

MELADO

Transformação da
cana-de-açúcar

TRABALHADOR NA FABRICAÇÃO DE MELADO, AÇÚCAR MASCAVO E RAPADURA
FABRICAÇÃO DE MELADO - 121

© 2006, SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

Coleção SENAR – 121

MELADO

Transformação da cana-de-açúcar

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Fundação Arthur Bernardes – FUNARBE

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Antônio do Carmo Neves

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Extensão Rural

ACN Consultoria & Projetos Ltda.

ELABORADOR

José Antônio Marques Pereira

Engenheiro de Alimentos

Doutor em Engenharia Química

Pereira, José Antonio Marques

Fabricação de melado / José Antonio Marques Pereira. – 2. ed. Brasília: SENAR, 2010.

110 p. il. ; 21 cm. (Coleção SENAR, ISSN 1676-367x, 122)

ISBN 85-7664-023-6

1. Melado. 2. Fabricação artesanal.

I. Título

CDU 664.151.1

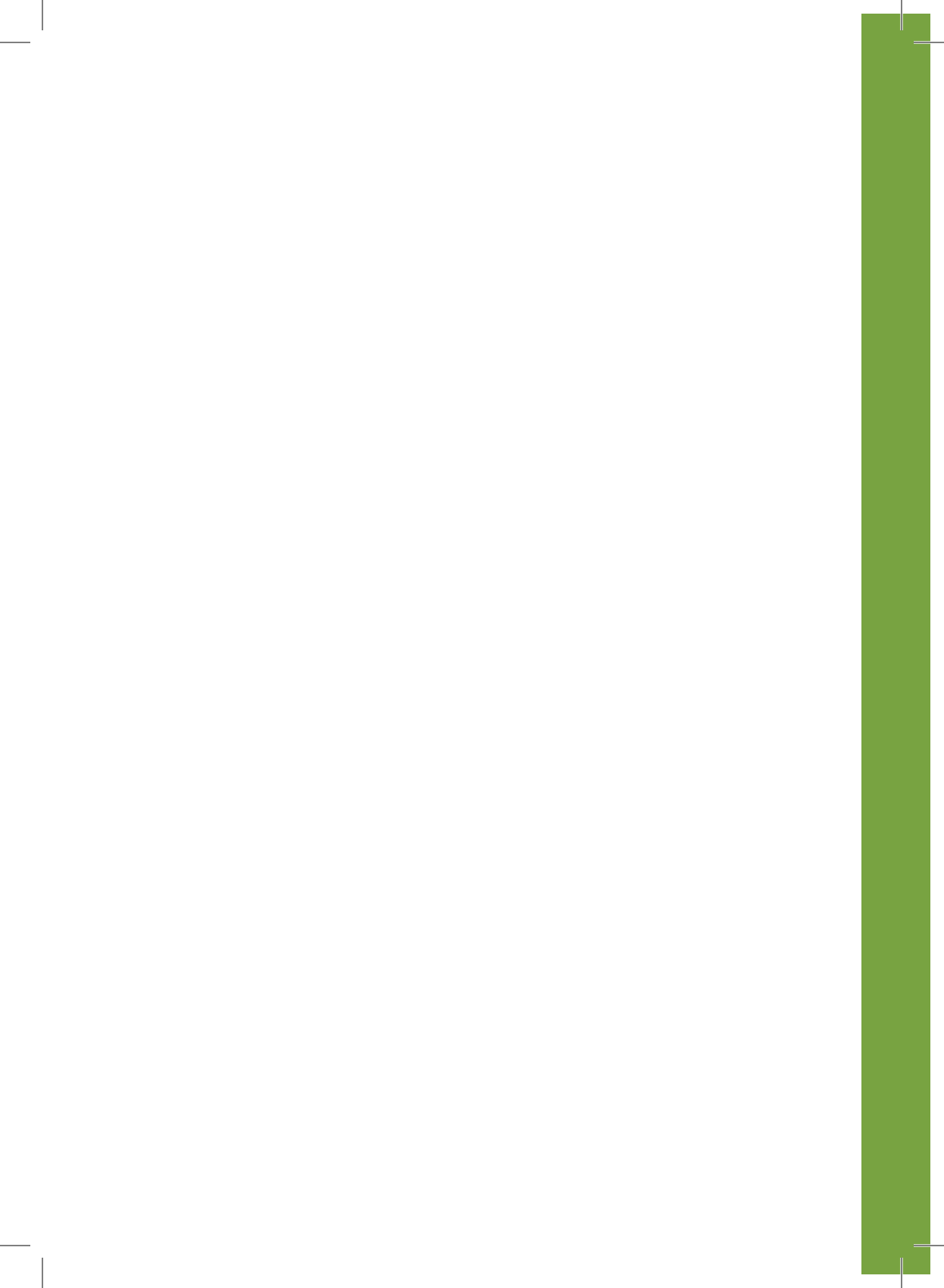
IMPRESSO NO BRASIL

Sumário

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	9
FABRICAÇÃO DE MELADO	10
I - CONHECER SOBRE A MATÉRIA-PRIMA	11
II - CONHECER SOBRE O LOCAL DE FABRICAÇÃO	15
1 - Conheça a legislação de seu Estado	17
2 - Escolha o local	17
III - CONHECER SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE	21
1 - Faça o controle de qualidade durante a produção	22
2 - Faça o controle sanitário	22
IV - FAZER A HIGIENIZAÇÃO DO LOCAL DE FABRICAÇÃO, EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS	23
1 - Reúna o material	24
2 - Vista os equipamentos de proteção individual (EPI)	24
3 - Prepare a solução sanitizante	26
4 - Faça a higienização do local de extração de caldo	28
5 - Faça a higienização do local de fabricação dos produtos	34
6 - Faça a higienização dos utensílios	43
V - DETERMINAR A MATURAÇÃO DA CANA	47
1 - Reúna o material	48
2 - Determine o Brix	48
VI - OBTER A MATÉRIA-PRIMA	59
1 - Vá até o local da colheita	60
2 - Corte a cana	60
3 - Amontoe as canas cortadas em feixes	61

VII - TRANSPORTAR A CANA ATÉ O LOCAL DA MOENDA	63
1 - Pegue os feixes de cana	64
2 - Coloque os feixes de cana no veículo transportador	64
3 - Leve os feixes de cana para o local da moagem	65
4 - Descarregue os feixes de cana	65
VIII - OBTER O CALDO DA CANA	67
1 - Conheça os cuidados com a matéria-prima	68
2 - Conheça os cuidados para prevenir acidentes	68
3 - Moa a cana	69
4 - Limpe o caldo	73
IX - FAZER A HIGIENE PESSOAL	75
1 - Molhe as mãos e antebraços	76
2 - Coloque detergente nas mãos	76
3 - Esfregue as mãos	76
4 - Esfregue os antebraços	77
5 - Escove as unhas	77
6 - Enxágue os antebraços	77
7 - Enxágue as mãos	77
8 - Seque as mãos e depois os antebraços	78
9 - Enxágue as mãos com álcool 70%	78
X - ESPUMAR O CALDO	79
1 - Coloque a touca	80
2 - Coloque a máscara	80
3 - Transfira o caldo para o tacho	80
4 - Acenda o fogo	82
5 - Abra o suspiro da chaminé	83
6 - Espume o caldo	83

