



PRODUÇÃO DE CACHAÇA DE ALAMBIQUE

EMATER
Minas Gerais

APRESENTAÇÃO

A produção de cachaça é uma atividade desenvolvida em todo o Brasil. Ao longo dos quatro últimos séculos, a cachaça marcou, de forma significativa, sua presença na cultura brasileira. Incorporou os segredos e a tradição de Minas Gerais, inspirando produtores a incrementar a produção, de forma tal que, cada alambique produza uma cachaça especial, diferente de todas as outras.

Com sua contribuição econômica e social, a cachaça é considerada atividade econômica importante para o estado de Minas Gerais, apesar do alto índice de informalidade. No entanto, alguns aspectos relacionados

com a produção são ainda deficientes com, problemas estruturais, institucionais e tecnológicos. Isso faz com que a produtividade e a qualidade do produto sejam insatisfatórias o que impede a obtenção de melhores resultados.

O setor mineiro da cachaça envolve mais de 8.500 alambiques, distribuídos por todo o Estado, gerando cerca de 240 mil empregos, diretos e indiretos, com estimativa de produção de, aproximadamente, 230 milhões de litros e de renda anual de R\$ 1,5 bilhão. Esses números demonstram a importância significativa e sinaliza como um dos mais promissores campos de desenvolvimento da agroindústria de Minas.



Autores:

Engenheiro Agrônomo

Waldir Pascoal Filho

Engenheiro Agrônomo

Sérgio Brás Regina

Fotos:

Alexandre Souza Soares

Diagramação:

Cezar Hemetrio

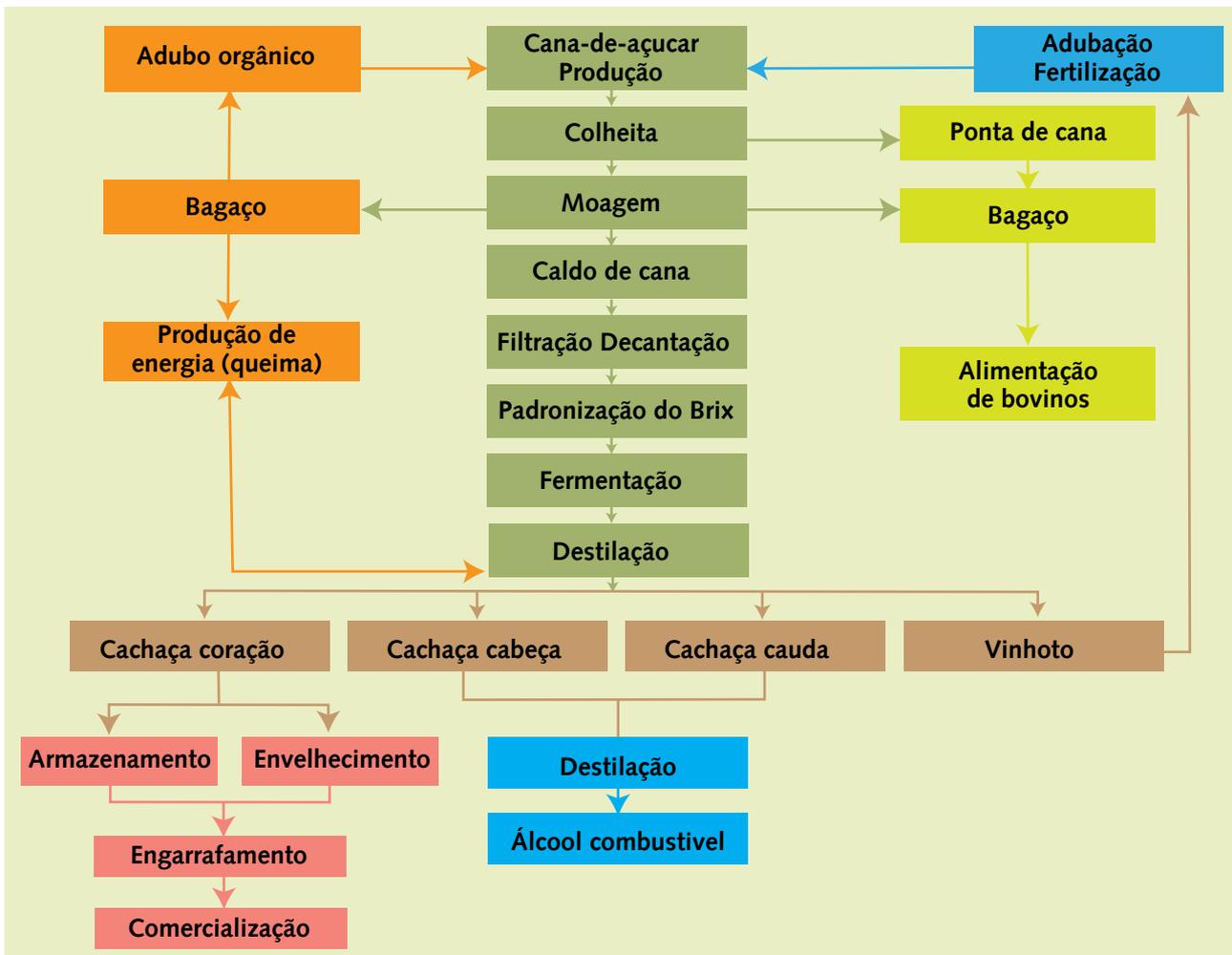
Série	Ciências Agrárias
Tema	Fitotecnia e Agroindústria
Área	Culturas

PRODUÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*), é a matéria-prima básica utilizada na fabricação da cachaça, fator primordial para a obtenção de produto com qualidade e produtividade.

A cana-de-açúcar nunca deve ser queimada para a colheita. Após o corte, deve ser processada imediatamente, não ultrapassando de 24 horas o intervalo entre o corte e a moagem.

Outro importante fator é a área de cana a ser cortada por dia, que depende da capacidade da fábrica e das



O produtor deve escolher as variedades que melhor se adaptem ao solo, período de safra e clima de sua região, levando-se em consideração as características, principalmente de produtividade, riqueza de açúcar e facilidade de manejo.

A cana-de-açúcar adapta-se a uma ampla faixa de clima, solo e altitude. Em Minas Gerais é plantada em todas as regiões, entretanto é necessária orientação técnica especializada, na seleção da variedade, escolha, preparo, correção e adubação do solo, plantio, tratamentos culturais e colheita.

A cana-de-açúcar deve ser colhida ao completar seu ciclo vegetativo, quando os índices de sólidos solúveis (teores de açúcar) atingirem 18° Brix, determinado por meio de refratômetro de campo ou sacarímetro (aerômetro) de Brix.

produtividades agrícola e industrial. Com essas informações e conhecendo-se o teor de açúcar da cana, calcula-se a área a ser cortada por dia para o processamento na fábrica mediante a seguinte fórmula:

$$A = \frac{CF \div RA}{RI}$$

Em que:

A = Área a ser colhida;

CF = Capacidade da fábrica;

RI = Rendimento industrial;

RA = Rendimento agrícola.

Após o dimensionamento do corte da cana de acordo com as necessidades de moagem, para um pe-

ríodo normal de trabalho, e efetuada a colheita, alguns cuidados devem ser tomados:

- A. não utilizar cana bizada (cana velha, sobra de um ano para outro);
- B. não utilizar a ponta da cana (palmito);
- C. proceder à limpeza e à lavagem da cana
- D. armazenar a cana em local próprio, coberto e limpo;
- E. moer a cana dentro do prazo (24 horas).

EXTRAÇÃO DO CALDO DE CANA POR MOAGEM

Realizada por meio do esmagamento em engenhos ou moendas a cana-de açúcar apresenta diferentes condições de dureza, o que dificulta a extração do caldo e, associada ao baixo desempenho do conjunto de extração, atribui elevadas perdas de açúcar.



PURIFICAÇÃO DO CALDO

No processo de moagem, é necessário proceder à limpeza do caldo com o objetivo de eliminar impurezas como terra, pedras e o bagacilho que afetam, de forma significativa, o processo de fermentação. Para tanto, devem-se utilizar coadores de tela, associados a um decantador, preferencialmente de aço inoxidável, com capacidade de 1/3 da produção por hora da moenda.



HOMOGENEIZAÇÃO DO CALDO

Depois de decantado, o caldo de cana deve passar por dornas para ajustar o açúcar (Brix). Antes de proceder à fermentação, faz-se a padronização mediante diluição com água. A concentração de açúcar no caldo depende de uma série de fatores, como: maturação da cana, variedades e condições climáticas. Assim, é comum a obtenção de caldo com Brix diferente em uma mesma sequência de moagem. Elevados teores de açúcar no mosto conduzem à fermentação mais demorada, incompleta, defeituosa e interferem no processo fermentativo das leveduras, podendo leva-las à morte, proporcionando alteração da qualidade final do produto.

