

# **D O S S I Ê T É C N I C O**

## **PROCESSAMENTO DE CAFÉ**

**Ingrid Vieira Machado de Moraes**

**Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro**

**Dezembro/2006**

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>2 TIPOS DE CAFÉ.....</b>	<b>2</b>
<b>3 COLHEITA E PREPARO.....</b>	<b>3</b>
<b>4 SECAGEM.....</b>	<b>4</b>
<b>4.1 Secagem em terreiros.....</b>	<b>5</b>
4.1.1 Terreiro de chão batido.....	5
4.1.2 Terreiro de piso revestido.....	5
4.1.3 Terreiro de tela suspensa.....	5
<b>4.2 Secagem em secadores.....</b>	<b>6</b>
4.2.1 Secadores horizontais rotativos intermitentes ou pré-secadores.....	6
4.2.2 Secadores verticais com câmara de repouso.....	6
4.2.3 Secadores-barcaças de leito fixo.....	7
<b>4.3 Secagem mista.....</b>	<b>7</b>
<b>5 ARMAZENAMENTO.....</b>	<b>8</b>
<b>6 EQUIPAMENTOS BÁSICOS PARA A TORREFAÇÃO DE CAFÉ.....</b>	<b>8</b>
<b>7 PROCESSO DE PRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>8 A EMBALAGEM PARA CAFÉ TORRADO E MOÍDO.....</b>	<b>9</b>
8.1 A embalagem como instrumento de venda do produto.....	12
<b>9 FABRICAÇÃO DE CAFÉ SOLÚVEL.....</b>	<b>13</b>
<b>10 CAFÉ EXPRESSO.....</b>	<b>14</b>
<b>11 PROGRAMA DE QUALIDADE DO CAFÉ (PQC).....</b>	<b>15</b>
11.1 Nível Mínimo de Qualidade.....	15
11.2 Categorias de Qualidade.....	15
<b>12 LEGISLAÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>13 POTENCIAIS FORNECEDORES DE MÁQUINAS E EMBALAGENS PARA CAFÉ..</b>	<b>17</b>
<b>Conclusões e recomendações.....</b>	<b>18</b>
<b>Referências.....</b>	<b>18</b>

## Título

Processamento de café

## Assunto

Beneficiamento de café quando atividade complementar ao cultivo

## Resumo

Informações sobre os processos de torrefação, estocagem, moagem e embalagem de café, equipamentos utilizados e legislação referente ao assunto.

## Palavras chave

Café; café gourmet; café solúvel; beneficiamento; processamento; embalagem; acondicionamento

## Conteúdo

### 1 INTRODUÇÃO

A planta do café pertence à família dos *Rubiceae*, que inclui mais de seis mil espécies, a maioria delas arbustos tropicais. Existem pelo menos 25 espécies importantes, todas originárias da África e de algumas ilhas do Oceano Índico. Porém, do ponto de vista econômico, as duas espécies mais importantes cultivadas no mundo são a arábica e a robusta (ou *Conillon*).

O café Arábica cresce normalmente em altitudes superiores a 1000 metros, produz grãos de qualidade superior e responde por cerca de 80% da produção mundial total de café verde (nome atribuído ao café não industrializado).

O café Robusta, por outro lado, pode crescer em menores altitudes, possui lavouras mais produtivas e é mais resistente a doenças, mas no entanto, produz grãos de qualidade inferior. Embora não possua sabores variados nem refinados como o Arábica, o café Robusta é de grande utilização nas indústrias de café solúvel, por apresentar mais sólidos solúveis.

Com a intenção de verticalizar o seu negócio, o empreendedor deverá fazer uma pesquisa para saber qual é o tipo de café mais apreciado pelo público que pretende atender.

### 2 TIPOS DE CAFÉ

- Café Gourmet - São aqueles cafés considerados mais raros e exclusivos, excelentes, que tem somente atributos de qualidades positivos, características únicas e marcantes. O café gourmet deve ser constituído unicamente com café arábica de bebida apenas mole, mole ou estritamente mole de tipos 2 a 4 (COB- Classificação Oficial Brasileira), com 0% de defeitos pretos, verdes e ardidos (PVA), pretos-verdes e fermentados. A torra, para melhor aproveitamento dessas raras características, deve ser moderadamente clara a moderadamente escura, podendo ser preparado preferencialmente em máquinas de café expresso. O café gourmet deve ser embalado a vácuo, com atmosfera inerte ou com válvula aromática.

- Café Superiores. São os produtos de qualidade reconhecidamente boa, acessíveis aos consumidores que a valorizam e que mantêm a sua fidelidade à bebida. Os cafés superiores são aqueles constituídos de café arábica ou blendados com café robusta/conillon, com o limite de até 15% no blend, desde que limpos e de bebida dura a mole, que atendam aos requisitos de qualidade global de bebida. O café superior deve ser constituído de cafés tipos 2 a 6 COB, de bebida mole a dura, com um máximo de 10% de

defeitos pretos, verdes e ardidos e ausência de grãos pretos-verdes e ou fermentados. Admite-se a utilização de grãos de safras antigas, robusta/conillon e de café verde-claros. Estes tipos de cafés devem ser embalados a vácuo ou com atmosfera inerte ou com válvula aromática.

- Cafés Tradicionais. Os cafés tradicionais são aqueles cafés produzidos a partir de blends de grãos que valorizam o equilíbrio entre a excelência da bebida e o sabor. Estão disponibilizados no mercado hoje, em embalagens tipo “almofada” ou fechadas no sistema de vácuo. Esse tipo de café deverá ser consumido no máximo até uma hora após seu preparo, evitando as perdas de aroma e sabor. Esta categoria deve ser constituída de cafés até tipo 8 COB, com um máximo de 20% de defeitos pretos, verdes e ardidos e ausência de grãos pretos-verdes e fermentados, admitindo-se a utilização de grãos de safras passadas, robusta/conillon e café verde-claro, desde que o seu gosto não seja pronunciado e nem preponderante. Esta categoria não será certificada para café expresso, uma vez que esta composição só é compatível com a preparação por coador.

- Cafés Funcionais. São os produtos que fornecem algo mais além do prazer da bebida, contribuindo para o bem estar do consumidor e satisfazendo a sua necessidade de cuidados com a saúde. São os cafés descafeinados, vitaminados, orgânicos, enriquecidos, etc.

- Cafés Inovadores. São os produtos de uma nova geração tecnológica de produtos como os cappuccinos, os shakes, café com leite, cafés gelados enlatados, etc.

