

## **Café – fruto, grão e bebida<sup>1</sup>**

Prof. [Luís César da Silva](#)  
email: [luis.silva@ufes.br](mailto:luis.silva@ufes.br)

### **1.0 Introdução**

A bebida café é consumida em vários países, sendo os maiores mercados os Estados Unidos, Brasil e Alemanha. No entanto quanto ao consumo per capita, Alemanha lidera com 6,3 kg de café/habitante/ano, seguida pela Itália 5,7, França 5,4, Brasil 5,3 e Japão 4,8.

Essa bebida é elaborada a partir do café torrado e moído, ou do café solúvel. Normalmente, o café torrado e moído resulta da industrialização do café arábica, enquanto, o café solúvel do café conilon, também denominado café robusta. No entanto, as indústrias atentas as exigências dos consumidores podem elaborar “*blends*” de cafés arábica ou, de cafés conilon, tanto para produção de café torrado e moído como de café solúvel.

Empregando o café torrado e moído, os métodos mais comuns de elaboração da bebida são: filtragem, percolação, prensagem e pressão. O método de filtragem, difundido no Brasil, Alemanha e Japão, consiste na infusão do café moído em água a temperatura entre 80 a 90 °C, seguido da filtração em filtros de pano ou de papel.

O método de percolação é configurado nas cafeteiras italianas, que dispõem de três compartimentos: primeiro - depósito de água na base inferior; segundo - depósito de café moído; e terceiro - depósito da bebida na parte superior. Assim, quando a água é aquecida a temperaturas próxima de 80 °C, esta é forçada a percolar em sentido ascendente pelo depósito de café moído, extraindo a bebida que é deposita no compartimento superior da cafeteira.

O método de prensagem, empregado nos Estados Unidos, consiste na infusão do café moído em água aquecida em recipiente cilíndrico, em seguida é introduzida uma haste contendo um filtro na forma de disco na extremidade, que arrasta o pó molhado para base do recipiente, separando-o da bebida.

---

<sup>1</sup> Artigo Publicado na Revista: Grãos Brasil: Da Semente ao Consumo, Ano X, nº 52, Jan/Fev. de 2012, p. 13 - 18.

Quanto ao método de pressão, idealizados pelos franceses, configura-se nas máquinas de café “*espresso*”. Em que, o café moído na hora, é acondicionado em uma cuba sob pressão nove quilogramas força (kgf). Por essa cuba é forçada a passagem de água a 90 °C, obtendo assim uma bebida cremosa e aromática.

## 2.0 Processamento do Café

Independente do método de preparo da bebida, a qualidade da mesma está associada à matéria prima empregada. Para a indústria de torrefação e de café solúvel, a matéria prima é o grão de café beneficiado, também denominado café cru, ou “*green coffee beans*” no comércio exterior.

Para obtenção do café beneficiado (Figura 1), parte-se da colheita do fruto de café maduro, que ao ser preparado por via seca, obtém o café em coco, ou se por via úmida, gera o café descascado (cereja descascado – CD). Esses ao serem secos, beneficiados, armazenados, industrializados chegam à mesa do consumidor como café torrado em grãos ou moído, ou ainda, como café solúvel em pó ou granulado. Para tanto, são executadas as operações representadas no fluxograma da Figura 02.

