



AGUARDENTE



Prof. Dr. João Batista de Almeida e Silva
joabatista@debiq.eel.usp.br
joabatista@pq.cnpq.br



Bebidas Destiladas

- As bebidas destiladas se caracterizam pela presença de altos teores de álcool etílico.
- São produtos da purificação de bebidas fermentadas mediante a separação do álcool em uma ou duas operações de onde vem a classificação de bebidas destiladas e bebidas destilo-retificadas

Origem

- A obtenção teve sua origem por volta dos anos 23 e 79 D.C.
- Os gregos perceberam que embeber panos umedecidos com um produto denominado *acqua ardens* provocava desprendimento de fogo
- A partir de então, passou a chamar aguardente os diversos produtos com esta característica, mesmo que oriundos de diferentes matérias-primas.

Origem no Brasil

- Em 1472, a cana de açúcar procedente da Ásia, foi introduzida pelos portugueses da 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 Açucarero, denominado de São Jorge dos Erasmos, para a produção de açúcar e em seguida originou-se a aguardente de cana.

Origem no Brasil

- A produção de aguardentes no Brasil teve início, quando os escravos perceberam que uma borra (cachaça) separada do processo de concentração de caldo para a produção de açúcar, quando colocada em outro recipiente e deixada de um dia para outro, fermentava produzindo um líquido cor, cheiro e sabor diferente.
- Este produto, conhecido como vinho quando submetido ao aquecimento destilava resultando em líquido transparente, brilhante e ardente.
- Como se parecia com água, começou a chamar de “*água ardente*”;
- Por ser originado da borra ou cachaça outros a chamavam de “*cachaça*”;
- Durante a destilação, (pingava) sempre, também a “*pinga*”.



Cachaça

- Por definição é a denominação típica e exclusiva da Aguardente de Cana produzida no Brasil com graduação alcoólica entre 38 e 48% em volume a 20°C; (**denominação de origem**)
- Tem que ser obtida pela destilação simples do mosto fermentado de cana de açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada até 6g/L de açúcares, expressado em sacarose;

Aguardente

- Por definição a Aguardente de Cana é a bebida produzida no Brasil com graduação alcoólica entre 38 e 54% em volume a 20°C;
- Tem que ser obtida pela destilação simples do mosto fermentado de cana de açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada até 6g/L de açúcares, expressado em sacarose;

Destilado Alcoólico Simples

- Por definição a Destilado Alcoólico Simples de Cana é o produto obtido pelo processo de destilação simples ou por destilo-retificado do mosto fermentado de caldo de canana com graduação alcoólica entre 54 e 70% em volume a 20°C;

Aguardentes

"Engasga gato"

"Levanta viejo"



"Cajibrina"

"Burbujante"

"Cotréia"

"Dindinha"

"Hija de señor de engenho"

"Patrícia"

"Jinjibirra"

"Mosa blanca"

"Água que pajarito no bebe"



"Pinga"

"Blanquiña"

"Lágrima de virgen"

"Xinapre"

Méée

"Marafo"

"Zuringa"

"Inmaculada"
"

"Teimosa"

"Friinha"

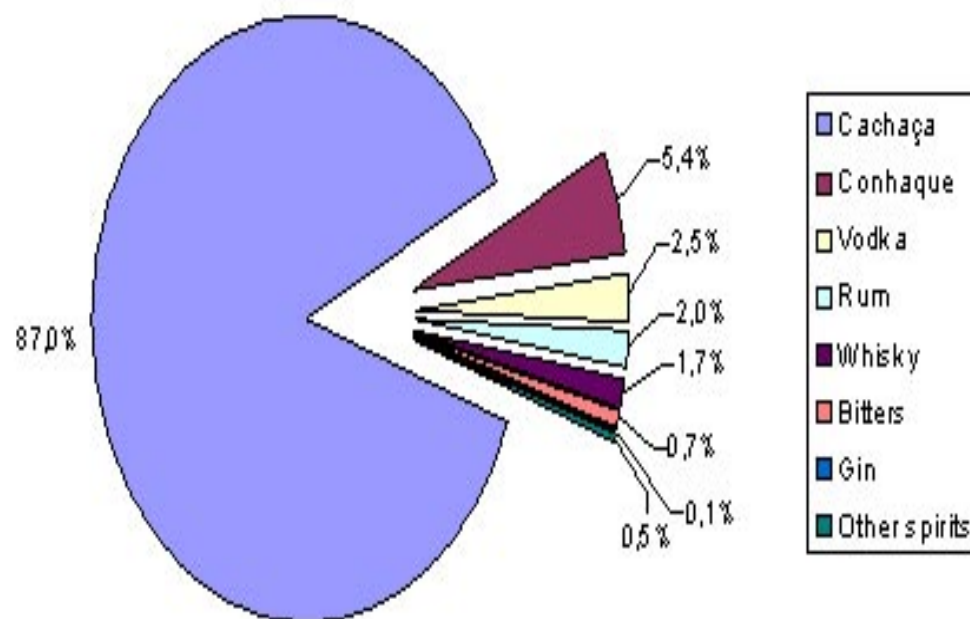


Consumo

- 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)



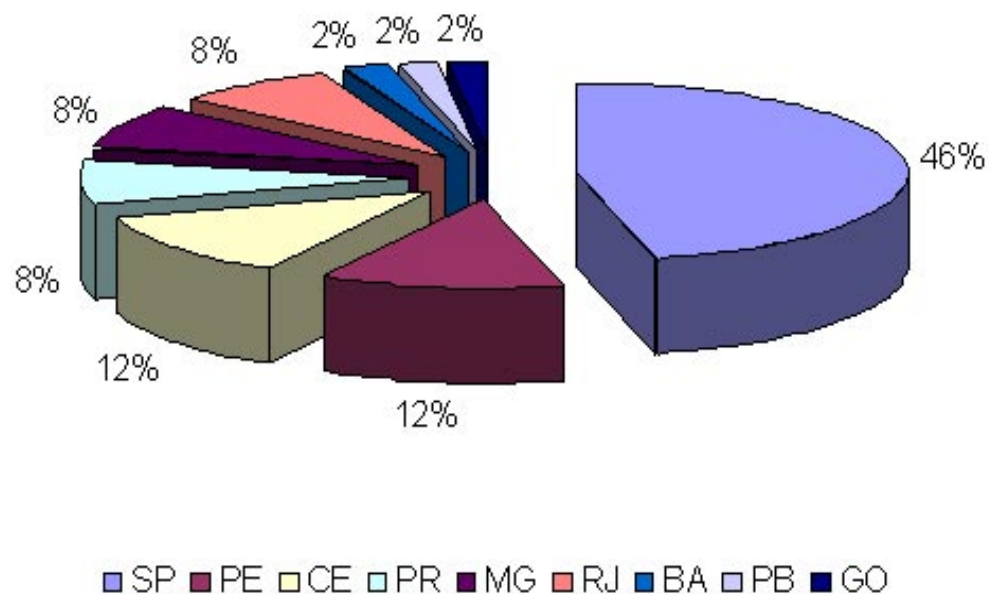
Fonte: Euromonitor International - Market Share of Spirits by Subsector 2000-2005