### **3 COLHEITA E PREPARO**

A desuniformidade de maturação dos frutos é um das principais dificuldades a serem superadas para realização de uma boa colheita do café.

Quantidades excessivas de frutos verdes causam prejuízos na classificação por tipo, no peso de grão, no rendimento de colheita, no desgaste da planta, na qualidade da bebida e no valor do produto. Recomenda-se iniciar a colheita, com no máximo 20% de frutos verdes.

A colheita do café pode ser realizada de forma manual, semimecanizada e mecanizada. A colheita manual pode ser do tipo seletiva, catando-se a dedo somente os frutos maduros ou do tipo concentrada, derriçando-se todos os frutos de cada ramo no chão, em panos ou em peneiras. Por outro lado, a colheita semimecanizada utiliza derriçadeiras portáteis ou tracionadas, desprovidas de recolhedores e a mecanizada é feita com máquinas colhedoras completas automotrizes ou tracionadas por trator.

A derriça no pano é a forma de colheita mais indicada para região amazônica, dispensando a limpeza prévia do solo, usualmente feitas nas lavouras de café Arábica, A derriça no chão não é recomendável, pois tende a aumentar os custos e diminuir a qualidade, conforme tem se verificado no estado de Rondônia, em que existe maior predominância deste método de colheita (Veneziano, 1998 citado por Vallejo, 2005).

Nas condições brasileiras, as operações de pós-colheita do café compreendem a separação das impurezas por vibração ou por imersão em água, separação dos frutos em diversas fases de maturação, eliminação da casca resultando em café cereja descascado, eliminação da mucilagem quimicamente dando o café despulpado ou mecanicamente dando o café desmucilado e ainda a secagem direta dos grãos que produz o café natural ou café de terreiro (Cortez, 2001 citado por Vallejo, 2005).

O fluxograma do pré-processamento do café é observado na figura 1.

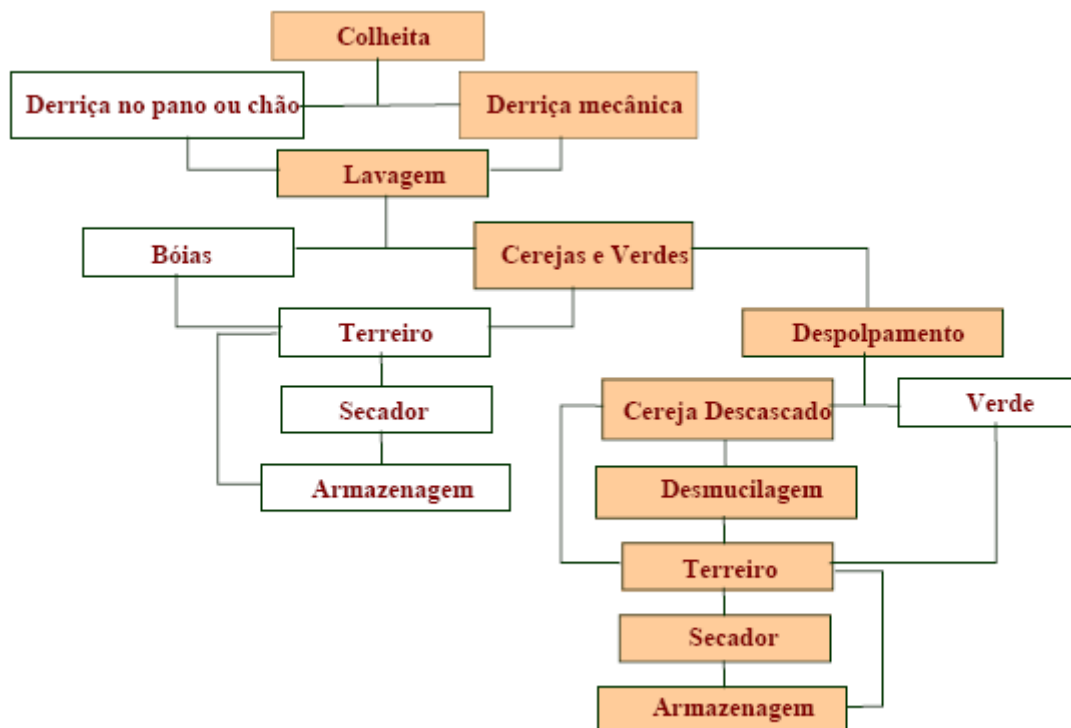


Figura 1 Fluxograma de preparo do café.  
Fonte: Octaviani, 2005.

Os processos de preparo do café podem ser agrupados em três sistemas:

- Preparo por Via seca, sem eliminação da casca resultando no café natural.
- Preparo por Via úmida, com eliminação da casca e da mucilagem resultando no café despulpado.
- Preparo por Via semi-úmida, com eliminação da casca resultando no café cereja descascado.

#### a) Preparo por Via Seca:

É o processo mais utilizado pelos produtores. O café colhido, é secado com casca ao natural em terreiros ou secadores mecânicos. Dependendo das condições existentes, antes de ir para secagem, os frutos poderão ser separados das impurezas (pedras, paus, folhas) e também separados por estágio de maturação (verde/cereja/seco) através de um lavador/separador propiciando uma secagem mais uniforme e específica por fruto, com maior controle das fermentações. Esta é a maneira mais recomendável, em se tratando de preparo por via seca, pois controla inclusive as fermentações dos grãos que acontece na planta, por efeito das condições climáticas, durante a mudança do estágio maduro para seco, contribuindo para melhoria da qualidade do produto resultando numa melhor classificação.

#### b) Preparo por Via úmida:

Inicialmente o café da roça é encaminhado ao lavador/separador e em seguida o café cereja segue para o despulpador onde será descascado e despulpado. Por fim, o café despulpado é colocado em tanques de fermentação para eliminação da mucilagem, que é complementada por uma lavagem deixando o café totalmente desmucilado. O café obtido nesse tipo de preparo é melhor classificado quanto ao tipo e bebida.

Em café Robusta, principalmente no Conilon, o preparo via úmida é muito usado para produção de sementes, porém exigindo maiores cuidados no despulpamento, devido existir muita desuniformidade quanto ao tamanho dos frutos.

#### c) Preparo por Via Semi-úmida:

Inicialmente, o café da roça é separado num equipamento de lavagem e separação. O café bóa vai direto para o terreiro de secagem, enquanto o café verde e o café cereja misturados vão para o descascador. No descascador o café verde é separado mecanicamente sob pressão indo para o terreiro de secagem, enquanto o café cereja é descascado por processo mecânico. Finalmente, o café cereja descascado (CD) pode ser levado direto para o terreiro de secagem ou antes passar pelo degomador mecânico para retirada do excesso de mucilagem.

