

CONCEPÇÃO MODERNA SÔBRE A ORIGEM DOS CAFÉS DUROS

H. P. Krug

do Instituto Agronômico

(Palestra realizada no dia 25 de Outubro de 1945 na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz")

O início das nossas investigações sôbre a origem dos cafés duros datam de 1936, quando fomos chamados à Estação Experimental de Pindorama para dar um parecer sôbre uma amostra de cafés "ardidos". Esta condição dos cafés observada pelo chefe daquela Estação Experimental era considerada como consequência de uma causa fisiológica ou patológica. Um exame rápido por meio de lente de bolso feito nos grãos cortados, revelou a existência de um micélio de fungo. Os trabalhos de laboratório, feitos alguns dias mais tarde, demonstraram a existência de uma espécie de **Fusarium** que em cultura se apresentava macroscôpicamente de uma côr amarelo suja. O micélio do fungo era encontrado apenas na cavidade. Repetidos cortes e exames de microscópio não puderam provar o ataque do fungo ao parênquima dos grãos.

Como os dados preliminares fôssem muito vagos e insuficientes para tirar conclusões, resolvemos montar um pequeno ensaio de pulverização, para, dos resultados dêste, tirar conclusões mais precisas. Para isso escolhemos 40 pés, os quais tratámos da seguinte forma: a partir da florada, 10 recebiam uma pulverização de calda bordaleza a 1% de 8 em 8 dias, 10 recebiam o mesmo tratamento, porém, de 15 em 15 dias, outros 10 eram tratados do mesmo modo de 30 em 30 dias e os restantes não

recebiam tratamento algum. Iniciámos o tratamento a partir da florada, porque nos parecia que a condição observada devia aparecer na ocasião da maturação ou da seca dos frutos, suposição esta que mais tarde foi confirmada pelas experiências. Depois de alguns anos de ensaios de pulverização neste lote, pudemos afirmar que o tratamento que deu os melhores resultados foi aquêle feito de 15 em 15 dias. É claro que pulverizações dessa natureza não poderão ser feitas em café em grande escala. Isto não seria mesmo necessário como deduziremos de resultados que relataremos mais adiante. Da experiência preliminar de pulverização concluímos que a pulverização aumenta a quantidade de café de pano, em detrimento do de varrição, e que as provas de chícara dos cafés tratados dessa forma melhorava com relação aos não pulverizados. Era evidente a importância dessas conclusões para a economia cafeeira.

Diante das conclusões que resultaram da experiência de pulverização, procurámos conhecer os trabalhos de outros especialistas no assunto. Na literatura estrangeira não encontramos dados que se relacionassem com o assunto. Isso é devido, em grande parte, ao fato de que em outros países o café é comumente despulpado, enquanto aqui é, na maior parte, sêco em côco. Existem publicações da África Oriental que se relacionam com o tratamento depois de despulpado, e na nossa literatura encontramos artigos de Perrier também sôbre fermentação de cafés despulpados. Este último havia constatado piora de gôsto depois de 6 horas de fermentação.

Do estudo da literatura, aliás bastante escassa, sôbre o problema do gôsto do café, pudemos verificar que a maioria dos técnicos chegaram à mesma conclusão que nós, isto é, de que em qualquer parte do mundo era bom o gôsto do café colhido em estado de cereja sêco em condições normais. Em oposição a êste fato, o café de varrição era, em geral, de má qualidade. Dessas conclusões de outros técnicos, que coincidiam com as nossas observações, resultava preliminarmente a conclusão de que a alteração do gôsto ocorria durante o processo da seca dos frutos.

Baseados nos resultados das nossas experiências e obser-

vações feitas até então achámos que deveria ser possível influenciar o aparecimento dos microorganismos no momento crítico para a alteração do gôsto do café, isto é, durante o amadurecimento. Por meio de pulverizações aplicadas em três épocas distintas depois do florescimento, tentámos influenciar a população de fungos que atacava os frutos. Para isso applicámos calda bordaleza a 1% nas seguintes épocas: 1.a, Setembro-Outubro, 2.a Novembro-Dezembro e 3.a Janeiro-Fevereiro. Essa experiência, bem como as demais que se prendiam a pulverizações, foram executadas na Estação Experimental de Pindorama, caracterizada pelos cafés em geral de bebida pior. Logo no primeiro ano, comparando os dados obtidos dessas três épocas de pulverizações, pudemos verificar que o último dos tratamentos havia dado os resultados melhores, diminuindo a queda dos frutos e conservando o gôsto inicial do produto. Sendo em geral os frutos secos os que caem ao chão e havendo diminuição das quedas pela pulverização, fomos levados já naquela época, a acreditar que as quedas pronunciadas de frutos quando elevada quantidade de varrição era provocada pelo ataque de fungos. O ensaio acima relatado foi continuado também em anos seguintes, fornecendo dados semelhantes.