Como padrão de referência, recomenda-se a diluição do caldo de cana para 14º a 16º Brix. A homogeneização deve ser realizada em uma dorna apropriada de aço inoxidável, com capacidade compatível com o volume das dornas de fermentação, que, por sua vez, deverão atender à capacidade do alambique.

FERMENTAÇÃO



A base para a produção de bebidas alcoólicas é a fermentação. Ela consiste na transformação do açúcar em álcool etílico, pela ação de microorganismos específicos, por meio de reações químicas. Os microorganismos responsáveis pela fermentação do açúcar do caldo-de-cana em álcool são as leveduras fermentativas, principalmente as do gênero *Saccharomyces cerevisiae*, por resistirem às altas concentrações de álcool e também pela sua capacidade de produção.

Todo líquido passível de fermentação é denominado mosto. Assim, o caldo de cana-de-açúcar é um mosto natural e excelente meio para desenvolvimento de microorganismos responsáveis pela fermentação, visto que possui de 75% a 82% de água, 15,5% a 24% de açúcares (sacarose, glicose e frutose), além de sais minerais e substân-

cias nitrogenadas. Dessa forma, verifica-se que o caldo de cana é pobre em nutrientes (proteínas e sais minerais) e rico em energia. Nesse caso, para a fermentação ocorrer de forma satisfatória, é necessária a adição complementar de uma fonte de proteína, sendo as mais indicadas a do fubá de milho integral e a do farelo de arroz.

Fatores que afetam negativamente na fermentação alcoólica:

- A. queima da cana;
- B. moagem da cana fora do prazo;
- C. impurezas no caldo de cana;
- D. água de má qualidade;
- E. falta de higiene das instalações e dos equipamentos;
- F. transbordamento das dornas;
- G. tipo e qualidade do fermento inadequados;
- H. falta de aeração e agitação;
- I. concentração inadequada de açúcares;
- J. acidez fora do padrão (o pH ótimo, para a produção de álcool pelas leveduras, é em torno de 4,5);
- K. temperatura ideal é de 26°C a 30°C.

Geralmente, todo produtor tradicional de cachaça possui sua fórmula de fermento. Nesses métodos, utilizam-se leveduras fermentativas naturais, principalmente as pertencentes aos gêneros *Saccharomyces*, *Pichia*, *Cândida* dentre outras, sendo o *Saccharomyces cerevisiae* o que mais se destaca pela capacidade de produção e tolerância à concentração de etanol. Estas leveduras estão naturalmente presentes no meio ambiente. Podem ser preparados os fermentos de diversas maneiras alterando-se a quantidade dos ingredientes.

A seguir, uma forma de fermento:

Preparo de fermento ou pé-de-cuba

Considerando-se uma dorna com capacidade para 500 litros de mosto, usar:

- 50 L de caldo de cana em cada etapa (1/10 de capacidade da dorna);
- 30 kg de fubá e 5 kg de farelo de arroz (6% e 1% em peso do volume útil da dorna, respectivamente).

1a etapa:

Diluir o caldo de cana-de-açúcar para 6o Brix e medir 50 L desse caldo. Colocar na dorna, 15 kg de fubá e 2,5 kg de farelo de arroz (metade do recomendado). Aquecer os 50 L de caldo a 30o C e misturar ao fubá

e ao farelo de arroz. Fazer o arejamento desse mosto agitando com uma escumadeira ou mesmo com cuias furadas, por 10 minutos. Cobrir a dorna com uma tela e esperar que o teor de açúcar se reduza para 3o Brix.

2a etapa:

Adicionar ao mosto com teor de açúcar 3o Brix, 50 L de caldo de cana-de-açúcar a 8o Brix. Em seguida, proceder à aeração desse mosto, conforme descrito na 1a etapa. Cobrir com a tela e aguardar até que o teor de açúcar abaixe para 4º Brix.

3a etapa:

Adicionar o restante do fubá e do farelo de arroz ao mosto com 4o Brix, mais 50 L de caldo de cana-de-açúcar a 10º Brix, procedendo à aeração desse mosto, conforme descrito na 1a etapa. Cobrir com a tela e deixar até que o teor de açúcar se reduza a 5o Brix.

4a etapa:

No mosto com teor de açúcar de 5o Brix, adicionar 50 L de caldo de cana-de-açúcar a 12o Brix. Proceder à aeração, como na 1a etapa. Cobrir com a tela e aguardar até que o teor de açúcar se reduza a 6o Brix.