De imediato neste processo são observadas as vantagens já mencionadas no processo de preparo anterior, como redução do volume do produto devido a eliminação da polpa, havendo diminuição da necessidade de secagem em terreiro ou secador, diminuição da necessidade de tulha de armazenamento e redução do tempo de secagem e beneficiamento. Além disso, o CD apresenta características organolépticas superiores, sem o sabor verde, com aroma e doçura dos cafés brasileiros, pois na secagem seu pergaminho fica envolvido pela totalidade ou quase totalidade da mucilagem e assim em contato com açúcares, que lhe conferem o sabor doce do grão a exemplo do café natural.

Embora os dois últimos tipos de preparo apresentem vantagens em relação ao primeiro, verifica-se que não são muito utilizados na região amazônica, devido à necessidade de investimento em infra-estrutura, e maiores custos operacionais. Uma forma de potencializar o uso desse sistema é implantá-lo em associações e cooperativas de produtores.

## 4 SECAGEM

### 4.1 Secagem em terreiros

A secagem corresponde à fase complementar a todos os processos de preparo do café, sendo que método de secagem escolhido, com sua estrutura e manejo, tem efeito marcante nas determinações do índice de qualidade, nível de classificação e valor comercial do produto.



Figura 2 Secagem em terreiro. Revolvimento do café com rodos dentados.  
Fonte: Octaviani, 2005.

**4.1.1 Terreiro de chão batido** – não é recomendável pois este tipo de terreiro além de ter menor rendimento de secagem, favorece a ocorrência de sujeiras e fermentações indesejáveis, originando um produto de má qualidade.

**4.1.2 Terreiro de piso revestido** – Considera-se recomendável por proporcionar uma secagem mais eficiente, mais uniforme e com menos riscos de contaminação de impurezas e fermentações, garantindo um produto de melhor qualidade e com maior rendimento de secagem do que o terreiro de chão batido.

**4.1.3 Terreiro de tela suspensa** – atualmente vem sendo muito recomendado, pois consiste de uma estrutura suspensa, que evita o contato do café com o solo, recebe maior aeração tanto por cima como por baixo, impede o ataque de microorganismos e garante um produto com secagem uniforme e de melhor qualidade. Além desses benefícios este tipo

de terreiro proporciona maior redução de mão-de-obra, diminuição do tempo de secagem, é de construção simples, rápida e barata. O uso de cobertura com plástico translúcido é aconselhável nas regiões onde a colheita coincide com a época das chuvas.

## 4.2 Secagem em secadores

### 4.2.1 Secadores horizontais rotativos intermitentes ou pré-secadores

São secadores mecânicos industriais mais conhecidos e utilizados nas propriedades rurais que produzem o café Conilon e o café despulpado. Os mesmos são constituídos de um cilindro metálico com paredes perfuradas, tendo no seu interior ao longo do seu centro, um tubo perfurado onde é injetado o ar quente vindo da fornalha, apresentando movimento rotativo através de um sistema de engrenagem. Estes secadores recebem o café com qualquer grau de umidade, mas nunca devem trabalhar totalmente cheios deixando sempre espaço para movimentação do produto. Eles fazem a primeira etapa de secagem do café com o mesmo atingindo a meia-seca para depois ser passado para outro secador vertical ou continuar secando no mesmo secador horizontal desde que os grãos estejam com umidade uniforme e a temperatura da massa do café não ultrapasse os 45° C. Caso o café já tenha sofrido a meia-seca no terreiro, deve-se carregar normalmente o secador horizontal e proceder como se o produto já estivesse sido pré-secado no mesmo secador.



Figura 3 Secador rotativo horizontal.

<http://www.agrotrends.com.br/portugues/cafe.htm>



Figura 4 Secador rotativo horizontal.

Fonte: Octaviani, 2005.

### 4.2.2 Secadores verticais com câmara de repouso

São secadores mecânicos industriais que exigem o café que já tenha recebido uma pré-secagem ou meia-seca, seja ele em terreiros revestidos ou suspensos, secadores horizontais ou em secador-barcaça. Os mesmos são constituídos de um grande depósito metálico, tendo na parte superior a câmara de repouso dos grãos, como café fluindo para abaixo onde se encontra a câmara de secagem com seu interior tendo circulação de ar

quente vindo da fornalha, em que depois o café desce e é levado por bica de fogo até a base do elevador que leva novamente para o alto até a câmara de repouso, e assim sucessivamente até completar a secagem. Considera-se importante que os secadores sejam carregados totalmente, para que não haja perda de calor, conseqüentemente aumentando tempo de secagem, com maior consumo de energia e mão-de-obra. Deve-se também ser controlada a temperatura do ar da fornalha, iniciando com 60°C, depois de cinco horas passar par 70°C e finalmente manter em 50°C até terminar a secagem.

#### **4.2.3 Secadores-barcaças de leito fixo**

São secadores manuais artesanais, podendo ser construídos com recursos locais na propriedade, sendo portanto de baixo custo. Os mesmos são feitos de alvenaria, consistindo de uma estrutura retangular, tendo na parte superior a colocação de um aleito constituído por uma chapa metálica perfurada, e abaixo do fundo, a formação de um colchão de ar quente, sendo alimentado por uma fornalha e insuflado por um ventilador. Estes secadores podem receber café com qualquer grau de umidade, cuja camada não deva passar de 50 cm de altura, com a temperatura não ultrapassando a 50°C e tendo revolvimento manual constante da massa de café.

Independente de qualquer que seja o tipo de secador a ser utilizado, alguns procedimentos de maneira geral deverão ser observados, os quais contribuirão para sua melhor eficiência, tais como:

- Considerar a formação de lotes homogêneos fazendo a secagem por separação de lotes;
- Carregar os secadores estando os mesmos com a fornalha apagada;
- Acender a fornalha somente depois que o secador estiver cheio e em movimento;
- Manter a secagem lenta objetivando a melhor uniformidade do produto;
- Controlar a temperatura da massa de café, para que não ultrapasse os 45°C, evitando defeitos;
- Baixar a temperatura da massa de café e não ultrapassar os 30°C, para secagem do café com frutos verdes;
- Fazer quando possível a utilização da fornalha de fogo indireto;
- Consumir sempre lenha bem seca para não produzir fumaça e não conferir cheiro a massa de café;
- Conferir o tempo de secagem em torno de 24 a 72 horas para café de terreiro e 20 horas para o café cereja descascado;
- Terminar a secagem com teor de umidade dos grãos de 13 a 14%, em que após o resfriamento cai para 11 a 12%;
- Evitar a secagem excessiva do café, pois pode diminuir o peso e facilitar a quebra durante o benefício.