Já então havíamos chegado a uma conclusão de importância básica, mas cuja exatidão ainda estava por ser provada. No primeiro artigo que publicámos sobre a questão dos cafés duros, condensámos essa nossa idéia na seguinte frase: **“O café de bebida mole representa o tipo fundamental; todos os outros, variações para pior ou anormalidades”**.

A questão toda era um tanto confusa, pelo fato de existirem no Estado de São Paulo zonas produzindo geralmente cafés moles em oposição a outras em que o produto final era comumente duro. Sabia-se ainda que a seca no terreiro era de grande importância na qualidade do café, se bem que o valor do tratamento no terreiro era às vezes exagerado, levando muitos fazendeiros a dispender mão de obra na catação de alguns grãos verdes, que teriam pouca importância no valor do produto final. Num rápido ensaio feito em Pindorama, em que comparámos as bebidas obtidas de frutos com diversos graus de maturação, verificámos o seguinte:

Grau de maturação	Prova de chicara
verde	mole
meia maturação	mole, fermentada
cereja	mole, gôsto verde
roxo	mole, ácida
roxo com manchas necróticas	mole
sêco no pé	apenas mole, bebida suja

Estes resultados são interessantes em dois sentidos: 1.º — A pequena variação do gôsto nos cafés antes da seca completa e as indicações de menor importância delas, pelo provador. Verificámos, por exemplo, o gôsto “mole”, fermentado, para o café de meia maturação, e mole, gôsto “verde”, para o café em estado de cereja. A conclusão a tirar dêsses resultados é que as experiências devem ser repetidas ou as amostras divididas para obter-se uma média dos gostos. Isso é absolutamente necessário, uma vez que os valores de gôsto não são susceptíveis de ser medidos.

Além de melhorar os tratamentos do terreiro, pretendia-se melhorar o gôsto do café pulverizando nas plantações fermentos originários de zonas de cafés moles, ou ainda por simples tratamentos químicos. A nossa idéia era diametralmente oposta a essas últimas. Não se tratava de **melhorar** o gôsto do café, mas sim de **conservá-lo**.

Reconhecendo a amplitude da questão, escreviamos já no primeiro artigo sobre cafés duros publicado na Revista do Instituto de Café em 1940: “O problema é de magna importância, pois, da sua solução depende, em grande parte, o aumento da nossa exportação e, portanto, a concorrência com outros países produtores. Todos os esforços devem ser feitos para melhorar a qualidade do nosso café. Infelizmente, apesar de todos os estudos feitos até hoje por pesquisadores nacionais e estrangeiros, não se sabe ainda qual a verdadeira origem dos cafés que fornecem bebida dura. A solução do problema representa um verdadeiro desafio à habilidade de todos os técnicos que se estão dedicando ao estudo da questão”. E mais adiante: “a produção de cafés duros é uma cousa anormal. Precisamos,

pois, conhecer em primeiro lugar a origem e a natureza da causa, para em seguida, com maior segurança, poder formular um meio de defesa". Até aí, a nossa opinião sobre a questão em 1940.

Num isolamento de microorganismos feito de cafés provenientes da Estação Experimental Central, observámos no mesmo ano:

	Microorganismos
Cereja	0%
Sêco do pé	15%
Sêco do chão	21%

Sendo os cafés secos, principalmente os do chão, comumente denominados varrição, considerados os piores, esta tabela já é uma boa indicação de que os cafés duros podem ser o resultado das atividades de fungos e bactérias. Nos países que preparam os frutos apenas quando estão bem maduros, obtém-se, em geral, cafés finos.