5a etapa:

No mosto com teor de açúcar a 6o Brix, adicionar 50 L de caldo de cana a 14o Brix. Proceder à aeração, conforme descrito na 1a etapa. Cobrir a dorna e aguardar a redução do teor de açúcar a 7o Brix.

6a etapa:

Ao mosto com 7o Brix e já com 50% do volume útil da dorna atingido, adicionar 50 L de caldo de cana a 15o Brix. Agora, com a graduação de açúcar de trabalho, proceder à aeração como na 1a etapa. Cobrir com a tela e aguardar até que o teor de açúcar se reduza a 7o Brix. Quando este for atingido, completar o volume da dorna com 200 L de caldo de cana a 15o Brix.

Nesse caso, esperar que o teor de açúcar se reduza a zero e destilar o vinho.

DESTILAÇÃO

A destilação é um processo físico que permite separações químicas.

Consiste na passagem da fase líquida de uma substância ou mistura, sob aquecimento, ao estado gasoso (ebulição), que em seguida, retorna ao estado líquido por meio de resfriamento (condensação).



Ao término da fermentação, separa-se o fermento do caldo fermentado que passa a ser chamado vinho ou mosto fermentado, que se deposita no fundo da dorna por decantação natural.

O vinho originário ou sobrenadante é constituído de produtos de natureza gasosa, ou seja, gás carbônico (CO₂) e gases amoniacais. Quanto à parte líquida, 88% a 93% são constituídos de água e 7% a 12%, de volume de álcool.

A parte sólida é constituída de açúcares não fermentados, terra, bagacilho, células das leveduras alcoólicas e sais minerais.

O sistema de destilação utilizado nas fábricas mineiras é o de batelada, ou seja, o vinho é colocado todo de uma só vez na panela e destilado. Logo após, esgota-se o vinho e lava-se o alambique para, então, enchê-lo novamente.

Conversão do vinho em cachaça

O vinho proveniente da fermentação alcoólica do mosto de cana-de-açúcar, que contém de 7% a 12% em volume de etanol, ao ser destilado, transforma-se em cachaça – graduação alcóolica de 38% a 48% v/v, a uma temperatura de ebulição entre 92,6°C e 96,0°C. A separação das frações do destilado em cabeça, coração (aguardente) e cauda, durante a destilação, é de fundamental importância na produção de bebidas destiladas em alambiques de pequeno porte, uma vez que são as responsáveis pelo sabor, odor e aroma característicos do produto.

Segundo, os critérios para os fracionamentos do destilado são os seguintes:

A. destilado de cabeça: corresponde aos primeiros vapores. O teor alcoólico dessa fração é elevado, devido à volatilidade do álcool presente no vinho. A separação da fração é feita por meio do recolhimento de 1% do volume total do vinho ou 5% do total destilado. Essa fração deve ser desprezada, pois contém altos teores de compostos secundários

indesejáveis, dependendo do quantitativo;

B. destilado de coração: corresponde ao destilado desejado, representa 16% do volume total do vinho, dependendo da graduação alcoólica que se deseja obter para o produto ou 80% do volume do destilado, caso todo o álcool contido no vinho tenha sido convertido em cachaça;

C. destilado de cauda ou água fraca: corresponde a 3% do volume total do vinho ou 15% do volume do destilado. Esta fração, que contém ácidos voláteis e parte de álcoois superiores, também não deve ser aproveitada para consumo, devendo, portanto, ser desprezada.

A precisão com que são efetuados os cortes tem influência na qualidade final da cachaça. As frações cabeça e cauda poderão ser armazenadas e misturadas, podendo ser destiladas em alambiques com coluna apropriada e transformados em álcool combustível.

O resíduo remanescente na panela do alambique é o vinhoto ou vinhaça.

O rendimento da destilação é um parâmetro importante para a produção da cachaça. Permite relacionar o volume de cachaça obtido ao volume máximo teórico, calculado com base no teor alcoólico e no volume de vinho.

O cálculo do rendimento da produção de cachaça deve ser feito como a seguir:

$$\text{Volume teórico} = \frac{\text{Volume do vinho} \times \text{teor alcoólico do vinho}}{\text{Teor alcoólico da cachaça (sem cortes)}}$$

$$\text{Eficiência da destilação} = \frac{\text{Volume da cachaça (sem cortes)} \times 100}{\text{Volume teórico}}$$

O componente da fermentação alcoólica passa pelo desdobramento dos açúcares do caldo de cana com formação de dois produtos principais: álcool etílico e dióxido de carbono. Além destes, há, normalmente, a formação de pequenas quantidades de outros componentes, que recebem a denominação de produtos secundários da fermentação alcoólica e que vão influenciar na qualidade da cachaça.

