÉRIA PRIMA

- Extração do caldo

A extração é feita por moendas de ternos múltiplos com embebição do bagaço para maior extração do açúcar que chega a 96% ou mais. Nas unidades pequenas, onde a extração é feita em apenas um único terno, um bom rendimento está em torno de 75%.



Análises: Brix

Pol

açúcares red

açúcares totale

Fibras

Composição ideal do caldo de cana

Parâmetro	Início de Safra	Durante la safra
<i>Brix mínimo (%)</i>	18.0	18.0
<i>Pol mínima (%)</i>	14.4	15.3
<i>Açúcares reductores máxima(%)</i>	1.5	1.0
<i>Açúcares totales mínimos(%)</i>	15.1	16.1

MATÉRIA PRIMA

composição da cana de açúcar

Componente	(% em peso)	(% do caldo)
<i>Parte dura (casca + nós)</i>	25	15
<i>Parte mole (medula)</i>	75	85
<i>Fibra</i>	8-14	
<i>caldo</i>	86-92	

composição do caldo da cana

Componente	(% em peso)
<i>Água</i>	65-75
<i>Sacarosa</i>	11-18
<i>Glicosa</i>	0.2-1.0
<i>Frutosa</i>	0-0.6
<i>Compuestos orgânicos</i>	-
<i>Compuestos inorgânicos</i>	-

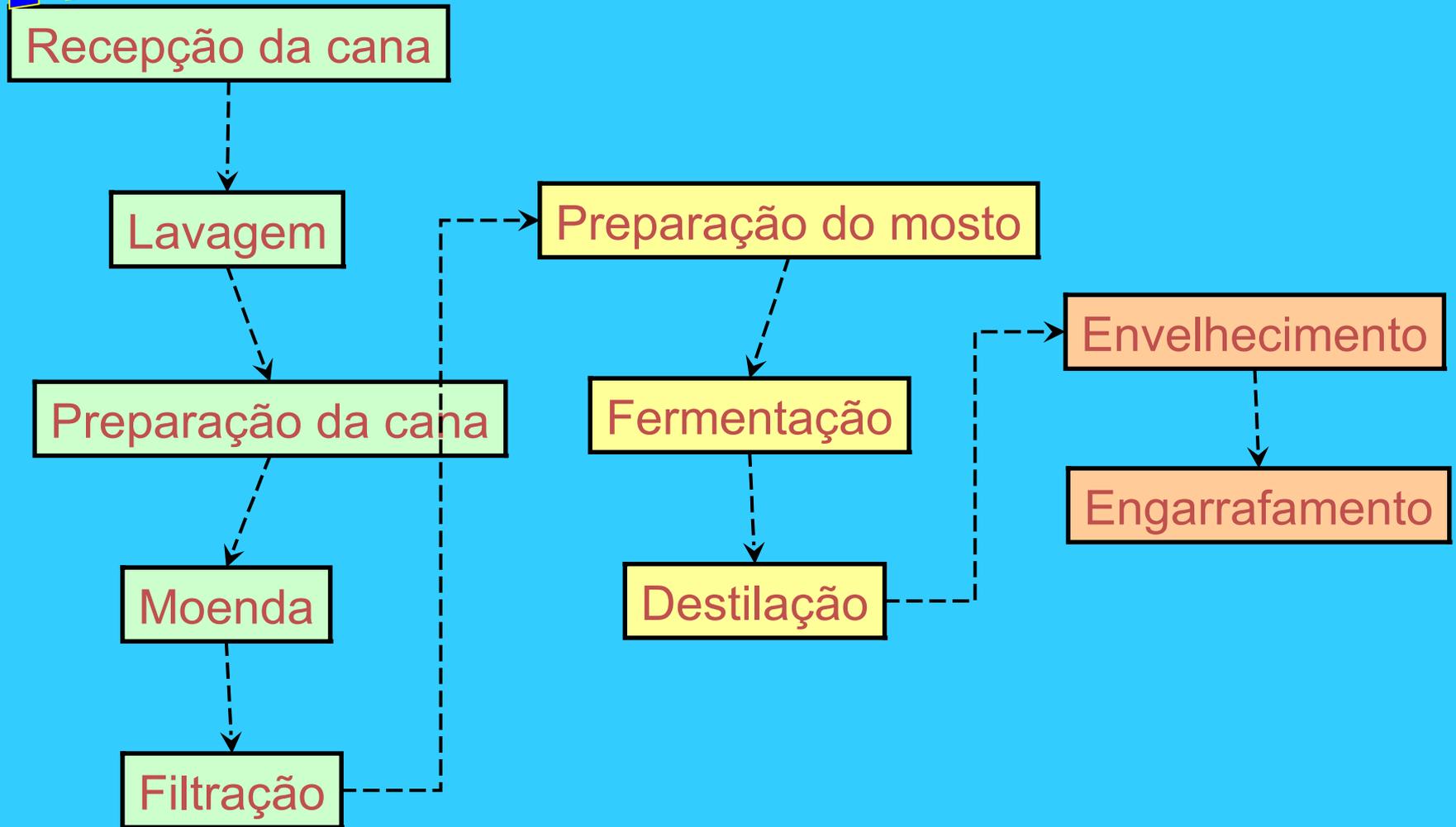
Compostos orgânicos:

- Sustâncias nitrogenadas, gorduras, pectinas, pentosanas, ácidos livres e combinados, clorofila, antocianinas, compostos polifenólicos, etc.

Compostos inorgânicos:

- Fosfatos, cloretos, sulfatos, nitratos e silicatos

FLUXOGRAMA DO PROCESSO



RECEPÇÃO DA CANA



- Entre o corte moagem não se deve exceder 24 h
- a cana deve estar despontada
- a cana deve estar perfeitamente madura e apresentar condiciones fitosanitárias adequadas

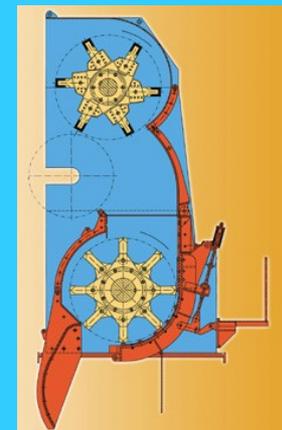
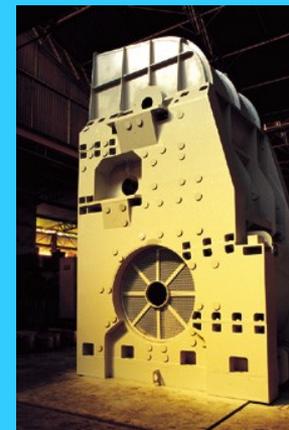


Lavagem

- Reduzir a carga microbiana natural
- Eliminar partículas como folhas, terra e pedras

