

QUALIDADE DA BEBIDA DE GERMOPLASMA E SELEÇÕES DE *Coffea arabica*

Herculano Penna Medina Filho^{2,3}, Rita Bordignon²

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café.

² Pesquisador Científico, Centro de Café, Instituto Agrônomo, Campinas, SP, medina@iac.sp.gov.br; rita@iac.sp.gov.br.

³ Com Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

RESUMO: Investigou-se a qualidade da bebida de cafeeiros em diversos lotes experimentais do Centro de Café do Instituto Agrônomo de Campinas pertencentes a ensaios, campos de observação e seleção e coleção de variedades. Os estudos visam melhor conhecimento da qualidade de diferentes germoplasmas de *C. arabica* e o desenvolvimento de materiais com qualidade diferenciada. Os dados obtidos evidenciam a dificuldade dos trabalhos de seleção para características organolépticas devido às inerentes variações e à subjetividade na caracterização de materiais diversos tornando a seleção demorada e custosa. Apesar dessas dificuldades, os resultados são indicativos de progresso na seleção de materiais com qualidade superior. O desenvolvimento genealógico de cultivares de porte baixo, produtivo, com grãos maiores e com as características organolépticas favoráveis do Mokka tem-se mostrado bastante difícil devido a problemáticas associações genéticas indesejáveis. Entretanto, parece promissor o rápido desenvolvimento de materiais com essas características, inclusive resistência a ferrugem, pela clonagem de híbridos selecionados entre a cultivar Ibairi (Mokka) e as cvs. Obatã e Tupi. Entre outros materiais em seleção, várias linhagens que apresentaram melhor qualidade derivam-se de seleções anteriores, principalmente de linhagens oriundas de cruzamentos de Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo com o acesso Glaucia. As notas para qualidade global de cultivares e acessos de germoplasma não distinguiram materiais superiores, porém confirmaram a baixa qualidade de alguns. Entretanto, avaliações descritivas são também importantes e identificaram materiais com características organolépticas específicas.

Palavras-chave: Café, qualidade da bebida, germoplasma, avaliação sensorial.

CUP QUALITY OF GERMPLASM AND SELECTIONS OF *Coffea arabica*

ABSTRACT: It was investigated cup quality in experiments of Centro de Café of Instituto Agrônomo at Campinas. Investigations comprised dry processed coffee beans of selection plots, experiments and collection of varieties aiming at a better knowledge on the cup quality of *C. arabica* germplasm and the development of lines with distinct cup attributes. The results evidenced difficulties in selecting for organoleptic attributes due to intrinsic variations and the subjectivity in the characterization of diverse coffees that make breeding slow and costly. Despite such difficulties the data are indicative of progress in the selection for quality. Pedigree selection has been ineffective for developing short stature, high yielding, and large beans lines with organoleptic attributes of Mokka due to the genetic association of undesirable characteristics. Nevertheless, fast development of lines with such characteristics, rust resistance added, seems possible by *in vitro* vegetative propagation technology exploiting selected hybrids between cultivar Ibairi (Mokka) with cvs. Obatã and Tupi. Among segregating lines, several with higher scores derived from previous selection for quality, mainly lines from crosses of Catuaí with Glaucia accession although Glaucia itself did not score high. Scores for overall cup quality of cultivars and germplasm accessions fail to point out superior ones but confirmed the low quality of others. However, descriptive evaluations are important as well and identified lines with specific organoleptic characteristics.

Key words: Coffee, cup quality, germplasm, sensory evaluation.

INTRODUÇÃO

Nas investigações sobre o melhoramento no cafeeiro, a qualidade da bebida tem também recebido atenção (Medina Filho, 2007) por ser esta característica comercialmente importante, pois é diretamente relacionada ao valor do produto final e provavelmente associada à continuidade de consumo no futuro. Estudos mercadológicos mostram que o nível de consumo *per capita* está muito relacionado à qualidade do produto consumido (Brando, C.H.J., informação pessoal). A qualidade depende de diversos fatores. Entre eles, são importantes o local, condições de cultivo, esmero na colheita e adequado processamento, não sendo poucas as particularidades envolvidas nem suas marcantes influências no produto final. A avaliação da qualidade de taça por meio de análises sensoriais está, por sua vez, também sujeita a consideráveis variações seja devido ao preparo das amostras, equipamentos utilizados ou a própria sensibilidade do classificador. Embora grandes progressos tenham sido obtidos relacionando-se composição química, atividade enzimática e microbiana, integridade de membranas, coloração, lixiviação de potássio, condutividade elétrica e outras características dos grãos (Prete, 1992; Romero, 2007; Salva, 2007; Alves, 2007), a análise sensorial padrão e a apreciação subjetiva, porém metódica da bebida do café se reveste de especial importância no desenvolvimento de novos materiais, pois, em condições comparativas, a natureza genética da cultivar poderá também exercer influência na qualidade da bebida (Medina Filho, 1995).