Compostos secundários

Na destilação do vinho, além do álcool etílico e do dióxido de carbono (CO₂), há também a produção de

outros componentes que vão influenciar na qualidade da cachaça, que são: acidez, aldeídos, ésteres, álcoois superiores, metanol e cobre.

Acidez

Proveniente da cana ou do mosto contaminado por bactérias acéticas.

Os fatores que influenciam a acidez são:

- A. raça da levedura predominante;
- B. pureza da fermentação;
- C. empo e temperatura de fermentação;
- D. manejo do mosto;
- E. aeração do mosto durante a fermentação;
- F. prazo entre a fermentação e a destilação.

Aldeídos

Os aldeídos são compostos muito voláteis. Possuem odor penetrante que afeta o aroma das bebidas alcoólicas. A presença dessas substâncias na bebida pode causar intoxicação e sérios problemas à saúde das pessoas, relacionados com o sistema nervoso central.

Os fatores que influenciam a presença dos aldeídos são:

- A. cana queimada (desidratação da sacarose);
- B. a não separação do destilado de cabeça.

Ésteres

Esta substância proporciona um aroma típico à cachaça, adquirido com o envelhecimento. Os ésteres aromáticos contribuem para a formação do buquê. O principal éster é o acetato de etila, que, em pequenas quantidades, incorpora um aroma agradável de frutas. Em grandes quantidades é prejudicial, pois confere à bebida um sabor indesejável e enjoativo.

Álcoois superiores

São responsáveis diretos pelo odor da bebida.

Os principais álcoois superiores são o amílico e o propílico. São depressores do sistema nervoso central e lembram fortemente o aroma de flores. Sua presença em excesso (chamado óleo fúsel) diminui a qualidade da cachaça e, conseqüentemente, seu valor comercial.

Fatores que influenciam no aroma são:

- C. fermentação, com leveduras de baixa atividade;
- D. fermentos fracos;
- E. temperatura alta, acima de 32°C, por muito tempo;
- F. pH baixo (3,5 - 4,0);
- G. cana com mais de 24 horas de cortada;
- H. ponta da cana (olhadura). Essa parte da cana possui

grande quantidade de aminoácidos, que é prejudicial à produção da cachaça.

Metanol

É indesejável na cachaça, devido à sua alta toxicidade. Sua ingestão, mesmo em doses reduzidas, por longos períodos de consumo, ocasiona uma acidose (diminuição do pH sanguíneo), que afeta o sistema respiratório e pode levar a pessoa ao coma e até mesmo à morte. O problema tem origem com a degradação da pectina presente na cana. Da mesma forma, a maioria das frutas é rica em pectina. Portanto, deve-se evitar a fermentação conduzida na presença de sucos ou polpas de frutas ricas em pectina, tais como: laranja, limão, maçã, abacaxi.

Cobre

É indesejável na cachaça. Sua presença provém da constituição do material utilizado na construção dos destiladores. Contribui para a eliminação de determinados odores desagradáveis. A presença de elevados teores indica falta de higienização do alambique e forma o azinhavre ou zinabre (carbonato básico de cobre). Para evitar a contaminação da cachaça por cobre, principalmente no início da safra, deve-se destilar uma solução à base de 5 L de suco de limão, para cada 100 L de água. Após a realização dessa destilação, efetuar outra, usando apenas água em quantidade igual ao volume útil do alambique.

Durante a safra, recomenda-se encher o alambique e as serpentinas com água, nos intervalos prolongados das destilações.

