

## 05

# SECAGEM E SECADORES DE CAFÉ

*Elaine da Silva*

### 1 INTRODUÇÃO:

O cafeeiro (*Coffea arábica L.*) é uma planta tropical de altitude adaptada a clima úmido de temperaturas amenas, condições que prevalece nos altiplanos da Etiópia, região considerada como de origem do café. O café é produzido e exportado por mais de 50 países em desenvolvimento, mas as maiores partes dos consumidores são de países industrializados como os EUA e os países europeus e mais recentemente o Japão. Globalmente, o café é o segundo produto mais importante para o balanço comercial entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Os frutos do café geralmente são colhidos com o teor de água variando entre 30 a 65% (bu), dependendo do seu estado de maturação, e, portanto sujeitos as condições favoráveis e a rápida deterioração. Assim, antes de ser armazenado o café deverá necessariamente ser secado. Apesar de existirem outras técnicas para a preservação de alimentos (criopreservação, resfriamento, atmosfera controlada entre outros), a secagem ainda é o método mais utilizado para o café. Considerando as diversas etapas da pós-colheita (processamento, secagem, armazenamento, beneficiamento e transporte) a secagem é a etapa de maior

relevância, tanto do ponto de vista de consumo de energia e formação dos custos de processamento como do ponto de vista da preservação da qualidade. No entanto, apesar dos aspectos relacionados à formação dos custos e consumo de energia estar bem estabelecidos, pouco ainda se sabe a respeito das alterações metabólicas que ocorrem durante a secagem para as diferentes formas de processamento e suas relações com a qualidade final do produto.

## **2 PRINCIPIOS DE SECAGEM:**

A secagem pode ser definida como um processo simultâneo de transferência de energia e massa entre o produto e o ar de secagem, que consiste na remoção do excesso de água contida no grão por meio de evaporação, geralmente causada por convecção forçada de ar aquecido, de modo a permitir a manutenção de sua qualidade durante o armazenamento. São vários os fatores que influenciam a secagem, velocidade do ar e tempo de secagem. A falta do controle desses fatores pode comprometer a qualidade do produto final.

Durante a secagem, a redução do teor de água ocorre devido a sua movimentação, do interior para a periferia do produto, resultado da diferença de pressão de vapor d'água entre a superfície do produto e o ar que o envolve. Para que um produto seja submetido ao fenômeno de secagem, é necessário que a pressão parcial de vapor d'água em sua superfície seja maior do que a pressão parcial do vapor d'água no ar de secagem.

### **2.1 Base teórica:**

Numerosos mecanismos térmicos e físicos têm sido propostos para descrever o transporte de água em produtos capilares porosos higroscópicos. Alguns pesquisadores afirmam que, possivelmente, para a movimentação da água no interior de grão submetido ao processo de secagem, o transporte da água ocorre por difusão de líquido ou difusão de vapor ou, ainda pela combinação desses mecanismos, predominando um ou outro durante as diferentes fases da secagem. Porém, teorias mais recentes preconizam que, em determinada fase da secagem da água seja, basicamente, determinado pela difusão de líquido.

Em algumas situações, o processo de secagem de um produto, sob condições constantes de temperaturas, umidade relativa e velocidade do ar, pode ser dividido em um período de velocidade constante e outro de velocidade decrescente. Durante o período de velocidade constante, a temperatura do produto se mantém igual a do ar de secagem saturado e as transferências de calor e massa se compensam, ou seja, a energia perdida pelo ar na forma de calor sensível é recuperada na forma de calor latente de vaporização; o período de secagem de produtos agrícolas a taxa constante é considerado aquele em que o teor de água do produto é suficiente para mantê-la na superfície do mesmo, de maneira similar a uma área de água livre, constantemente exposta as mesmas condições do ambiente.

