

MATURAÇÃO DOS FRUTOS DE TRÊS CULTIVARES DE CAFEIROS EM LONDRINA, PR¹

RUBENS SIQUEIRA, PAULO HENRIQUE CARAMORI, JOÃO MANETTI FILHO²

RESUMO - A maturação dos frutos de três cultivares de cafeeiros: Bourbon-Amarelo, Catuaí-Amarelo e Mundo Novo foi avaliada no Centro Experimental do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), em Londrina, PR, colhendo-se mensalmente três covas por cultivar, durante os anos de 1977 e 1978, sendo os frutos separados de acordo com os graus de maturação: chumbinho, verde, meio-cereja, cereja, passa, seco normal, seco anormal e naturalmente caídos no chão. No período estudado, a cultivar Bourbon-Amarelo foi a que apresentou maior precocidade de maturação, com melhor época de colheita no mês de junho de 1977 e maio de 1978, e a cultivar Mundo Novo teve maturação intermediária, com melhor época de colheita em julho. A cultivar Catuaí-Amarelo apresentou maturação tardia e desuniforme, indicando que seus frutos podem sofrer maiores danos quantitativos e qualitativos, em caso de ocorrência de geada.

Termos para indexação: *Coffea arabica*, colheita, maturação, geada.

FRUIT RIPENING OF THREE COFFEE CULTIVARS AT LONDRINA, PR, SOUTHERN BRAZIL

ABSTRACT - This study was conducted at the Centro Experimental of the Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) at Londrina, PR, Brazil, for the period 1977 to 1978 to evaluate the fruit ripening of three cultivars of *Coffea arabica* L.: Bourbon-Amarelo, Catuaí-Amarelo, and Mundo Novo. Coffee beans were picked by hand from three trees of each cultivar in every month of the year and then divided according to the maturation grades: pinhead, green, light green, cherry-reddish color or cherry-yellowish color, natural dry, unnatural dry, and those naturally fallen on the ground. Results indicated that for the period evaluated the coffee cultivars were classified as following: Bourbon-Amarelo the earliest maturing, Catuaí-Amarelo the latest maturing, and Mundo Novo the midseason maturing. As a consequence, the best harvest times were June in 1977 and May in 1978 for Bourbon-Amarelo and July for Mundo Novo, respectively. Although Catuaí-Amarelo was classified as a late maturing cultivar, the ripening of fruit was variable and spread over a long period of time after July. Thus, the yield losses by the frost are higher for the cultivar Catuaí than for the others.

Index terms: *Coffea arabica*, harvest, maturation, frost.

INTRODUÇÃO

O café é classificado principalmente pela bebida e pelo tipo, sendo a primeira uma variável que depende de uma série de fatores envolvendo sabor e aroma. O tipo refere-se à aparência dos grãos, sendo adotada no Brasil uma escala de valores decrescentes de 8 a 2, valores estes resultantes da análise de uma amostra de 300 g de café beneficiado e correspondendo, respectivamente, a um menor ou maior número de defeitos.

Os defeitos, por sua vez, podem ser de natureza intrínseca, causados por grãos alterados, quer pela imperfeita aplicação dos processos agrícolas e industriais, quer por modificações de origem fisiológica

ou genética (grãos pretos, ardidos, verdes, chochos, quebrados, brocados), e de natureza extrínseca, representados pelos elementos estranhos ao café, como paus e pedras (Instituto Brasileiro do Café 1974), resultantes de imperfeições do beneficiamento, porém facilmente reconhecidos e eliminados.

Dentre os defeitos de natureza intrínseca, o pior é o grão preto, seguido dos ardidos e verdes. O grão preto é resultante da deterioração do grão em razão de sua longa permanência em contato com o solo, enquanto que os ardidos são grãos em fase de deterioração do café que, no final, atingem a cor preta (Carvalho et al. 1970). No entanto, segundo Teixeira et al. (1971), os grãos ardidos seriam causados pelo incompleto desenvolvimento dos tecidos do endosperma, mais do que pela deterioração por microorganismos, ou desenvolvimento de certos compostos químicos que não ocorrem nos frutos maduros. Os grãos verdes, por

¹ Aceito para publicação em 5 de julho de 1985.