XI - FABRICAR MELADO DE CANA	87
1 - Concentre o caldo	88
2 - Observe a mudança de viscosidade do caldo durante a fervura	88
3 - Acerte o ponto de concentração do melado	89
XII - ENVASAR O MELADO	91
1 - Faça o tratamento térmico dos vidros e tampas	92
2 - Prepare o local de envase	96
3 - Envase	97
4 - Faça a exaustão	100
5 - Retire os vidros quentes da panela	102
6 - Feche os vidros	102
7 - Seque os vidros com um pano limpo	104
8 - Rotule	104
9 - Armazene	105
XIII - CONHECER SOBRE A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE	107
REFERÊNCIAS	109



Apresentação

Os produtores rurais brasileiros mostram diariamente sua competência na produção de alimentos e na preservação ambiental. Com a eficiência da nossa agropecuária, o Brasil colhe sucessivos bons resultados na economia. O setor é responsável por um terço do Produto Interno Bruto (PIB), um terço dos empregos gerados no país e por um terço das receitas das nossas exportações.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) contribui para a pujança do campo brasileiro. Nossos cursos de Formação Profissional e Promoção Social, voltados para 300 ocupações do campo, aperfeiçoam conhecimentos, habilidades e atitudes de homens e mulheres do Brasil rural.

As cartilhas da coleção SENAR são o complemento fundamental para fixação da aprendizagem construída nesses processos e representam fonte permanente de consulta e referência. São elaboradas pensando exclusivamente em você, que trabalha no campo. Seu conteúdo, fotos e ilustrações traduzem todo o conhecimento acadêmico e prático em soluções para os desafios que enfrenta diariamente na lida do campo.

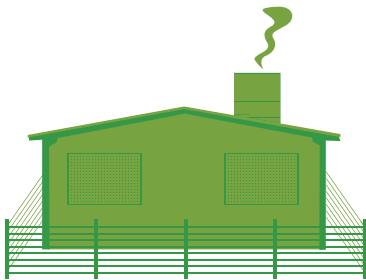
Desde que foi criado, o SENAR vem mobilizando esforços e reunindo experiências para oferecer serviços educacionais de qualidade. Capacitamos quem trabalha na produção rural para que alcance cada vez maior eficiência, gerenciando com competência suas atividades, com tecnologia adequada, segurança e respeito ao meio ambiente.

Desejamos que sua participação neste treinamento e o conteúdo desta cartilha possam contribuir para o seu desenvolvimento social, profissional e humano!

Ótima aprendizagem.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

— www.senar.org.br —



Introdução

Esta cartilha, de maneira simples e ilustrada, trata de forma detalhada da fabricação de melado, fornecendo as informações tecnológicas no momento preciso.

Aborda desde conhecimentos sobre matéria-prima, o local de fabricação, o controle de qualidade, a higienização do local, utensílios e equipamentos, a determinação da maturação da cana-de-açúcar, a obtenção da matéria-prima, o transporte da cana ao local da moenda, a obtenção do caldo de cana, a higienização pessoal, até o momento de espumar e concentrar o caldo para atingir o ponto de melado e o seu envasamento. Também são abordadas algumas noções relativas à avaliação da qualidade.

Além das precauções para a correta execução das operações, resguardando a saúde e a segurança do trabalhador, trata de aspectos de preservação do meio ambiente e outros assuntos que possam ajudar na melhoria da produtividade na fabricação do melado.

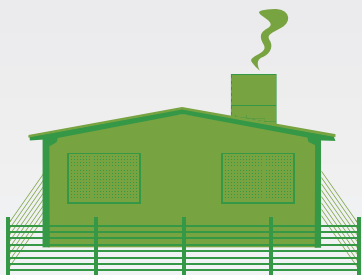
Fabricação de melado

O melado é obtido a partir do caldo de cana recém-extraído e que se coloca em grandes tachos para ferver de modo que aconteça a remoção da água pelo processo da evaporação.

É um produto que pode ser fabricado em pequena e média escala. Muitos empreendedores agroindustriais pequenos e médios já fabricam este produto no Brasil.

O melado de cana deve ser fabricado com matéria-prima não fermentada, isenta de matéria terrosa, parasitas e detritos animais ou vegetais. É proibida a adição de essências, corantes naturais ou artificiais, conservantes e edulcorantes.





Conhecer sobre a matéria-prima

I

A cana-de-açúcar, ou simplesmente cana, é a denominação dada a uma planta gramínea, do gênero *Saccharum*, cuja espécie mais importante é a *Saccharum officinarum* L.



A parte mais importante da cana são os colmos, porque neles ficam contidos os açúcares e outras substâncias acumuladas pela cana durante o seu crescimento.

Partes de uma planta de cana-de-açúcar:



Raízes



Gema



Inter-nó



Nó



Colmo



Cartucho



Folhas

A qualidade da cana-de-açúcar é de fundamental importância para a obtenção de produtos com características desejáveis pelo consumidor. É muito importante a escolha da variedade de cana que se adapte melhor à sua

região ou fazenda. Condições como o clima e o solo são fatores que devem ser levados em conta na hora de escolher a variedade ideal. Programas de melhoramento têm sido criados em universidades e centros de pesquisa, e novas variedades, cada vez mais produtivas, estão aparecendo. As pesquisas visam obter variedades com maior potencial de sacarose, mais resistentes às principais doenças e melhor adaptadas às atuais condições de manejo.

Não se pode pensar em plantar uma mesma variedade indefinidamente, pois, com o passar do tempo, algumas características desejadas tendem a ser substituídas em virtude do aparecimento de outras variedades mais produtivas, ou por sua degeneração ou declínio, em consequência da perda de resistência às pragas e doenças e da redução de produtividade. Atualmente, existem algumas variedades recomendadas e que são agrupadas com base na época de colheita:

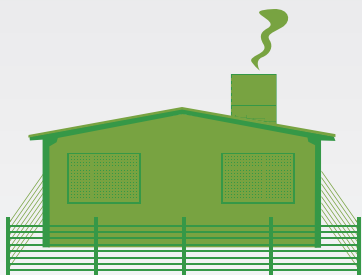
Colheita no início da safra: RB765418, RB835019, RB835486, RB855156, RB855453, RB855563, SP70-1284, SP79- 2312, SP80-1836, SP80-1842, SP81-1763 e SP81-3250;

Colheita no meio da safra: IAC64-257, IAC67-112, RB72454, RB785148, RB825336, RB835089, SP70-1143, SP70-1011, SP79-1011, SP79-2233, SP80- 1520, SP80-1842 e SP81-3250;

Colheita no fim da safra: IAC70- 22, RB72-454, RB80-6043, RB835089 e SP80-1520.