A água retirada nessa fase refere-se à água retida fracamente por capilaridade. Há um decréscimo no diâmetro dos poros e capilares e, conseqüentemente, um decréscimo do volume do produto aproximadamente igual ao volume da água evaporada. É importante ressaltar que o período de secagem à taxa constante é muito curto, ou inexistente, por que, nas condições operacionais do processo, as resistências às transferências de água encontram-se essencialmente no seu interior, tornando a taxa de evaporação superficial acentuadamente superior à taxa de reposição de água do interior para a superfície do produto.

No período de velocidade decrescente de secagem, a taxa interna de transporte de água é menor do que a taxa de evaporação; dessa forma a transferência de calor do ar para o produto não é compensada pela transferência do vapor de água e, conseqüentemente, a temperatura do produto aumenta, tendendo a atingir a temperatura do ar de secagem. Dessa forma pode-se estabelecer durante a secagem quatro estádios definidos, sendo o estádio 1 o de razão constante, e os estádios 2, 3 e 4 os de razões decrescentes, se diferenciando quanto à facilidade da movimentação da água nos capilares porosos do produto.

### **3 MÉTODOS DE SECAGEM:**

A secagem do café é comparativamente mais difícil de ser executada do que a de outros produtos. Além do elevado teor de açúcar presente na mucilagem, o teor de umidade inicial, geralmente ao redor de 60% b.u., faz com que a taxa de deterioração, logo após a colheita, seja muito alta. Seja qual for o método de secagem escolhido, devem ser ressaltados os seguintes aspectos para que se tenha êxito no preparo do café.

- a) evitar fermentações indesejáveis antes e durante a secagem;
- b) evitar temperatura excessivamente elevada;
- c) secar os grãos no menor tempo possível até o teor de umidade de 18% b.u.;
- d) procurar obter um produto que apresente coloração, tamanho e densidade uniformes.

#### **3.1 SECAGEM NATURAL**

A secagem natural do café ocorre quando os frutos ainda estão na planta. O aquecimento dos frutos dá-se pela incidência direta da radiação solar e da movimentação do ar, pela ação natural do vento. Embora alcancem o teor de água adequado para armazenamento, o tempo de secagem depende das variações climáticas, expondo os frutos a riscos elevados de ataque de fungos e redução da qualidade do produto. As condições de secagem variam de região para região, não sendo possível uma adequada previsão e controle do processo, além de vários frutos que caem no solo favorecendo fermentações e formação de defeitos, afetando na qualidade do produto. Apesar de não ser o método mais adequado para a secagem do café ocorre frequentemente quando a colheita é tardia e no final da safra. Além disto, essa pode ser a única forma economicamente viável de secagem, em regiões menos desenvolvidas.

#### **3.2 SECAGEM EM TERREIROS**

Na secagem em terreiros o produto úmido é exposto ao sol em superfícies planas podendo ser revolvido manualmente, com tração animal ou mecanicamente, sua principal vantagem é o baixo custo com a energia, já que se utiliza radiação

solar para aquecimento e remoção da água. Em condições favoráveis e com manejo correto, propicia um produto de qualidade, sob o ponto de vista ambiental é o método mais correto por não utilizar queima de combustível. O tempo médio para secagem completa do café em terreiro é variável e depende das características do produto, bem como das condições climáticas de cada região, variando de 15 a 20 dias para o café natural, podendo chegar até 30 dias para condições desfavoráveis como ocorre na Zona da Mata de Minas Gerais e de 8 a 12 dias para os cafés em pergaminho; o tipo de terreiro também influencia no tempo de secagem (terra, tijolo, concreto, asfalto, leito suspenso).

Na secagem completa em terreiros é aconselhável trabalhar com lotes homogêneos, considerando-se tanto a época de colheita quanto o estágio de maturação ou o teor de água para obtenção de um produto final uniforme e de boa qualidade.

A seguir serão descritas as características dos principais tipos de terreiros atualmente usados pelos cafeicultores.

### **3.2.1 TERREIRO DE TERRA**

Apesar de ser bastante encontrado na maioria das pequenas propriedades o terreiro de terra não é recomendado para a secagem do café. Apresenta baixo custo de construção, pois envolve basicamente limpeza do terreno e movimentação de terra. Produz com frequência cafés de baixa qualidade e não atende as exigências relacionadas aos aspectos higiênico-sanitários que integram as boas práticas de processamento.