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 cerveja;
- 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



Fonte: ABRABE

Produção

- O mercado da bebida incorpora cerca de 40 mil destilarias de columnas e de alambiques;
- 4 mil marcas;
- Gera 400 mil empregos diretos;
- Produção anual estimada de 1,5 bilhão;
- Porém, apenas menos de 1% de la bebida es exportada.

Programas de Apoio

- 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 Arranjos Produtivos Locais-APLs que 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.

Programas de Apoio

Padrões de identidade e de qualidade

Patron	Teor m áximo
<i>Concentração de álcool</i>	38-54 % (v/v)
<i>Acidez voláteis em ácido ac ético</i>	150 mg/100 mL álcool
<i>Ésteres em acetato de etilo</i>	200 mg/100 mL álcool
<i>Alde ídos em acetaldeído</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

- Atualmente a cachaça é exportada para mais de 60 países;
- De acordo com o Instituto Brasileiro da Cachaça-IBRAC, houve um aumento de 46% no volume das exportações nos cinco primeiros meses de 2009, em relação ao mesmo período de 2008;
- Até maio de 2009 o Brasil exportou 4,6 milhões de Litros e US\$ 6,9 milhões foram arrecadados.

PRINCIPAIS IMPORTADORES DA CACHAÇA BRASILEIRA

- ✓ As exportações cresceram 30% em valor e 18% em volume no primeiro trimestre de 2008, (em relação ao mesmo período de 2007).
- ✓ 42 países importaram cachaça neste mesmo período.
- ✓ O preço médio aumentou de US\$ 1,46 para US\$ 1,60 por litro.

Exportações de Cachaça - Janeiro a Março de 2008			
Países	Valor FOB US\$ 1.000	Litros 1.000	Preço Médio US\$/L
Alemanha	607	709	0,86
Estados Unidos	399	116	3,43
Portugal	376	162	2,32
Itália	360	95	3,77
Holanda	200	85	2,36
Paraguai	181	190	0,95
Espanha	156	81	1,92
Uruguai	154	162	0,95
Reino Unido	149	32	4,71
França	125	47	2,67
Outros Países	675	433	1,56
Total	3.382	2.112	1,60

Fonte: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>

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.

Tipos de Aguardente

- **Aguardente de Cana**: bebida que contém açúcares em quantidades de até 6g/L
- **Aguardente de Cana Adoçada**: 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 envelhecidas 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 Aguardente

- **Cachaça Adoçada**: bebida que contém açúcares em quantidades superiores a 6g/L e inferiores a 30 g/L, expresados en sacarose;
- **Cachaça Envelhecida**: bebida que contém como mínimo 50% de cachaça ou de destilado alcohólico 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 alcohólico simples de cana de açúcar envelhecida em barril de madeira apropriada, com capacidad mínima de 100 e máxima de 700 Litros, por um período não inferior a un año;
- **Cachaça Extra-Velha**: bebida envelhecida por um período no inferior a tres años.

Volume de Produção

Até 1990→Aumento da Produção para consumo interno

Depois de 1990→Aumento da Produção para exportação

Em 2002	→	$\left\{ \begin{array}{l} 1.500.000.000 \text{ L (Produção)} \\ 14.800.000 \text{ L (Exportação)} \end{array} \right.$		10 %
Em 2007	→	1.650.000.000 L (Produção)		170 %
Em 2010	→	40.000.000 L (Exportação)		

Qualidade e identidade do produto

Atualização de sistema e da técnica de Produção

Maior eficiência e produtividade

Maior lucro para o produtor

PROCESO DE PRODUÇÃO DA CACHAÇA



Materia 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 “maduración” en diferentes épocas de la cosecha

Cedo (Maio-Junho) – 20 a 30 %

Médias (Junho-Setembro) – 40 a 60 %

Tardias (Setembro-Novembro) – 15 a 25 %



Materia 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 reductores

açúcares totales

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>Azúcares reductores máximos(%)</i>	1.5	1.0
<i>Azúcares totales mínimos(%)</i>	15.1	16.1

Materia 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
Compuestos orgânicos	-
Compuestos inorgânicos	-