Preparação da cana

- Destruir a resistência das partes duras dos nós para aumentar a capacidade de trabalho das moendas e extração
- Picadores e desfibradores (trabalham

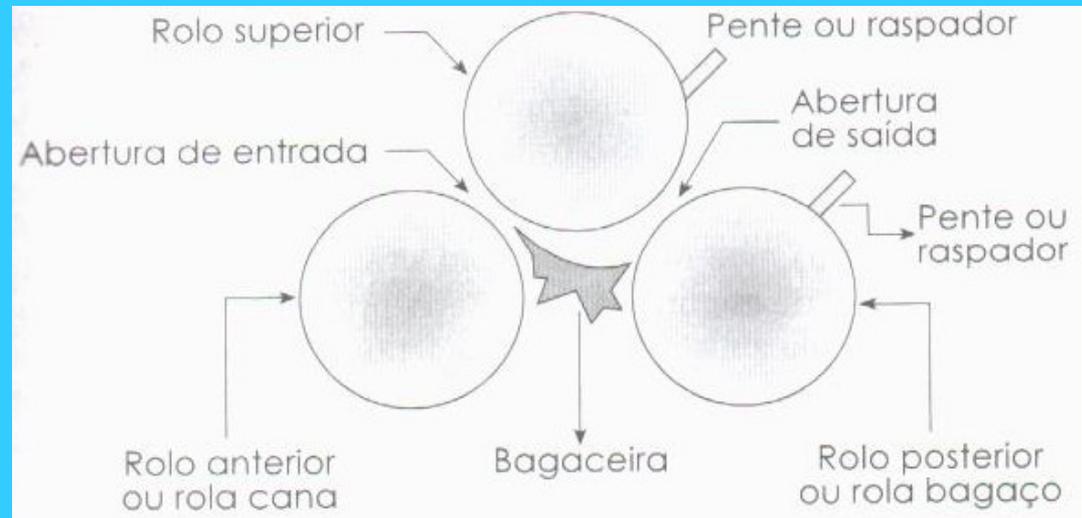


MOENDA

- Prensagem da cana para a extração caldo

- **Grandes indústrias:**
Moendas com ternos múltiplos (até 5)
Embebição do bagazo
rendimento de extração chega a 97 %

- **Pequenas indústrias:**
Moendas com 1 único terno
Sem embebição do bagaço



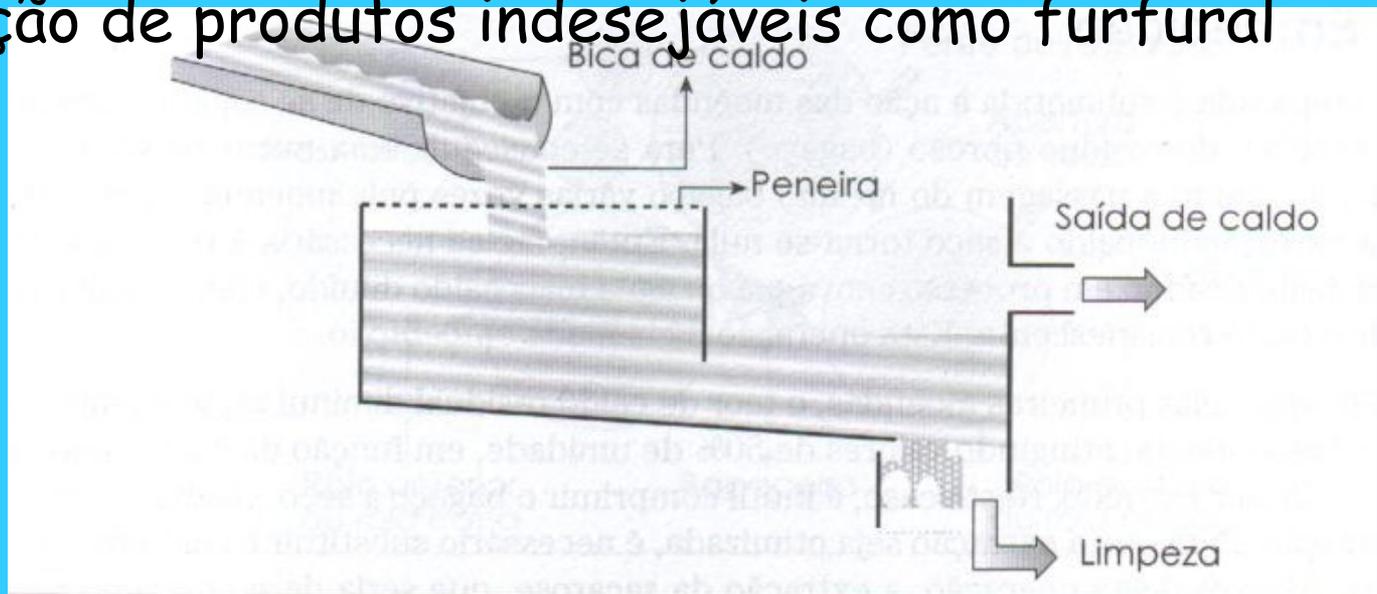
FILTRACÃO

- Retirar impurezas como: bagacilhos, terra com coador ou po decantação

- Causam: Contaminação

Entupimento dos tubos e bicos

Formação de produtos indesejáveis como furfural



Os equipamentos utilizados devem ser submetidos a assepsia regular e rigorosa para evitar focos de contaminação

PREPARAÇÃO DO MOSTO

Diluição e homogeneização

- O caldo cana puro tem Concentração entre 16 e 22 Brix
- a concentração ideal para a fermentação é de 13 a 15 °Brix
- a água de diluição deve ser potável e não conter sais minerais em excesso, e também ser bacteriologicamente pura

DIAGRAMA DE COBENGE

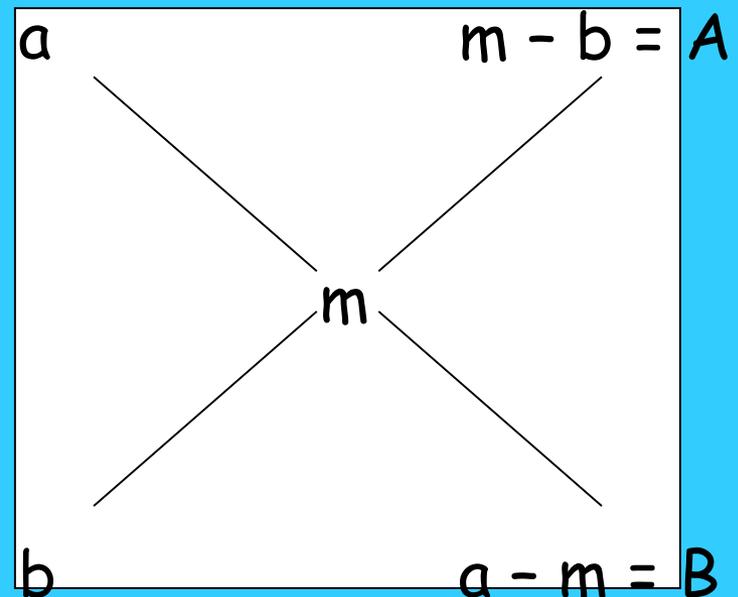
A = Peso de caldo (Kg)