### **3.2.2 TERREIROS DE CONCRETO**

Preferenciais para a realização da secagem, em comparação com os terreiros de terra, favorecem a secagem mais rápida e a obtenção de cafés de melhor qualidade. Deve ser construído de acordo com as corretas recomendações para evitar o surgimento de trincas, rachaduras e plantas daninhas.

### **3.2.3 TERREIROS DE LAMA ASFÁLTICA**

O terreiro de lama asfáltica é uma boa alternativa do ponto de vista econômico. Apesar de ser um revestimento asfáltico, possui baixa retenção de calor uma vez que é constituído por uma camada de 5 mm de espessura, servindo como uma impermeabilização do terreiro de terra.

### **3.2.4 TERREIROS SUSPENSOS**

Normalmente denominado pelos autores por terreiro portátil aéreo, é formado por varias caixas retangulares em malha de arame, formando esteiras com 3,0 x 1,5 m, montadas em esteios de madeira com 0,8 m de altura e cobertos com sombrite, esteiras ou outros revestimentos.

As informações quanto ao tempo de secagem do café em leito suspenso são contraditórias uma vez que dependerá das características do local. Entretanto, quando comparado, sob as mesmas condições de secagem, com os terreiros de concreto e lama asfáltica, em terreiros de leito suspenso é maior o período de secagem. Os terreiros suspensos devem ser localizados em locais ventilados e ensolarados, evitando-se encostas próximas de grotas, com baixa incidência solar e elevada umidade relativa. Como vantagens apresentam um produto limpo e de preservar sua qualidade, porém o carregamento, descarregamento e movimentação do produto nos leitos suspensos são operações mais trabalhosas e difíceis do que no terreiro tradicional, sendo consideradas pouco ergonômicas. Nesses terreiros podem ser usadas de forma adaptada, lençóis plásticos para cobrir o café em caso de chuva e mais usualmente para cobrir o café a meia seca durante a noite.

### **3.2.5 ESTUFA:**

A estufa é uma alternativa que permite a secagem de grandes quantidades de café, em regiões com dificuldades de encontrar terrenos planos próprios para construção dos terreiros tradicionais, bem como, em locais com elevadas umidades relativas durante as noites e nas primeiras horas da manhã, com risco de formação de orvalho e reumedecimento do café seco.

Cuidados especiais devem ser adotados no uso da estufa tendo em vista os riscos de se atingir temperaturas excessivamente elevadas no seu interior, recomenda-se assim, o monitoramento das características termodinâmicas do ar e o uso de exaustores para reduzir a temperatura quando forem registrados valores acima do recomendado para uma secagem adequada.

### **3.2.6 TERREIRO SECADOR**

O terreiro secador é um sistema que possibilita a secagem completa do café no terreiro, mesmo em regiões com elevada nebulosidade e riscos de precipitação durante o período de secagem, como é comum na Zona da Mata em Minas Gerais. Esse sistema combina a secagem tradicional em terreiros, quando as condições atmosféricas são favoráveis à secagem, com o uso de uma fornalha nos períodos nublados ou noturnos. A adaptação do terreiro consiste na colocação de dutos no piso, possibilitando a distribuição de ar. Segundo alguns autores, esse sistema de secagem apresenta baixo custo de implantação proporcionando pela redução de área, pelo menor tempo de secagem quando utilizado com ar aquecido, além de propiciar melhoria na qualidade do café quando comparado à secagem em terreiro convencional.

## **4. CUIDADOS COM O USO DOS TERREIROS PARA SECAGEM DO CAFÉ**

O café após a colheita, apresenta uma grande faixa de umidade ( 65% - 25% b.u.), o que exige um correto manejo para cada tipo e/ou faixa de umidade dos grãos.