LEGISLAÇÃO

Os padrões de identidade e qualidade da aguardente de cana e cachaça deverão atender às disposições legais contidas na Instrução Normativa n.13 de 26/6/2005, alterada pelas Instruções Normativas n.58 de 19/12/2007, n.27 de 15/05/2007 e n.28 de 08/08/2014, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)

REQUISITOS DE QUALIDADE

A cachaça deve atender aos seguintes requisitos de qualidade:

- A. normalidade dos caracteres organolépticos próprios da sua natureza: cor, sabor, odor e limpidez;
- B. quantidade e qualidade dos componentes próprios da sua natureza (padrões de identidade e qualidade);
- C. ausência de elementos estranhos, de indícios de al-

terações e de microrganismos patogênicos;

D. ausência de substâncias nocivas.

Padrão de identidade e qualidade da cachaça

Os padrões de identidade e qualidade vigentes para a cachaça estão estabelecidos na Instrução Normativa no 13, de 29 de junho de 2005 (BRASIL, 2005), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ressaltando os limites para graduação alcoólica, conforme disposto no

ARMAZENAMENTO

O acondicionamento da cachaça pode ser em tonéis de madeira ou de material inerte, que não influencie no aroma e no paladar da bebida, nesse caso a dorna de aço inox é a mais recomendada. Recomenda-se também o controle da temperatura entre 15o e 20oC e umidade entre 70% e 90% no ambiente de armazenamento, para evitar perdas de volume e de etanol por evaporação.



ENVELHECIMENTO

A cachaça recém-destilada, incolor, apresenta um paladar agressivo e levemente amargo, identificador de bebida nova. Para que a cachaça adquira boas propriedades sensoriais, deve passar por um processo de envelhecimento, que, além de melhorar o aroma e o paladar, modifica sua coloração tornando-a macia e aveludada.

O envelhecimento natural é feito em tonéis de

QUADRO 1 - Padrões de identidade e qualidade da cachaça

Item	Especificação	Máximo	Mínimo
Componentes	Grau alcoólico (% vol.)	48	38
	Acidez volátil, expressa em ácido acético (mg/100 ml de álcool anidro)	150	-
	Ésteres totais expressos em acetato de etila (mg/100 ml de álcool anidro)	200	-
	Aldeídos totais em acetaldeído (mg/100 ml de álcool anidro)	30	-
	Soma de Furfural e Hidroximetilfurfural (mg/100 ml de álcool anidro)	5	-
	Álcoois superiores: álcoois isobutílico (2-metil propanol), isoamílicos (2-metil -1-butanol + 3 metil-1-butanol) e n-propílico (1- propanol), em mg /100 ml de álcool anidro	360	-
	Soma dos coeficientes de congêneres: Acidez volátil, aldeídos totais, ésteres totais, álcoois superiores e furfural + hidroximetilfurfural (mg/100mL de álcool anidro)	650	200
Contaminantes orgânicos	Álcool metílico, mg/100 ml de álcool anidro	0,20	-
	Carbamato de etila, µg/L	150	-
	Acroleína (2-propenal), mg/100 ml de álcool anidro	5	-
	Álcool sec-butílico, (2-butanol), mg/100 ml de álcool anidro	10	-
	Álcool n-butílico (1-butanol), mg /100 ml de álcool anidro	3	-
Contaminantes inorgânicos	Cobre (mg/L)	5	-
	Chumbo (µg/L)	200	-
	Arsênio (µg/L)	100	-
Ingredientes opcionais	Açúcar/Sacarose, que pode ser substituída total ou parcialmente por açúcar invertido, glicose ou seus derivados reduzidos ou oxidados		
	Cachaça não adoçada	6	
	Cachaça adoçada	30	6

madeira, que possuem uma influência significativa no aspecto sensorial da cachaça. Algumas madeiras já utilizadas em grande proporção para o armazenamento são: carvalho, umburana, bálsamo, jequitibá e a castanheira.

Para ser considerada envelhecida, a cachaça deve permanecer por um período mínimo de um ano em tonéis de madeira, com capacidade máxima de 700 litros, que deverão ser lacrados pelo Serviço de Inspeção de Produto Agropecuário do MAPA.

EFLUENTES

A indústria de cachaça é uma atividade que gera abundante oferta de subprodutos, sendo os principais: ponta de cana, também chamada olhadura, bagaço, vinhoto ou vinhaça e água servida.

Destino dos efluentes

Ponta de cana

É de conhecimento geral que na criação de bovinos, no período da seca (maio/setembro), a pastagem fica escassa e de qualidade ruim. Nesse período, é comum confinar animais ou suplementá-los a pasto, o que pode ser feito com a utilização da ponta de cana, fornecida fresca ou ensilada.

Vinhoto ou vinhaça

O vinhoto quente é coletado em rede de cerâmica, com diâmetro de 100 mm até o tanque ou represa de efluentes. Esse local deve ser impermeabilizado e ter capacidade suficiente para armazenar o vinhoto por cinco dias consecutivos. Posteriormente, à temperatura ambiente, o vinhoto será bombeado para áreas de lavouras ou pastagens, como fertilizante, em quantidade de até 100 m³/ha/ano e diluído em água na proporção de 1:1.