B = Peso de diluente (Kg)

a = Brix de caldo

b = Brix de diluente

m = Brix de mosto para a fermentação

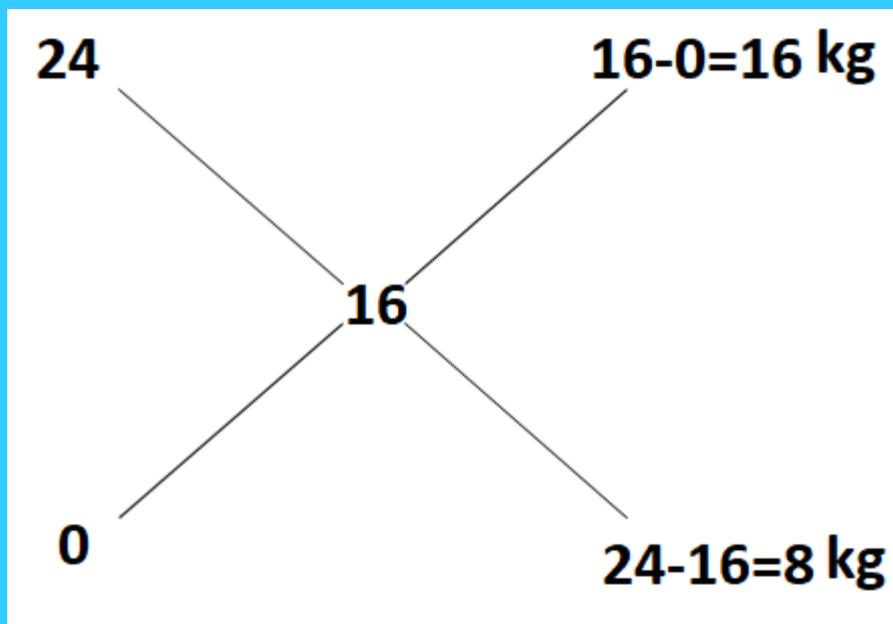


PREPARAÇÃO DO MOSTO

Correções

- O caldo de cana é excelente meio para a fermentação;
- Tem acidez e nutrientes suficientes para o processo;
- Valores de pH entre 4 e 5, facilita o metabolismo fermentativo;
- Valores de pH entre 5 e 6, facilita o metabolismo respiratório;
- As bactérias contaminantes preferem pH neutro;
- A acidez total deve ficar entre 2.5 e 3.0 g/L de mosto;
- Para corrigir de pH, permite-se adicionar H_2SO_4 a 10 % até o limite de 250 mL/hL de caldo;
- Em alguns casos deve ajustar conteúdo de sais adicionando 10 g de superfosfato e sulfato de amônio para

PREPARAÇÃO DO MOSTO



PREPARAÇÃO DO MOSTO

• Correções

- Uso de antissépticos como fluoreto de cobre, sulfato de sódio, hexaclorofeno, etc.;
- Uso de antibióticos como penicilina e cloranfenicol;
- Uso de biocidas como beta-ácidos;
- As leveduras alcoólicas desenvolvem muito bem em temperaturas entre 26 e 32°C
- De acordo com período da safra deve haver aquecimento ou resfriamento do mosto bom rendimento.



PREPARAÇÃO DO INÓCULO

FERRAMENTO CALPIRA:

- Obtido a partir de leveduras que naturalmente acompanham o caldo oriundas da lavoura, de ar e dos equipamentos de processamento do mosto.;
- Geralmente utilizadas em pequenas destilarias de aguardente de cana;
- **Preparação para conseguir maior concentração de inóculo:**
- Colocar em sacola de pano de 2 a 3 Kg de farinha de arroz, 2 a 3 Kg de farinha de milho, $\frac{1}{2}$ a 1 Kg de bolacha e caldo de limão o laranja em qantidades suficientes para formar uma pasta;
- A pasta deve ficar em repouso de 12 a 24 h, até que se formem rachaduras na sua superfície e adiciona-se caldo

de limão ou laranja (1:1) até ficar com uma consistência de

PREPARAÇÃO DO INÓCULO

• FERMENTO PRENSADO:

- Diluir de 20-50 g de fermento por litro de mosto;
- Iniciar com baixas concentrações de açúcares para facilitar a multiplicação das leveduras;
- Quando o Brix do mosto em fermentação atingir a metade, dobra-se o volume, com mostos em concentrações crescentes até obter o volume necessário para iniciar a fermentação;
- Transferir o volume de fermento para os tanques de fermentação, na proporção de 20-30% de volume útil de fermentador;

PREPARAÇÃO DO INÓCULO

•FERMENTO MISTO

- O fermento misto também é utilizado por pequenos produtores de aguardente;
- O preparo é como de fermento caipira, a diferença é que o caldo diluído, inicialmente para a preparação da pasta de farinas, é complementado com uma dose de fermento prensado correspondente a 10g/L;