Já há alguns anos o Centro de Café do Instituto Agrônomo em Campinas investiga, entre vários fatores, a possível influência do genótipo de amplo germoplasma e materiais em seleção visando melhor conhecimento e o desenvolvimento de materiais que possam ter uma qualidade intrínseca diferenciada. Dessa forma, tem-se estudado diferentes espécies de *Coffea*, híbridos e derivados e, principalmente, *C. arabica*, a espécie que apresenta entre eles, a melhor qualidade. No presente trabalho são relatadas análises sensoriais de *C. arabica* que se encontram em processo de seleção ou são de interesse por pertencerem ao Banco de Germoplasma da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais analisados referem-se a alguns ensaios e campos de observação e seleção atualmente em cultivo no Centro Experimental Central do Instituto Agrônomo de Campinas. Embora estejam todos na mesma localidade, foram analisados separadamente, pois se referem a lotes experimentais distintos e sujeitos a solos e tratamentos culturais heterogêneos. Tratam-se de lotes de café com diferentes materiais genéticos em número variável de repetições ao acaso colhidos como plantas individuais de progênies em seleção, exceto a coleção de variedades representadas por 3 a 5 plantas colhidas conjuntamente. Lotes de origem e número de plantas analisadas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Germoplasma, respectivos lotes e plantas avaliadas para qualidade global da bebida.

Lote	Germoplasma	Nº de plantas
502	Catuaí -81 controle	5
502	Mokka x (Catuaí -81 x (RC ₂ Racemosa x Icatú)	8
523	Obatã controle	5
523	Mokka controle	5
523	Mokka x Obatã	6
523	Obatã x Mokka	13
523	Mokka x Tupi	4
523	Obatã x (Catuaí -81 x (Eugenioides x Mundo Novo)	13
524	Catuaí -62 controle	5
524	Catuaí -81 controle	4
524	Mokka controle	4
524	Glaucia controle	4
524	F ₃ Catuaí -62 x Glaucia	23
524	F ₃ Catuaí -62 x Mokka	10
524	F ₃ Catuaí -81 x Glaucia	2
524	F ₃ Mokka x Mundo Novo	1
524	F ₃ Pacas x Glaucia	2
524	F ₄ Mokka x (Caturra x Erecta)	23
525	Catuaí -62 controle	5
525	Glaucia controle	4
525	Mokka controle	5
525	Mundo Novo controle	5
525	Nanico controle	2
525	F ₃ Catuaí -62 x Glaucia	39
525	F ₃ Catuaí -62 x Mokka	12
525	F ₃ Catuaí -81 x Glaucia	3
525	F ₃ Mokka x Mundo Novo	2
525	F ₃ Pacas x Glaucia	2
525	Nanico x Mokka	2
Coleção de Variedades	Catuaí Vermelho, Catuaí Amarelo, Caturra Vermelho, Caturra Amarelo, Pacas, Laurina, Catimor, Híbrido de Timor, Mundo Novo, Mundo Novo Amarelo, Bourbon Amarelo, Bourbon Puro, Nacional, Amarelo de Botucatu, Sumatra, Iarana, Glaucia, Ibaré, Geisha, Enarea, Agaro, Sudan Rume, Barbuck Sudan	23*

* mistura de 2 a 5 plantas por amostra

Plantas amostradas foram especialmente escolhidas entre as demais das progênies por apresentarem bom enfolhamento, vigor, boa produção e boa uniformidade de maturação em 2008. Foram colhidos frutos no estágio cereja e eventuais secos, verdes e verdoengos removidos manualmente. Amostras foram processadas em coco, secas ao sol em bandejas de tela em suportes suspensos e recolhidas nos finais de tarde em abrigo ventilado. Após beneficiamento, foram catadas, classificadas, torradas, catadas novamente e, no dia seguinte, moídas para análise sensorial com cinco xícaras por amostra conforme procedimentos da BSCA. Avaliaram-se aroma, bebida limpa, uniformidade, doçura,