² Eng. - Agr., M.Sc., Fundação Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), Caixa Postal 1331, CEP 86100 Londrina, PR.

sua vez, não provêm exclusivamente de frutos colhidos neste estágio, pois, observou-se que este defeito ocorreu, inclusive, em frutos maduros e passas (Carvalho et al. 1970).

A maturação dos frutos de café no Estado do Paraná, normalmente é desuniforme e tardia. Esta maturação desuniforme, aliada à falta de um período seco do ano bem definido na colheita, tem resultado em grandes prejuízos na classificação comercial de grãos de café.

A ocorrência de geadas, por sua vez, é um outro fator que pode afetar os grãos de café, provocando perdas quantitativas e qualitativas no produto. Segundo o Instituto Brasileiro do Café (1974), os grãos geados são, na realidade, grãos ardidos e deveriam ser classificados nesta categoria, podendo ainda receber valores diferentes como defeitos, de acordo com cada classificador (Carvalho et al. 1970).

Os objetivos do presente estudo foram o de avaliar a maturação dos frutos dos cafeeiros, visando determinar melhores épocas de colheita para a obtenção do produto comercial com as menores perdas possíveis, e a comparação entre a maturação de cultivares, auxiliando o zoneamento da cultura do café em nível de estado e propriedade.

MATERIAL E MÉTODOS

A maturação dos frutos de três cultivares de *Coffea arabica* L.: 'Bourbon-Amarelo', 'Catuaí-Amarelo' e 'Mundo Novo' foi acompanhada mensalmente de fevereiro a janeiro, em duas colheitas consecutivas, nos anos de 1977 e 1978, no Centro Experimental da Fundação Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), Londrina, PR (23°23'S, 51°11'W e 566 m de altitude).

Os cafeeiros das três cultivares, recepados em 1975 e conduzidos nos espaçamentos de 4 m x 4 m (Bourbon-Amarelo e 'Mundo Novo') e 4 m x 2,5 m ('Catuaí-Amarelo'), com duas plantas por cova, foram cultivados em solo classificado como sendo Latossolo Roxo Distrófico (LRd), com horizonte A moderado, textura argilosa (81% de argila, 13% de silte e 6% de areia) e relevo suave ondulado. As adubações e o controle de pragas e doenças nas três cultivares foram realizados de acordo com as recomendações do Instituto Brasileiro do Café (1974).

Foram escolhidas para as avaliações de maturação 36 covas homogêneas de cada cultivar, que, após serem mapeadas e numeradas, foram colhidas através de utilização de uma tabela de número ao acaso.

As colheitas foram mensais, recolhendo-se, inicialmente,

os frutos caídos no chão, e depois, com o auxílio de panos, todos os frutos de três covas por cultivar que, após homogeneização, foram imediatamente separados e pesados em laboratório, nas frações: frutos chumbinhos, verdes, meio-cerejas, cerejas, passas, secos normais e secos anormais, sugeridas e adaptadas de Carvalho et al. (1970).

Para efeito de classificação, considerou-se como chumbinhos aqueles frutos que tinham forma globular e diâmetro inferior a 8 mm. Os classificados como verdes já possuíam endosperma desenvolvido, porém apresentavam o exocarpo completamente verde. Os frutos meio-cerejas apresentavam exocarpo levemente amarelo ('Bourbon' e 'Catuaí') ou avermelhado ('Mundo Novo'). Os frutos cerejas apresentavam o exocarpo completamente amarelo ('Bourbon e Catuaí') ou vermelho ('Mundo Novo'). Os frutos classificados como passas eram mais secos, com exocarpo bem escuro. Como frutos secos normais, foram considerados aqueles que já passaram por todas as fases anteriores e se encontravam bem secos; e como secos anormais, aqueles que apresentavam o exocarpo com coloração preto-fosco e correspondentes a frutos que, de verde, passaram diretamente a seco. Os frutos caídos no chão corresponderam àqueles que caíram sob a copa dos cafeeiros.