PREPARAÇÃO DO INÓCULO

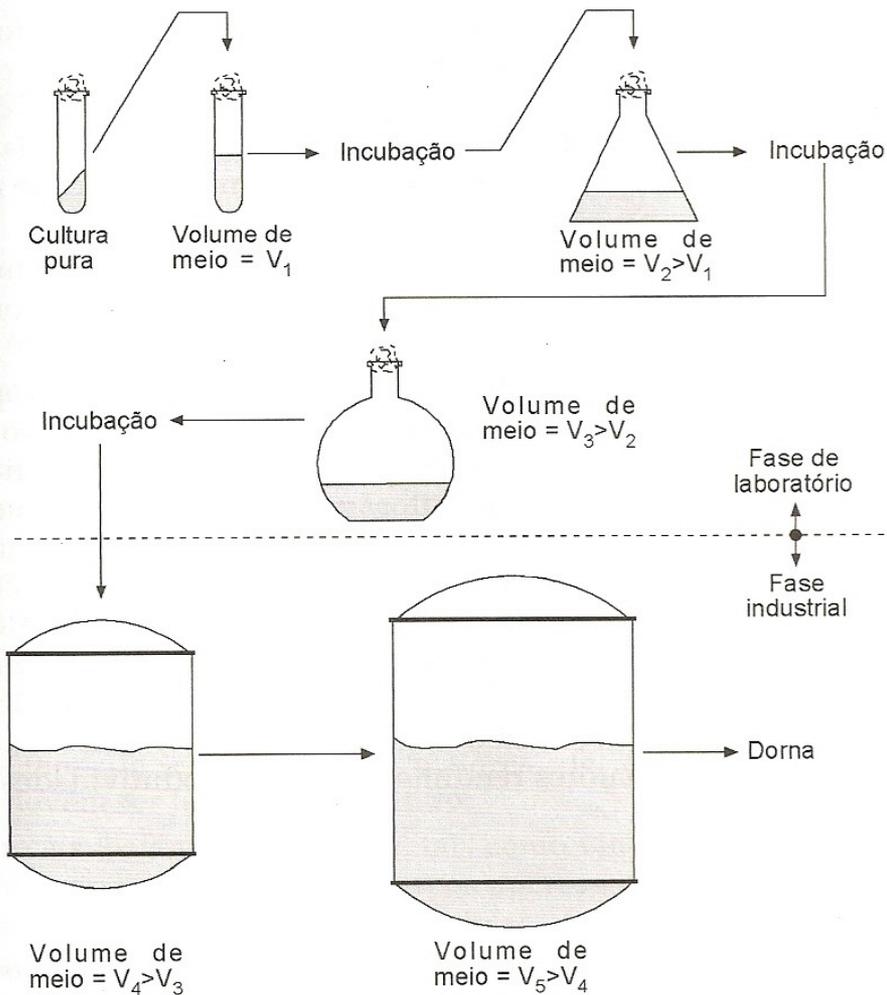
• *FERMENTO GRANULADO:*

- Utilizado em processo industrial;
- Utiliza células de leveduras desidratadas;
- Dispensa refrigeração;
- Preparado com leveduras selecionadas;
- Tem maior tolerância ao etanol;
- Resistem altas concentrações de açúcares e altas temperaturas;
- Possuem elevadas produtividade e eficiência, etc..

PÉ-DE-CUBA

- Pé-de-cuba ou levedo alcoólico, o fermento é a suspensão de células de leveduras, suficientemente concentradas para início do processo de fermentação com uma concentração mínima de 10^6 cel/mL, de modo a garantir a fermentação de um volume de mosto economicamente rentável;
- Cada transferência do pé de cuba, deve ter no mínimo 10% e no máximo 30% do volume a ser fermentado na etapa seguinte.

PÉ-DE-CUBA



FASES DA FERMENTAÇÃO

1. FERMENTAÇÃO PRELIMINAR;
2. FERMENTAÇÃO PRINCIPAL;
3. FERMENTAÇÃO COMPLEMENTAR

FERMENTAÇÃO PRELIMINAR

- Compreende o período entre a adição do mosto no “pé-de-cuba” e o início do desprendimento de gás carbônico;
- Há uma intensa atividade das leveduras para formação de novas células. Como consequência há considerável consumo de açúcar, com pouca ou quase nenhuma produção de álcool. Cerca de 1,5 a 2,0 g de sacarose são consumidos para cada grama de massa seca de levedura produzida;
- O processo é conduzido a temperatura de 30 °C sob aeração por um período de cerca de 4 a 6 horas
- Esse período pode ser abreviado pelo uso de elevada concentração de levedura no “pé-de-cuba” ou pelo uso de processo contínuo com recirculação de células;
- Consumo de açúcares resulta na predominante multiplicação de leveduras,
- Não há produção de álcool, liberação de CO₂, sendo que a elevação da temperatura é muito pequena,
- Esta etapa deve ser curta, para adaptação das leveduras ao meio.

FERMENTAÇÃO PRINCIPAL

- Significativo desprendimento de CO_2 ,
- Intensa produção de álcool,
- Elevação rápida da temperatura e dos teores de ácidos,
- Formação de espumas e redução significativa da densidade do mosto em fermentação.

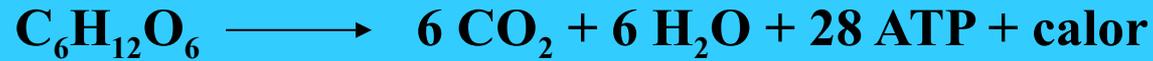


FERMENTAÇÃO COMPLEMENTAR

- Consumo dos açúcares que ainda estão disponíveis no meio,
- Verifica-se aumento da acidez, redução da temperatura e do desprendimento de CO_2 ,
- Completa-se a fermentação alcoólica
 - Superfície do vinho fica tranqüila e limpa de espumas, sendo então considerada concluída;
 - Formação de álcoois superiores

FERMENTAÇÃO COMPLEMENTAR

Respiração (metabolismo aeróbico o oxidativo)