Atenção:

A escolha da variedade ideal deve estar sempre relacionada à observação das condições do solo e do clima local.



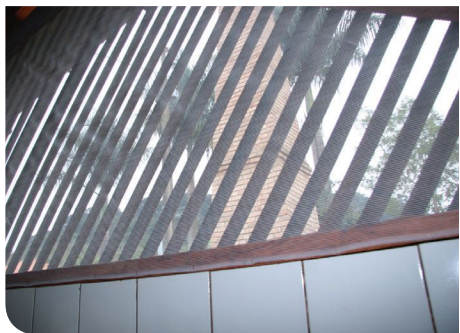
Conhecer sobre o local de fabricação



A fabricação pode ser feita em um local construído para essa finalidade ou pode-se adaptar uma construção já existente, desde que atenda às exigências da legislação.



O local deve ser arejado, dispor de luz natural e artificial, paredes e piso revestidos de materiais laváveis, telas nas janelas e nas portas e ser abastecido com água de boa qualidade e em abundância.



As instalações devem ser suficientes para a adequada recepção da cana, extração e processamento do caldo.



Atenção:

As instalações sanitárias e o vestiário para os trabalhadores devem ficar fora da área de processamento, a fim de prevenir contaminações.

1 - Conheça a legislação de seu estado

No Brasil, cada Estado tem uma legislação específica para nortear a construção e a fiscalização dos estabelecimentos que manipulam alimentos destinados ao consumo humano. Por isso, antes de iniciar as obras de construção, o produtor deve procurar assistência técnica nos órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização em seu município.

2 - Escolha o local

A área próxima ao local de produção deve ser limpa, arejada, livre de odores, insetos e animais, e de preferência cercada.



O espaço interno deve ter acabamento resistente às lavagens constantes e aos produtos de limpeza empregados na higienização.



A fábrica deve ter espaços internos amplos que permitam a livre circulação dos manipuladores. Os espaços devem estar subdivididos em, no mínimo, três áreas de trabalho.

Primeira: é a área de trabalho, que fica na parte externa, destinada à recepção da cana-de-açúcar e à extração do caldo.



Segunda: é a área que fica no interior da construção, onde se faz o processamento do caldo para a obtenção de melado.

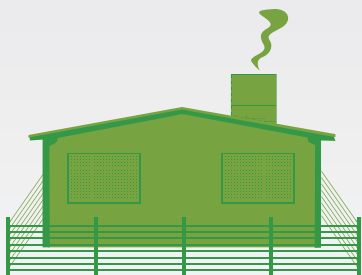


Terceira: é a área interna destinada ao armazenamento e observação dos produtos fabricados.



Anotações:





Conhecer sobre o controle de qualidade



O controle de qualidade é necessário para proporcionar segurança ao consumidor. Também visa obter eficiência nas etapas de fabricação.

1 - Faça o controle de qualidade durante a produção

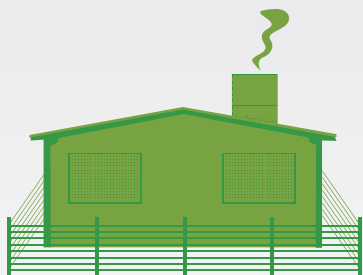
O controle de qualidade deve ser feito:

- Na seleção da matéria-prima;
- Nas etapas de processamento do caldo;
- Na fabricação de melado.

2 - Faça o controle sanitário

O controle sanitário consiste em observar a:

- Qualidade da água;
- Higienização correta das instalações;
- Higienização correta dos equipamentos e dos utensílios;
- Saúde e higienização correta do manipulador.



Fazer a higienização do local de fabricação, equipamentos e utensílios

IV

A higienização do local de processamento da cana-de-açúcar, dos equipamentos, dos utensílios e do manipulador deve ser feita antes do início dos trabalhos.

A higiene é necessária para evitar contaminação dos alimentos e garantir produtos de boa qualidade para o consumo humano.

A higienização é dividida em duas etapas: limpeza e sanitização.

- A limpeza é a operação de remoção de terra, resíduos diversos, sujeiras e outras substâncias indesejáveis.
- A sanitização é a operação de redução do número de microrganismos por método físico ou agente químico, até um nível que não comprometa a segurança do alimento.

1 - Reúna o material

Todos os utensílios, produtos e equipamentos necessários devem estar reunidos para agilizar o processo de higienização.

- Vassoura;
- Balde;
- Detergente biodegradável;
- Rodo;
- Rodo pequeno;
- Esponja;
- Escova;
- Caneco;
- Água sanitária;
- Luva;
- Copo comum de 200 ml.



2 - Vista os equipamentos de proteção individual (EPI)

O operador deve usar avental, touca e botas para sua proteção e para evitar contaminações.



2.1 - Coloque a bota de borracha

2.2 - Vista o jaleco



2.3 - Coloque a touca



2.4 - Vista o avental



2.5 - Coloque as luvas



3 - Prepare a solução sanitizante

Para fazer a sanitização deve ser usado um produto a base de cloro. Devido à sua ação residual, esta substância age diretamente contra microrganismos destruindo-os, ou impedindo que eles cresçam. O crescimento de microrganismos é indesejável, pois leva à deterioração do produto tornando-o impróprio para o consumo.

Atenção:

- 1 - Para o preparo da solução sanitizante, deve-se seguir a orientação do fabricante ou do órgão fiscalizador.
- 2 - Para o preparo da solução sanitizante, deve-se utilizar água sanitária de boa qualidade.

3.1 - Encha um balde com 10 litros de água limpa



3.2 - Coloque 200 mililitros de água sanitária no balde



3.3 - Misture

Atenção:

Essa mistura pode ser feita com o auxílio de um bastão ou com a mão protegida por luva, para prevenir irritações na pele.



4 - Faça a higienização do local de extração do caldo

A higienização do local de extração do caldo deve ser feita antes do início do processamento dos produtos e também após o encerramento do dia de trabalho.

4.1 - Limpe o teto com o auxílio de uma vassoura



4.2 - Lave a moenda

A moenda é o equipamento utilizado na extração do caldo e deve ser lavada com detergente, utilizando-se escova e água limpa.

4.2.1 - Jogue água limpa na moenda



4.2.2 - Esfregue os cilindros da moenda com uma escova de aço



Precaução:

Essa operação deve ser feita com a moenda desligada, para evitar acidentes com o operador.