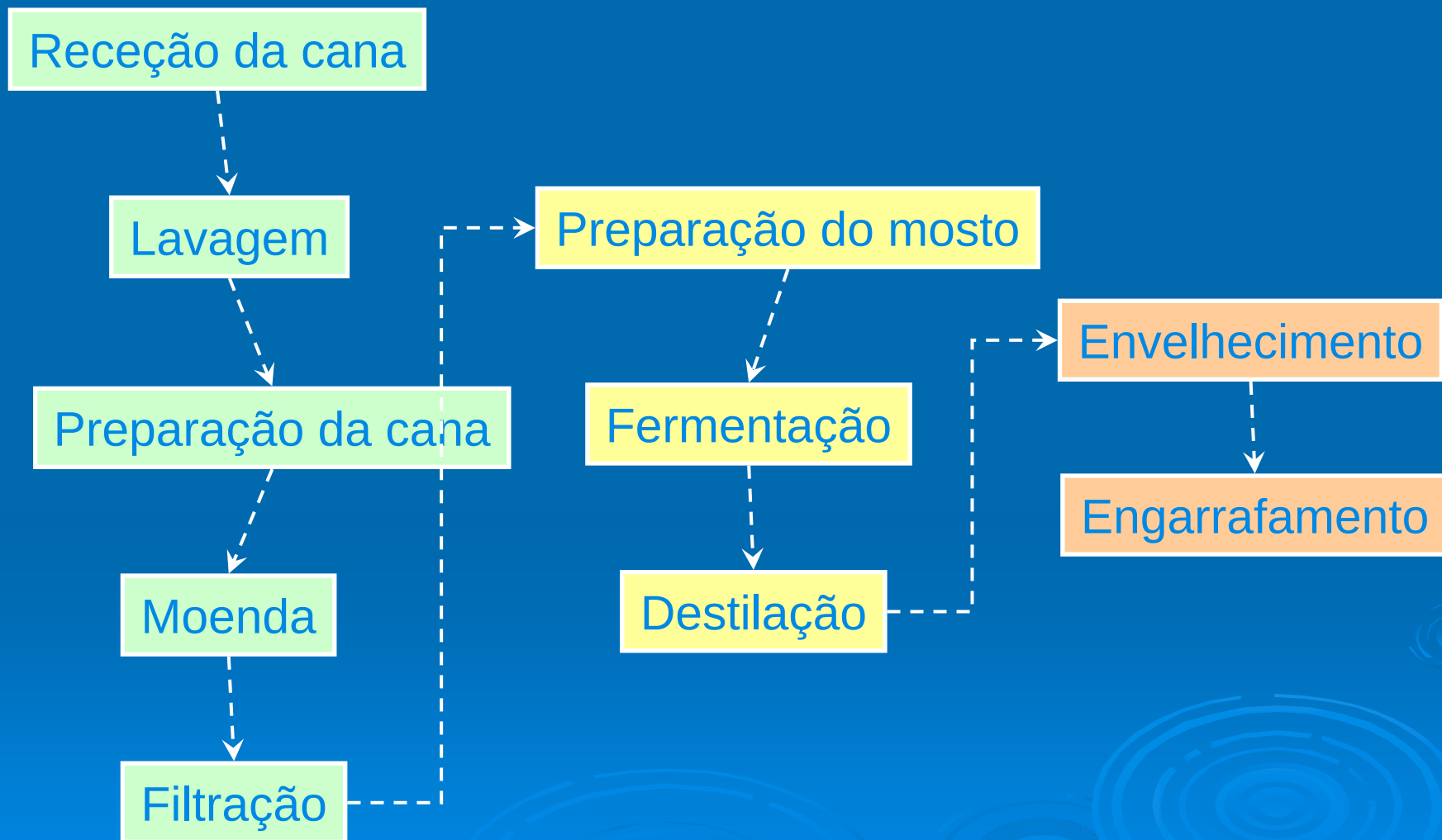
Compostos orgânicos:

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

Compostos inorgânicos:

- Fosfatos, cloretos, sulfatos, nitratos e silicatos de cálcio, potássio, magnésio, manganês e ferro.*

Fluxograma de 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 condições fitossanitárias adequadas*

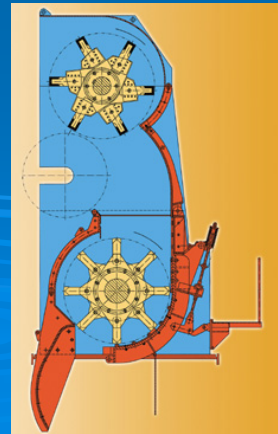
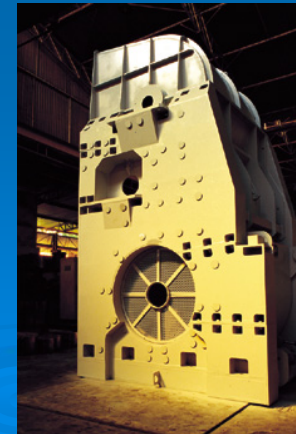


Lavagem

- *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 em altas velocidades e baixas pressões para no extrair o caldo)*



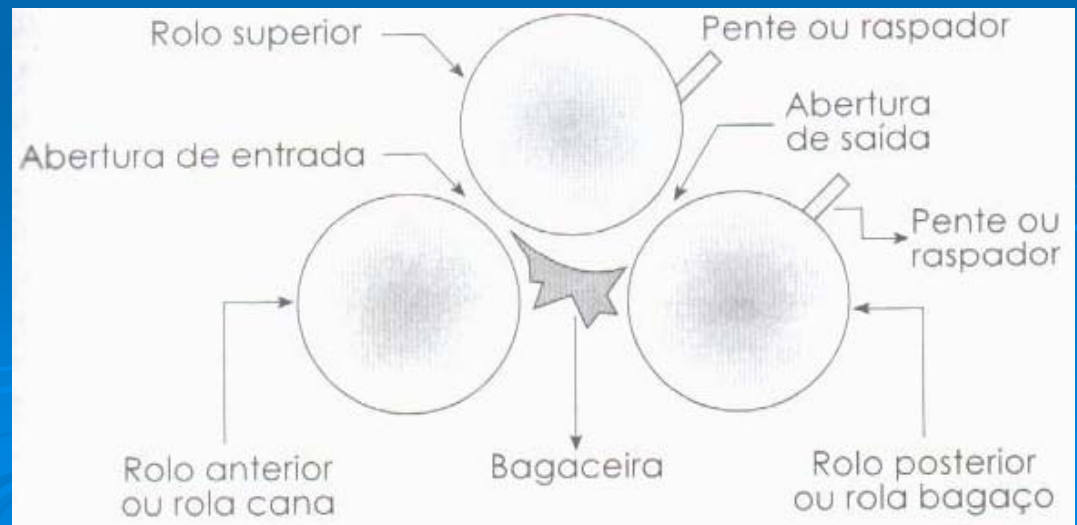
Moenda

- *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
rendimento de extração de 60%