Foram quantificados os graus-dia, acumulados nos anos agrícolas de 1976/77 e 1977/78, assumindo-se uma temperatura base de 10°C, valor este utilizado por Robledo (1981).

Foi também realizado um acompanhamento da disponibilidade hídrica durante a maturação dos frutos, determinando-se a razão entre a evapotranspiração real (ETR) e a evapotranspiração de referência (ET_o), durante o período de maturação dos frutos. A ET_o foi determinada através do processo de Penman (1956), enquanto que a ETR foi determinada através do processo de contabilidade hídrica de Thornthwaite, utilizando-se a evapotranspiração de Penman, conforme Herter (1981). A ocorrência de deficiência hídrica foi caracterizada nos períodos em que a relação ETR/ET_o foi inferior a 1.

RESULTADOS

Os resultados obtidos para a cultivar Bourbon-Amarelo, em dois anos de colheitas, encontram-se inseridos nas Fig. 1 e 2.

Os frutos chumbinhos tiveram baixa percentagem tanto no primeiro quanto no segundo ciclo de colheitas, porque os estudos se iniciaram em fevereiro, quando já é reduzida a quantidade desses frutos. A fração de frutos verdes decresceu da primeira à sétima colheita, tornando-se nula na oitava, em ambos os ciclos colhidos, com percentagens mais elevadas encontradas na primeira colheita.

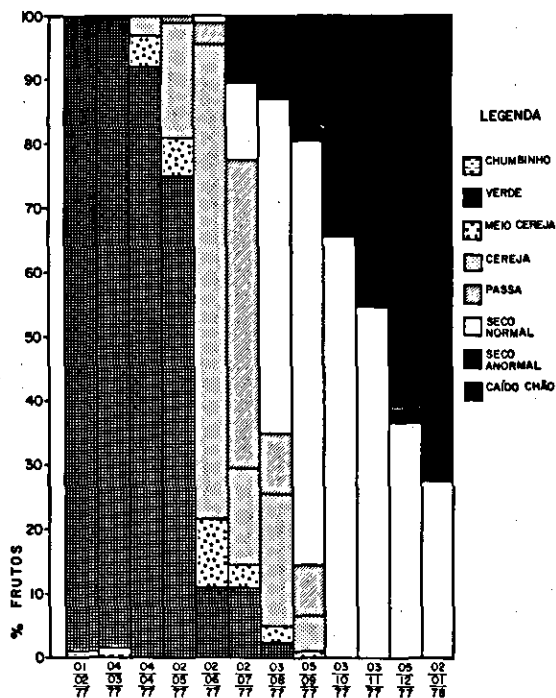


FIG. 1. Percentagens das frações em relação ao peso total, conforme épocas de colheita, para a cultivar Bourbon-Amarelo (1977/78).

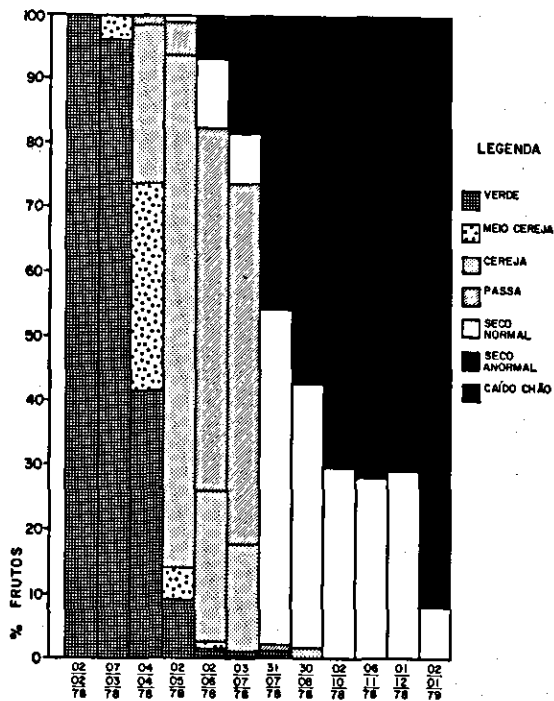


FIG. 2. Percentagens das frações em relação ao peso total, conforme épocas de colheita, para a cultivar Bourbon-Amarelo (1977/78).