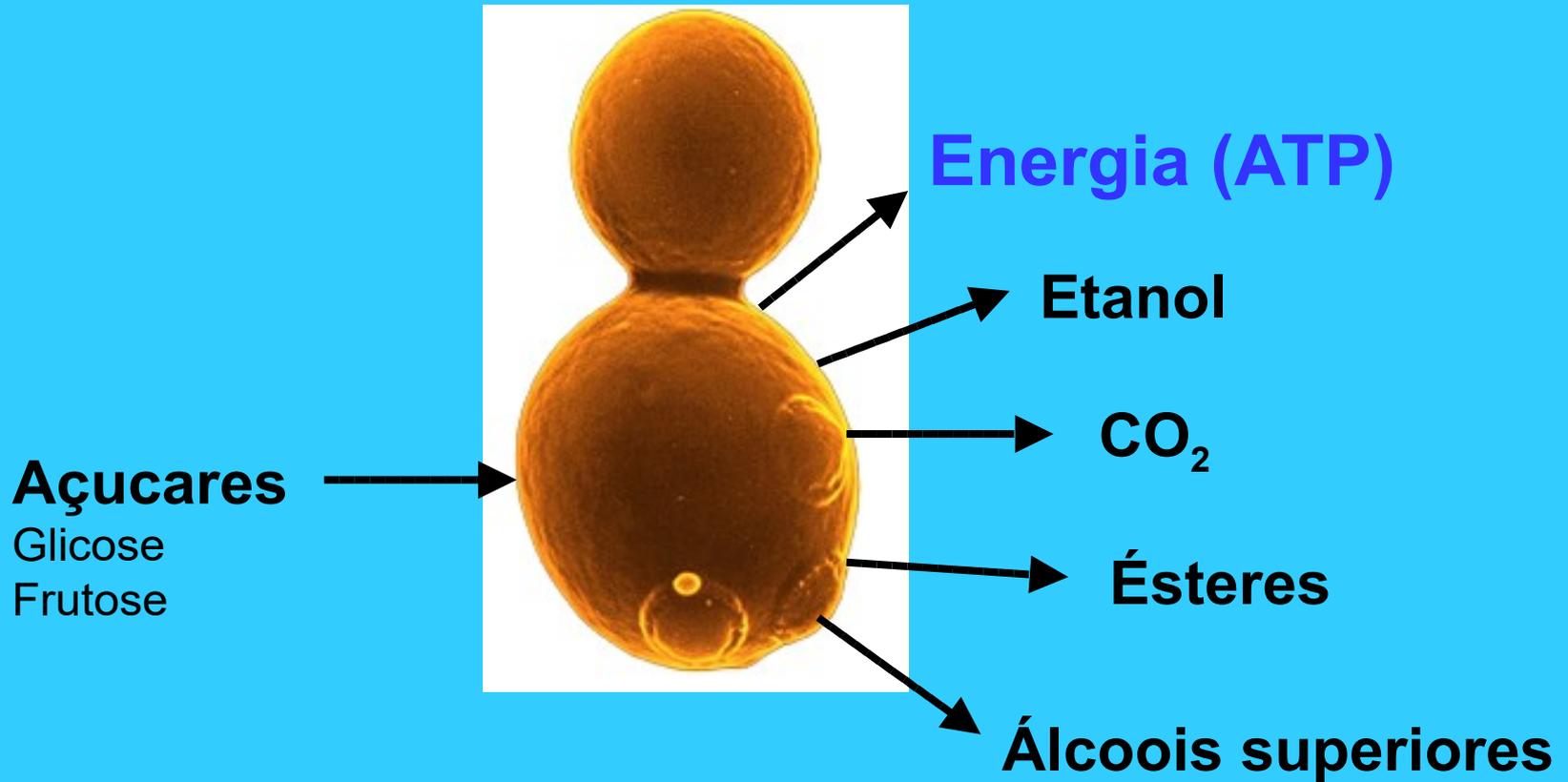
→ Obtenção do inóculo

fermentação (metabolismo anaeróbico)



→ Produção de etano

FERMENTAÇÃO



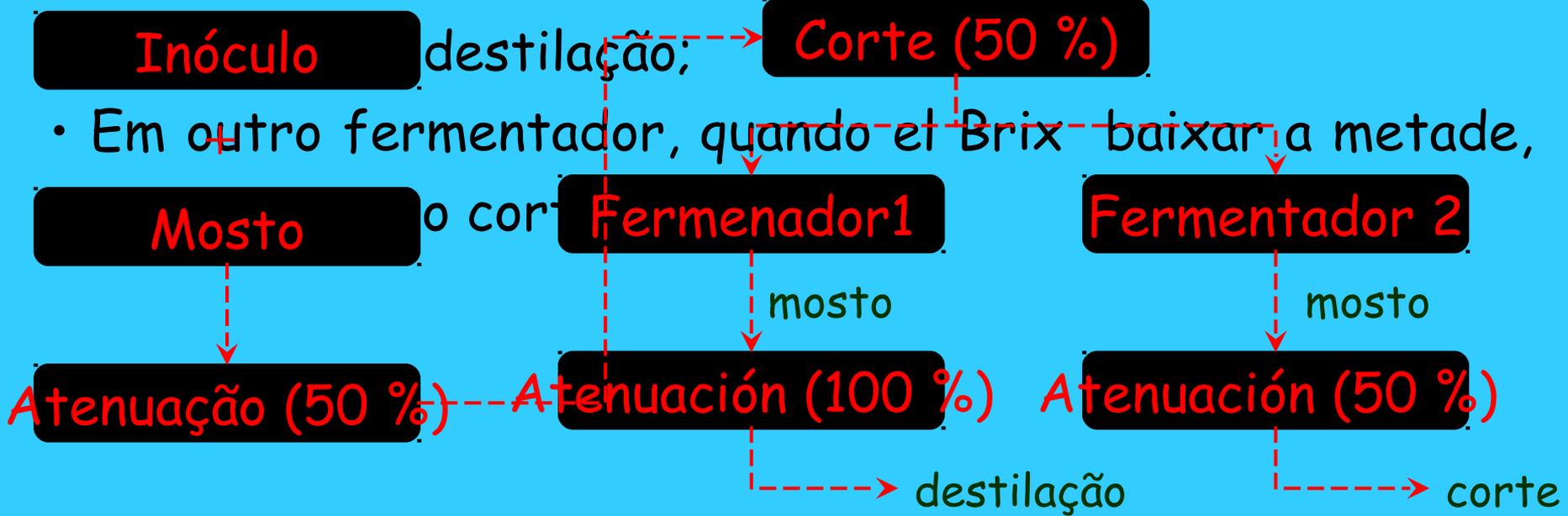
FERMENTAÇÃO

• CONTROLE DA fermentação

- açúcares: Brix de mosto deve baixar contínuamente durante a fermentação que dura de 12 a 24 h;
- No final da fermentação espera que os valores de açúcares residuais fiquem inferior a 0.5 %;
- **Temperatura:** Deve permanecer entre 26 e 32 °C;
- **Cheiro:** Deve ser agradável, penetrante, característico de aroma frutado;
- **Espuma:** Normalmente suave, rompendo-se com facilidade;
- **Acidez :** A acidez, deve ficar entre 2.5 e 3.0 g/Litro, expresso em ácido sulfúrico
- **pH:** O pH de mosto deve ficar entre 4.5 e 5.5;

FERMENTAÇÃO

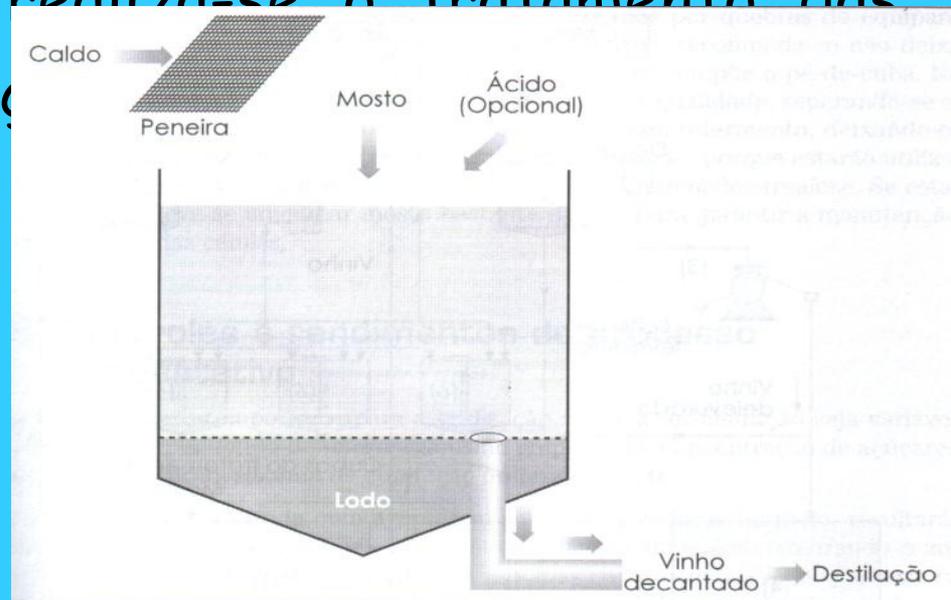
- **Corte:** Quando o processo estiver em plena atividade, isto quando o Brix do mosto baixar a metade do valor de início da fermentação divide-se e volume pela metade colocando parte do mosto em outra dorna;
- Completa-se o volume das duas dornas com o mosto de alimentação;
- Uma delas deixe fermentar até o final e o vinho é