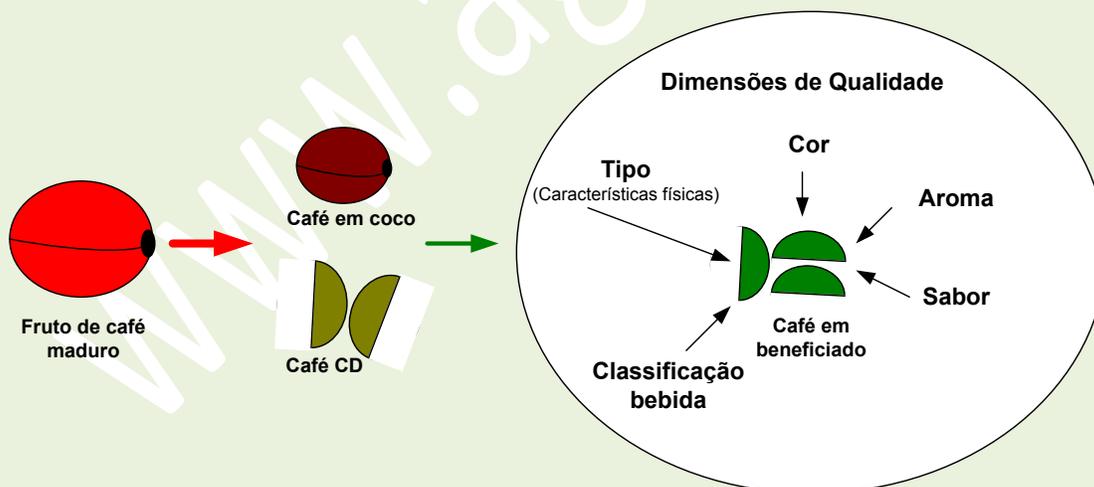


Figura 01 – Ciclos da obtenção do grão de café beneficiado – grão cru (“*green beans*”).

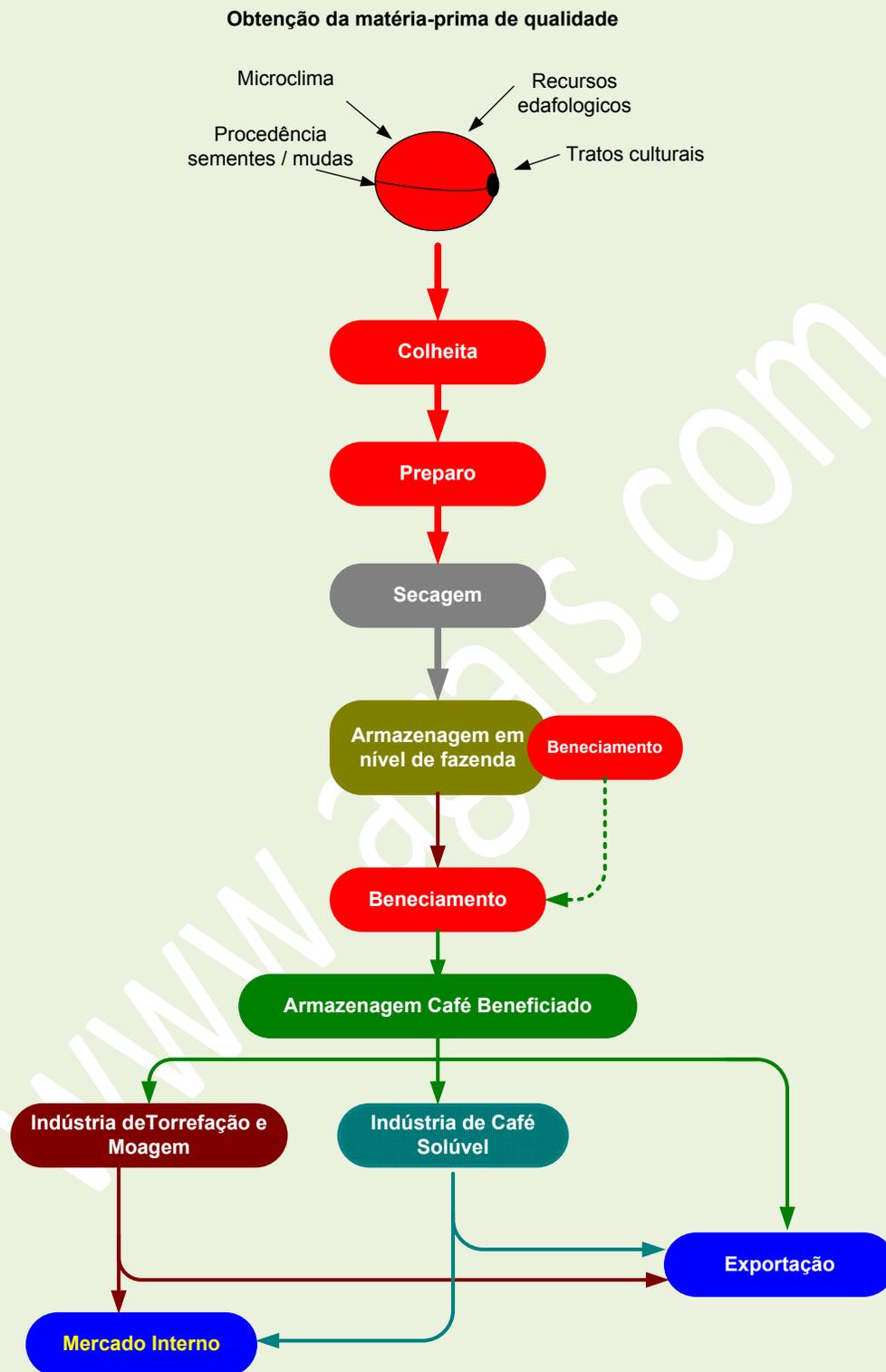


Figura 02 – Fluxograma do processamento de café.