Devem se tomar alguns cuidados com o uso dos terreiros;

- a) Não misturar lotes diferentes de café.
- b) Esparramar o café, lavado ou não, no mesmo dia 3 a 5 cm e proceder à formação das leiras. Caso haja grande percentagem de frutos verdes, podem-se usar leiras maiores (cerca de 10 a 15 cm de altura), porém haverá necessidade de revolver o café com maior freqüência (no máximo a cada hora).

- c) Revolver o café pelo menos oito vezes ao dia, de acordo com a posição do sol. A sombra do trabalhador deve ficar à sua frente ou atrás, para que as pequenas leiras durante o revolvimento não sombreiem o café.
- d) Fazer com o café, após o segundo dia de seca, pequenas leiras de 15 a 20 cm de altura, no final da tarde, e esparramar no dia seguinte bem cedo, o que acelera a secagem e impede que o sereno umedeça muito o café.
- e) Fazer leiras grandes, no sentido da maior declividade do terreiro, em caso de chuvas. Estas leiras devem ser trocadas de lugar o maior numero de vezes possível, a fim de aumentar o contato do ar com a massa de café. Quando a chuva terminar, deve-se continuar a revolver as leiras ate que o terreiro seque. Logo após esparramar o café, deve-se proceder como o item b.
- f) Nunca amontoar o café cereja antes do ponto de meia seca( quando ele não estará mais colando na mão ao ser apertado). A amontoa, a partir desta fase, é uma operação muito importante, devido à propriedade que o grão de café em coco tem de trocar calor entre si, proporcionando maior igualdade na seca.
- g) Amontoar o café por volta das 15 horas e, se possível, deixa-lo coberto com lona ate o dia seguinte.
- h) Esparramar o café por volta das 9 horas, quando a umidade do ar é adequada e, como o item c movimenta-lo até às 15 horas, quando deve ser novamente amontoadado.
- i) Continuar o processo até a secagem final, recolhendo o café frio pela manhã, para a tulha, com 11 a 12% de umidade.

## **5 SECAGEM COM ALTAS TEMPERATURAS**

A secagem do café com altas temperaturas torna-se necessária em regiões com condições impróprias para a completa secagem em terreiros, ou mesmo em grandes propriedades e com elevado volume diário de colheita. Nessas propriedades, ainda que as condições climáticas sejam favoráveis, a grande área necessária para uma secagem completa nos terreiros será um fator limitante. A



combinação da secagem em terreiros com secadores mecânicos apresenta-se como a melhor solução para esses casos.

Consideram-se como altas temperaturas os métodos de secagem que empregam as forçado com temperaturas superior a 10°C em relação à do ambiente. Na secagem com altas temperaturas empregam-se temperaturas e fluxos de ar elevados resultando, conseqüentemente, em menor tempo de secagem. O fluxo de ar utilizado depende do tipo de secador. Esse é o sistema usado nos secadores horizontais, verticais e de camada fixa comumente empregados na secagem do café.

Frequentemente, técnicos e produtores relatam que os cafés secados em secadores mecânicos, com alta temperatura, apresentam bebida dura ou inferior além de grãos manchados e desuniformes. Autores afirmam que a secagem em secadores mecânicos altera a cor dos grãos de café; a cor desigual é o defeito mais generalizado. O ressecamento empalidece o grão e temperaturas superiores a 80°C podem originar grãos muito aquecidos de cor acinzentada; observação verdadeira, pois a secagem é uma etapa do processamento que pode comprometer a qualidade do café se não for bem conduzida.

A manutenção da qualidade do café durante a secagem com altas temperaturas depende especialmente do cuidado com a temperatura que os frutos ou grãos de café irão atingir, bem como, da taxa de remoção de água do produto. À medida que o café perde água a temperatura da massa tende a aumentar e a entrar em equilíbrio com a temperatura do ar de secagem. Esse fato associado às diferenças entre os frutos secos, verdes e cereja tornam a secagem do café uma das operações mais complexas no processamento de produtos agrícolas. Além das diferenças no teor de água, os frutos em diferentes estados de maturação apresentam diferenças na capacidade de aquecimento para uma mesma quantidade de energia fornecida. Dessa forma, para cada estado, o fruto atingirá, após certo período, uma temperatura diferente. Esse fato reforça a necessidade de se separar os frutos e, se possível, descasca-los para possibilitar o trabalho com lotes mais homogêneos.