FERMENTAÇÃO

• REUTILIZACIÓN DE CÉLULAS

- **Decantação:** No final da fermentação, as levedurass vão para o fundo do fermentador;
- Separa-se o vino para a destilação por um tubo lateral;
- Recupera-se as leveduras do fundo do tanque e reinicia nova fermentação
- Em intervalos regulares, realiza-se o tratamento das leveduras com ácidos e e adição



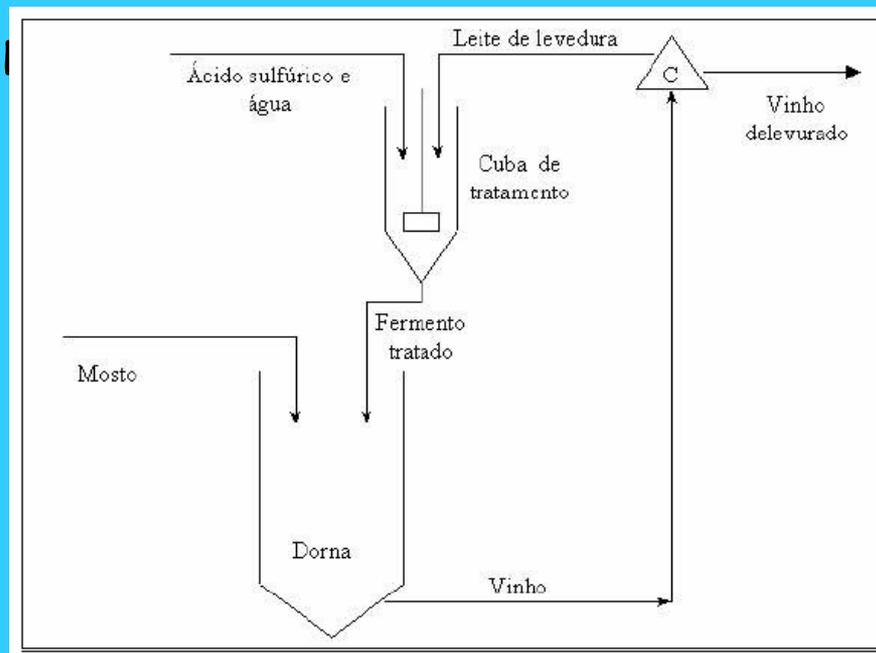
FERMENTAÇÃO

• REUTILIZAÇÃO DE CÉLULAS

• *Melle-Boinot*

• No final de la fermentação as células de leveduras são separadas do vinho por centrifugação;

• As leveduras são tratadas com H_2SO_4 (pH 2.5-3.0) por 3 h em tanques menores conhecidos como cubas de tratamento o



res e oxigênio.

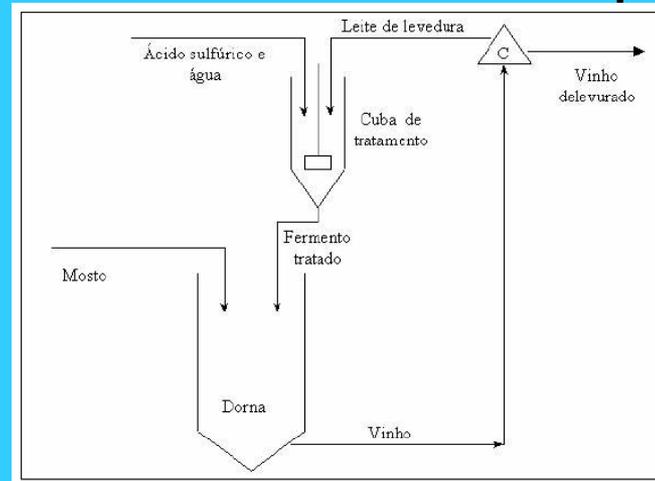
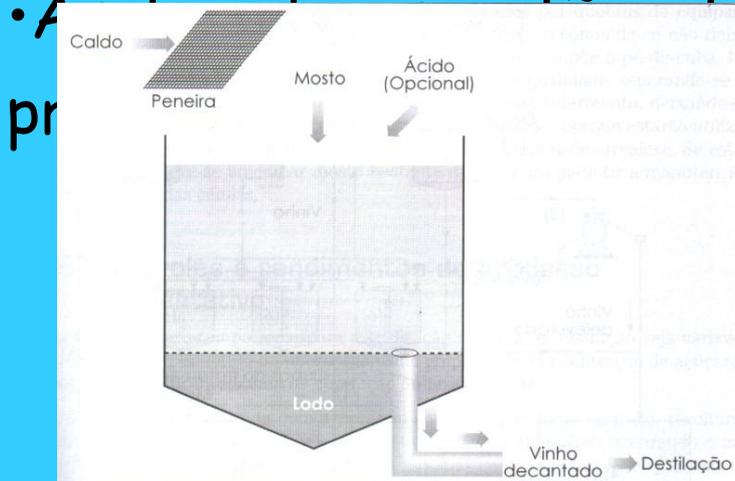
FERMENTAÇÃO

• REUTILIZAÇÃO DE CÉLULAS

• *Melle-Boinot-Almeida*:

- No final da fermentação, o vinho sobrenadante é retirado da dorna por um tubo lateral, e enviado para centrifugação;
- As células obtidas da centrifugação tem tratamentos conforme descrito anteriormente;

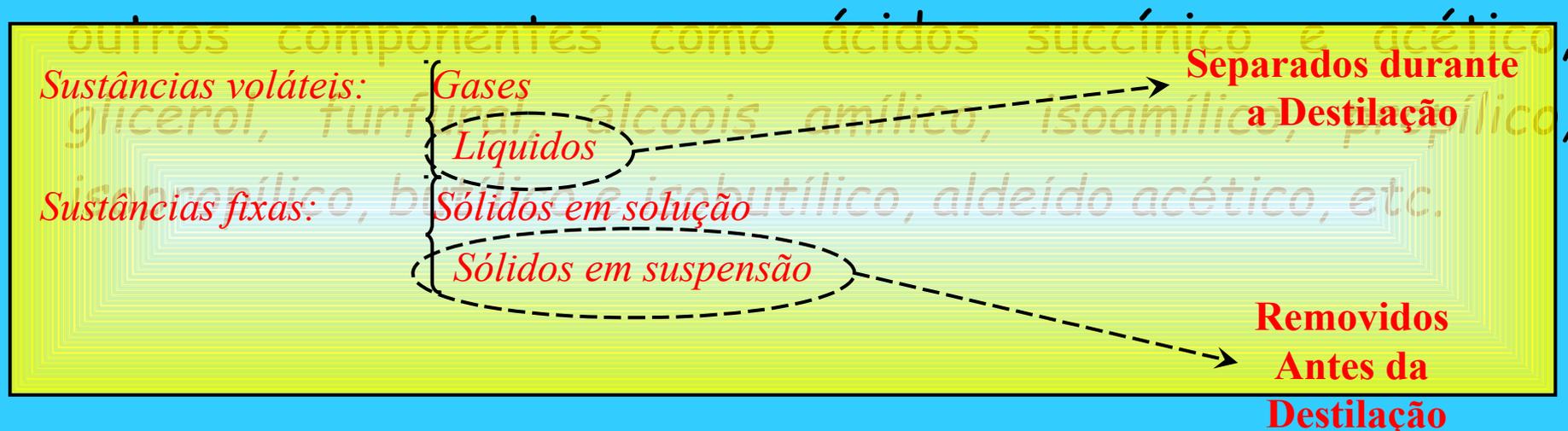
• A partir do vinho sobrenadante, são obtidas células para a produção de