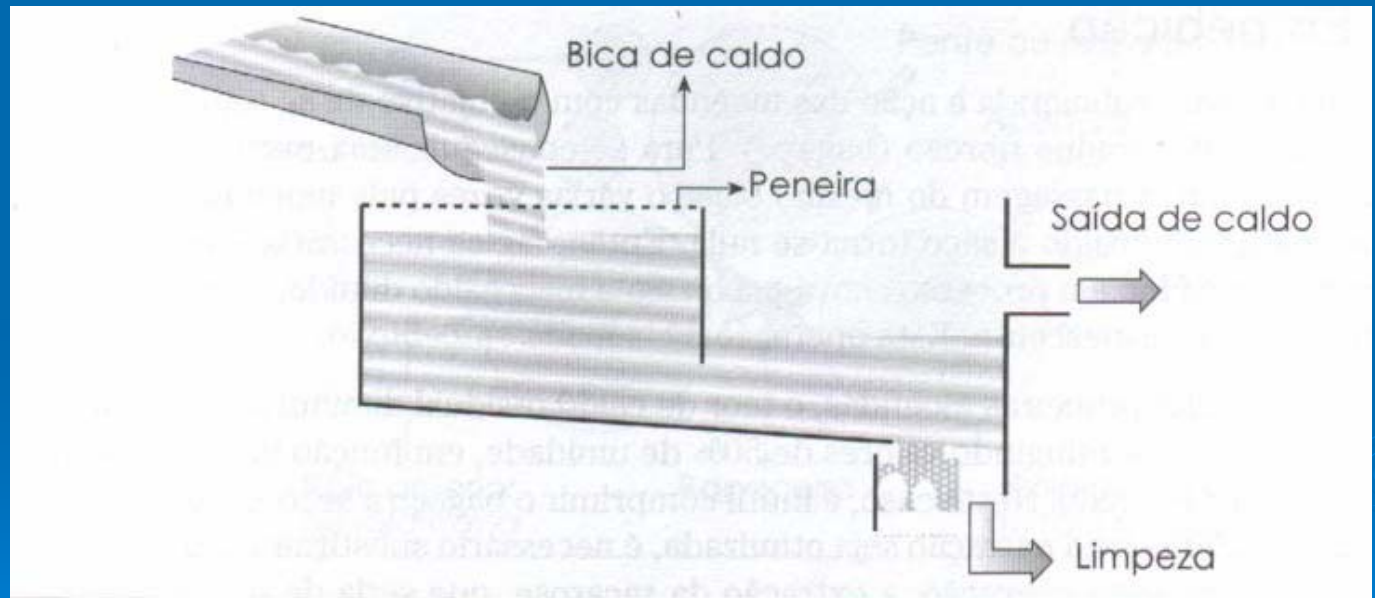


Filtração

- 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

Preparación de 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

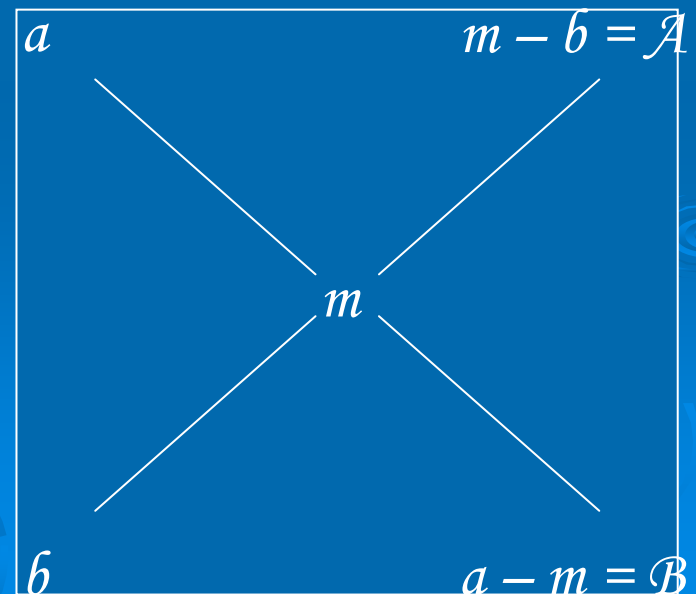
$\mathcal{A}$ = *Peso de caldo (Kg)*

$\mathcal{B}$ = *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 cada 100 L de mosto;*
- *A adição de farelo de arroz ou de milho e também quirera de milho no mosto (1 g/L) é comum em pequenas unidades de produção.*

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 para ter bom rendimento.*



Preparação do mosto

FERMENTO CAPIRÁ:

- *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 quantidades suficientes para formar uma pasta;*
- *A pasta deve ficar em repouso de 12 a 24 h, até que se formem rachaduras na sua superfície;*
- *Então, adiciona-se caldo de cana diluído com água (1:1) até ficar completamente submersa a massa;*
- *Em intervalos de 24 h, colocar novas quantidades de caldo diluído até alcançar 10-20 % de volume de mosto a ser fermentado.*

• *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;

- *Realizar a alimentação com mosto e conduzir a fermentação de acordo com a Produção da unidade.*

- **FERMENTO MISTO**

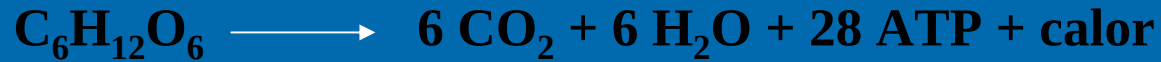
- *O fermento misto também é utilizado por pequenos produtores de aguardente;*
- *O preparo é como de fermento caipira, a diferença é que o caldo diluído, inicialmente para a preparação da pasta de farinhas, é complementado com uma dose de fermento prensado correspondente a 10g/L;*

- **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..*

fermentação

Respiração (metabolismo aeróbico o oxidativo)



-----> *Obtenção do inóculo*

fermentação (metabolismo anaeróbico)



-----> *Produção de etanol*



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;*
- *Rendimento: Deve ser superior a 90 % do valor estequiométrico (51.1 g ou 64.8 mL de etanol por cada 100 g de glicose).*