4.2.3 - Jogue água



4.2.4 - Coloque detergente na bucha



4.2.5 - Esfregue a moenda



4.2.6 - Enxágue com água limpa



Atenção:

A moenda deve estar sempre bem lubrificada, regulada e frisada, uma vez que essa manutenção é indispensável para se obter bom rendimento de extração, economia de energia e durabilidade do equipamento. Todavia, não se deve deixar resíduo de lubrificantes – óleo e graxa – nos rolos da moenda, pois estes resíduos podem contaminar o caldo, tornando-o impróprio para uso na fabricação de alimentos.

4.3 - Limpe o limpador de caldo



O caldo, assim que sai da moenda, cai no limpador, que separa os resíduos grosseiros, como o bagacilho, nome dado aos fragmentos da fibra da cana.

O limpador de caldo tem dois filtros: um grosso para reter as impurezas maiores, logo na calha de saída; e um com crivos mais finos, responsável por reter impurezas menores, que porventura tenham passado pelo primeiro.

4.4 - Lave o piso

O piso das instalações deve estar sempre limpo. O trânsito de pessoas entre as diferentes áreas da propriedade faz com que diversas sujeiras aderidas aos sapatos e botas sejam trazidas até o local de fabricação. Por isso, é necessária uma limpeza rigorosa do piso, com água e sabão, para remover todas as sujeiras que possam vir a contaminar o produto.

4.4.1 - Jogue água limpa no chão



4.4.2 - Jogue detergente no chão



**4.4.3 - Esfregue o piso
com uma vassoura**



**4.4.4 - Enxágue o piso
com água limpa**



**4.4.5 - Retire o excesso
de água com um rodo**



5 - Faça a higienização do local de fabricação dos produtos

A higienização do local de fabricação deve ser feita antes do início do processamento dos produtos e também após o encerramento do dia de trabalho.

5.1 - Limpe o teto e as telas com o auxílio de uma vassoura

Teias de aranha, poeiras e insetos podem cair sobre o produto que está sendo fabricado e a limpeza do teto e das telas tem a finalidade de eliminar todos esses pontos de contaminação.



5.2 - Lave as paredes

A limpeza das paredes tem a finalidade de eliminar teias de aranha, insetos e poeiras que podem cair sobre o produto que está sendo fabricado.

5.2.1 - Jogue água nas paredes



5.2.2 - Coloque detergente na bucha



5.2.3 - Esfregue as paredes



5.2.4 - Enxágue as paredes com água limpa



5.3 - Lave as mesas

Todo o local de trabalho deve ser limpo, antes do início de fabricação, a fim de prevenir contaminações.

5.3.1 - Jogue água nas mesas



5.3.2 - Coloque detergente na bucha



5.3.3 - Esfregue as mesas



5.3.4 - Enxágue as mesas com água limpa



5.3.5 - Retire o excesso de água com um rodinho



5.4 - Limpe os equipamentos

A limpeza dos equipamentos, por estarem em contato direto com o ambiente, deve ser feita sempre antes do processamento para que sejam retirados incrustações, restos de matéria-prima, poeira e outras sujeiras que podem contaminar o produto.

5.4.1 - Limpe o tacho de cobre

Na superfície do tacho de cobre exposto ao ar é formada uma camada de azinhavre ou zinabre, ou seja, de hidrogenocarbonato de cobre, que tem a cor verde. Esta substância deve ser removida da superfície para não contaminar o produto que será fabricado.

a) Despeje um pouco de água sobre o tacho



b) Coloque vinagre no pano



c) Coloque sal no pano

O vinagre com sal ajuda a retirar o azinhavre e partículas aderidas, além de evitar o escurecimento do tacho.



d) Esfregue o tacho com o pano



e) Enxágue o tacho com água limpa



f) Retire o excesso de água com o pano lavado com o pano lavado



5.4.2 - Lave os outros equipamentos

Os equipamentos que não são de cobre devem ser lavados com água, esponja e detergente.

a) Esfregue os equipamentos com esponja e detergente



b) Enxágue os equipamentos com água limpa



- c) Retire o excesso de água



5.5 - Lave o chão

Na área de processamento, o piso deve estar sempre limpo. A movimentação dos operadores faz com que diferentes sujeiras fiquem retidas no piso, por isso é necessária uma limpeza rigorosa com água e sabão para remover todas as sujeiras que possam vir a contaminar o produto.

5.5.1 - Jogue água no chão



5.5.2 - Jogue detergente no chão



5.5.3 - Esfregue o piso com uma vassoura



5.5.4 - Enxágue o piso com água limpa



5.5.5 - Retire o excesso de água com um rodo



5.6 - Sanitize o local de fabricação dos produtos

A sanitização deve começar pelas paredes, pois o agente sanitizante ou o cloro vai escorrendo até o piso. Uma vez sanitizada a parte alta das paredes, faz-se a sanitização da parte mais baixa.

5.6.1 - Encha um caneco com a solução sanitizante já preparada

5.6.2 - Jogue nas paredes



5.6.3 - Jogue no tacho



5.6.4 - Jogue na mesa



5.6.5 - Jogue nos equipamentos e na moenda



5.6.6 - Jogue no chão



5.6.7 - Retire o excesso de água com o rodo



6 - Faça a higienização dos utensílios

A limpeza dos utensílios que entram em contato direto com o alimento deve ser feita antes do processamento, para não prejudicar a qualidade do produto.

6.1 - Lave os utensílios

Os utensílios que serão usados na elaboração do melado, devem ser reunidos para serem lavados. A limpeza consiste em remover incrustações, restos de produtos ou qualquer sujeira que possa prejudicar a sua qualidade final.



**6.1.1 - Coloque
detergente na bucha**



**6.1.2 - Esfregue os
utensílios**

6.1.3 - Enxágue os utensílios com água limpa



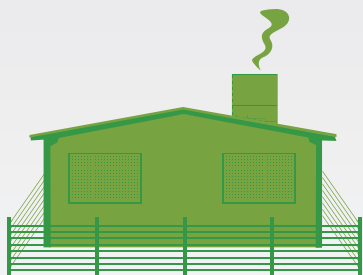
6.2 - Sanitize os utensílios



Da mesma forma que o ambiente de trabalho, os utensílios também devem ser sanitizados. Para a sanitização pode ser usada uma solução a base de cloro ou iodo, que agem contra os microrganismos, impedindo que eles cresçam.

6.3 - Coloque os utensílios para escorrer





Determinar a maturação da cana

V

A qualidade da cana está associada ao estágio de maturação que determina o teor de açúcar nos inter-nós. Também depende dos cuidados na colheita, principalmente o tempo entre a colheita e o processamento do caldo extraído.