DESTILAÇÃO

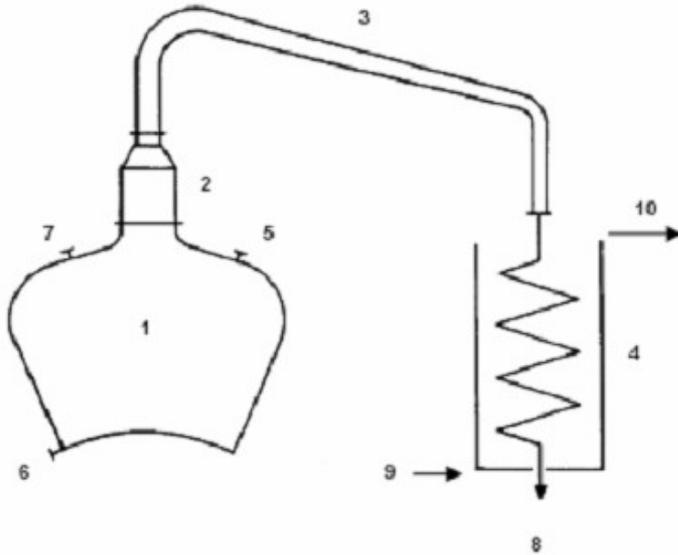
• COMPONENTES DE VINHO

- **Sólidos:** partículas em suspensão como bagacilhos, leveduras, bactérias ou ainda sólidos em solução como açúcares, etc;
- **Gases:** CO_2 es el principal no fermentado, sales minerales, materiales no fermentable;
- **Líquidos:** 89-94 % és água, 5-10 % de etanol e 2-4 % de

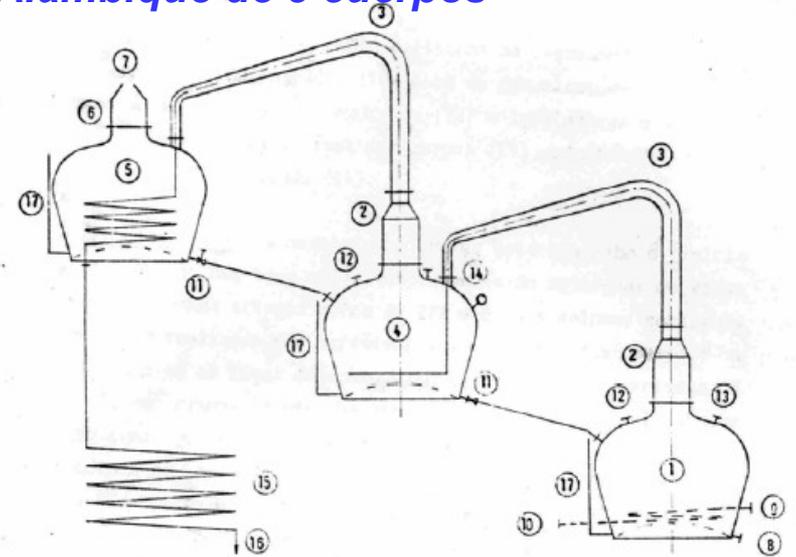


DESTILAÇÃO

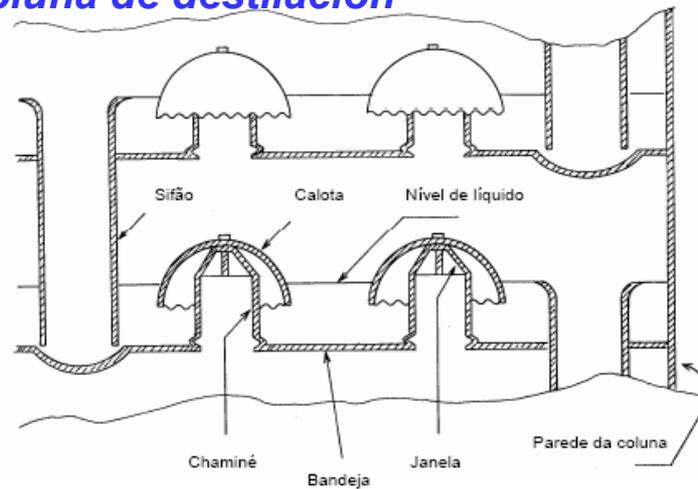
Alambique simples



Alambique de 3 cuerpos



Coluna de destilação



DESTILAÇÃO

- A destilação deve ser realizada de forma lenta e gradual;
- A temperatura não deve exceder 95 °C;
- Os vapores condensados em temperatura inferior a 75 °C devem ser descartados.
- Na Destilação descontínua, o destilado obtido é separado em 3 frações:
 - **Cabeça**
Rica em compostos mais voláteis que o etanol como acetaldeído, metanol, acetato de etila;
 - **Coração**
Rica em etanol, contendo pequenas concentrações de compostos da cabeça e cauda;
 - **Cauda**

DESTILAÇÃO

- **Alambiques simples:**
- **Coração:** O destilado de coração deve conter de 45 a 50 °GL de álcool;
- **Cabeça:** rico em substâncias mais voláteis que o etanol e deve ter graduação alcoólica entre 65 e 70 °GL.
- **Cauda:** deve ter conteúdo alcoólico abaixo de 38 °GL, sendo rico em produtos menos voláteis que o etanol.
- Na destilação simples, pode se recolher o destilado em frações sequenciais de 100 mL, por exemplo, e determinar a concentração alcoólica da etapa posterior.