No Brasil os secadores mecânicos mais utilizados para café são de grande porte, com capacidade de 5.000 a 15.000 L, predominando secadores rotativos e secadores verticais.

### **5.1 SECADORES HORIZONTAIS:**

Os secadores rotativos são também conhecidos como pré-secadores, por poderem receber cafés ainda com alto teor de água.

Os secadores horizontais são caracterizados por constituírem-se de um cilindro tubular horizontal que gira em torno de seu eixo com velocidade de 2,5 e 3 rpm. Apresentam fluxo de ar radial, com movimento contínuo dos grãos dentro do secador. Quando corretamente operados apresentam boa uniformidade de secagem, facilidade e rapidez de carga e descarga e menor tempo de secagem. Necessitam de cuidados especiais no controle da temperatura e distribuição do ar para se garantir a melhor qualidade do café.

Os secadores rotativos podem ser dotados de tulhas de descanso ou câmara de repouso cujo objetivo é promover a homogeneização do café, economizar energia bem com aumentar a capacidade de secagem. O ar aquecido é movimentado atrás do plenum que nesse caso também funciona como duto para o transporte do ar até o final do secador.

Os secadores rotativos horizontais podem ser usados de três formas:

- a) Como pré-secador: nesse caso, o secador recebe o café com alto teor de água diretamente da lavoura ou do lavador. Deverá trabalhar inicialmente sem aquecimento do ar, durante 30 minutos, para em seguida, operar com ar aquecido à meia-seca. Após essa etapa, o café poderá ser enviado para secadores verticais, para complementação da secagem. Esse tipo de secagem não é recomendado para cafés cereja e cafés em pergaminho. Ressalta-se que esse tipo de operação frequentemente compromete a qualidade final do café, devendo ser usada somente em casos de extrema necessidade.
- b) Como secador contínuo: após o procedimento anterior, com pré-secador, o café poderá permanecer no secador horizontal até o final da secagem. A

partir da meia-seca, a temperatura da massa poderá ser elevada até 45° para cafés naturais e 40°C para cafés em pergaminho. Ressalta-se que essa é a pior maneira de se utilizar o secador rotativo pois quando o café atingir 30% de teor de água a contração volumétrica da sua massa será suficiente para que a parte superior da câmara de secagem esteja vazia provocando a perda de ar quente e, conseqüentemente, redução na eficiência de secagem.

- c) Como secador complementar à pré-secagem em terreiro: esse é o típico caso de secagem combinada. O café é levado ao secador após a meia-seca em terreiro. O secador deverá ser carregado com cargas homogêneas quanto ao teor de água, estado de maturação e qualidade do produto. Após o carregamento, uma folga de 15cm deverá ser deixada na parte superior para permitir a movimentação do produto no interior do secador. Inicialmente, o secador deverá operar com ar natural por um período de 1 a 2 horas, permitindo assim a homogenização do café e uma parcial retirada da água fracamente ligada. Em seguida, o ar deverá ser aquecido. Durante a secagem, a temperatura da massa do café não deverá ultrapassar o valor de 45°C para cafés naturais, 40°C para os cafés em pergaminho e 35°C para os frutos verdes. Sempre que possível deve-se interromper o fornecimento de energia no período da noite, permitindo a redistribuição da água no interior dos frutos ou dos grãos, obtendo assim maior uniformidade, melhor qualidade e menor consumo de energia elétrica e de combustível. No dia seguinte, o processo deverá ser reiniciado. Nas primeiras horas, o secador deverá operar com ar natural para em seguida reiniciar o aquecimento do ar. A secagem com repouso deverá ser conduzida até o café atingir o teor de água entre 12,5 e 13%. Nesse momento o café deverá ser descarregado ainda quente em tulpas de descanso, para permitir que se atinja 11% de teor de água final.