## 2.1 Obtenção da matéria prima

Por se tratar de uma matéria prima de origem vegetal, a qualidade é adquirida no campo. Para tanto, hão de ser empregadas sementes e mudas de boa qualidade e procedência; e com características genéticas propícias ao desenvolvimento vegetativo na região onde será implantado o parque cafeeiro. Durante o cultivo, os tratos culturais devem ser rigorosamente executados para promover uma boa floração e o desenvolvimento dos frutos.

## 2.2 Colheita

A colheita do café ocorre de sete a oito meses após floração. Ao final desse período, espera-se que 90% dos frutos estejam maduros e com teor de água entre 45 e 65%. No entanto, para uma mesma planta, ou para uma mesma plantação, os períodos de floração são diferentes, conseqüentemente, a massa de frutos colhida apresenta heterogênea, constituída de frutos: (a) maduros - chamados de cerejas; (b) verdes; (c) passas; e (d) secos.

Operacionalmente, a colheita pode ser conduzida com máquinas colhedoras, ou por derraça manual ou mecanizada. Na derraça, o produto é lançado ao chão descoberto ou coberto por lona plástica ou de tecido. Na colheita, o prioritário é minimizar a ocorrência de impurezas. Dessa forma, é recomendado proceder a capina e limpeza da área sob os pés de café antes da colheita.

Impurezas são corpos estranhos aos frutos colhidos, como ervas daninhas, folhas, ramos, gravetos, partículas de solo e pedras. Esses elementos devem ser removidas para atender aos padrões de comercialização e de classificação.

Além dos cuidados citados, atenção especial deve ser dada ao transporte do produto colhido, pois a permanência no campo, por longo período, contribui para proliferação de microrganismos, causando aquecimento e fermentação dos frutos. Isso deprecia a qualidade da bebida final, além de criar condições propícias ao surgimento de micotoxinas.

## 2.3 Preparo

Conforme representado na Figura 03, o produto colhido primeiramente passa por lavadores, para remoção de impurezas, e estratificação do produto de acordo com a

massa específica unitária dos frutos, sendo obtidos dois lotes – frutos maduros e verdes; e frutos passas e secos.