• REUTILIZAÇÃO DE CÉLULAS

fermentação

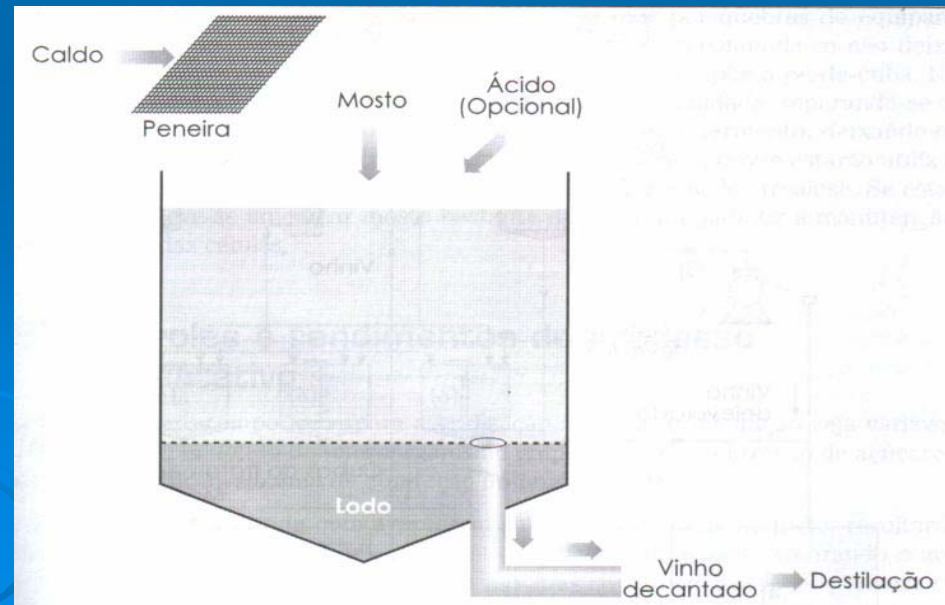
- *Corte:* Quando o processo estiver em plena atividade, isto quando o Brix do mosto baixar a metade do valor de início da fermentação divide-se e volume pela metade colocando parte do mosto em outra dorna;
- Completa-se o volume das duas dornas com o mosto de alimentação;
- Uma delas deixe fermentar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



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 de farinhas.



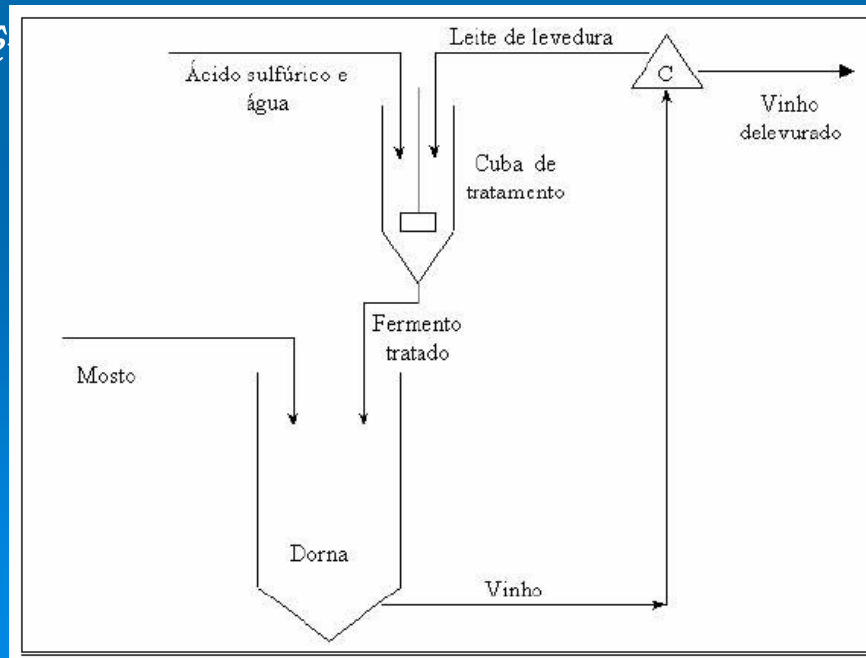
Fermentação

- 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 onde recebem também nutrientes e oxigênio*

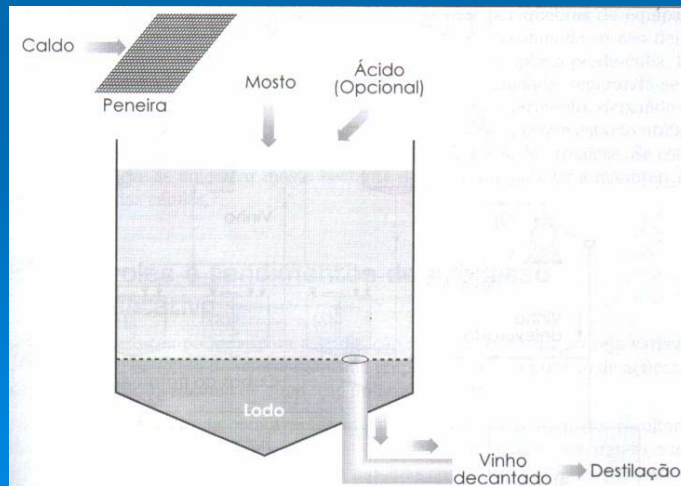


fermentação

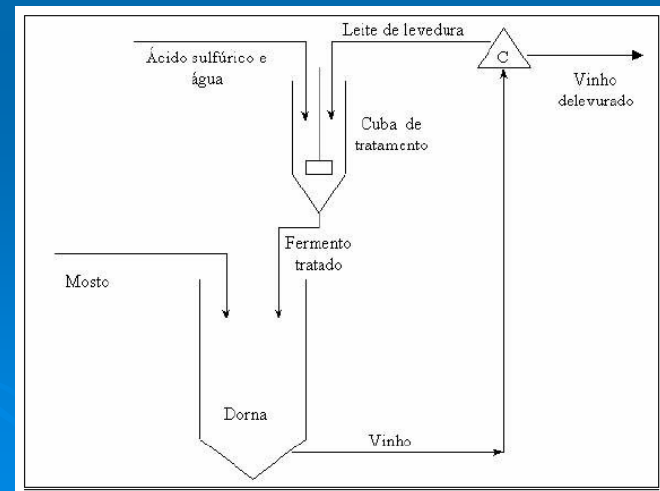
- REUTILIZAÇÃO DE CÉLULAS

- *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;
 - As leveduras então ativadas iniciam uma nova etapa de produção de álcool.