Os frutos meio-cerejas tiveram maior ocorrência na colheita de junho (1977) e março (1978). Os cerejas ocorreram com maior intensidade em junho (1977) e maio (1978). Os frutos classificados como passa ocorreram em maiores percentagens no mês de julho (1977) e junho (1978).

A fração de frutos secos normais teve maior frequência em setembro (1977) e julho (1978), enquanto que os secos anormais tiveram frequência variável durante os dois ciclos de colheita. Os frutos caídos no chão, como era de se esperar, aumentaram progressivamente até a última colheita, com percentagens mais elevadas no segundo ciclo.

As Fig. 3 e 4 mostram as percentagens obtidas em dois ciclos de colheita para a cultivar Catuaí-Amarelo.

Os frutos chumbinhos ocorreram com maior frequência na primeira colheita, em ambos os anos. Os frutos com exocarpo verde tiveram maior percentagem nos meses de abril (1977) e fevereiro (1978), decrescendo estas percentagens progressivamente até a décima colheita, quando tiveram

freqüência nula. Os frutos meio-cerejas tiveram maiores percentagens em junho (1977) e maio (1978), enquanto que os cerejas tiveram freqüências mais elevadas, em agosto e maio, respectivamente, nos anos de 1977 e 1978.

Os frutos classificados como passa tiveram ocorrência mais elevada em julho (1977) e junho (1978), enquanto que os secos normais ocorreram com maior intensidade em novembro (1977) e outubro (1978). Os frutos secos anormais ocorreram em baixa freqüência durante todos os meses dos dois ciclos de colheita. Os frutos caídos no chão apresentaram comportamento semelhante aos frutos da cultivar Bourbon-Amarelo, com maior ocorrência no mês de janeiro (1978 e 1979).

Os resultados obtidos para a cultivar Mundo Novo encontram-se nas Fig. 5 e 6, respectivamente, para o primeiro e segundo ano.

A percentagem de frutos chumbinhos foi mais elevada na primeira colheita, nos dois anos estudados. Os frutos verdes ocorreram com maior intensidade nos meses de fevereiro (1977) e janeiro

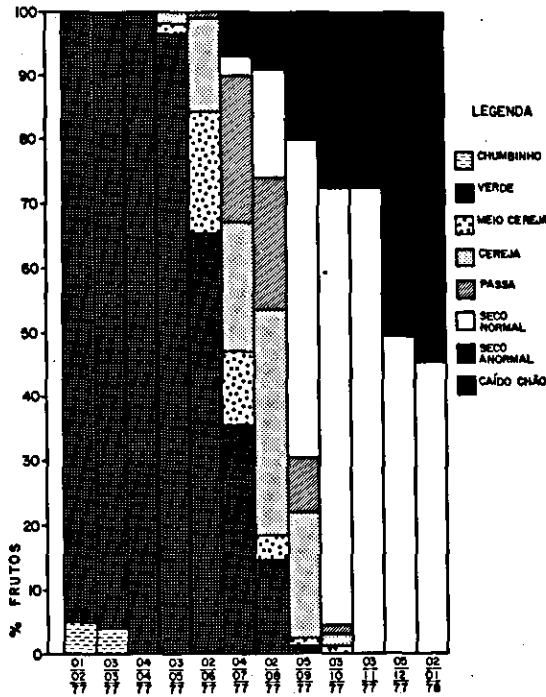


FIG. 3. Percentagens das frações em relação ao peso total, conforme épocas de colheita, para a cultivar Catuaí-Amarelo (1977/78).