#### **4.3 Secagem mista**

A secagem mista é considerado um sistema de secagem muito comum, através da utilização combinada do terreiro-secador, no sentido de proporcionar uma maior uniformidade de seca dos grãos e maior redução do tempo e secagem. Neste sistema, geralmente o café quer seja ele café da roça ou café despulpado, passa por uma primeira secagem chamada de pré-secagem, feita em terreiro de preferência revestido, para em seguida ser completado o processo de secagem em secador mecânico.



## **5 ARMAZENAMENTO**

Conforme Bartholo et al. (1989), citados por Vallejo (2005), o armazenamento do café pode ser realizado na propriedade sendo o café em coco ou em armazéns-padrão quando o café está beneficiado.

Na propriedade o café em coco pode ser armazenado a granel em tulhas de madeira ou ainda ensacado em depósito de alvenaria, desde que esses locais sejam conservados secos, ensolarados e bem ventilados, visando o máximo a diminuição de umidade no ambiente, com observação ainda dos seguintes cuidados:

- Isolar o café do chão com a colocação de estrados de madeira para não pegar umidade;
- Proteger o ambiente de gotejamento e penetração de chuvas;
- Possuir repartições para separar diversos tipos de lotes de café;
- Utilizar sacarias limpas de aninhagem para acondicionamento;
- Armazenar o café evitando o teor de umidade superior a 12%;
- Evitar o armazenamento do café junto com defensivos e fertilizantes;
- Realizar vigilância e controle de possíveis ataques de insetos e roedores;
- Manter o café em coco na tulha ou depósito até sua venda ou beneficiamento.

Nos armazéns padrão o café beneficiado é armazenado numa estrutura que permite uma conservação ideal do produto, mantendo as condições do ambiente apropriadas, com uniformidade de ventilação, luminosidade, temperatura e umidade. Estes armazéns geralmente são administrados por entidades públicas ou privadas as quais mantêm uma execução rigorosa de normas, objetivando garantir com eficiência e segurança o sistema de armazenagem de produtos agrícolas.

## **6 EQUIPAMENTOS BÁSICOS PARA A TORREFAÇÃO DE CAFÉ**

- Elevador de café cru
- Silo para grãos torrados
- Conjunto torrados
- Conjunto moagem/empacotamento
- Máquina para fechar

## **7 PROCESSO DE PRODUÇÃO**

O processo se dá com o recebimento e a limpeza dos grãos de café. Os grãos costumam chegar em sacos, que são esvaziados e descarregado em canouras de recepção. A partir dessas canouras e por esteiras transportadoras, os grãos são enviados para equipamentos de limpeza, com a finalidade de eliminar pequenas pedras, pedaços de madeira, areia, etc..

Outra esteira transportadora encarrega-se de colher as diferentes variedades de grãos de café recebidas e levá-las a pontos diferentes. Isto é feito com a finalidade de se obter as misturas exatas das diferentes variedades de grãos de café, produzindo qualidades típicas de cada fabricante.

O torrador é o forno, onde se produzem as mudanças físicas e químicas mais importantes e onde o grão de café realmente adquire as suas características típicas, desenvolvendo cor, aroma e sabor.

A evolução do processo de torrefação tem sido intensa nos últimos anos. Assim por exemplo, o tempo de torrefação foi bastante encurtado, de trinta para apenas cinco minutos, e a temperatura do processo foi reduzida de 900°C para 190°C.

Uma vez torrados, os grãos de café são esfriados, para que o processo de torra não prossiga e provoque a queima do café. Em seguida serão pesados e transportados para os tanques intermediários de armazenamento. É importante, após a torra, deixar o café descansar por cerca de 24 horas, para que ocorra o resfriamento completo. Feito isso, o café deve ser moído pelo sistema a martelo ou a rolos. Há mais um descanso de 24 horas para liberar o CO<sub>2</sub> desprendido na hora da moagem, a fim de evitar o estufamento na embalagem.

O processo de torrefação e moagem de café é, basicamente, o mesmo em todas as empresas do ramo. O que diferencia, em princípio, uma unidade da outra é a automatização do processo de envasamento (embalagem) e a cor final do produto.

A Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC), realiza uma análise da qualidade do café comercializado no varejo, detectando se o produto é livre de impurezas, ou se nele é feito algum tipo de mistura. Para obter o selo de pureza. A empresa deverá se associar à ABIC e realizar todos os procedimentos solicitados pela Associação.

## **8 A EMBALAGEM PARA CAFÉ TORRADO E MOÍDO**

Após ser torrado, o café está pronto para o consumo, no entanto, se não for perfeitamente conservado, em poucos dias o produto perde seu frescor e aroma característicos. O aroma especial do café torrado é composto por componentes voláteis, que são progressivamente dispersos pouco tempo depois da moagem, a menos que o café seja armazenado em embalagens estanques e protegido da umidade.

Os materiais mais utilizados para as embalagens são: vidro, alumínio poliacoplado, cartão combinado com alumínio, multicamadas flexíveis de polímeros, etc. Quanto aos métodos para conservar o café, destacam-se os seguintes:

- Embalagem com presença de ar (atmosfera normal)

É uma solução mais simples, onde o café é embalado em pacotes ou latas fechadas. Desta forma, o café fica protegido da umidade, no entanto, a vida útil do produto é mais curta devido à presença de ar (oxigênio) na embalagem. Este tipo de método só pode ser utilizado com café desgaseificado, para evitar o estufamento e uma possível explosão da embalagem, devido à liberação de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) após a torrefação.

- Embalagem sob vácuo

Pelo método de conservação a vácuo é possível extrair o ar, reduzindo-se o nível de oxigênio no interior da embalagem e, assim, o produto passa a ter uma vida útil mais prolongada.

A tabela a seguir apresenta uma comparação das características dos sistemas de embalagens mais utilizados atualmente (Sarantópoulos; Jesus Jr citados por Martines, 2006).