É utilizado também na alimentação animal na quantidade de 18 a 20 L/Unidade Animal/dia, misturado com água na proporção 1:1 e distribuído diretamente aos animais. Poderá ser utilizado também na elaboração de composto orgânico misturando-o ao bagaço triturado.

Cada litro de cachaça produzido dá origem de 5 a 6 litros de vinhoto.

Bagaço

O bagaço da cana pode ser utilizado como combustível no alambique. É fornecido seco, diretamente na fornalha do alambique ou na caldeira. O consumo é de, aproximadamente, 40% do total de bagaço produzido.

Na alimentação animal, o bagaço é fornecido triturado, diretamente ao rebanho, podendo ser enriqueci-

do com uréia, até 1% do total fornecido, ou misturado ao vinhoto e com fornecimento à vontade.

Pode ser utilizado também na produção de composto orgânico ou na utilização como cobertura morta em áreas de lavoura.

Água servida

A água de resfriamento do vapor de cachaça, no alambique, poderá ser resfriada e novamente utilizada. Se esse processo não for de interesse, a água poderá ser esgotada diretamente nos mananciais.

A água de limpeza dos equipamentos, das seções de moagem, fermentação, da destilação e dos pisos das instalações da unidade de produção de cachaça deverá ter o mesmo destino do vinhoto.

A água oriunda do esgotamento de sanitários deverá ser direcionada para uma fossa séptica.

O consumo de água na agroindústria, com a lavagem da matéria-prima, é de, aproximadamente, 1 mil litros/tonelada de cana. O consumo total de água em uma fábrica de cachaça é em torno de 40 litros de água/litro de cachaça produzida.

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

O estabelecimento de bebidas é o espaço delimitado que compreende o local e a área que o circunda, onde se efetiva um conjunto de operações e processos, que tem como finalidade a obtenção de bebida, seguindo um fluxograma, que abrange desde o transporte e acondicionamento e moagem da matéria-prima, limpeza e ajuste do caldo de cana, fermentação, destilação, bem como o armazenamento, envelhecimento e envase.

As exigências básicas para construção e funcionamento de estabelecimentos de bebidas são as seguintes:

- A. localização em áreas longe de odores indesejáveis e que não estejam sujeitas a inundações;
- B. as instalações devem impedir a entrada ou alojamento de pragas (insetos e roedores), aves e animais domésticos;
- C. a área, onde se localiza o prédio, deve ser cercada, com os arredores urbanizados.
 - » Evitar o acúmulo de poeiras ou lamas;
- D. as vias de trânsito dentro e nas áreas próximas devem ter uma superfície compacta e/ou pavimentada, apta ao tráfego de veículos; devem possuir escoamento adequado, assim como meios que permitam sua limpeza;

- E. o material empregado na construção deve ser próprio para a finalidade;
- F. as instalações devem ser projetadas de forma que permitam a separação por dependência, com divisórias, o que evita operações suscetíveis de causar contaminação;
- G. todos os equipamentos e utensílios das áreas de manipulação, que possam entrar em contato com a matéria-prima e o produto, deverão ser constituídos de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores ou sabores e sejam impermeabilizados, bem como resistentes à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção. Deve ser evitado o uso de madeira e outros materiais que não possam ser limpos e desinfetados adequadamente, a menos que não constituam comprovada fonte de contaminação;
- H. as instalações sanitárias devem estar localizadas fora da área de produção e de engarrafamento;
- I. escritório administrativo, conforme a necessidade;
- J. as instalações, os equipamentos, os utensílios e o pessoal devem observar as normas higiênico-sanitárias estabelecidas;
- K. as pessoas que trabalham nas áreas de manipulação dos produtos devem dispor de vestimentas apropriadas;
- L. dispor de local apropriado para a deposição dos resíduos industriais, de forma que o meio ambiente seja preservado e insetos, roedores, pássaros, etc. não sejam atraídos;
- M. estar em área própria e isolada, atendendo às condições de segurança, quando o estabelecimento trabalhar com caldeiras a vapor;
- N. dispor de laboratório próprio para controle de qualidade do produto ou contratar serviços de terceiros para esta finalidade;
- O. dispor de um responsável técnico com competência profissional para a função;
- P. o estabelecimento registrado só poderá modificar sua instalação ou equipamentos mediante prévia autorização do MAPA, sob pena de infração.