O problema, como êle se nos depara hoje, é imensamente mais complicado do que parece à primeira vista. As cerejas a partir da maturação, podem sofrer múltiplas influências e manipulações. Considerando o café no campo, é preciso verificar quais são os microorganismos capazes de alterar o gôsto. Acreditamos que êstes sejam em geral fungos, mas é bastante provável que bactérias também concorram para esta alteração. Entre nós, a colheita é feita de uma só vez. Antes desta, o café sêco vai caindo ao chão, aí permanecendo por menor ou maior espaço de tempo. Aí o café vai piorando na qualidade, dependendo a rapidez da deterioração das condições do meio ambiente, que influenciam o desenvolvimento dos microorganismos. Seria, portanto, de importância, também o estudo da correlação dos fatores externos, tais como da umidade, temperatura, solo, etc., nas diversas zonas produtoras de café. Depois da colheita, o produto é levado aos terreiros, sendo então várias as manipulações que pode sofrer. Uns fazem o despolpamento das cerejas e em seguida a fermentação para retirar a mucilagem. Já se sabe que a fermentação em excesso piora o gôsto. Até hoje não se sabe se é conveniente fazer-se o des-

polpamento em tôdas as zonas. Queremos lembrar apenas que podem haver grandes variações de uma região para outra em fatores como: insolação, população de microorganismos, águas empregadas na fermentação, etc.. Outros fazendeiros conseguem a separação dos diversos tipos nos lavadores, separando dessa forma os cerejas dos secos. Ainda outros obtêm a separação por via sêca, em geral por meio de ventiladores. Qual a influência que têm êsses diversos tratamentos sôbre a qualidade do produto final? A passagem pelos lavadores poderá, talvez, ter uma influência desfavorável sôbre o gôsto, em determinadas zonas, pois deve favorecer o crescimento dos microorganismos e difusão de substâncias responsáveis pela alteração do gôsto. Tôdas essas questões se nos deparam ao iniciar os estudos sôbre a causa dos cafés duros. Muitas delas, talvez as mais importantes, já foram resolvidas, outras ainda devem ser investigadas.

O trabalho que elucidou, em parte, o mecanismo da deterioração dos cafés, foi o estudo publicado na Revista do Instituto do Café, sob o título: Cafés duros: II — Um estudo sôbre a qualidade dos cafés de varrição.

O ensaio executado na fazenda Santa Elisa, Campinas, foi realizado com rigor, fazendo-se todo o possível para manter todos os fatores constantes, variando sômente o tempo de permanência dos frutos no chão, para cada amostra. Além das observações sôbre microorganismos, a bebida, registrámos também os dados meteorológicos (chuva e temperaturas médias diárias), para podermos justificar alguma variação que por acaso ocorresse durante a interpretação dos dados.

Os frutos de café que serviram para o ensaio foram colhidos em estado de cereja. Em seis saquinhos de gaze colocámos tantas cerejas quantas eram necessárias para formar uma só camada, quando os sacos eram depositados sôbre o chão. Os sacos preparados dessa forma, depois de fechados, eram postos debaixo de cafeeiros, no campo. Dessa forma, as cerejas permaneciam no chão por tempo determinado, e se expunham a condições do meio ambiente. Por ocasião da colheita, separámos uma pequena quantidade de cerejas, que foram postas a secar imediatamente. Dos sacos postos sob os pés de

café, recolhíamos um dêles, mais ou menos, cada 15 dias. Todas as amostras foram sêcas em condições idênticas, isto é, à sombra, sôbre taboleiros de tela de arame e na espessura de uma só cereja. Nos dias em que recolhemos as amostras de café do campo, fizemos também culturas a partir de 100 grãos de cada amostra.

Os resultados obtidos nesse ensaio já eram de extrema importância. Indicavam claramente que uma ou mais espécies de fungos eram pelo menos em parte responsáveis pelo mau gôsto dos nossos cafés, particularmente os provenientes de varrição.

Numa tabela que publicámos naquela ocasião, verificava-se a deterioração da bebida com uma maior permanência dos frutos no chão.

Entre os fungos isolados, notámos com muita frequência um de côr vermelha, que produz nos cafés a coloração rósea das fendas. Esta coloração afeta principalmente a película prateada. Quando os cafés são beneficiados, o vermelho permanece nitidamente, na fenda ventral do grão. É fato conhecido dos comerciantes de café, que os anos em que dominam os vermelhos são anos de bebidas geralmente piores. A frequência dêsse fungo é mais ou menos de 50%, de todos os organismos isolados em cultura pura.