A maturação pode ser avaliada pela idade do canavial, pela determinação do teor de açúcar na cana e pelo seu aspecto:

- Tamanho da cana;
- Colmos descobertos;
- Três quartas partes das folhas secas, amareladas e caídas.



Idade do canavial e tamanho da cana



Aspecto da cana

Atenção:

A maturação da cana e o teor de açúcar são características que devem ser observadas, a fim de que a colheita seja feita quando a cana atingir o ponto próprio para a industrialização.

1 - Reúna o material

- Luvas;
- Botas;
- Facão;
- Prancheta;
- Caneta;
- Refratômetro;
- Furador;
- Lenço de papel;
- Piseta com água;
- Conta-gotas.



2 - Determine o brix

O Brix é a porcentagem de sólidos solúveis no caldo-de-cana. O teor de açúcar da cana aumenta com o teor de sólidos solúveis.

2.1 - Colha aleatoriamente 10 canas no canavial

As canas devem ser colhidas para a amostragem em pontos aleatórios nas bordas e, também no interior do canavial.

2.1.1 - Vá até o primeiro ponto



2.1.2 - Corte a cana

Atenção:

A cana deve ser cortada rente ao solo, para se obter um melhor aproveitamento e perfilhamento.

2.1.3 - Limpe a palhada



2.1.4 - Retire o ponteiro



2.1.5 - Vá até o próximo ponto



2.1.6 - Repita as operações para as outras 9 amostras

Atenção:

Os pontos de coleta das amostras devem abranger todo o talhão do canavial para que as amostras sejam representativas do local.



2.2 - Obtenha as amostras das 10 canas colhidas



2.2.1 - Pegue uma cana



2.2.2 - Retire a amostra do terceiro gomo

O caldo deve ser retirado do terceiro gomo de baixo para cima. A parte inferior da cana é onde se concentra o maior teor de açúcar.



a) Retire o caldo com o auxílio do furador

Precaução:

Essa operação deve ser realizada com cuidado para evitar acidentes.



b) Colete o caldo com o conta-gotas



c) Coloque as gotas sobre o refratômetro



d) Tampe o refratômetro



e) Faça a leitura do Brix



f) Anote o resultado em uma planilha



g) Lave o refratômetro com a água da piseta



h) Seque o refratômetro com o lenço de papel



Atenção:

O refratômetro deve ser enxugado cuidadosamente com o lenço de papel para não arranhar a lente.

i) Lave o furador com a água da piseta

Atenção:

A lavagem é feita para evitar que as outras leituras possam vir a ser alteradas se restarem resíduos da leitura anterior.



j) Lave o conta-gotas

Atenção:

Após a leitura do Brix, deve-se ter o cuidado de esvaziar e lavar o conta-gotas, para não restarem resíduos da amostra anterior.

2.2.3 - Retire a amostra do gomo superior da mesma cana

O mesmo procedimento de leitura do Brix deve ser feito e os resultados anotados.



2.2.4 - Repita as operações de amostragem com as demais canas colhidas



2.3 - Determine a média do Brix das amostras do terceiro gomo

A média é calculada através da fórmula:



$$\text{Média A} = \frac{\text{Soma dos Brix do terceiro gomo}}{10}$$

2.4 - Determine a média do Brix das amostras do gomo superior

A média é calculada através da fórmula:

$$\text{Média B} = \frac{\text{Soma dos Brix do gomo superior}}{10}$$

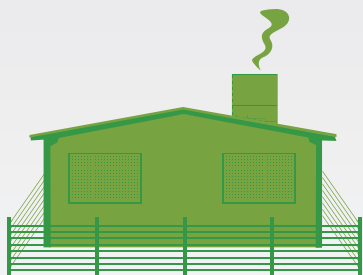
IM = Índice médio

$$\text{IM} = \frac{\text{Média A}}{\text{Média B}}$$

No nosso exemplo, o ponto de maturação foi de 0,92.

Compare o valor de IM calculado com a tabela abaixo para ver a maturação da cana.

IM	Estágio de maturação	Observação
0,85 até 1,0	Madura	Própria para industrialização
0,70 até 0,85	Maturação média	Possível a industrialização
0,60 até 0,70	Maturação baixa	Imprópria para industrialização
abaixo de 0,60	Cana verde	Imprópria para industrialização



Obter a matéria-prima

VI

A colheita da cana é realizada, geralmente, de 10 a 12 meses após o plantio, dependendo da variedade plantada, das condições climáticas e dos tratamentos culturais. A cana deve ser cortada quando estiver tecnicamente madura para a época, com teor máximo de sacarose e mínimo de açúcares redutores que não se cristalizam, prejudicando o rendimento e afetando o sabor dos produtos.

1 - Vá até o local da colheita



2 - Corte a cana

Nas pequenas instalações de produção artesanal, a colheita da cana é manual, sem a queima da palhada. O corte da cana deve ser feito com cuidado, evitando levar torrões de terra e outras sujeiras até as instalações. Recomenda-se que a cana seja levada para a moenda a mais limpa possível, podendo ser lavada com água potável.

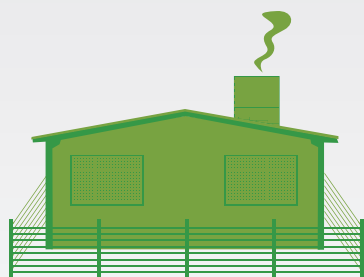


Atenção:

- 1 - A cana deve ser colhida tomando-se o devido cuidado para não sujá-la de terra, porque esta, além de danificar a moenda, é difícil de ser removida do caldo durante a limpeza.
- 2 - A cana deve ser moída o mais rápido possível após a colheita para se evitar alterações químicas provocadas por fermentação que podem interferir no momento de se obter o “ponto” do produto, e também na acidez do melado.

3 - Amontoe as canas cortadas em feixes





Transportar a cana até o local da moenda

VII

A cana, ao ser colhida, deve ser transportada o mais rápido possível até o local de processamento. O transporte pode ser feito de diversas maneiras: carreta e trator, carroça, lombo de animais etc.

Em pequenas propriedades rurais, normalmente, este transporte é feito em carroças de tração animal, utilizadas para as mais diversas finalidades dentro da propriedade e fora dela. Por isso, antes do transporte da cana, as carretas ou carroças devem ser lavadas para que sujeiras, tais como pedras, torrões e palhadas, não contaminem a cana, nem comprometam a qualidade do caldo e a eficiência da moagem.