Sistema de embalagem/conservação	Características
Atmosfera normal	<p>Embalagem almofada (Figura 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comum no Brasil;</li> <li>- a barreira da embalagem não é crítica frente à perfuração;</li> <li>- contato contínuo do produto com o ar (oxigênio);</li> <li>- permite a saída livre do aroma;</li> <li>- o produto fica mais exposto à oxidação, à umidade do ambiente e a agentes externos indesejáveis;</li> <li>- a vida útil do produto torna-se mais curta;</li> <li>- o processo de embalagem é bastante facilitado.</li> </ul> <p>* Utilização de estruturas típicas para a embalagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PET impressão / metalização / PE</li> <li>- PET impressão / PE</li> </ul>
Vácuo	<p>Embalagem a vácuo (Figura 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diminui o ar da embalagem: &lt; 4% oxigênio;</li> <li>- promove um diferencial de pressão entre interior e exterior da embalagem;</li> <li>- a embalagem é comprimida contra o produto e toma o formato rígido;</li> <li>- tecnologia de inertização associada;</li> <li>- vida útil do produto é prolongada.</li> </ul> <p>Requisitos da embalagem a vácuo de alto desempenho:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alta barreira a aromas (minimiza a perda de aroma e sabor);</li> <li>- alta barreira ao oxigênio (minimiza a oxidação que promove a alteração do aroma e sabor);</li> <li>- barreira ao vapor d'água (evita a aceleração da oxidação, a ação hidrolítica e a aglomeração do pó);</li> <li>- fechamento hermético;</li> <li>- material mais resistente à perfuração;</li> <li>- material resistente ao <i>flex cracking</i> (minimiza a perda de barreira);</li> <li>- superfície interna resistente à penetração de gorduras;</li> <li>- excelente maquinabilidade e produtividade.</li> </ul> <p>Utilização de estruturas típicas para a embalagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PET / AL / PE</li> <li>- PET impressão / PET metalizado - alta barreira / PE</li> </ul>

<p>Atmosfera inertizada – vácuo compensado</p>	<p>Embalagem a vácuo compensado (Figura 3):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reduz o oxigênio do interior da embalagem via diluição com fluxo de nitrogênio;</li> <li>- compensa a diferença das pressões externa e interna;</li> <li>- o equipamento utilizado deve ser eficiente para minimizar o oxigênio residual;</li> <li>- vida útil intermediária entre vácuo e atmosfera normal.</li> </ul> <p>Requisitos da embalagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- baixa permeabilidade (passagem) de aromas, oxigênio e vapor d'água pela estrutura da embalagem;</li> <li>- fechamento hermético e resistente à pressão interna;</li> <li>- material resistente à perfuração e ao <i>flex cracking</i>;</li> <li>- superfície interna resistente à penetração de gordura;</li> <li>- excelente maquinabilidade e produtividade;</li> <li>- apelo visual.</li> </ul> <p>Estruturas típicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PET metalizado impressão / PE</li> <li>- BOPP impressão / BOPP metalizado / PE</li> </ul>
<p>Válvula desgaseificadora</p>	<p>Características principais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- saída unidirecional;</li> <li>- alivia a pressão interna pela eliminação de CO<sub>2</sub> do interior da embalagem;</li> <li>- previne a entrada de ar na embalagem (retenção do aroma);</li> <li>- recomendada com o uso de outra tecnologia associada (inertização);</li> <li>- aplicação em embalagens flexíveis ou em selos de embalagens rígidas (Figura 5).</li> </ul>
<p>Absorvedores de oxigênio (O<sub>2</sub>) ou gás carbônico (CO<sub>2</sub>)</p>	<p>Em forma de sachês:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- agentes redutores à base de pós de ferro;</li> <li>- utilizados dentro de embalagens com ótima selagem, boa barreira e geometria que permita a circulação do gás (exemplo: latas);</li> <li>- possibilidade de associar absorção de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>;</li> <li>- trata-se de um corpo estranho dentro da embalagem.</li> </ul>

\* PET - Poli (Tereftalato de Etileno)

AL – Alumínio

PE – Polietileno

BOPP – Polipropileno Biorientado

Fonte: Martines, 2006.



Figura 4 Embalagem almofada.



Figura 5 Embalagem à vácuo.



Figura 6 Vácuo compensado.

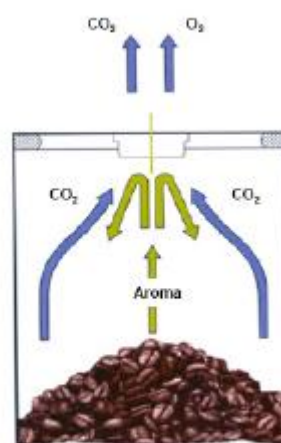


Figura 7 Válvula desgaseificadora.



Figura 8 Válvulas desgaseificadoras.  
Fonte: Alves; Dantas, citadas por Martines (2006)

### 8.1 A embalagem como instrumento de venda do produto

Os principais aspectos que influenciam na escolha da embalagem para produtos alimentícios são (CETEA, 1988 citada por Martines, 2006):

- cumprimento da legislação específica para o setor;
- reciclagem (os consumidores estão valorizando cada vez mais as embalagens feitas com matérias-primas recicláveis);
- boa oferta da matéria-prima escolhida para a embalagem;
- disponibilidade dos equipamentos utilizados para produzir a embalagem e para empacotar os produtos (fabricantes nacionais, manutenção, custos, etc.);
- mudança de hábito dos consumidores (evolução, exigências do mercado, etc.);
- sistema de distribuição do produto;
- atuação das associações e sindicatos da área.

Segundo Deliza (2006) citada por Martines (2006) a embalagem e o rótulo são considerados o primeiro contato entre o produto e o consumidor. A importância destes itens na avaliação do produto pelo consumidor e, conseqüentemente, na decisão de compra é reconhecida pelos processadores de alimentos.

Assim, os gastos com o desenvolvimento de embalagens visam atender às necessidades, técnicas (preservação do alimento, maior vida útil e proteção ao produto) e estéticas,

contribuindo para a satisfação do consumidor pelo produto. “Uma embalagem ou rótulo que geram uma expectativa errada do alimento ou bebida, podem ser catastróficos para o desempenho do mesmo, contribuindo para o total fracasso do produto”.

Alguns pontos básicos são sugeridos por Moreno (2004) citado por Martines (2006) no desenvolvimento de embalagens para o café, dentre eles:

- a marca - utilizar um nome que transmita a preocupação com a qualidade do produto e o resgate da vida no campo, podem ser peças fundamentais no negócio;
- meio ambiente e responsabilidade social - a preocupação com o meio ambiente e a comunidade local devem estar explícitas na embalagem e no rótulo do produto;
- diferencial - o cuidado na escolha da embalagem é fundamental para vender todos os aspectos já mencionados. O tamanho da embalagem poderá se tornar um diferencial no momento da venda. “Por que não inovar com embalagens que atenderão ao consumidor que vive sozinho ou que consome um baixo volume de café?”.