Instalações e equipamentos mínimos exigidos para o produtor e acondicionador de cachaça

Seção de moagem

Destinada às operações de recebimento, limpeza e moagem da cana-de-açúcar.

A. instalações:

Ser cobertas, ter piso resistente ao trânsito e ser impermeável - não se deve usar ardósia ou material

similar, possuir área compatível com o fluxo de produção, dispor de proteções laterais de alvenaria e possuir pé-direito de no mínimo 3 metros;

B. equipamentos:

Engenho ou moenda, decantador para caldo, peenras e Seção de homogeneização do caldo de cana.

Seção de homogeneização do caldo de cana

Destinada à operação de ajuste do Brix do caldo.

As instalações e equipamentos devem seguir as recomendações:

A. instalações:

Ser cobertas, ter piso resistente ao trânsito e ser impermeável (não se deve usar ardósia ou material similar), ter paredes de alvenaria, com revestimento liso (se forem abertas nas laterais, devem ser protegidas com tela), possuir pé-direito de no mínimo, 3 metros e área compatível com o fluxo de produção;

B. equipamentos:

Dorna para homogeneização e propagador de fermento.

Seção de fermentação

Destinada às operações de fermentação do caldo de cana-de-açúcar com teor de açúcar (Brix) diluído, também chamado mosto.

Recomendações

A. instalações:

- » ter paredes de alvenaria, revestimento liso (se abertas nas laterais devem ser protegidas com tela), - ser cobertas, e forradas com material de fácil limpeza,
- » possuir pé-direito de no mínimo 3 metros,
- » ter área compatível ao abrigo das dornas de fermentação, com espaço suficiente para realização das operações, de modo satisfatório,
- » ter piso impermeável, com inclinação suficiente para o escoamento das águas (não se deve usar ardósia ou material similar),
- » as portas e janelas devem ser de material não absorvente e de fácil limpeza;

B. equipamentos:

- » dornas de fermentação de caldo

Seção de destilação

Destinada às operações de destilação do mosto fermentado (vinho).

Recomendações

A. instalações:

- » ter área compatível ao abrigo dos equipamentos de destilação, com espaço suficiente para a realização das operações de modo satisfatório,
- » ter paredes de alvenaria, com revestimento liso,
- » possuir pé-direito de no mínimo 3 metros,
- » ter piso impermeável, com inclinação suficiente ao escoamento das águas (não se deve usar ardósia ou material similar),
- » ser cobertas;

B. equipamentos:

- » fornalha ou caldeira,
- » aparelho de destilação ou alambique
- » caixa de separação de destilado.

Seção de armazenamento de produto a granel e envelhecimento

Destinada ao armazenamento e envelhecimento do produto destilado.

Recomendações

A. instalações:

- ter área compatível com a necessidade, com espaço suficiente ao abrigo dos vasilhames de estocagem e à realização das operações, de modo satisfatório,
- ter paredes de alvenaria, com simples acabamento,
- ter altura compatível com o dimensionamento dos vasilhames de estocagem.
- ter piso constituído de material resistente ao trânsito,
- ser cobertas;

B. equipamentos:

Dornas, barris e tonel de mistura e padronização

Além dos já citados os equipamentos mínimos exigidos são:

- A. tubulações apropriadas para a finalidade;
- B. sacarímetro;
- C. alcoômetro;
- D. termômetro;
- E. balança;
- F. fkit para análise de cobre e acidez;

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, os produtores, antes de iniciarem qualquer atividade que envolva produção de cachaça, devem tomar algumas iniciativas:

- A. procurar assistência técnica;
- B. fazer projetos e registrar no MAPA;
- C. ser organizados;
- D. planejar suas ações;
- E. ter controle do processo de produção;
- F. avaliar o custo do produto, para que tenha competitividade no mercado;
- G. fazer promoção nos pontos de venda da bebida;
- H. respeitar o meio ambiente;
- I. ser comprometido com o produto.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto no 2.314, de 4 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 5 set. 1997. Seção 1, p.19549.

DIAS, S.M.B.C. **Efeito de diferentes tipos de madeira sobre a composição química da aguardente de cana envelhecida**. 1997. 109f. Monografia (Mestrado em Ciência de Alimentos)

– Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

INFORME AGROPECUÁRIO. **Cachaça artesanal de Minas**. Belo Horizonte: EPAMIG, v.23, n.217, 2002. 88p.



EMATER
Minas Gerais



MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÃO**



CIÊNCIAS AGRÁRIAS