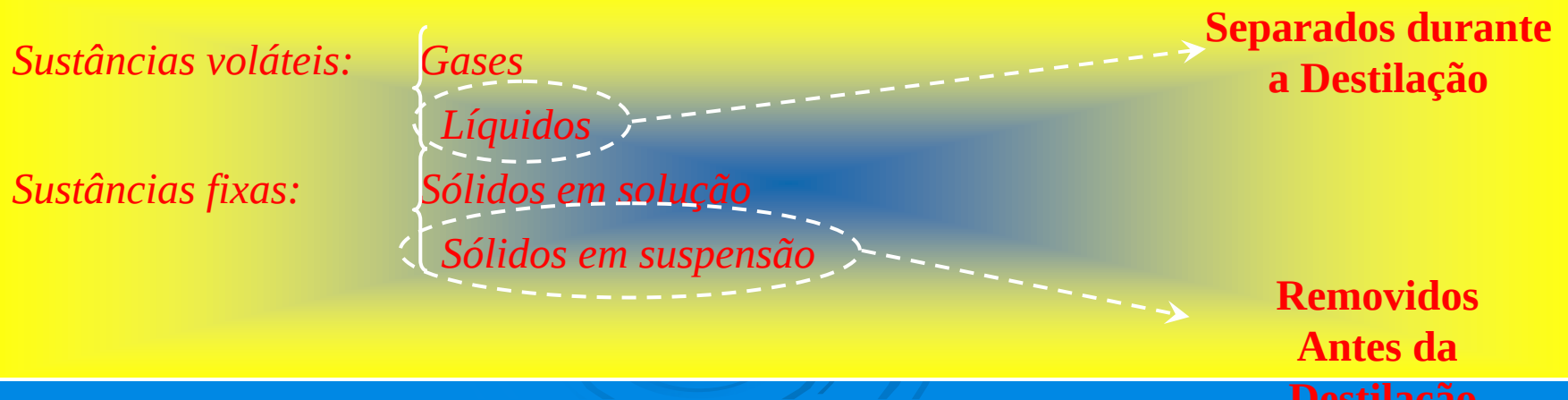


+



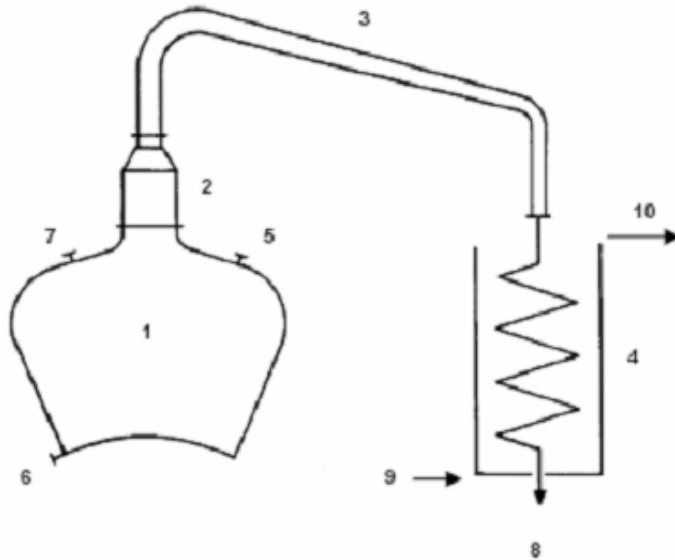
• COMPONENTES DE VINHO

- *Sólidos: partículas em suspensão como bagacilhos, leveduras, bactérias ou ainda sólidos em solução como açúcares, etc;*
- *Gases: CO₂ es el principal no fermentado, sales minerales, materiales no fermentable;*
- *Líquidos: 89-94 % és água, 5-10 % de etanol e 2-4 % de outros componentes como ácidos succínico e acético, glicerol, furfural, álcoois amílico, isoamílico, propílico, isopropílico, butílico e isobutílico, aldeído acético, etc.*

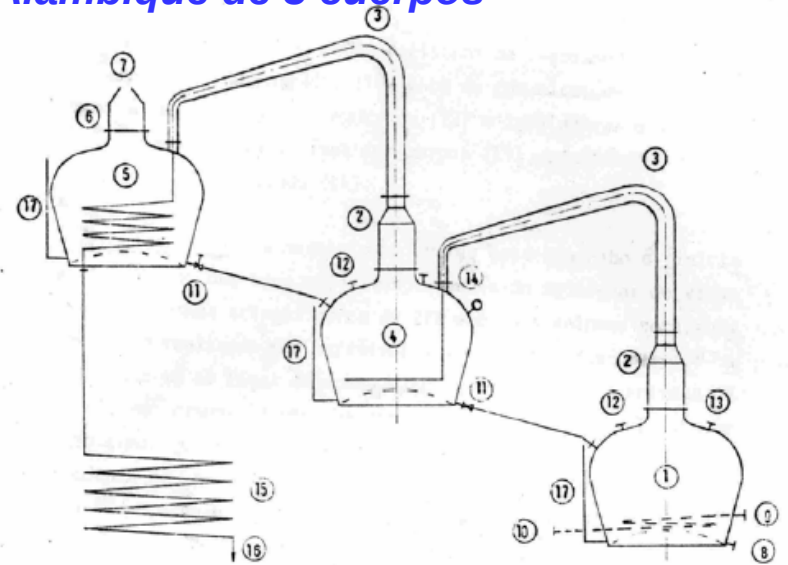


Destilação

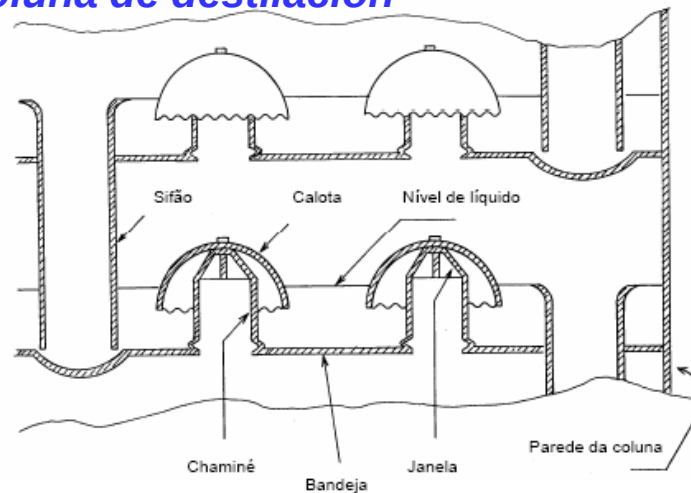
Alambique simples



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***

Rica em compostos menos voláteis que o etanol como álcoois superiores, ácido acético e furfural.