## 9 FABRICAÇÃO DE CAFÉ SOLÚVEL

O café industrializado pode ser classificado em dois grupos: café torrado e moído; e café solúvel.

A indústria torrefadora é caracterizada por uma baixa barreira à entrada de novas firmas, por tratar-se de uma indústria com poucas restrições tecnológicas e com pequeno investimento inicial mínimo.

Por outro lado, a indústria de café solúvel opera com plantas industriais sofisticadas, o que a torna uma indústria bem mais concentrada e restritiva do que a da anterior, sendo portanto menos acessível aos pequenos empresários.

Segue-se abaixo uma descrição resumida de quais seriam as etapas do processo de produção de café solúvel, tomando como base o processo adotado pela Cia Iguazu de Café Solúvel, renomada empresa do ramo:

**“Blends”** - recebimento, higienização, padronização e elaboração das combinações de grãos verdes que resultarão nas diferentes qualidades de café.

**Torração** – os grãos de café, selecionados, higienizados e combinados, são previamente processados, a fim de reproduzir as características de sabor e aroma desejados. No interior do torrador, os grãos de café, em contato com o ar quente, são torrados uniformemente até atingirem o ponto exato de torra requerido para a cada qualidade de café.

**Granulação** – os grãos torrados são fragmentados em partículas uniformes utilizando baixo calor, de modo a permitir a extração de maior quantidade possível de substâncias aromáticas do café.

**Extração** – os grãos torrados e fragmentados sofrem infusão em água quente em percoladores de aço inoxidável, extraíndo-se os sólidos solúveis. É um processo semelhante ao do coador doméstico, porém com temperaturas mais elevadas (cerca de 190 °C) e sob pressão.

**Concentração** – neste estágio retira-se uma parte da água contida no extrato líquido de café para facilitar a secagem. A concentração pode ser feita tanto por evaporação como por congelamento da água. Até neste estágio, tanto num sistema de secagem “spray drying” como de “freeze drying”, o processo é comum a ambos.

**Secagem pelo sistema “spray drying”** – o extrato concentrado é pulverizado no interior de uma torre cônica construída de aço inoxidável, de cima para baixo, onde circula ar quente.

As gotinhas de extrato em contato com o ar quente provocam a evaporação da água. A substância seca obtida da torre é o café solúvel.

**Secagem pelo sistema “freeze drying”** – o extrato concentrado é congelado a uma temperatura ao redor de 50 °C negativos (-122 °F), triturado em moinhos especiais para que as partículas sejam de tamanhos uniformes, e sem seguida, conduzido à uma câmara de vácuo, onde se provoca a sublimação de água à temperatura crítica de fusão. Em outras palavras, o gelo passa do estado sólido para o gasoso, sem derreter-se. O produto final, o café solúvel, tem a configuração de partículas sólidas.

**Aglomerado** – o produto proveniente do sistema “spray drying”, é pulverizado em uma câmara de aglomeração, juntamente com água e vapor, que irão promover a formação de grânulos.

**Embalagem** - Embalagem do produto final, constituído de pó solúvel, em sacos de polietileno acondicionados em caixas de papelão, latas ou outros recipientes adequados.

A maior causa de perda de qualidade de café solúvel é o aumento de umidade, que resulta em aglomeração do produto quando se atinge níveis de 7,0 a 8,0%. Alguns autores também afirmam que os cafés solúveis que recebem a aplicação de óleo de café aromatizante para incrementar as características sensoriais do produto são susceptíveis à deterioração de sabor/odor devido à presença de oxigênio e umidade. Assim, o período de vida útil de café solúvel em uma determinada embalagem depende do nível de proteção oferecido por esta.

Café solúvel tem sido comercializado preferencialmente em embalagens de vidro e metálicas. Recentemente, embalagens flexíveis fabricadas com estrutura contendo folha-de-alumínio começaram a ser utilizadas para café solúvel como uma embalagem refil (100g), ou também em embalagens para "dose única" (2g), utilizadas principalmente em hotéis, restaurantes, etc.

Os procedimentos descritos acima representam a forma convencional de produção de café solúvel. Uma produção economicamente viável requer equipamentos de alta tecnologia e alto custo, que operam com grandes quantidades. Isso torna-se uma enorme barreira para os pequenos empreendedores, que não dispõem de capital suficiente para iniciar a atividade.

Porém o professor Roberto Hermínio Moretti, da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp, vem desenvolvendo um método alternativo de produção de café solúvel no estado líquido.

Segundo Moretti, as altas temperaturas envolvidas nos processos convencionais de produção acabam por extrair substâncias indesejadas que causam alterações de aroma e sabor original do café, o que leva muitas pessoas a rejeitarem o uso do café solúvel.

Desta forma, Moretti vem desenvolvendo um processo de produção que utiliza menores temperaturas (água a 98°C ao invés de 180°C), preservando assim o aroma e sabor originais do café. Este processo é complementado pela adição de substâncias que atuam como conservantes e antioxidantes, permitindo assim que o produto possa ser armazenado e comercializado.

Segundo o professor, este é um procedimento inovador, que utiliza máquinas mais compactas e de menor custo, capazes de operar com uma escala menor de produção. Por esta razão, este pode ser um investimento viável para micro e pequenos empreendedores.

## 10 CAFÉ EXPRESSO

Expresso é o café exclusivo, preparado sob pressão, em doses individuais para ser saboreado no exato momento da extração. É um café resultante da combinação dos mais intensos aromas e sabores.

Para prepará-lo é melhor utilizar grãos frescos, de alta qualidade, com aroma e sabor intensos, moídos adequadamente e comprimidos de forma correta onde a água passa sob

pressão.

As máquinas devem permitir a operação com pressão de 9 atmosferas (atm) e temperatura de 90° C, num tempo que varia de 25 a 30 segundos. Estas são condições ideais para a obtenção de um café expresso excelente.

O café expresso é concentrado - 7 gramas de pó para até 50 ml de água - de aroma e sabor intensos com um bom corpo e persistência no paladar, coberto por um denso

## 11 PROGRAMA DE QUALIDADE DO CAFÉ (PQC)

Em 2004 a Associação Brasileira da Indústria do Café lançou o Programa de Qualidade do Café – PQC, um novo programa de Certificação e Segurança Alimentar para o café torrado e moído. Em 2006 o PQC se segmenta com o lançamento das categorias de qualidade: “Tradicional”, “Superior” e “Gourmet”.

Esta certificação identifica os cafés produzidos por empresas auditadas por técnicos credenciados pela ABIC, cuja qualidade da bebida foi avaliada por degustadores e especialistas da área.