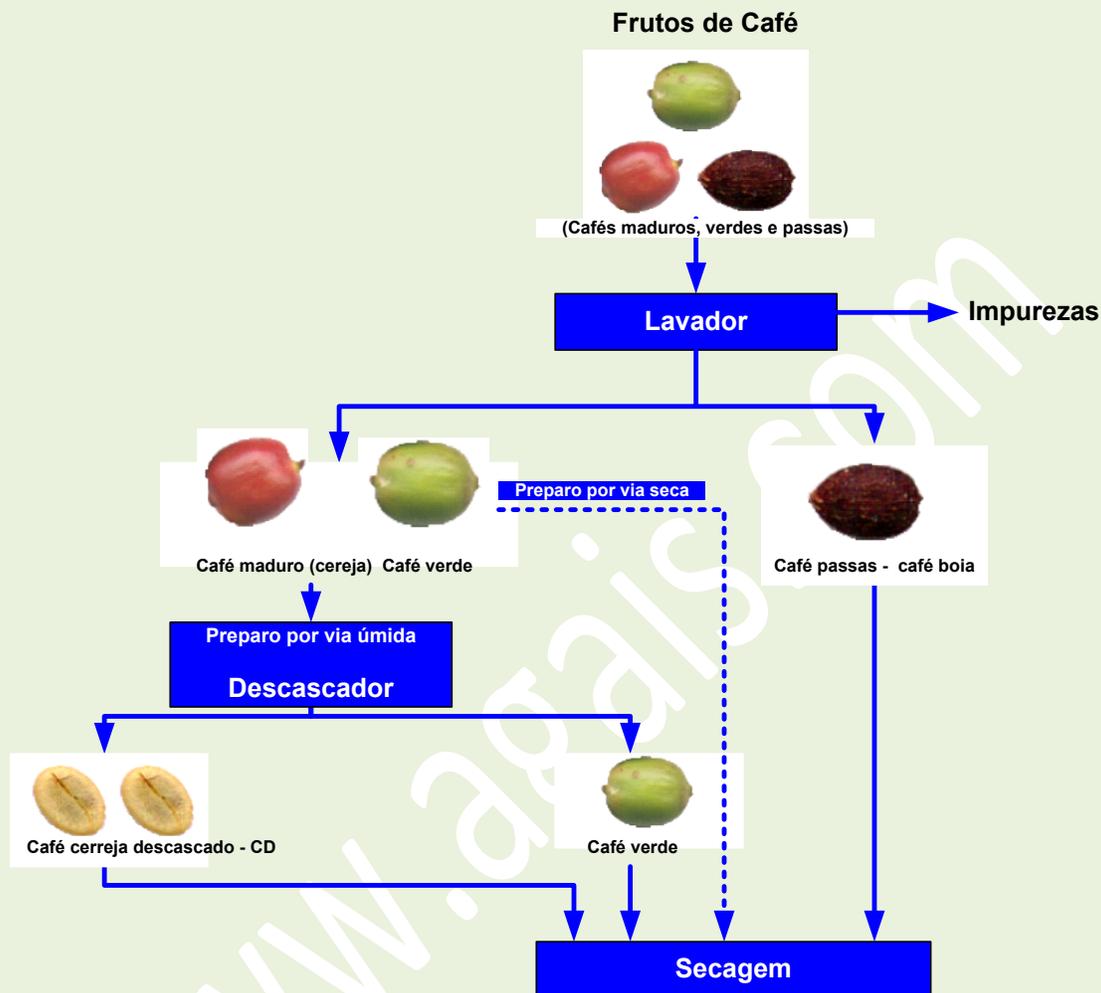


Figura 03 – Fases do preparo de frutos de café.

Os frutos de café podem ser secos inteiros ou descascados. Quando se seca frutos inteiros o preparo é por via seca, enquanto frutos descascados o preparo é por via úmida.

No descascamento ocorre remoção do epicarpo (casca) e do mesocarpo (polpa) do fruto, que são removidas descascadores mecânicos, sendo obtido, em bicas diferenciadas (a) o café descascado envolto por mucilagem; (b) as cascas em meio à polpa; e (c) os frutos verdes.

Além da obtenção do café descascado, este também pode ser degomado, o que consiste na remoção da mucilagem por meio de fermentação ou mecânico. Na fermentação, agentes biológicos naturalmente presentes na massa do produto degradam a mucilagem. Nesse caso, o processo pode durar de 15 a 20 horas. E se for utilizado cepas de microrganismos selecionados e, ou enzimas industriais, o tempo é reduzido para valores próximos de sete horas. Além disso, o tempo da fermentação é regulado por fatores, como: (i) qualidade de água; (ii) temperatura ambiente; (iii) estágio de maturação dos frutos; (iv) teor de água dos frutos; e (iv) grau de higienização dos tanques de fermentação.

Quando da remoção da mucilagem por meio mecânico é empregado o equipamento denominado desmucilador.

#### **2.4 Secagem**

A secagem de café ocorre em dois estádios. No primeiro, denominado meia-seca, o teor de água inicial do produto entre 45 a 65% é reduzido para 30%. Normalmente, neste estágio são utilizados terreiros, estufas ou secadores de leito fixo. O segundo estágio corresponde à redução do teor de água de 30% para 13 a 12%. A condução desse estágio pode ser continuada em terreiros, estufas ou secadores de leito fixo; ou então, empregando de secadores como os de fluxos cruzados, concorrentes, contracorrentes e mistos.

Um dos modelos mais empregados pelos cafeicultores é o secador horizontal rotativo (Figura 04), modalidade fluxos cruzados. Conforme, representado, o ar de secagem é introduzido na parte central câmara de secagem e cruza a camada de produto radialmente. A câmara de secagem tem movimento circular propiciando homogeneização e limpeza do produto.