## **5.2 SECADORES VERTICAIS:**

Nos secadores verticais, também conhecidos como secador-baú, os frutos de café deslocam-se, por gravidade, em colunas verticais construídas com chapas metálicas perfuradas. Normalmente é usado para a complementação da secagem iniciada nos secadores horizontais quando esses operam como pré-secadores, ou na complementação da secagem dos cafés provenientes dos terreiros. No entanto, como necessitam de elevadores para movimentar constantemente o café, esses secadores não são adequados para a secagem de cafés com alto teor de água.

Apesar da alta capacidade de secagem, baixo custo inicial e facilidade de manuseio, observam-se nos secadores de fluxos cruzados alto consumo de energia, desuniformidade de secagem e baixa qualidade do produto.

Esses secadores são providos de uma câmara de descanso localizada na parte superior do secador por onde é realizada a carga. No entanto, na maioria das propriedades, essa câmara não exerce sua função, pois não se verifica a preocupação em mantê-la constantemente cheia e nivelada. Para este tipo de secador deve-se evitar que a temperatura do ar ou da massa de café ultrapasse 70 e 45°C, respectivamente, o ar de exaustão da secagem é canalizado para fora do secador por meio de ventiladores.

## **5.3 SECADOR DE CAMADA FIXA:**

No secador de camada fixa, ou leito fixo, o produto permanece estático na câmara de secagem, enquanto o ar é forçado mecanicamente pelo ventilador a passar através da camada do produto, reduzindo o seu teor de água. Após a secagem com ar aquecido, o produto é resfriado no próprio secador, interrompendo-se o fornecimento de energia deixando apenas o ventilador ligado.

A secagem em camada fixa apresenta baixo custo inicial e menor custo operacional. No entanto, possui baixa capacidade de secagem e há formação de gradiente de umidade na camada de grãos, podendo comprometer a qualidade final do produto. Esse sistema é simples, relativamente barato e compatível com a capacidade de investimentos de grande número de pequenos agricultores. Além da

secagem do café, também pode ser usado para diversas outras finalidades como secagem de milho em espiga, feijão em rama, feno e outros produtos.

O secador de leito fixo pode ser usado tanto na pré-secagem como na secagem completa do café. A temperatura recomendada para a secagem do café é de 50°C com a camada de 50 cm. Nessas condições, o produto devera ser revolvido em intervalos regulares de três horas. O revolvimento da camada de café deve ser realizado para a obtenção de um produto mais uniforme em termos de teor de água e de temperatura. O tempo médio de 32 horas é necessário para a secagem completa do café considerando o teor de água inicial de 60%, temperatura do ar de 55°C, espessura da camada de 40 cm e revolvimento a cada três horas.

A fornalha comumente usada é do tipo fogo direto de fluxo descendente, onde a totalidade dos gases de combustão é misturada com o ar ambiente e succionada pelo ventilador. Um ciclone cilindro entre a fornalha e o ventilador impede a injeção de particular de cinzas e fagulhas na câmara de secagem e evita possíveis incêndios. O uso correto da fornalha e a queima de lenha seca são cuidados que minimizam problemas de contaminação do café com o cheiro de fumaça.

## **6 SECAGEM COM USO DE COLETOR SOLAR:**

O uso de coletor solar para aquecimento do ar para a secagem de produtos agrícolas não tem sido uma prática comum por partes dos produtores. Isto por causa por causa da inexistência de sistemas comerciais à disposição dos cafeicultores e a necessidade de grande área de captação da radiação solar que permita o aquecimento do ar ambiente à temperatura desejada, o que torna o sistema antieconômico.

No entanto, normalmente não se depende inteiramente da energia solar para o aquecimento do ar. Outras fontes de energia devem ser usadas nos períodos de menor insolação. Dois sistemas foram construídos testados utilizando energia solar. Apresenta-se como um secador solar rotativo formado por uma caixa construída por laterais de madeiras e coberta por tela de aço, a utilização desses

secadores dispensa a utilização de terreiros enquanto o secador de teto solar necessita de pequena área de terreiro para a secagem inicial do café além de demandar energia elétrica para o acionamento do ventilador.