1 - Pegue os feixes de cana



2 - Coloque os feixes de cana no veículo transportador

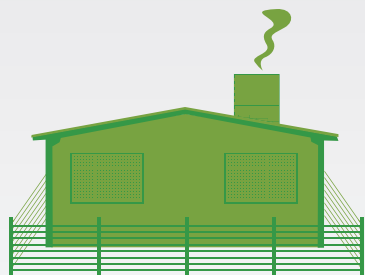


3 - Leve os feixes de cana para o local da moagem



4 - Descarregue os feixes de cana





Obter o caldo da cana

VIII

Para se obter um caldo limpo é preciso tomar bastante cuidado e começar a limpeza desde a colheita da cana.

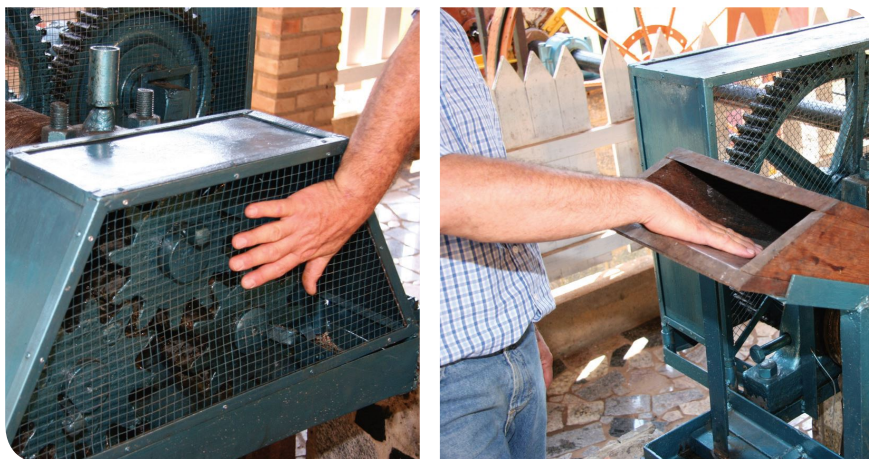
1 - Conheça os cuidados com a matéria-prima

A qualidade da matéria-prima é fator determinante na obtenção de produtos de qualidade e que agradem ao consumidor, por isso, dois cuidados são muito importantes:

- Não queimar a cana antes da colheita, pois o caldo terá maior quantidade de impurezas e dará um produto final mais escuro.
- Não se deve colher a cana e deixá-la armazenada durante vários dias, para que não ocorra a inversão da sacarose e o ataque de microrganismos. A inversão da sacarose resulta em açúcares que não cristalizam e que são mais sensíveis ao aquecimento – o produto fabricado ficará com cor mais escura e sabor de queimado. O crescimento de microrganismos resulta na formação de substâncias que conferem maior acidez ao caldo da cana. No caso da fabricação do melado a cor e o sabor são características desejáveis, e que levam o consumidor a comprar o produto. A acidez é um dos fatores que são levados em conta na avaliação da qualidade do produto.

2 - Conheça os cuidados para prevenir acidentes

O uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) é obrigatório para que a pessoa que opera a moenda ou elabora os produtos trabalhe em segurança. Os EPI também têm a finalidade de prevenir possíveis contaminações.



A fim de proporcionar maior segurança para o operador, deve haver proteção nas engrenagens e na calha de alimentação da moenda.

3 - Moa a cana

A moenda utilizada nas pequenas instalações tem geralmente um terno, que é um conjunto de três rolos de extração de caldo da cana. Esses rolos devem estar bem frisados e ajustados para se obter um maior rendimento de extração sem forçar o equipamento.

Os equipamentos pequenos chegam a ter um rendimento de extração de 55% a 60%, ou seja, para uma tonelada de cana, extraem entre 550 litros e 600 litros de caldo.

A capacidade da moenda é dada pela quantidade de cana que pode ser moída em um determinado tempo sem sacrificar o equipamento.

A cana picada antes da moagem aumenta a eficiência de extração do caldo.

O operador da moenda deve ser bem treinado para não forçar o equipamento, evitar danificá-lo e, trabalhar com segurança para reduzir o risco de acidentes.

3.1 - Lubrifique a moenda

O lubrificante diminui o atrito das engrenagens e mancais e favorece o rendimento da máquina. No entanto, ao lubrificar máquinas que se destinam a fabricação de produtos da indústria alimentícia, deve-se ter o cuidado de direcionar a manutenção aos locais apropriados, que apresentam proteção contra o vazamento, a fim de evitar o contato do lubrificante com o produto.



3.2 - Prepare o filtro

O caldo passa por uma peneira grossa e em seguida por uma peneira fina.



3.3 - Coloque o limpador de caldo na calha de saída do caldo



3.4 - Conecte o filtro à tubulação

O caldo passa pelo filtro que deve estar conectado à tubulação que levará a garapa diretamente ao reservatório que se encontra na sala de processamento.



3.5 - Ligue a moenda



Dependendo do tipo de energia utilizada, diferentes são as formas de ativar a moenda. No modelo mostrado na foto, a manivela engata as engrenagens e proporciona o giro dos cilindros de acordo com a força da água sobre a roda.



3.6 - Coloque a cana no alimentador da moenda



3.7 - Moa a cana



4 - Limpe o caldo

O caldo de cana recém-extraído contém gomas, ceras, substâncias que dão cor e bagacilho, que são pedaços de fibra da própria cana. Ao sair da moenda, o caldo deve passar por um sistema de cõa ou filtração para a retirada das impurezas maiores, como o bagacilho.

4.1 - Filtre o caldo



4.2 - Acumule o caldo no reservatório

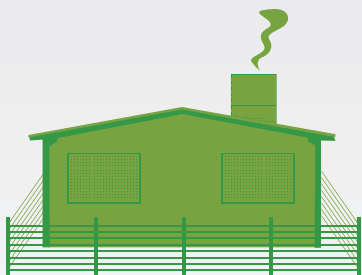


4.3 - Descarte os resíduos retidos no filtro



Alerta ecológico:

Os resíduos descartados podem ser aproveitados como matéria orgânica na adubação de plantas.



Fazer a higiene pessoal

IX

O manipulador deve estar em boas condições de saúde e manter a carteira de saúde atualizada. Antes de iniciar o trabalho, ele deve verificar se as unhas estão cortadas, limpas e sem esmalte, e, também, retirar pulseiras, colares, brincos e relógios.

1 - Molhe as mãos e antebraços



2 - Coloque detergente nas mãos



3 - Esfregue as mãos



4 - Esfregue os antebraços



5 - Escove as unhas



6 - Enxágue os antebraços



7 - Enxágue as mãos

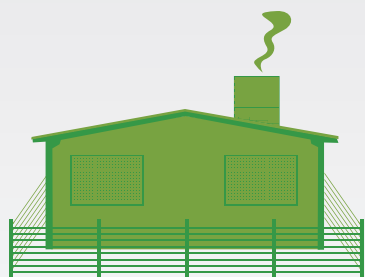


8 - Seque as mãos e depois os antebraços



9 - Enxágue as mãos com álcool 70%





Espumar o caldo

X

Esta é a operação de preparo final do caldo. Ele será aquecido para que gomas, ceras e pigmentos sejam separados. Nesta fase de purificação, estas substâncias indesejáveis serão continuamente removidas com uma escumadeira ao coagularem e flutuarem no caldo aquecido até antes do ponto de fervura. Após esta etapa, o caldo estará pronto para o processamento do melado.