corpo, acidez, sabor, gosto residual, balanço e conceito geral cuja soma considerada como a característica qualidade global foi analisada estatisticamente, exceto para a coleção de variedades para a qual os valores da qualidade global se referem a apenas uma amostra composta da mistura de 2 a 5 plantas. Análises de variância foram realizadas com auxílio do programa estatístico Minitab versão 15.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância da qualidade global dos diversos germoplasmas analisados no presente trabalho de acordo com os lotes experimentais onde estão localizados se encontram na Tabela 2. Verificam-se valores significativos de F nos lotes 523 e 524, próximo ao limite de significância no 525 e não significativo no 502. Os valores médios para qualidade global obtidos para as diversas plantas de cada germoplasma constam da Tabela 3. Observa-se que, apesar dos cuidados na colheita, preparo e secagem das amostras, os valores são, no geral, baixos. Isto pode ser devido a vários fatores, mas provavelmente se deve aos efeitos regionais desfavoráveis do clima em Campinas em 2008 ou a fatores não controlados no preparo das amostras. Com apenas uma exceção, eliminada das análises, não houve ocorrência de amostras fermentadas, como esperado pelo esmero do seu preparo. Apesar de baixas, as notas obtidas servem, no entanto, como valores comparativos que se adicionam à difícil tarefa de investigar a qualidade de diferentes materiais genéticos e, mormente, obter informações que auxiliem a seleção de materiais com maiores potencialidades para produzir bebidas diferenciadas.

No lote 502, embora o material em seleção, na média, tenha apresentado valor mais elevado que o controle Catuaí este não foi significativo. Porém, entre os valores individuais das oito amostras (não mostrados), três se destacaram com pontuação acima de 80, com sabor suave, bastante agradável. Testes em outros anos agrícolas e avaliações de progênies são necessárias para quantificar o componente genético dessas qualidades organolépticas. Da mesma forma a mesma consideração se aplica aos demais lotes nos quais invariável e independentemente da significância dos valores médios das amostras de plantas individuais encontraram-se exemplares com pontuação elevada. De especial importância são as nuances sensoriais favoráveis, de difícil quantificação, mas que se revestem de considerável relevância no trabalho de seleção. Ainda com relação às progênies analisadas neste lote é interessante salientar a diversidade genética de tais progênies que envolvem genes do Mokka, do Icatú (*C. arabica* e *C. canephora*) e de *C. racemosa*, além do Catuaí.

No lote 523 salientam-se dois aspectos. No primeiro a proximidade do valor do híbrido de Obatã com derivado de *C. eugenoides* e o controle Obatã. Da mesma forma que o discutido acima, entre as várias plantas testadas algumas merecem maiores estudos por apresentarem certa diferenciação no sabor, tendendo para achocolatado, característica oriunda provavelmente de *C. eugenoides*. Cabe destacar que a maioria das amostras desse material apresentou grãos com coloração verde escura mais intensa que os cafés normais. O segundo aspecto diz respeito aos híbridos de Mokka que, embora em apenas dois dos quatro cruzamentos tenham sido significativamente diferentes de Obatã, todos os quatro apresentaram valores superiores e, novamente, diversos indivíduos que se destacaram na prova de xícara. Entre esses últimos cabe salientar a pontuação elevada da combinação Mokka x Tupi. É notório o fenótipo no campo das combinações Mokka x Tupi, Mokka x Obatã e o seu recíproco que tem porte baixo e compacto, grãos arredondados maiores que o Mokka, resistência à ferrugem e, comparativamente ao Obatã, menor infestação pelo bicho mineiro. Entre os 145 híbridos Obatã x Mokka e recíprocos e os 10 Mokka x Tupi em avaliação nesse lote experimental, existe ampla oportunidade para uma rigorosa seleção fenotípica e, pelas avaliações da qualidade da bebida, possibilidade de se encontrar entre esses indivíduos fenotipicamente interessantes, associações favoráveis com melhor qualidade da bebida. Não obstante o fato de tais indivíduos serem híbridos e certamente segregarem na próxima geração, o progresso das técnicas de clonagem *in vitro* em biodigestores (Teixeira et al., 2004; Ducos et al., 2007) talvez abra a possibilidade do aproveitamento comercial em prazo mais curto que o tradicional desenvolvimento de linhagens por seleção genealógica cujas dificuldades são discutidas abaixo.