BIDESTILAÇÃO

- **Bidestilación:** realiza-se uma primeira destilação até o esgotamento do álcool presente no vinho.
- *Generalmente, equivale a 1/3 do volume de vinho inicial na forma de destilado;*
- *Procede às 3 destilações susceptivas;*
- *Depois faz-se a junção dos 3 destilados;*
- *Procede à segunda destilação recolhendo o destilado em frações susceptivas (100 mL, por exemplo);*
- *Caracteriza-se em função do conteúdo alcoólico em uma etapa posterior.*

ENVELHECIMENTO

- Os aguardentes recém-destilados são incolores e tem gosto agressivo e aroma irregular;
- O envelhecimento em toneis de madeira, melhora o aroma e da sabor;
- Pode não ocorrer alteração de cor, o que depende do tipo de madeira; Por exemplo, jequitibá e amendoim são maderas neutras, não alteran a cor do aguardente;
- Carvalho, umburana, cedro e bálsamo proporcionam coloração amareladas no destilado.
- O envelhecimento além de "descanso", proporciona também reações de oxidação e de esterificação originando novos compostos aromáticos;
- A extracção dos componentes da madeira e intercâmbio de

ENVELHECIMENTO

- O ambiente que abriga os toneis deve ser fresco, protegido das interpéries e limpos;
- Em ambiente com ar seco, haverá tendência de evaporação de água, resultando em aumento do grau alcoólico da bebida;
- Em ambiente com ar úmido, haverá saída de álcool, com diminuição do grau alcoólico da bebida armazenada.
- O envelhecimento deve ser lento até alcançar o

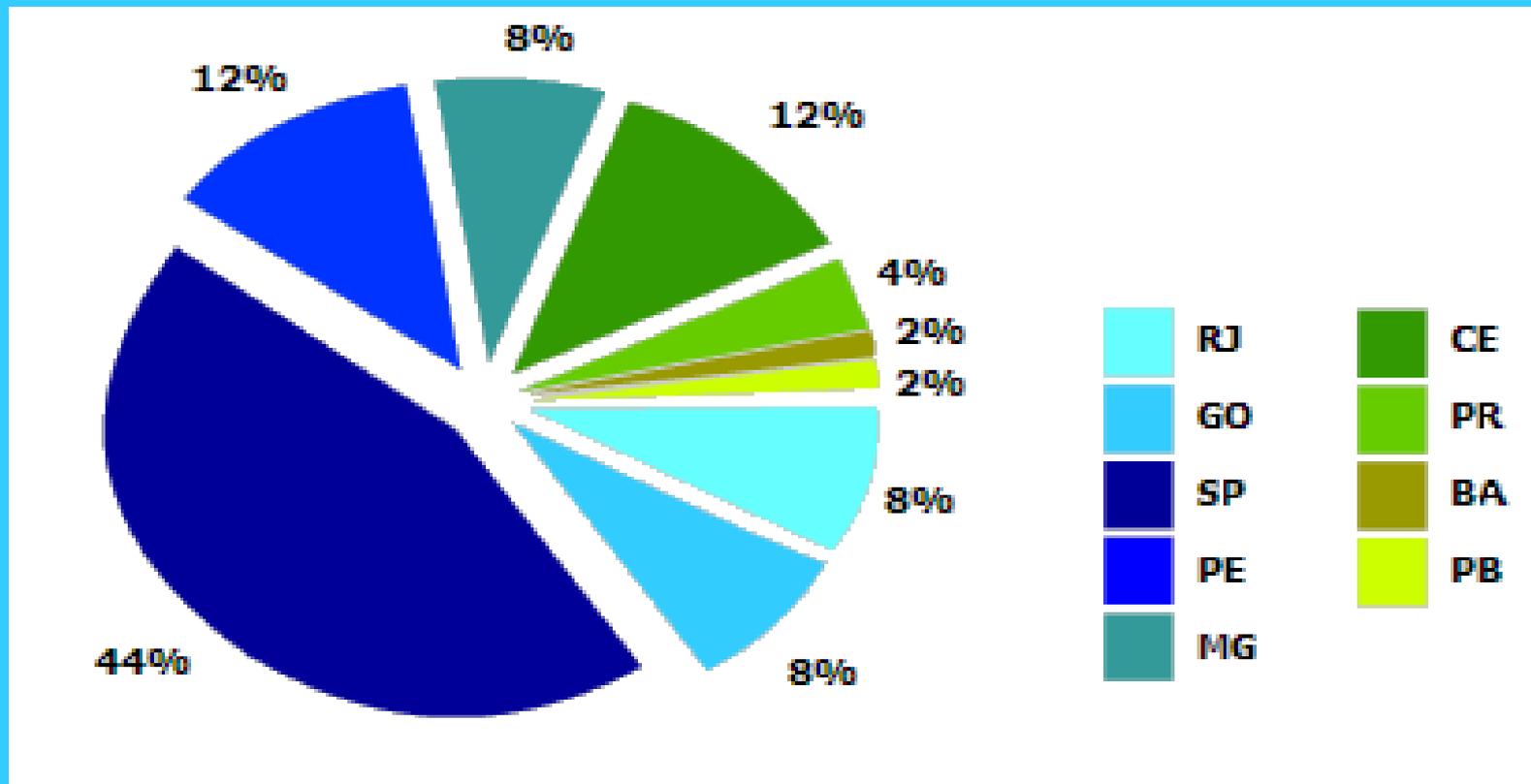
PADRONIZAÇÃO

- A qualidade dos destilados obtidos dependem da composição qualitativa dos constituintes presentes em mínimas quantidades e, principalmente, da proporção adequada entre eles que vai determinar e controlar o aroma da bebida;
- O fabricante deve estabelecer padrões uniformes para a bebida produzida durante toda a safra, independentemente da cepa de leadura predominante, e da variabilidade da matéria-prima processada, etc.
- É aconselhável e racional fazer o envelhecimento da aguardente por mescla, ou seja, envelhecer certo volume e depois mesclar com aguardente comum ou álcool.

ENGARRAFAMENTO



CONSUMO DIÁRIO



70 MILHÕES DE DOSES

BEBA COM MODERAÇÃO

AGUARDENTE DE CANA

MUTTON, M.J.R., MUTTON, M.A.
BEBIDA ALCOÓLICA, VOLUME 1. ED.
EDGAR BLUCHER, 2010.



WALDEMAR GASTONI VENTURINI FILHO

Agrônomo, formado pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP, mestrado em Tecnologia de Alimentos na mesma instituição, doutorado em Energia na Agricultura na Faculdade de Ciências Agrárias - UNESP, pós-doutorado no Centro de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement - CIRAD (Montpellier, França). Docente da Faculdade de Ciências Agrárias - UNESP, atuando no ensino de graduação e pós-graduação, desenvolve pesquisa na área de ciência e tecnologia de bebidas, e como atividade de extensão, dedica-se à educação ambiental através de projetos de coleta seletiva e reciclagem de materiais do campus de Botucatu.

BEBIDAS ALCOÓLICAS

Ciência e Tecnologia

2ª edição

WALDEMAR GASTONI VENTURINI FILHO

coordenador

Bebidas vol. 1

Blucher