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.*

Destilação

- *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-destillados 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 água, etanol e de outros compostos com ambiente externo;

envelhecimento

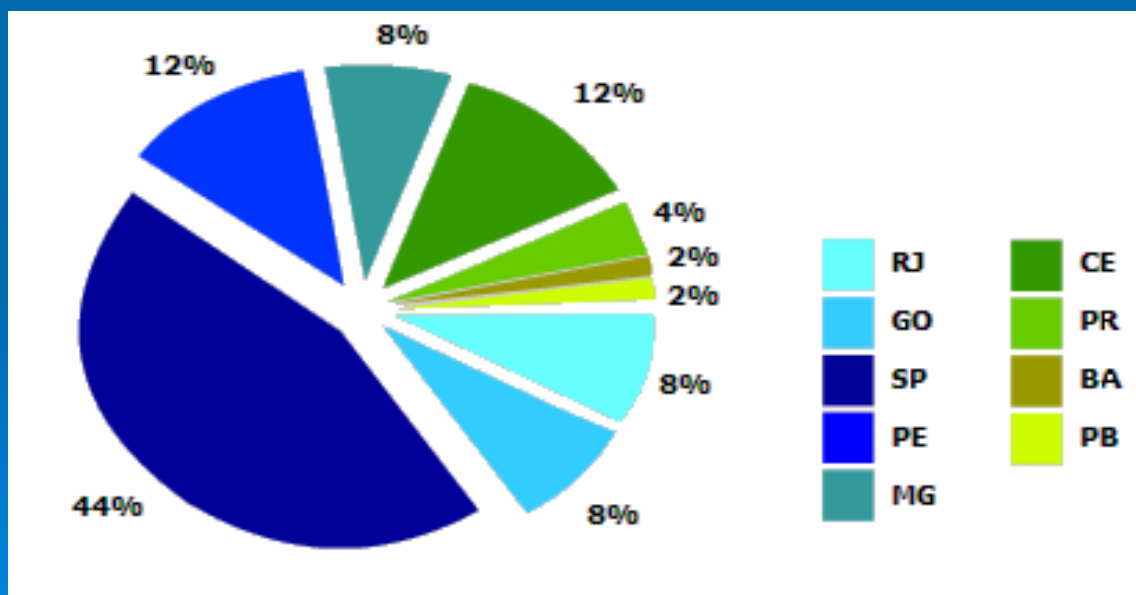
- *O ambiente que abriga os toneis deve ser fresco, protegido das interpéries e limpos;*
- *Em ambiente com ar seco, haverá tendência de evaporação de água, resultando em aumento do grau alcoólico da bebida;*
- *Em ambiente com ar úmido, haverá saída de álcool, com diminuição do grau alcoólico da bebida armazenada.*
- *O envelhecimento deve ser lento até alcançar o equilíbrio, quando a aguardiente passa a apresentar aspectos como cheiro, cor, gosto e sabor de melhor qualidade.*

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.*
- *É possível produzir bebidas padronizadas e com tipo definido, capaz de competir com outros destilados e conquistar mercados externos.*

CONSUMO DIÁRIO DE AGUARDIENTE EN BRASIL= 70 MILHÕES DE TRAGOS

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%



BEBA COM MODERAÇÃO



Patentes

ALVES, L.A., FELIPE, M.G.A., ALMEIDA e SILVA, J.B., GIULIETTI, M. Processo de Obtenção de Glicose por Hidrólise Ácida da Celulignina Resultante da Pré-Hidrólise do Bagaço de Cana-de-Açúcar. 2008.

ANDRADE, C.M., ALMEIDA e SILVA, J.B. Processo de Preparo de uma Bebida Alcoólica e Bebida Alcoólica. 2008.

Livros Publicados

ALMEIDA e SILVA, J.B. Edição Especial Brazilian Journal on Food Technology. 378 p. VII Brazilian Meeting on Chemistry of Food and Beverages. 2009.

ALMEIDA e SILVA, J.B. Edição Especial Brazilian Journal of Food Technology. V Simposio Internacional de Producción de Alcoholes y Levaduras. 145 p. 2005.

Capítulos de livros publicados

DRAGONE, G., ALMEIDA e SILVA, J.B. Cerveja. In: VENTURINI FILHO, W.G. Tecnologia de Bebidas - Vol 1. Bebidas Alcoólicas. Ed. Edgard Blucher. São Paulo. 2009

DRAGONE, G., BRÁNYIK, T., TEIXEIRA, J.A.C., ALMEIDA e SILVA, J.B. Cerveja em Processo Contínuo. In: VENTURINI FILHO, W.G. Tecnologia de Bebidas - Vol. 1. Bebidas Alcoólicas. Ed. Edgard Blucher. São Paulo. 2009

SILVA, D.P., BRÁNYIK, T., TEIXEIRA, J.A.C., ALMEIDA e SILVA, J.B. Cerveja sem Álcool. In: VENTURINI FILHO, W.G. Tecnologia de Bebidas - Vol. 1. Bebidas Alcoólicas. Ed. Edgard Blucher. São Paulo. 2009

DRAGONE, G., FLOREZ, M., GARCIA, M., ALMEIDA e SILVA, J.B.. 2009. Uísque. In: VENTURINI FILHO, W.G. Tecnologia de Bebidas - Vol. I Bebidas Alcoólicas. Ed. Edgard Blucher. São Paulo. 2009

ALMEIDA e SILVA, J.B. Cerveja. In: VENTURINI FILHO, W.G. Tecnologia de Bebidas. Vol. 1. p.347-380. Ed. Edgard Blucher. São Paulo. 2005

Artigos Publicados em Revistas Especializadas

CARVALHO, W., CANILHA, L., ALMEIDA e SILVA, J.B. Cinética da Fermentação e Balanço de Massa da Produção de Cachaça

Artesanal. In: Brazilian journal of food technology, v.01, P. 3-8, 2009.

DRAGONE, G., MUSSATTO, S.I., Vilanova, M., Oliveira, J.M., Teixeira, J.A., ALMEIDA e SILVA, J.B. Obtenção e Caracterização de Bebida Destilada a Partir da Fermentação de Soro de Queijo. In: Brazilian Journal of Food Technology, v.01, P. 120-124, 2009.

CARVALHO, G.B.M., SILVA, D.P., BENTO, C.V., VICENTE, A.A., TEIXEIRA, J.A.C., FELIPE, M.G.A., ALMEIDA e SILVA, J.B. Banana as Adjunct In Beer Production: Applicability and Performance of Fermentative Parameters. In: Applied Biochemistry and Biotechnology, v.1, 1-10, 2008.