1 - Coloque a touca



2 - Coloque a máscara

3 - Transfira o caldo para o tacho

Após a limpeza grosseira feita no filtro da moenda, o caldo deve ser transferido diretamente para o tacho de espumar e concentrar.

3.1 - Abra o registro da passagem do caldo do reservatório para o tacho



3.2 - Filtre

Com o auxílio de um coador de pano, o caldo é novamente coado na transferência para o tacho.

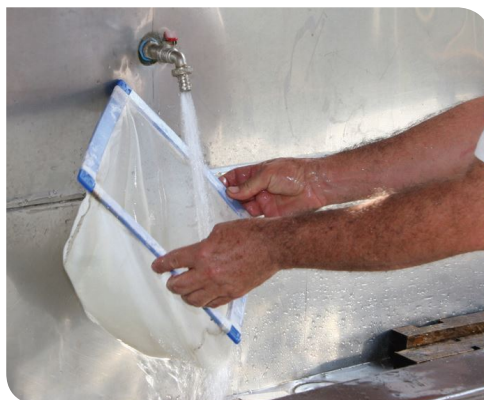


3.3 - Feche o registro quando estiver completa a capacidade do tacho

3.4 - Elimine as impurezas coadas no recipiente de descarte



3.5 - Lave o coador de pano



4 - Acenda o fogo



Atenção:

Antes de se acender o fogo, o caldo já deve estar no tacho para evitar que este se danifique pelo aquecimento excessivo.

5 - Abra o suspiro da chaminé

As chamas do fogo devem atingir o fundo da fornalha.



6 - Espume o caldo

A limpeza do caldo através da operação de espumar é importante, pois a aparência do produto é um fator que leva o consumidor a comprá-lo. Através da operação de espumar são removidas impurezas e substâncias que comprometem a qualidade do produto.

6.1 - Aqueça lentamente o caldo



Atenção:

O fogo deve ser suficiente para aquecer lentamente o caldo.

6.2 - Coloque as luvas



6.3 - Remova a espuma formada utilizando uma escumadeira



6.4 - Recolha a espuma no recipiente de descarte



6.5 - Continue espumando o caldo até a fervura

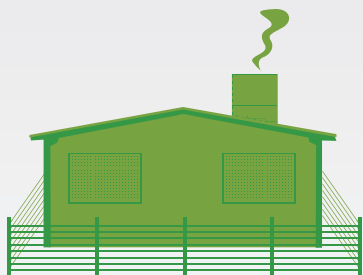


Atenção:

A ebulição vigorosa do caldo deve ser evitada, pois as impurezas ficam difíceis de serem retiradas com a escumadeira.

Alerta ecológico:

- 1 - O resíduo da última filtração e a espuma não devem ser descartados em cursos de água, pois o material é altamente poluente.
- 2 - Após o resfriamento da mistura do resíduo da última filtração e espuma, pode-se utilizar o material para alimentação animal ou como adubo, espalhando-o no canavial.



Fabricar melado de cana

XI

O melado de cana é obtido a partir do caldo espumado através de uma operação de concentração. A concentração significa a retirada de água do caldo até que seu teor seja de, no máximo, 25 % em peso de acordo com a legislação.

1 - Concentre o caldo



2 - Observe a mudança de viscosidade do caldo durante a fervura



3 - Acerte o ponto de concentração do melado

O ponto final de concentração deve ser aquele que atenda o mínimo exigido pela legislação vigente no País. Para o melado exige-se que o Brix seja de, no mínimo, 75.

3.1 - Verifique a característica da calda no ponto de melado utilizando uma espátula

Uma espátula deve ser mergulhada no caldo e, ao ser suspensa, observa-se o aspecto concentrado. O caldo deve formar fio.



3.2 - Verifique a característica da calda no ponto de melado utilizando um refratômetro

3.2.1 - Coloque a calda sobre a lente do refratômetro



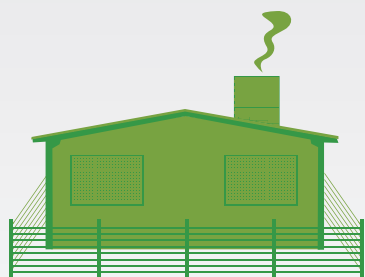
3.2.2 - Faça a leitura



Atenção:

- 1 - O melado deve ter no máximo 25% de água em peso.
- 2 - O Brix do melado deve estar acima de 75.
- 3 - O Brix não deve ser maior que 80, para o melado não açucarar.

Exemplo: O Brix foi de 75,8.



Envasar o melado

XII

Por se tratar de um produto líquido, o melado deve ser envasado adequadamente para facilitar a sua comercialização. As embalagens mais utilizadas são os potes de vidro com tampa rosqueada, os quais devem ser limpos e esterilizados para não comprometerem a qualidade do produto.

1 - Faça o tratamento térmico dos vidros e tampas

O tratamento térmico dos vidros e tampas é feito para eliminar, ao máximo, microrganismos que possam deteriorar o melado.

Este tratamento é feito por meio da fervura dos vidros e tampas em panelas.

1.1 - Prepare o material para atear fogo

Os materiais utilizados são madeira e bagaço de cana secos.



1.2 - Coloque a panela sobre o fogão



1.3 - Coloque água na panela



1.4 - Acenda o fogo



Precaução:

Quando se utilizar o fogão a gás, ao acender a chama do fogão deve-se primeiro riscar o fósforo ou estar com o acendedor elétrico junto ao fogão para, em seguida, abrir o gás. Com este procedimento evita-se a chama forte, que pode causar acidentes.

1.5 - Lave os vidros e as tampas com água corrente



1.6 - Coloque os vidros e as tampas na panela



Atenção:

Os vidros devem ser colocados arrumados adequadamente dentro da panela, protegidos por um pano ou grade no fundo da panela para que não se quebrem durante a fervura.

1.7 - Tampe a panela



1.8 - Deixe os vidros e as tampas fervarem durante 20 minutos



Atenção:

- 1 - O tratamento térmico dos vidros e tampas deve ser feito ao mesmo tempo em que o melado está sendo preparado.
- 2 - Não se deve deixar o vidro esfriar para o envase do melado, que é colocado também quente dentro do vidro.
- 3 - O envase do melado deve ser feito ainda quente, a uma temperatura em torno de 85° C.