Nessa mesma experiência pudemos verificar que a qualidade da bebida deteriora rapidamente se frutos já secos pelo ataque de fungos recebem umidade pela queda de chuvas. Essa alteração brusca da bebida só pode ser explicada pela difusão de substâncias que, partindo da polpa, atigiram a semente. Que a semente é realmente capaz de absorver grandes quantidades de água, pudemos provar em outra experiência posterior.

O ensaio acima relatado nos levou a mais algumas conclusões de importância:

1 — **Fusarium concolor** foi a espécie mais frequente entre os fungos encontrados. É o que produz a coloração rósea nas fendas.

2 — Os cafés de varrição, quando já atacados por fungos, deterioram rapidamente depois de uma chuva.

Sabendo-se que mesmo os cafés de varrição de determinada zona do Estado de São Paulo eram de boa qualidade, surgiu logo uma nova questão que devia ser estudada cuidadosamente: qual seria a razão da variação da qualidade dos cafés de duas zonas diferentes? Para procurar responder a este quesito, empreendemos uma série de viagens pelo interior do Estado e uma até ao norte do Paraná, colhendo amostras de café em várias zonas.

Em tôdas as regiões percorridas, colhemos, nas diversas fazendas, amostras dos cafés seguintes: cereja, secos do pé e secos do chão. Finda a viagem, fazíamos de cada amostra 100 culturas em caixa de Petri. Feitas as culturas, procedíamos à seca dos cafés à sombra. De cada amostra obtivemos posteriormente os dados sôbre prova de chicara.

Para estudar a relação entre microorganismos e gôsto, tomámos a totalidade dos dados obtidos e agrupámo-los com relação ao resultado da prova de chicara. Demos, logo de início, com certa dificuldade, originada do número de gostos relatados. Os diferentes gostos obtidos para as nossas amostras reunimos, finalmente, em quatro grande grupos: mole, apenas mole, duro e rio. Os números de culturas obtidos para cada grupo foram somados, tirando-se em seguida a média.

Obtidas as médias, verificámos logo que os cafés pioravam gradativamente à medida que aumentavam as percentagens de microorganismos isolados do interior das sementes. O mesmo acontecia para as percentagens médias no ataque de **Fusarium concolor**. Assim, obtivemos para o grupo "Mole" um total de 9,28% de microorganismos com 3,38% de **Fusarium concolor**; para o grupo "Apenas mole" um total de 23,40% de microorganismos com 11,04% de **Fusarium concolor**; para o grupo duro 44,90% de microorganismos com 23,00% de **Fusarium concolor** e, finalmente, para o "Rio", um total de 54,50% de microorganismos com 34,50% de **Fusarium concolor**.

Êsses dados demonstram claramente que são realmente microorganismos que alteram o gôsto do café e, quaisquer que

eles sejam, a maior porcentagem de ataque traz sempre como consequência uma piora de gosto.

Num pequeno ensaio feito posteriormente a estas observações, quisemos verificar o poder de diversos fungos isolados do interior dos grãos de café, no sentido de alterar o gosto do produto final. Como já dissemos há pouco, o café muda rapidamente de gosto quando, em baixo do pé de café, recebe alguma chuva. Já naquela ocasião éramos da opinião que o gosto era alterado devido a alguma substância secretada pelos fungos existentes na casca. Para verificação dessa nossa suposição, tratámos frutos provenientes da seca de café cereja com o filtrado de 50 fungos diferentes obtidos em nossos isolamentos. O gosto original de todas as amostras era "estritamente mole". O tempo de tratamento foi de 24 horas. Os resultados foram os seguintes:

9 amostras	Estritamente mole
22 "	Mole
12 "	Apenas mole
7 "	Dura

Estes dados demonstram que os fungos isolados podem alterar o gosto do café de modo diverso, sendo o poder de deterioração de uns maior que de outros. 9 dos fungos examinados não têm ação no sentido de piorar o gosto.