### 11.1 Nível Mínimo de Qualidade

É um conjunto de novas especificações e procedimentos de análise laboratorial que assegura o fornecimento de café de melhor qualidade nas licitações, através da adoção de um Nível Mínimo de Qualidade - NMQ, representado por uma nota de Qualidade Global, igual a 4,5 pontos ou mais, numa escala sensorial de 0 a 10 pontos. Esta avaliação é feita por especialistas em café, em laboratórios renomados.

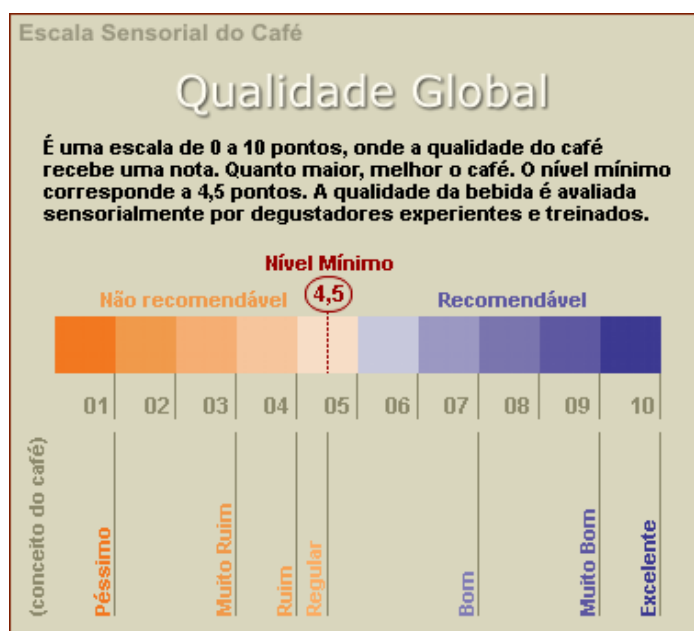


Figura 9 Escala de qualidade do café.

Fonte: [http://www.abic.com.br/gar\\_qualidade\\_nminimo.html](http://www.abic.com.br/gar_qualidade_nminimo.html)

### 11.2 Categorias de Qualidade

É a avaliação global de todas as características sensoriais do produto que determinará qual a categoria ele pertence (conforme tabela abaixo). Os cafés tradicionais devem passar na avaliação com **nota igual ou superior a 4,5 (numa escala de zero a dez)**. Os produtos que passam a receber o **Símbolo de Qualidade Superior** são aqueles que obtiveram nota igual ou superior a **6,0 pontos e inferior a 7,3**. Já o **Símbolo de Qualidade Gourmet**, que destaca a linha Top dos melhores cafés, será conferido aos produtos que consigam nota igual ou superior a **7,3 até 10,0 pontos**.





Figura 10 Categorias de qualidade do café.

Fonte: [http://www.abic.com.br/gar\\_qualidade\\_nminimo.html](http://www.abic.com.br/gar_qualidade_nminimo.html)

## 12 LEGISLAÇÃO

### • Legislação referente aos Padrões de Identidade e Qualidade de Café

**ANVISA Resolução RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005.** Aprova o Regulamento técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis.

**MDIC. Portaria nº 219, de 19 de dezembro de 2002.** Trata sobre a emissão dos Certificados de Origem do Café.

**MAPA. Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003.** Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru.

**Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Resolução SAA - 37, de 9 novembro 2001.** Define Norma Técnica para fixação de identidade e qualidade de café torrado em grão e café torrado e moído.

**Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Resolução SAA – 07, de 11 março 2004.** Altera o item 10.2 da Resolução SAA-37, elevando o Nível Mínimo de Qualidade para 4,5 pontos.

**Norma de Qualidade Recomendável ABIC/PQC - 28 de abril de 2004 – Programa de Qualidade do Café ABIC - Associação Brasileira da Indústria de Café.** Estabelece requisitos técnicos de Qualidade Recomendável e Boas Práticas de Fabricação para a concessão do Símbolo de Qualidade ABIC do PQC - Programa de Qualidade do café da ABIC, em cafés torrados em grãos e cafés torrados e moídos.

### • Legislação referente às Boas Práticas de Fabricação

**ANVISA. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997.** Aprova o Regulamento Técnico sobre "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos".

**ANVISA. Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993.** Aprova, na forma dos textos anexos, o "Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos", as "Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos" e o "Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos". Determina que os estabelecimentos relacionados à área de alimentos adotem, sob responsabilidade técnica, as suas próprias Boas Práticas de Produção e/ou Prestação de Serviços, seus Programas de Qualidade, e atendam aos PIQ's para Produtos e Serviços na Área de Alimentos.

**ANVISA. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos

Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.