Chama a atenção no lote 524 o baixo valor do café Glauca. Introduzido da Etiópia é bastante tardio e possui um sabor da bebida bastante diferente, ora agradando ora desagradando bastante degustadores profissionais que o testaram esporadicamente ao longo de muitos anos em nossas investigações. Explora-se a possibilidade de um sabor diferenciado favorável, porém mais suave que o Glauca em progênies derivadas do cruzamento com Catuaí e com Pacas. Das dezenas de progênies desses cruzamentos algumas se mostraram promissoras quanto à produção e uniformidade de maturação e, nos anos anteriores, por terem apresentado bebida com características favoráveis, tiveram em 2008, vários indivíduos avaliados também quanto à bebida. Entre eles, vários se destacaram não somente pelos valores individuais como também pela tendência da progênie em apresentar indivíduos com valores mais elevados sugerindo assim o prosseguimento dos trabalhos de seleção com esse material. Entre os valores individuais, vários deles apresentaram pontuação elevada, derivados de cruzamentos com Catuaí Vermelho -81 e principalmente com o Catuaí Amarelo -62. Entre esses últimos, a maioria apresenta frutos vermelhos, porém de tonalidade um pouco mais clara, característica do Glauca.

Neste lote encontram-se ainda as progênies F₄ Mokka x (Caturra x Erecta) selecionadas na geração anterior para os fatores Mokka e Caturra e ramos normais, uma vez que todos os segregantes portadores do alelo *Er* não tem uma conformação agrônômica favorável, embora muitos sejam bastante produtivos. Os ramos erecta vergam com o peso dos frutos quebrando-se facilmente por ocasião da colheita. Nem mesmo a associação do gene Caturra que reduz os internódios tornando o ramo mais compacto, associado ao Mokka que tem também o mesmo efeito foi suficiente

para tornarem as plantas agronomicamente adequadas. As progênies de ramos normais selecionadas para os fatores Caturra e Mokka apresentaram, conforme esperado, porte extremamente reduzido e compacto. Os grãos são como o Mokka, de tamanho bastante reduzido não tendo sido eficiente a seleção para peneira mais elevada realizada na geração anterior. A deficiência maior dessas linhagens está, entretanto, na invariável e extrema suscetibilidade à ferrugem causando intenso desfolhamento e acentuada redução na produção de frutos que naturalmente já é pequena. Talvez por essas razões, poucas plantas se destacaram quanto a qualidade da bebida e, por isso, se constitui em material pouco promissor. Da mesma forma, poucos foram os derivados do F₃ Mokka x Mundo Novo com características agrônomicas favoráveis.

Tabela 2. Análises de Variância da qualidade global dos germoplasmas analisados conforme lotes experimentais indicados.

Lote	FV	GL	SQ	QM	F	p
502	Germoplasma	1	56	56	0,38	0,550
	Erro	11	16006	146		
	Total	12	1661			
523	Germoplasma	5	1451,9	290,4	4,25	0,030
	Erro	40	2730,7	68,3		
	Total	45	4182,6			
524	Germoplasma	9	1722,5	191,4	2,38	0,021
	Erro	68	5466,2	80,4		
	Total	77	7188,7			
525	Germoplasma	10	1412,0	141,2	1,80	0,077
	Erro	70	5499,5	78,6		
	Total	80	6911,6			

Os materiais no lote 525 são bastante semelhantes aos do lote 524, exceto combinações envolvendo o germoplasma Nanico e dois híbridos com o Mokka. O Nanico mostrou ter qualidade da bebida razoável tendo seus dois híbridos com o Mokka obtido pontuações ligeiramente superiores. As plantas Nanico tem porte excessivamente reduzido e vigoroso enfolhamento. Pelo exposto anteriormente não parece promissora a combinação com o Mokka, porém poderá ser útil em futuros cruzamentos com linhagens portadoras do alelo Caturra ou mesmo de porte normal visando o desenvolvimento de linhagens com porte mais reduzido que o Catuaí ou o Obatã, por exemplo. Quanto aos derivados de Catuaí com Mokka e Glauca, são válidas as mesmas considerações feitas para esses materiais no lote 524.