2 - Prepare o local de envase

Todo o local de trabalho deve ser devidamente limpo para se evitar a contaminação do produto.

2.1 - Passe álcool na mesa móvel



2.2 - Coloque a mesa perto do tacho



2.3 - Coloque um pano limpo sobre a mesa



3 - Envase

O envasamento é a fase de acondicionamento do melado nos vidros e o fechamento destes.

3.1 - Retire os vidros e as tampa da panela com o auxílio de uma pinça



3.2 - Coloque sobre a mesa

Atenção:

Os vidros devem ser colocados de ponta-cabeça, para escorrer a água restante e evitar a contaminação.



3.3 - Coloque o vidro e a tampa sobre a balança



3.4 - Zere a balança





3.5 - Coloque o melado quente dentro do vidro com o auxílio da concha

Atenção:

- 1- A temperatura do melado deve ser maior que 85°C no ato do envase para que, até o momento de tampar o pote, o produto não esfrie e, dessa forma, impeça-se o crescimento de microrganismos que podem deteriorar o produto.
- 2 - A temperatura de 85°C também é a adequada para manusear o melado, pois, quando ele esfria, torna-se mais grosso e difícil de trabalhar.

3.6 - Acerte o peso, se necessário, com o auxílio da concha pequena



3.7 - Coloque a tampa no vidro

Atenção:

A tampa deve ser rosqueada levemente, para que na operação de exaustão o restante do ar que fica acima do melado saia do vidro.



3.8 - Repita estas operações até encher todos os vidros com melado quente

4 - Faça a exaustão

A exaustão é a retirada do ar dos vidros com melado pela fervura em banho-maria com as tampas ligeiramente rosqueadas. Este processo provoca a diminuição do oxigênio do ar, reduzindo a possibilidade de corrosão das tampas e oxidação das substâncias contidas no melado, as quais alteram a cor do produto.

Quanto mais eficiente for a retirada de ar, melhor será a conservação do produto.

4.1 - Coloque os vidros em uma panela com o fundo forrado

Pode ser a mesma panela usada para ferver os vidros antes do envase.

A quantidade de água deve atingir o vidro até 4 cm abaixo da borda, para evitar que a água penetre no melado.



4.2 - Ferva os vidros durante 5 minutos



Atenção:

As tampas devem ser colocadas sobre os vidros e levemente rosqueadas. Esse tempo deve ser suficiente para a retirada do ar dos vidros.

4.3 - Tempo de fervura dos vidros cheios

Capacidade	Minutos
Vidros de 500 ml	20
Vidros de 1000 ml	30
Vidros de 1000 ml a 2000 ml	60

5 - Retire os vidros quentes da panela

Precaução:

Os vidros devem ser retirados com o auxílio de luvas ou pinças para evitar queimaduras no operador.



6 - Feche os vidros

Os vidros devem ficar bem fechados para que, após o resfriamento, ocorra a formação de vácuo no espaço entre o melado e a tampa. Este processo evita a entrada de ar e o vazamento do melado.

6.1 - Rosqueie a tampa para fechar o vidro



6.2 - Coloque os vidros de cabeça para baixo

O melado submetido à operação de exaustão está em temperatura muito elevada, e em contato com a tampa destrói os microrganismos que estejam aderidos a ela.



No melado, devido à elevada concentração de açúcar, a superfície próxima à tampa é o local em que poderia ocorrer deterioração, por isso o procedimento de colocar os vidros de cabeça para baixo.

Precaução:

- 1 - Nesta etapa os vidros estão muito quentes, por isso o operador deve manuseá-los com muito cuidado para não queimar as mãos.
- 2 - A fim de evitar acidentes, como a quebra do pote ou queimaduras, o operador deve usar luvas e pegar firmemente o vidro para terminar de tampá-lo.

Atenção:

Ao fechar o vidro, deve-se ter cuidado para não tocar as bordas com as mãos ou com o pano, a fim de evitar contaminação.



7 - Seque os vidros com um pano limpo

8 - Rotule

A rotulagem tem o objetivo de informar ao consumidor sobre o conteúdo e as qualidades do produto.

O rótulo deve informar sobre:

- Denominação do produto;
- Data de fabricação;
- Data de validade;
- Peso líquido;
- Ingredientes;
- Como armazenar.





No rótulo deve aparecer a denominação do produto: melado de cana.

9 - Armazene

O armazenamento correto evita que o produto sofra alterações, por isso deve ser feito em local seco, arejado e sem a presença de luz.



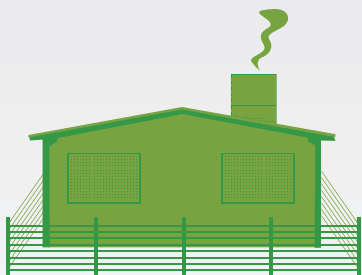
Atenção:

- 1 - As embalagens podem tornar-se focos de microrganismos quando armazenadas em local impróprio.
- 2 - O armazenamento para transporte deve ser feito em caixas fechadas.

Durante 15 dias, o melado deve ser observado em sua embalagem. Este período é, em média, o tempo necessário para quaisquer alterações no melado. Em caso de estufamento da tampa ou de alteração muito grande na cor, o produto deve ser descartado.

O vazamento é facilmente observado quando o vidro é guardado, inicialmente, de boca para baixo.





Conhecer sobre a avaliação da qualidade

XIII

A avaliação de qualidade é feita pelo fiscal da Vigilância Sanitária, que utiliza vários métodos:

- Exame microbiológico de amostras do produto;
- Avaliação de sabor, cor, textura e aroma;
- Avaliação de peso bruto e peso líquido;
- Avaliação do teor de açúcar;
- Avaliação do teor de água;
- Avaliação da acidez
- Avaliação dos resíduos de minerais;
- Avaliação da presença de sujeiras, parasitas e larvas;
- Avaliação do rótulo.

A cartilha foi elaborada de forma que o produto fabricado atenda aos requisitos estabelecidos pela legislação. Ela é um guia para os produtores e manipuladores.

O produtor e o manipulador devem ter em mente que a qualidade do produto começa a ser estabelecida na produção da matéria-prima, e segue por todas as etapas de fabricação.

Atenção:

- 1 - O fabricante de melado deve atender, obrigatoriamente, à legislação.
- 2 - O fabricante não precisa esperar a visita do fiscal para atender à legislação.

Referências

DELGADO, A.A.; DELGADO, A. P. *Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado*. Piracicaba (SP): Gráfica Editora Alves, 1999. 154p.

LEME JÚNIOR, J.; BORGES, J. M. *Açúcar de cana*. Viçosa (MG): Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, 1965. 328p.

SILVA, F. C. da; CESAR, M. A. A.; SILVA, C. A. B. *Pequenas indústrias rurais de cana-de-açúcar*. Brasília (DF): Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 155p.