## **7 SECAGEM COM BAIXAS TEMPERATURAS:**

A secagem em baixas temperaturas ocorre quando se usa ar forçado aquecido entre 5 e 10°C acima da temperatura do ar ambiente. Em geral, nesse tipo de secagem, o produto pode perder água até que seja atingido o equilíbrio térmico higroscópico entre o produto e o ar de secagem. A movimentação do ar se dá por meios dos ventiladores.

A secagem em baixas temperaturas é um processo lento, porém com baixo custo de energia quando comparado com a secagem em altas temperaturas. Esse sistema, devidamente projetado e manejado, constitui-se num método econômico e tecnicamente eficiente. No entanto, ainda é pouco usado na secagem de café.

A escolha do fluxo de ar adequado é de vital importância para o sistema de secagens em baixas temperaturas. A utilização do fluxo de ar abaixo do valor adequado, apesar de reduzir o tempo de secagem, resulta num aumento do consumo de energia para o acionamento de ventilador, resultando, portanto, em maior investimento e custo operacional do sistema.

As recomendações de fluxo de ar para secagem, também denominadas fluxos mínimos de ar, são geralmente expressas em vazão de ar por unidade de volume do produto e o seu dimensionamento deve ser tal que permita secagem completa da massa de café, sem que ocorra a deterioração das camadas superiores.

## **8 SECA-AERAÇÃO:**

Seca-aeração é uma modificação do sistema convencional de secagem em alta temperatura com a finalidade de reduzir o consumo de energia, aumentar a capacidade de secagem e reduzir os danos térmicos causados pela exposição do produto a altas temperaturas por longo períodos de tempo.

A seca-aeração apresenta a desvantagem de requerer maior investimento inicial, quando se utiliza o silo têmpera, e maior manuseio do produto. Para sistemas de secagem e armazenamento em fazendas, um silo ou uma tulha convencional poderá ser adaptado para seca-aeração, não sendo necessário utilizar um silo têmpera. Apresenta três vantagens sobre a secagem tradicional com altas temperaturas; aumenta a capacidade dinâmica do secador; reduz a necessidade energética e o produto apresenta secagem homogênea, que, para o caso especial do café, é de fundamental importância para uma boa classificação.

### **9 INTERFERÊNCIA DA SECAGEM NA QUALIDADE DO CAFÉ:**

Depois do ataque de fungos e da ocorrência de fermentações indesejáveis, as elevadas temperaturas e taxas de secagem têm sido consideradas como os principais fatores para a perda da qualidade do café, durante a pós-colheita. Assim, um maior cuidado deve ser adotado em regiões com clima seco e temperaturas elevadas durante o processamento do café. Esses fatores adquirem maior relevância na secagem de cafés com pergaminho. Com a remoção do revestimento externo, a velocidade de remoção de água é aumentada, podendo comprometer a qualidade do produto. A secagem adequada será aquela na qual a água é removida lentamente sem permitir a ocorrência de fermentações.

A temperatura pode alterar não somente a bebida, mas também a cor dos grãos, especialmente nos secadores mecânicos quando a secagem é mal conduzida, resultando em produtos como coloração desigual.

Altas temperaturas e altas taxas de secagem, poderão romper as estruturas internas dos grãos expondo óleos e outros componentes à ação do oxigênio e assim, comprometer a qualidade do café.

### **10 – REFERÊNCIAS**

Borém, F. M. Pós-Colheita do café. Lavras,2008. 631 p.

Pimenta, C. J. Qualidade de café .Lavras, 2003.304p.

Silva, J. S.; et al. Tecnologia de secagem e armazenagem para a agricultura familiar. Viçosa, 2005.138p.

Silva, J. S.; et al. Colheita, secagem e armazenamento de café .Viçosa :1999. 146p.

Zambolim, L. Encontro sobre Produção de Café com Qualidade. Viçosa, MG, 1999. 259p.