As análises realizadas na coleção de variedades indicaram valores relativamente baixos, porém semelhantes aos dos lotes anteriores apesar dos cuidados com a colheita e processamento já mencionados. Verificou-se que as cultivares comerciais apresentaram, no geral, valores compatíveis com suas conhecidas qualidades organolépticas. Apesar disso, o Bourbon Amarelo e o Bourbon Vermelho Puro não apresentaram pontuação superior como poderia se esperar por seu histórico e reconhecimento mercadológico de qualidade superior, porém suas infusões se destacam pela doçura e suavidade resultando em um agradável equilíbrio. O Geisha, que cultivado em algumas propriedades específicas da Costa Rica alcança as vezes exorbitante preço no mercado internacional pela sua qualidade ímpar, confirmou nosso conhecimento de anos anteriores como um acesso que produz boa qualidade, porém não excepcional. Outros materiais da Etiópia como Enarea e Agaro apresentaram boa pontuação. O Laurina (“Bourbon Pointu”), um mutante para baixa cafeína (0,6%) das Ilhas de Reunião tido por muitos como de excelente qualidade, não apresentou, à semelhança dos anos anteriores, pontuação elevada ou características especiais que o distinguíssem. Sudan Rume e Barbuck Sudan, materiais pouco adaptados, não tiveram pontuação elevada. À semelhança do Glauca, esses materiais apresentam caracteristicamente um perfil organoléptico muito diferente dos demais conforme explicado anteriormente. Finalmente, pela importância no desenvolvimento de cultivares resistentes à ferrugem cabe comentar a baixa pontuação recebida pelo conhecido material Híbrido de Timor e seu derivado Catimor que, na coleção de variedades, é representado por plantas de gerações iniciais do híbrido Caturra x Híbrido de Timor. Este último, por sua vez, se constitui talvez no segundo retrocruzamento de *C. arabica* x *C. canephora* (Bettencourt, 1973). As análises realizadas confirmaram nossos testes anteriores nos quais, por repetidos anos esses materiais apresentam uma qualidade da bebida inferior aos demais materiais. No perfil organoléptico descritivo é comum detectar-se um sabor específico de milho, muitas vezes identificado também em *C. canephora* e híbridos F₁ com *C. arabica* (Arabustas). Devido a utilização e interesse geral para o melhoramento é pertinente salientar que o referido Híbrido de Timor avaliado é um acesso diferente dos conhecidos 832/1 e 832/2 que participam da genealogia de diversas cultivares atuais. Em que pesem as fracassadas tentativas de associar resistência a ferrugem com qualidade inferior da bebida é de especial relevância destacar o mérito do trabalho de melhoramento e a boa qualidade de bebida das novas cultivares resistentes desenvolvidas no IAC, em Campinas (Thomaziello e Fazuoli, 2003; Aguiar, 2009) e na EPAMIG em Minas Gerais (Pereira et al., 2008).

Tabela 3. Valores médios da qualidade global dos germoplasmas analisados em cada lote. Em cada lote, letras diferentes indicam valores significativos (Tukey, 5% de probabilidade)

Lote	Germoplasma	Qualidade global
502	Catuaí -81 controle	62,0a
502	Mokka x (Catuaí -81 x (RC ₂ Racemosa x Icatú)	66,2a
523	Obatã controle	64,8a
523	Mokka controle	78,6b
523	Mokka x Obatã	70,8ab
523	Obatã x Mokka	67,4a
523	Mokka x Tupi	80,0b
523	Obatã x (Catuaí -81 x (Eugenioides x Mundo Novo)	63,7a
524	Catuaí -62 controle	63,0ab
524	Catuaí -81 controle	66,5ab
524	Mokka controle	71,5ab
524	Glaucia controle	54,8a
524	F ₃ Catuaí -62 x Glaucia	72,3b
524	F ₃ Catuaí -62 x Mokka	66,2ab
524	F ₃ Catuaí -81 x Glaucia	80,0b
524	F ₃ Mokka x Mundo Novo	70,0ab
524	F ₃ Pacas x Glaucia	68,5ab
524	F ₄ Mokka x (Caturra x Erecta)	66,0ab
525	Catuaí -62 controle	59,0abc
525	Glaucia controle	61,2abc
525	Mokka controle	68,4ab
525	Mundo Novo controle	52,4bc
525	Nanico controle	66,5abc
525	F ₃ Catuaí -62 x Glaucia	59,4ac
525	F ₃ Catuaí -62 x Mokka	65,2ab
525	F ₃ Catuaí -81 x Glaucia	61,0abc
525	F ₃ Mokka x Mundo Novo	50,5abc
525	F ₃ Pacas x Glaucia	60,5abc
525	Nanico x Mokka	70,0abc
Coleção variedades	Catuaí Vermelho	76
Coleção variedades	Catuaí Amarelo	68
Coleção variedades	Caturra Vermelho	74
Coleção variedades	Caturra Amarelo	67
Coleção variedades	Pacas	76
Coleção variedades	Laurina	65
Coleção variedades	Catimor	60
Coleção variedades	Híbrido de Timor	60
Coleção variedades	Mundo Novo	66
Coleção variedades	Mundo Novo Amarelo	70
Coleção variedades	Bourbon Amarelo	76
Coleção variedades	Bourbon Puro	66
Coleção variedades	Nacional	72
Coleção variedades	Amarelo de Botucatu	64
Coleção variedades	Sumatra	74
Coleção variedades	Iarana	64
Coleção variedades	Glaucia	70
Coleção variedades	Ibaré	68
Coleção variedades	Geisha	77
Coleção variedades	Enarea	78
Coleção variedades	Agaro	78
Coleção variedades	Sudan Rume	63
Coleção variedades	Barbuck Sudan	66