Legenda:  
 DA - duto de ar  
 CS - câmara de secagem  
 ~ - ar exausto  
 ↑ - ar de secagem

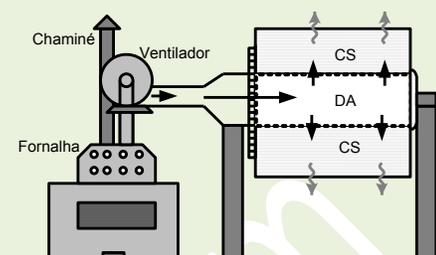


Figura 04 – Secador horizontal rotativo - fluxos cruzados (Gentileza INCAPER).

Para aquecer o ar de secagem em secadores de café, o ideal é o emprego de fornalhas de fogo indireto, afim de não impregnar o produto com o cheiro da fumaça ou de voláteis resultantes da combustão. Essas ocorrências são negativas na classificação do café beneficiado. Considerando essa possibilidade, alguns secadores de café dispõem de queimadores a gás, ou de trocadores de calor que utilizam vapor superaquecido.

## 2.5 Armazenagem em nível de fazenda

Após a secagem, surgem duas modalidades de café a armazenar. Se o preparo foi por via seca, tem-se o café em coco, e se por via úmida, obtém o café revestido pelo pergaminho (endocarpo). Esses produtos podem ser armazenados a granel em silos ou tulhas, ou de forma convencional, acondicionados em sacarias ou *big-bags*.

O ideal é que a armazenagem estenda por no mínimo 10 dias, para então o produto ser beneficiamento. Nesse período, são estabilizadas as transformações químicas decorrentes da secagem.

O importante no período de armazenagem é que a umidade relativa do ar no espaço intergranular esteja próxima de 60%. Isso para inviabilizar a infestação de fungos e o reumedecimento do produto. Portanto, quando da escolha do local de construção dos armazéns devem ser avaliadas as condições microclimáticas, de tal forma propiciar em seu interior ocorrência de temperaturas próximas a 25 °C e umidade relativa de 60%.

## 2.6 Beneficiamento

Recomenda-se realizar o beneficiamento dias antes da comercialização e, ou, da industrialização. No beneficiamento, o objetivo é remover a casca do café em coco e o pergaminho do café descascado para ser obtido o grão de café cru (“green beans”).

A unidade de beneficiamento pode ser móvel, quando montada em carrocerias de caminhões, ou estática quando alojada em edificações. Nessas unidades são procedidas as seguintes operações: (i) limpeza; (ii) descasque; (iii) remoção da casca e, ou, pergaminho; e (iv) seleção.

A limpeza visa eliminar impurezas como folhas, gravetos, torrões, pedras e metais. Para tanto, emprega-se as máquinas MVP (ventilador peneiras) e os catadores de pedras.

No descasque do café em coco ou em pergaminho têm-se os grãos de café cru e os subprodutos casca ou pergaminho, que são removidos por meio de um fluxo de ar aplicado por um ventilador centrífugo.

Em sequência procede-se a seleção dos grãos empregando equipamentos, como separador circular oscilante (*sururuca*), coluna de ventilação, mesa densimétrica (mesa de gravidade) e selecionadora eletrônica por cores. O emprego deles em conjunto aprimora o processo de seleção.

## 2.7 Armazenagem do café beneficiado

A armazenagem do café beneficiado pode ser realizada a granel ou convencional com o produto acondicionado em sacarias ou “big bags”. Nessa fase, são formados lotes de produtos homogêneos, quanto aos padrões de peneira e qualidade de bebida. Sendo assim, para atender as demandas de exportação ou das indústrias, podem ser elaboradas misturas (*blends*) de cafés crus que atendam aos requisitos apreciados pelos consumidores finais. Conforme representado na Figura 05, os “blends” são elaborados somente de cafés arábica ou de cafés conilon ou de combinação destes.

Durante o período de armazenagem as condições psicrométricas do ambiente devem ser propícias, para não promover o ganho ou perda de água do produto, bem como, não favorecer a proliferação de fungos e perda de matéria seca. Cuidados

também devem ser dados quanto à exposição direta à luz por longo período, o que pode afetar a coloração dos grãos de café, quesito avaliado na classificação.