Num outro trabalho estudamos os dados obtidos das nossas viagens, comparando as percentagens de ataque de microorganismos com a procedência das amostras. Um exame detalhado mostrou que o ataque era bastante intenso nas amostras trazidas de Pindorama, Rio Preto, Valparaízo, Ipaussú e Ourinhos, considerando os isolamentos feitos dos cafés secos do chão. É interessante notar que as zonas citadas são justamente aquelas das quais sabemos que fornecem, em geral, cafés de má qualidade. Um exame dos dados colhidos das amostras de zonas geralmente conhecidas como produtoras de cafés finos mostram um ataque de fungos sensivelmente menor. Entre amostras, desses últimos grupos de zonas podemos citar: Tapiratiba, Mococa, Batatais, Ribeirão Preto e Franca. Aqui, verificamos logo que os ataques de fungos nos cafés secos do

chão são geralmente 50% ou menos dos encontrados nas amostras semelhantes provenientes das outras zonas. Como é de se esperar, os ataques dos fungos são mais intensos em todos os cafés secos do chão sem distinção de zona. Este fato se explica facilmente, porque, no chão, as condições de umidade são sempre mais favoráveis aos fungos. Bem menores são os ataques de fungos nas amostras dos cafés secos do pé, sendo ainda bem elevados nos cafés provenientes de zonas fornecedoras de cafés maus. As percentagens de fungos anotadas para os cafés secos do pé demonstram que, em tôdas as zonas, êstes cafés já se acham atacados por fungos. Os cafés cereja não contêm, em geral, fungos nas sementes. Sômente em 7 amostras trazidas, encontrámos uma pequena percentagem de fungos.

As diferenças de zonas se exprimem na qualidade dos cafés de varrição. Nos dados que obtivemos foi fácil notar que nas zonas de cafés maus a bebida dos cafés de varrição é em geral “dura” ou “rio”, enquanto continua “mole” ou “apenas mole” nas de cafés finos.

Do trabalho sob o titulo : “Cafés duros : IV. Relação entre zonas, qualidade de café e percentagem de microorganismos”, obtivemos a seguinte conclusão : A divisão do Estado em zonas produtoras de cafés finos, em oposição a outras de cafés de má qualidade, mostra ser acertada, sendo o motivo dessa divisão o maior ou menor ataque de fungos. Zonas produzindo cafés de qualidade intermediária ou variável também existem. Nas zonas de cafés duros a deterioração da bebida se processa mais rapidamente que nas de cafés moles. A diferença da bebida é mais sensível nos cafés secos do chão, nos quais também se nota a maior diferença na percentagem de fungos isolados. Nessas condições, a colheita a dedo seria conveniente, principalmente nas zonas de cafés duros.

Prosseguindo nos estudos para elucidação das causas da infecção dos frutos de café e do mecanismo da deterioração do gôsto, fizemos em Pindorama uma série de observações das quais pudemos concluir, em linhas gerais, o seguinte :

É necessário que a película dos frutos seja machucada para que os fungos ou bactérias tenham acesso. Essas machuca-

duros são praticadas por insetos, salientando-se como principal responsável a mosca das frutas. Contagens efetuadas em frutos de diversos estádios de maturação demonstram que a mosca começa as suas posturas quando os frutos passam de verdes para amarelados. Os seguintes dados foram obtidos numa das contagens :

Verdes	0,5% de larvas
Meia maturação	20,5% " "
Cereja	42,5% " "
Roxo	38,5% " "

O número de larvas vai aumentando gradativamente e alcança o máximo quando a maturação atingiu o estado de cereja. Depois disso, decresce rapidamente, encontrando-se nos cafés roxo ou já com manchas necróticas, uma percentagem bem mais baixa. É que quando o café se encontra em estado de cereja, as larvas já atingiram o máximo de desenvolvimento, saindo do fruto para se transformarem em pupas no chão. Na ocasião da emigração, deixam um buraco na parede do fruto, pelo qual penetram os microorganismos. Estes se nutrem dos restos de açúcares da polpa e, ainda provocam uma seca rápida da mesma. Nessas condições, os frutos secam, continuando no pé ou caindo ao chão. Qualquer umidade a que os frutos forem expostos, seja ela de chuva ou do solo, só poderá atingir os grãos atravessando a polpa, onde se encontram os diversos microorganismos. Essa água não é pura, mas sim, portadora dos produtos de decomposição dos microorganismos, bem como das suas secreções. A absorção desses produtos e secreções por parte dos grãos é que determina a deterioração do gosto.

Portanto, qualquer tentativa que se faça com a intenção de restringir ao mínimo a produção de cafés duros, deve ser baseada na diminuição da população de moscas das frutas e de microorganismos. Essa forma de atacar o problema, naturalmente, não excluiria o tratamento adequado no terreiro.