### 13 POTENCIAIS FORNECEDORES DE MÁQUINAS E EMBALAGENS PARA CAFÉ

<p><b>AFASA INDÚSTRIA DE SACOS PLÁSTICOS LTDA</b> Rua Frei Caneca, 536 Campos Elíseos - CEP: 14085-150 – Ribeirão Preto – SP Fone: (16) 3612-7111 - Fax: (16) 3612-1225 E-mail: <a href="mailto:afasa@convex.com.br">afasa@convex.com.br</a></p>
<p><b>EMBALAGENS ZENITH LTDA</b> Rua Santa Catarina, 641 Parque São Jorge - CEP: 03086-025 – São Paulo – SP Fone: (11) 6941-3866 - Fax: (11) 6941-6059</p>
<p><b>JMF MACIEL EMBALAGENS LTDA</b> Rua Penafiel, 377 Anchieta - CEP: 30310-420 – Belo Horizonte – MG Fone: (31) 3287-7566 - Fax: (31) 3287-7126 E-mail: <a href="mailto:jmfemb@terra.com.br">jmfemb@terra.com.br</a></p>
<p><b>MASIPACK INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS AUTOMÁTICAS LTDA</b> Rua Miragaia, 13 Vila Paulicea - CEP: 09689-000 – São Bernardo do Campo – SP Fone: (11) 4178-8099 E-mail: <a href="mailto:mas.info@masipack.com.br">mas.info@masipack.com.br</a> Site: <a href="http://www.masipack.com.br">www.masipack.com.br</a></p>
<p><b>RAUMAK MÁQUINAS LTDA</b> Rua Araguari, 136 Ilha Figueira - CEP: 89258-170 – Jaraguá do Sul – SC Fone: (47) 3370-4540 - Fax: (47) 3370-4003 E-mail: <a href="mailto:raumak@raumak.com.br">raumak@raumak.com.br</a> Site: <a href="http://www.raumak.com.br">www.raumak.com.br</a></p>
<p><b>SELOVAC INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA</b> Rua Vigário Tanques Bittencourt, 156 - CEP: 04755-060 – São Paulo – SP Fone: (11) 5643-5599 - Fax: (11) 5641-0566 E-mail: <a href="mailto:selovac@selovac.com.br">selovac@selovac.com.br</a> Site: <a href="http://www.selovac.com.br">www.selovac.com.br</a></p>
<p><b>RANGEL IND. E COMÉRCIO LTDA</b> End - Rua Luís Gama, 735 / 745 – Cambuci - São Paulo – SP – CEP: 01519-010 E-mail - <a href="mailto:embalagem@rangel.ind.br">embalagem@rangel.ind.br</a> Telefone / Fax - (11) 3341-4266 <a href="http://www.rangel.ind.br/site/contato.asp">http://www.rangel.ind.br/site/contato.asp</a></p>
<p><b>SANTA ROSA EMBALAGENS FLEXÍVEIS</b> R. Irineu José Bordon, 582/608 – CEP 05120-060 – Vila Jaguara – São Paulo – SP – Brasil Tel: (11) 3622-2300 - Fax: (11) 3621-4928 e-mail: <a href="mailto:santarosa@santarosaembalagens.com.br">santarosa@santarosaembalagens.com.br</a> <a href="http://www.santarosaembalagens.com.br">http://www.santarosaembalagens.com.br</a></p>
<p><b>EMBALAGENS PELICANO</b> Rua Marcílio Dias, 3152 - Bairro Três Vendas - Pelotas / RS - Brasil – CEP: 96020-480 Fone / Fax (53) 3026.4220 <a href="http://www.pelicano.com.br">http://www.pelicano.com.br</a></p>
<p><b>PINHALENSE S/A MÁQUINAS AGRÍCOLAS</b> Rua Honório Soares, 80 - Espírito Santo do Pinhal - São Paulo - CEP: 13.990-000 Fone: (19) 3651-9200 - Fax: (19) 3651-9204 e-mail: <a href="mailto:vendas@pinhalense.com.br">vendas@pinhalense.com.br</a> <a href="http://www.pinhalense.com.br">http://www.pinhalense.com.br</a></p>
<p><b>BOTIMETAL Comércio e Indústria Metalúrgica LTDA.</b> Rodovia Gabriel Melhado SP 461 - Km 0 - Bilac - São Paulo - Caixa Postal 01 CEP: 16210-000 Fone: (18) 3659-1240 - Fax: (18) 3659-1331 <a href="http://www.botimetal.com.br">http://www.botimetal.com.br</a></p>

<p><b>INDÚSTRIA DE MÁQUINAS D ANDRÉA S/A.</b>  End: Av Souza Queiroz, 267 - Vila Queiroz - Limeira - SP. Cx Postal 455. CEP: 13485-119  Tel: (19) 3451- 3076 / 0200 / 3126 / 3151 / Fax: (19) 3451-3251  E-mail: <a href="mailto:maquinasdandrea@limeira.com.br">maquinasdandrea@limeira.com.br</a>  Site: <a href="http://www.maquinasdandrea.com.br">http://www.maquinasdandrea.com.br</a></p>
<p><b>MÁQUINAS AGRÍCOLAS GRACIANO IND.E COM.LTDA.</b>  Avenida Conde Francisco Matarazzo, 502 – Catanduva - SP CEP: 15803-145  Fone : (17)3522-5150 - Fax : (17)3522-5150  <a href="http://www.mgraciano.com.br">http://www.mgraciano.com.br</a></p>
<p><b>COMPANHIA LILLA DE MÁQUINAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO</b>  RUA CONSTÂNCIO COLALILLO 477 – GUARULHOS - SP - CEP: 07024-150  Tel: (11)6422-7366 – Fax: (11)6422-4747  e-mail:<a href="mailto:edson@lilla.com.br">edson@lilla.com.br</a>  <a href="http://www.lilla.com.br">http://www.lilla.com.br</a></p>
<p><b>J.R. ARAUJO IND.&amp; COM. DE MÁQUINAS LTDA.</b>  End.: Rua Atalaia Velha, 190. São Paulo - SP. CEP: 03191-140  Tel.: (11) 6965-3355 / Fax: (11) 6965-3355  E-mail: <a href="mailto:raiar.jr@ig.com.br">raiar.jr@ig.com.br</a></p>
<p><b>LEOGAP IND. E COM. DE MÁQUINAS LTDA.</b>  Rua Professor Algacyr Munhoz Mader, 2250 - Cep: 81310-020 - CIC - Curitiba - Paraná  Tel: (41) 3028-3162 Fax: (41) 3028-3164  Celulares: (41) 8818-8524, 8818-8573  E-mail: <a href="mailto:leogap@leogap.com.br">leogap@leogap.com.br</a>  <a href="http://www.leogap.com.br">http://www.leogap.com.br</a></p>

## Conclusões e recomendações

Para mais informações, sugere-se entrar em contato com a Associação Brasileira da Indústria de Café – ABIC, disponível em: <http://www.abic.com.br/>.

Endereço:

Rua Visconde de Inhaúma, 50, 8º andar, Rio de Janeiro - RJ

CEP: 20091-000

Tel: (21) 2206-6161

Fax: (21) 2206-6155

E-mail: [abic@abic.com.br](mailto:abic@abic.com.br)

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. ABIC. Disponível em: <http://www.abic.com.br> . Acesso em: 15 dez. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. ABIMAQ. Disponível em: <http://www.abimaq.com.br/>. Acesso em: 15 dez. 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. ANVISA. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>. Acesso em: 15 dez. 2006.

BOTELHO, C.A.V.A. Disque-Tecnologia/CECAE/USP. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. SBRT. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br/upload/sbrt975.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2005.

MARTINES, E. TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. SBRT. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br/upload/sbrt3143.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2006.

OCTAVIANI, J. C. **Avaliação de secadores horizontais rotativos com utilização de lenha e gás liqüefeito de petróleo em secagem de café cereja descascado desmucilado.** 2005. 130 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de

Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000357295> . Acesso em: 18 dez. 2006.

VALLEJO, S. Disque-Tecnologia/CECAE/USP. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. SBRT. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br/upload/sbrt536.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2005.

#### **Nome do técnico responsável**

Ingrid de Moraes

#### **Nome da Instituição do SBRT responsável**

REDETEC – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro

#### **Data de finalização**

18 dez. 2006