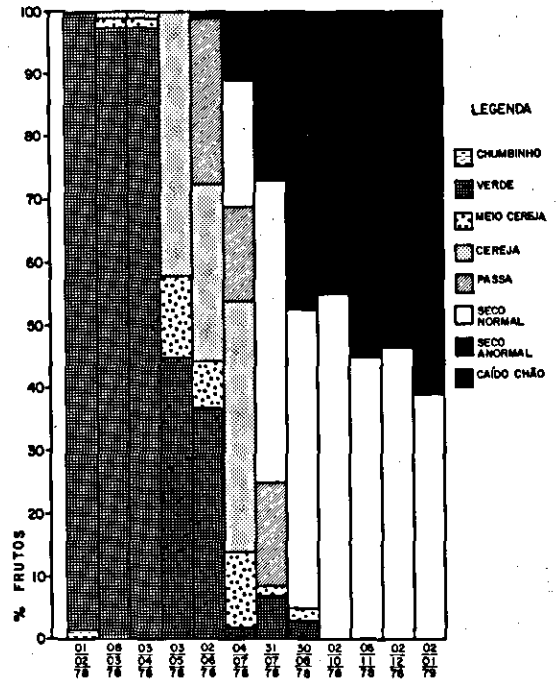


FIG. 4. Percentagens das frações em relação ao peso total, conforme épocas de colheita, para a cultivar Catuaí-Amarelo (1978/79).

(1978). No mês de outubro de cada ano (nona colheita), as percentagens de frutos verdes tornaram-se nulas.

Os frutos classificados como meio-cerejas ocorreram com maior frequência em junho e maio, respectivamente 1977 e 1978. Os frutos cerejas tiveram percentagens mais elevadas em junho (1977) e julho (1978), enquanto que os frutos passas ocorreram com maior frequência em julho (1977) e junho (1978).

Os frutos classificados como secos normais tiveram maior ocorrência em outubro (1977) e agosto (1978), enquanto que os secos normais ocorreram em baixa intensidade em todos os meses do ano.

Os frutos coletados do chão apresentaram comportamento semelhante ao das demais cultivares, isto é, maior ocorrência por ocasião da última colheita, nos dois anos consecutivos.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, quanto à maturação dos frutos (Tabela 1), mostraram que as cultivares Mundo Novo e Bourbon-Amarelo apresentaram-se mais precoces no ano agrícola de 1977/78. Já a cultivar Catuaí-Amarelo apresentou um comportamento inverso, retardando ligeiramente a maturação no ano de 1978. Nos dois anos estudados, a cultivar Bourbon-Amarelo foi sempre a mais precoce, enquanto que a 'Catuaí-Amarelo' destacou-se como sendo a mais tardia.

Na Tabela 2, são apresentados os valores de graus-dia acumulados nos anos agrícolas de 1976/77 e 1977/78. Pode-se observar que o ano agrícola 1977/78 apresentou uma disponibilidade térmica superior à do ano anterior, o que para as cultivares Bourbon-Amarelo e Mundo Novo resultou em maturação mais precoce. O comportamento da

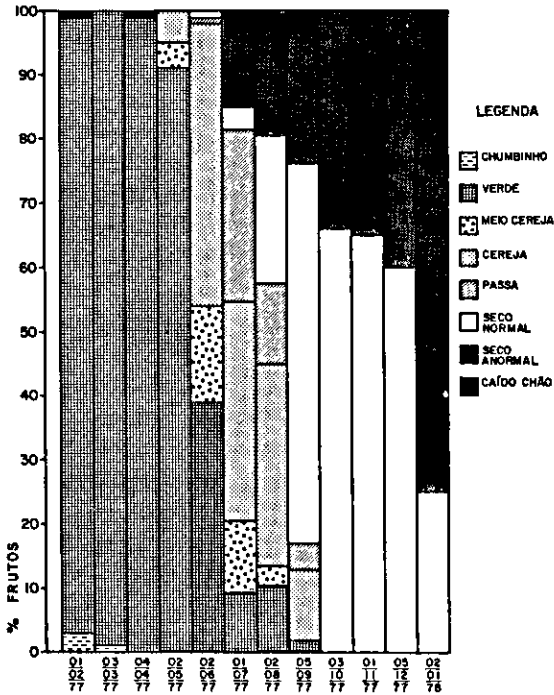


FIG. 5. Percentagens das frações em relação ao peso total, conforme épocas de colheita, para a cultivar Mundo Novo (1977/78).