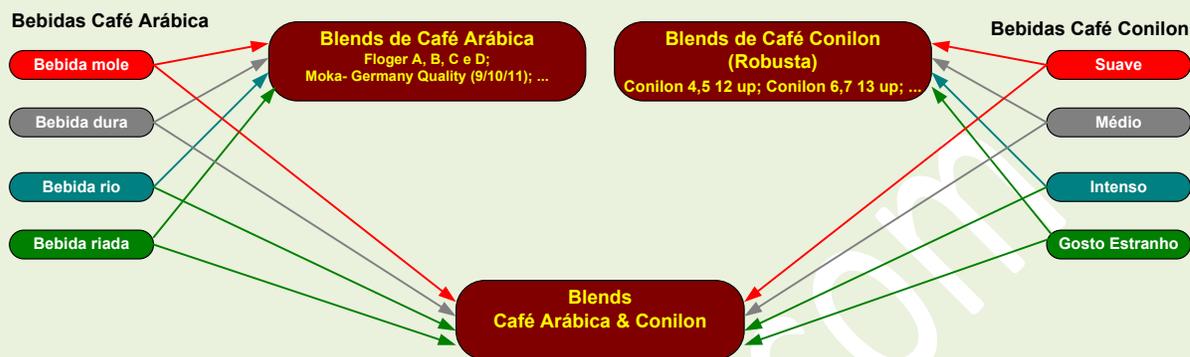


Figura 05 – Representação da elaboração de “blends”.

## 2.7 Torrefação e moagem

Na indústria de torrefação, a matéria prima são lotes de cafés beneficiados resultantes de “blends” ou não. No caso de “blends” os grãos misturados devem apresentar propriedades físicas semelhantes. Se não, o recomendado é elaborar o “blend” após a torra.

Para condução da torra são empregados torradores com troca de calor por condução e por convecção. Nos torradores por condução, a troca de calor ocorre por meio da superfície metálica aquecida de uma cuba, com formato esférico, cônico ou cilíndrico. Quanto aos torradores com troca de calor por convecção, empregam-se misturas de gases, ou ar, aquecidos a temperaturas próximas de 450 °C.

O tempo de torra varia de 3 a 20 minutos, o que irá depender da configuração do equipamento empregado e das características da bebida final desejada.

Durante a torrefação ocorrem alterações das propriedades químicas e físicas do café cru em razão do aporte de calor recebido. As alterações desencadeadas referem a: (a) redução do teor de umidade de 11 a 12% para 1 a 2%; (b) perda de massa em média 10%; (c) caramelização de açúcares; (d) ocorrência do processo de pirólise em que transformações químicas ocasionam formação de novos compostos e a liberação

de óleo, gás carbônico e de diversos voláteis; (e) expansão e ruptura de estruturas internas dos grãos; e (f) aumento da temperatura dos grãos alcançando valores próximos de 230 °C. Após a torrefação, os grãos devem ser resfriados sob corrente de ar e devidamente, embalados na forma de grãos ou moído. Sendo que a granulometria dos grãos moídos é definida de acordo com o método de preparo da bebida, Tabela 01

Tabela 01 – Grau de moagem do café torrado e métodos de preparo da bebida

Grau de moagem	Método de preparo da bebida
Pulverizado	- prensagem
Fina	- filtragem (filtros de pano ou papel)
Média	- máquinas de café “espresso”
Grossa	- percolação – cafeteira italiana

## 2.8 Produção do café solúvel

Para produção de café solúvel, geralmente, emprega-se café conilon ou “*blends*” dos cafés conilon e arábica, que após torrado e moído procede-se a extração do licor de café utilizando colunas de percolação. O licor é concentrado em evaporadores removendo o excesso de água. A próxima fase está na obtenção da fração sólida do licor, empregando “*spray dryer*” ou liofilizadores. No “*spray dryer*”, Figura 06, o licor concentrado é pulverizado por meio de um bico injetor, na câmara de secagem em forma de um ciclone. Na câmara também é injetado ar aquecido (130 a 280 °C) que capta o vapor de água e o transporta para o meio externo. A fração sólida decanta na parte inferior da câmara de secagem e do ciclone 1 são transportadas pneumáticamente até o ciclone 2. O ciclone 1 tem a função de resgatar partículas de pó, que não decantaram na câmara de secagem, mas estão presentes no ar de exaustão.