SILVA, D.P., BRÁNYIK, T., DRAGONE, G., VICENTE, A.A., TEIXEIRA, J.A.C., Almeida e Silva, J.B. High Gravity Batch and Continuous Processes for Beer Production: Evaluation of Fermentation Performance and Beer Quality. In: Chemical Papers, v.62, 34-41, 2008.

DRAGONE, G., MUSSATTO, S.I., ALMEIDA e SILVA, J.B. Influence of Temperature on Continuous High Gravity Brewing with Yeasts Immobilized on Spent Grains. In: European Food Research and Technology. 2008.

DRAGONE, G., MUSSATTO, S.I., NOGUEIRA, A. D., ALMEIDA e SILVA, J.B. Revisão: Produção de Cerveja: Microrganismos Deteriorantes e Métodos de Detecção. In: Brazilian Journal of Food Technology, v.10, 240-251, 2008

CARVALHO, G.B.M., SILVA, D.P., SANTOS, J.C., FILHO, H.J.I., VICENTE, A.A., TEIXEIRA, J.A.C., FELIPE, M.G.A., ALMEIDA e SILVA, J.B. Total Soluble Solids from Banana: Evaluation and Optimization of Extraction Parameters. In: Applied Biochemistry and Biotechnology. 2008.

CARVALHO, G.B.M., ROSSI, A.A., ALMEIDA e SILVA, J.B. Elementos Biotecnológicos Fundamentais no Processo Cervejeiro: 2a. Parte, A Fermentação. In: Revista Analytica, v.26, 46-54, 2007.

DRAGONE, G., MUSSATTO, S.I., ALMEIDA e SILVA, J.B. High Gravity Brewing by Continuous Process Using Immobilised Yeast: Effect of Wort Original Gravity on Fermentation Performance. In: Journal of the Institute of Brewing, v.113, 391-398, 2007.

DRAGONE, G., MUSSATTO, S.I., ALMEIDA e SILVA, J.B. Utilização de Mostos Concentrados na Produção de Cervejas pelo Processo Contínuo: Novas Tendências para o Aumento da Produtividade. In: Ciencia y Tecnología Alimentaria, v.27, 37-40, 2007

BRÁNYIK, T., SILVA, D.P., VICENTE, A.A., LEHNERT, R., ALMEIDA e SILVA, J.B., DOSTALEK, P., TEIXEIRA, J.A.C.

Continuous Immobilized Yeast Reactor System for Complete Beer Fermentation Using Spent Grains and Corncocks as Carrier Materials. In: Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, v.33, 1010-1018, 2006.

CARVALHO, G.B.M., BENTO, C.V., ALMEIDA e SILVA, J.B.. 2006. Elementos Biotecnológicos Fundamentais no Processo Cervejeiro: 1a. Parte- As leveduras. In: Revista Analytica, v.25, 36-42, 2006.

DRAGONE, G., MUSSATTO, S.I., ALMEIDA e SILVA, J.B. Levaduras Imobilizadas em Soporte Lignocelulósico para a Produção Contínua de Cerveza. In: Brazilian Journal of Food Technology, v.E.E, 70-73, 2005.

ALMEIDA, R.B., ALMEIDA e SILVA, J.B., LIMA, U.A., ASSIS, A.N., SILVA, D.P. Evaluation of Factors Involved in the Concentration of Vicinal Diketones in Beer Produced by High Gravity. In: Cerevisia, v.29, 147-154, 2005.

DRAGONE, G., SILVA, D.P., ALMEIDA e SILVA, J.B. Factors Influencing Ethanol Production Rates at High-Gravity Brewing. In: Food Science and Technology / Lebensmittel-Wissenschaft Technologie, v.37, 797-802, 2004.

Apoio:

FAPESP
CAPES
CNPq
GRICES – Portugal
MES – Cuba
CYTED

Parceiros:

AmBev
APTA - Regional - Pinda.
Atlas Química
BASF
CENAVIT - Bolívia
Corn Produto Brasil
EMATER - Cristina - MG
ESALQ / USP
FCA - UNESP
CONACYT-México
ICIDICA - Cuba
IIIA - Cuba
Institute of Chemical Technology -

Praga - R. Tcheca
IQSC / USP
Johnson Diversey
Kerry - Bioscience
Malteria do Vale
NOVOZYMES
Pernod Ricard
PROSIN
UBU - Espanha
UCHILE - Chile
UFLA - MG
UFSC - SC
UMCC - Cuba
UNAL - Colômbia
UNALM - Peru
UNINHO - Portugal
Universidad Autonoma de Coahuila-México
UP - Portugal
UVIGO - Espanha
Wallerstein Industrial e Comercial



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL



Prof. João Batista de Almeida e Silva
Vice-Presidente do Conselho Diretor
joabatista@debiq.eel.usp.br
joabatista@pq.cnpq.br

Est. Marilú do Carmo, s/nº
CEP: 13002-810
Lorena/SP

Tel.: +55 (12) 3159-5044
Fax: +55 (12) 3159-5126
Cel.: +55 (12) 9776-1827

Planta Piloto de Bebidas

Matérias-Primas

Água
Malte de Cevada
Lúpulo
Arroz Preto
Banana
Pupunha
Pinhão
Caldo de Cana
Sotol



Prof. Dr. João Batista de Almeida e Silva
joabatista@debiq.eel.usp.br
joabatista@pq.cnpq.br

MICROCERVEJARIA



Desde 1999, a Microcervejaria vem desenvolvendo diferentes linhas de pesquisa, visando contribuir com soluções inovadoras para as indústrias cervejeiras.

Em 2006 iniciou atividades de pesquisa com outras bebidas como aguardentes, e a mais recentemente, com outros destilados e vinhos de frutas.

INSTALAÇÕES



Brassagem



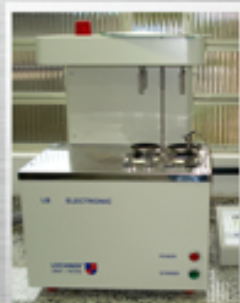
Beer Analyser



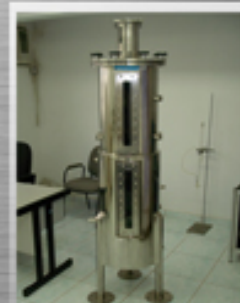
Análise Sensorial



Cromatógrafo de Ions



Banho de Brassagem



Propagador



Engarrafadora