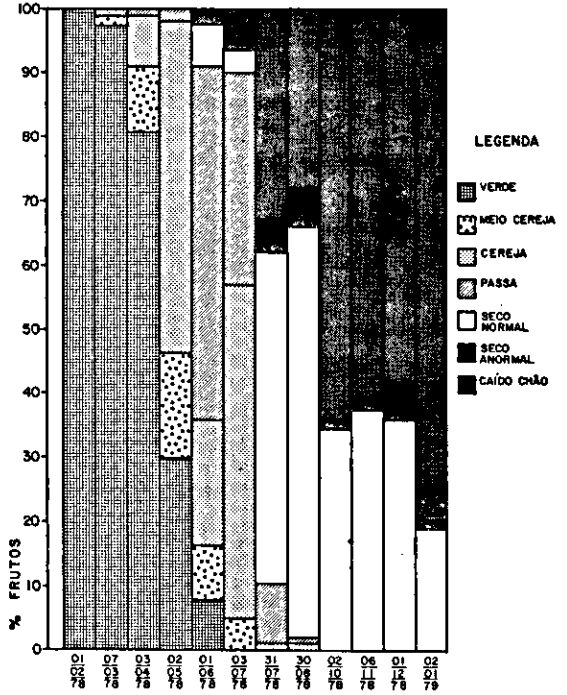


FIG. 6. Percentagens das frações em relação ao peso total, conforme épocas de colheita, para a cultivar Mundo Novo (1978/79).

cultivar Catuaí pode ser atribuído, em parte, ao florescimento provavelmente mais desuniforme e tardio, no ano agrícola de 1977/78.

TABELA 1. Duração do período início-final de maturação das três cultivares (dia e mês).

Anos	Cultivares		
	Bourbon-Amarelo	Mundo Novo	Catuaí-Amarelo
1977	14.03/21.07	06.04/15.08	15.04/22.08
1978	07.03/12.05	08.03/24.06	01.03/16.08

Além disso, observando-se a Fig. 7, verifica-se que, no ano de 1978, ocorreu um período de deficiência hídrica muito mais acentuado que em 1977, fato que também pode ter contribuído para aumentar a diferença de maturação entre os dois anos. Assim, como as cultivares Bourbon-Amarelo e Mundo Novo apresentaram maturação mais uni-

forme e precoce, os seus frutos já tinham atingido a maturação fisiológica por ocasião do período de

TABELA 2. Graus-dia acima de 10°C, acumulados nos anos de 1976/77 e 1977/78, em Londrina, PR.

Meses	Anos	
	1976/77	1977/78
Agosto	221,7	279,0
Setembro	444,7	597,0
Outubro	765,7	1.000,4
Novembro	1.137,7	1.376,4
Dezembro	1.531,2	1.755,7
Janeiro	1.937,5	2.206,4
Fevereiro	2.405,5	2.645,4
Março	2.854,4	3.072,3
Abril	3.162,4	3.406,3
Mai	3.448,2	3.653,6
Junho	3.658,2	3.860,6
Julho	3.972,0	4.111,1

deficiência hídrica ocorrido em 1978, o que teria contribuído para acelerar o processo de maturação externa. Por outro lado, a cultivar Catuaí-Amarelo, por apresentar maior desuniformidade no florescimento, estava com grande percentagem de frutos ainda em formação durante o período de deficiência hídrica, o que teria dificultado a translocação de fotoassimilados para os frutos, retardando, assim, a maturação. Este comportamento sugere que a disponibilidade de água, aliada à temperatura, é de vital importância na estimativa da época de colheita e deve ser levada em conta no estabelecimento de modelos com esta finalidade.