A empresa pode comercializar o café solúvel em pó, ou em grânulos porosos. Para obtenção dos grânulos utiliza-se o aglomerador, que é constituído de uma câmara no formato de ciclone, onde pó de café solúvel é colocado em contato com gotículas de água aquecidas, que constituem núcleos de adesão das partículas do café solúvel formando os grânulos. Em sequência, os grânulos são secos em secador de leito fluidizado, classificados e embalados.

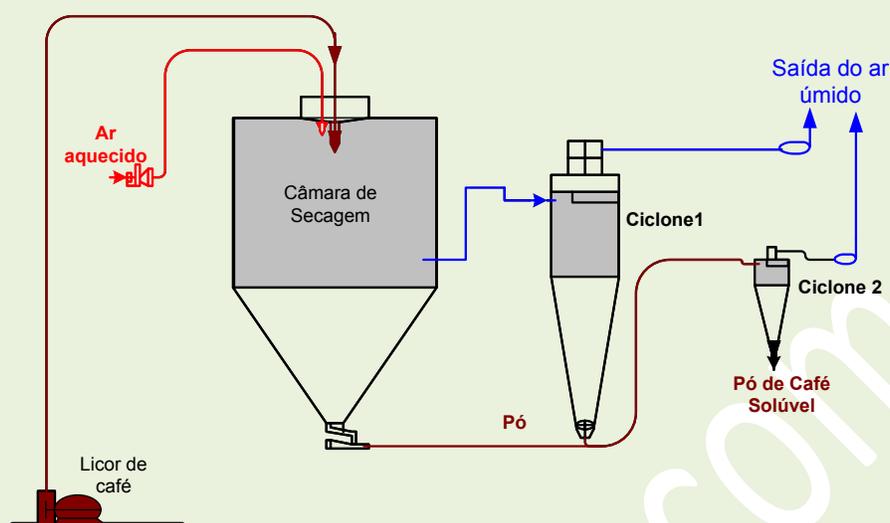


Figura 06 – Desenho esquemático do “*spray dryer*”.

### 3. Ponderações Finais

Neste artigo foram apresentados de forma sucinta aspectos tecnológicos da cadeia produtiva do café, desde a obtenção do fruto até a elaboração da bebida. Há séculos o Brasil apresenta-se como maior exportador de café beneficiado, e, certamente, poderia ser o maior exportador de café industrializado. No entanto, para alcançar essa meta são requeridas políticas que levem ao aprimoramento da cadeia produtiva, priorizando dentre outros aspectos, questões como controle da qualidade, rastreabilidade e sustentabilidade.

Dentro desse contexto, estudiosas apontam que um dos principais gargalos está em estimular os cafeicultores a produzir café de qualidade. Pois, a maioria atua isoladamente, desprovida de informações de tendências do mercado. Desse modo, a produção não é valorada adequadamente, o que reduz renda e investimentos em insumos e infraestrutura para processamento.

#### 4. Referências

- BRAZILIAN EXPORT, **Brazilian industrialized coffees conquer different markets**, 2010.
- BROOKER, D. B., BAKKER ARKEMA, F. W., HALL, C. W. **Drying cereal grains**. Westport: The Avi Publishing Company, Inc., 1974. 256p.
- Clarke, R.J., Vitzthum, O.G. **Coffee: Recent developments**. Blackwell Science. 2001.
- MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GRACIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. **Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. 387p.
- ROBERTO, C. D. **Aplicação dos princípios do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle para avaliação da segurança do café no processamento pós-colheita**. UFV. 2008. 132p. Dissertação (doutorado) - Viçosa, MG.
- REZENDE, A. M., ROSADO, P. L., GOMES, M. F. M. **Café para todos: a informação na construção de um comércio de café mais justos**. Belo Horizonte: Editora SEGRAC, 2007. 144p.
- SILVA, J. S. [editor] **Pré-processamento de produtos agrícolas**. Juiz de Fora: Instituto Maria, 1995. 509p.
- SILVA, J. S., BEBERT, P. A. **Colheita, secagem e armazenagem de café**. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 1999. 146p.
- SILVA, L. C. **Desenvolvimento e avaliação de um secador de café (*Coffea arabica* L.) intermitente de fluxos contracorrentes**. UFV, 1991. 74p. Dissertação (Mestrado) - Viçosa, MG.