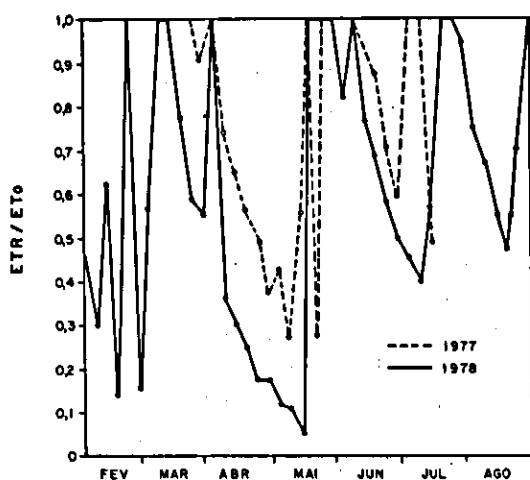


FIG. 7. Razão entre evapotranspiração real (ETR) e evapotranspiração de referência (ETO), durante o período de maturação dos frutos, nos anos de 1977 e 1978.

Maturação tardia em cafezais pode significar maior eficiência da planta do ponto de vista fisiológico (Mônaco et al. 1971). No entanto, esta maturação tardia indica também que maiores danos podem ocorrer aos frutos de café da cultivar Catuaí, por ocasião de geadas intensas que, em Londrina, ocorrem nos meses de junho e julho (Corrêa et al. 1977), atingindo grande parte dos frutos dessa cultivar ainda verdes (65,3% e 36,8% em junho de 1977 e 1978, respectivamente), acarretando maiores perdas quantitativas e qualitativas do produto. Na cultivar Bourbon-Amarelo estes danos seriam bem inferiores, em razão das baixas percentagens de frutos verdes (11,1% e 1,5% em junho de

1977 e 1978, respectivamente) enquanto que frutos de cafeeiros 'Mundo Novo, teriam danos intermediários (38,7% e 7,7% de frutos verdes, respectivamente).

Na cultivar Catuaí-Amarelo, nos dois ciclos de colheitas estudados, não houve picos acentuados da percentagem de frutos cerejas, caracterizando, deste modo, a desuniformidade de maturação desta cultivar em relação às demais estudadas.

É importante salientar que os espaçamentos, embora possam alterar a precocidade de maturação das cultivares, não constituíram um fator relevante no presente caso, uma vez que os cafeeiros haviam sido receitados em 1975 e não havia nenhuma competição por luz e nutrientes entre as covas.

Quanto à produção dos cafeeiros, que também pode influenciar a maturação dos frutos, verifica-se, na Tabela 3, que a cultivar Bourbon-Amarelo teve produção superior à das demais em 1977 e inferior em 1978. No entanto, sua maturação sempre foi mais precoce. Na colheita de 1978, por outro lado, as cultivares Mundo Novo e Catuaí-Amarelo tiveram produções praticamente semelhantes; no entanto, a cultivar Mundo Novo teve a maturação antecipada em relação à cultivar Catuaí. Estes resultados indicam que os níveis de produção não tiveram influência relevante na maturação das cultivares.

TABELA 3. Produções de café em coco (14% umidade) de três covas, em julho de 1977 e 1978.

Cultivares	Produções (gramas)	
	1977	1978
Bourbon-Amarelo	3.556	7.939
Mundo Novo	1.109	15.131
Catuaí-Amarelo	2.842	15.285

As diferenças de maturação observadas entre as cultivares indicam que, em nível de propriedade rural, poderá haver uma divisão de plantio, com utilização de duas ou mais cultivares, visando-se, com isto, diminuir os picos de colheita, para melhor distribuição de mão-de-obra.

Os grãos pretos, ardidos e verdes são defeitos de natureza intrínseca do café, podendo alterar o

tipo e a qualidade da bebida (Vaz & Esteves 1960, Garrutti & Gomes 1961, Gómez et al. 1969, Teixeira et al. 1971). Segundo Gómez et al. (1969), teores de grãos pretos acima de 10% trazem prejuízos sensíveis à qualidade da bebida.

Como os defeitos pretos e ardidos ocorrem, em sua maioria, nos frutos secos na planta e no café do chão, aumentando bastante esta frequência com o tempo de permanência do café na planta ou no chão (Carvalho et al. 1970), e considerando, ainda, que grande parte dos defeitos verdes podem ser eliminados com a colheita de grãos maduros, a época mais adequada para uma única colheita, durante o período estudado, esteve entre maio e junho para a cultivar Bourbon-Amarelo, e julho para a 'Mundo Novo'. Para a cultivar Catuaí-Amarelo, em razão da desuniformidade de sua maturação, não foi possível determinar a época ideal, necessitando esta cultivar duas colheitas numa mesma safra, para minimizar os defeitos, obtendo-se, assim, melhores tipos e qualidade da bebida.

CONCLUSÕES

1. A cultivar Bourbon-Amarelo foi a que apresentou maior precocidade de maturação, seguida pela cultivar Mundo Novo.
2. A cultivar Catuaí-Amarelo teve maturação mais tardia em relação às estudadas, com altas percentagens de frutos verdes nas épocas de maiores probabilidades de ocorrência de geadas.
3. No período estudado, as melhores épocas para colheita foram entre maio e junho para a cultivar Bourbon-Amarelo e julho para a cultivar Mundo Novo.
4. Cafeeiros 'Catuaí-Amarelo' não apresentaram, no período de estudo, picos definidos de maturação dos frutos, caracterizando-se como altamente desuniformes.
5. As características de maturação das cultivares indicam que o plantio de duas ou mais cultivares, em uma propriedade agrícola, poderá racionalizar a utilização de mão-de-obra durante a colheita.
6. A disponibilidade hídrica é um fator que influencia decisivamente na maturação dos frutos, podendo acelerar ou retardar o processo, depen-

dendo da fase em que ocorre; portanto, deve ser levada em conta em modelos de previsão de época de colheita.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Engenheiros - Agrônomos, M.A. Pavan e J.C.D. Chaves e aos técnicos agrícolas Marcos Zorzenon Alteia, Hermelindo Parra e Arinaldo Menezes a colaboração prestada, e a Sônia M.X. Spezzoto e Suely da Silva a datilografia do original.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A.; GARRUTTI, R.S.; TEIXEIRA, A.A.; PUPO, L.M. & MÔNACO, L.C. Ocorrência dos principais defeitos do café em várias fases de maturação dos frutos. *Bragantia*, 29(20):207-20, 1970.
- CORREIA, A.R.; GODOY, H. & BERNARDES, L.R.M. Características climáticas de Londrina. Londrina, IAPAR, 1977. 14p. (IAPAR. Circular, 5).
- GARRUTTI, R.S. & GOMES, A.G. Influência do estado de maturação sobre a qualidade da bebida do café na Região do Vale do Paraíba. *Bragantia*, 20(44): 989-95, 1961.
- GÓMEZ, F.P.; PEREIRA, L.S.P.; CRUZ, V.F. da; TEIXEIRA, A.A. & CASTILHO, A. A influência de grãos pretos em ligas com cafés de bebida mole. *Turrialba*, 19(1):30-3, 1969.
- HERTER, F.G. Caracterização do potencial climatológico para o pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsh) cv. Capdeboscq no município de Pelotas, RS. Piracicaba, s. ed., 1981. 81p. Tese Mestrado.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ, Rio de Janeiro, RJ. Cultura do café no Brasil; manual de recomendações. Rio de Janeiro, 1974. 261p.
- MÔNACO, L.C.; CARVALHO, A. & FAZUOLI, L.C. Componente genético controlando a maturação dos frutos de café. *Ci. e Cult. Supl.*, 23, 101, 1971.
- PENMAN, H.L. Evaporation; an introductory survey. *Neth. J. Agric. Sci.*, 4:9-29, 1956.
- ROBLEDO, A.J. Relación entre la temperatura del aire y el desarrollo de *Coffea arabica* L. In: CONGRESO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA. 2., Pelotas, RS, 1981. Anais ... Pelotas, Soc. Bras. Agrometeorol., 1981. p. 156-7.
- TEIXEIRA, A.A.; CARVALHO, A.; MÔNACO, L.C. & FAZUOLI, L.C. Grãos defeituosos em café colhido verde. *Bragantia*, 30(8):77-89, 1971.
- VAZ, V.T. & ESTEVES, A.B. Influência do grau de maturação de cereja nas características de café cru comercial, Robusta Amboim. *Rev. Café Port.*, 7(28): 32-54, 1960.