CONCLUSÕES

- 1) O melhoramento para qualidade da bebida é atividade custosa e demorada devido à inerentes variações e à subjetividade na caracterização de materiais diversos.
- 2) Apesar de difícil, resultados são indicativos de progresso na seleção para qualidade.
- 3) Seleção genealógica de linhagens produtivas, porte baixo, grãos maiores e com a boa bebida do Mokka é dificultada por associações genéticas indesejáveis.
- 4) É promissor o desenvolvimento de materiais comerciais com as características acima e resistência à ferrugem pela clonagem de híbridos selecionados entre cv. Ibairi (Mokka) e as cvs. Obatã e Tupi
- 5) Indivíduos selecionados por notas elevadas de qualidade global derivam de seleções anteriores para qualidade e são oriundos principalmente de cruzamentos de Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo com o acesso Glauca.
- 6) Valores da qualidade global de cultivares e acessos não distinguiram materiais superiores, porém confirmaram a inferioridade de alguns.
- 7) Avaliações descritivas são importantes e identificaram materiais com características organolépticas específicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, C. Cafés derivados de Híbrido de Timor surpreendem pela qualidade de bebida. Publicado em www.agrosoft.org.br/agropag/103404.htm. Criado em 04/12/2008 e impresso em 08/04/2009
- ALVES, M. Metodologia tradicional de avaliação de qualidade do café vs. Método eletrônico alternativos. In: T.J.G. Salva; O. Guerreiro Filho; R.A. Thomaziello (Org.). Cafés de Qualidade - Aspectos Tecnológicos, Científicos e Comerciais. Campinas: Instituto Agrônomo, 2007, v.1, p.389-410.
- BETTENCOURT, A.J. Considerações gerais sobre o Híbrido de Timor. Instituto Agrônomo, Campinas. 1973. 20p. (Circular 23).
- DUCOS, J.P., LAMBOT, C., PÉTIARD, V. Bioreactors for coffee mass propagation by somatic embryogenesis. *International Journal of Plant Developmental Biology* 1:1-12, 2007.
- MEDINA FILHO, H. P. Coffee genetics and quality. In: 7 Th Annual Convention of the Specialty Coffee Association of America., 1995, Long Beach. Specialty Coffee Association of American, 1995. p.135-137
- MEDINA FILHO, H.P. A qualidade do café e o melhoramento genético clássico. In: T.J.G. Salva; O. Guerreiro Filho; R.A. Thomaziello (Org.). Cafés de Qualidade - Aspectos Tecnológicos, Científicos e Comerciais. Campinas: Instituto Agrônomo, 2007, v.1, p.219-236.
- PEREIRA, A.A., ALVARENGA, A.P., SAKIYAMA, N.S., CARVALHO, G.R., OLIVEIRA, A.B.C., RIBEIRO, M.F., DIAS, L.A.S., ZAMBOLIM, L. Cup quality of the new cultivars derived from Híbrido de Timor. In: Abstracts of the 22nd International Conference on Coffee Science, 2008, Campinas, Brazil. pp. 143
- PRETE, C.E.C. Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (*Coffea arabica* L.) e sua relação com a qualidade da bebida. Piracicaba, 1992. 125p. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz.
- ROMERO, J.C.P. A condutividade elétrica como metodologia de avaliação da qualidade. In: T.J.G. Salva; O. Guerreiro Filho; R.A. Thomaziello (Org.). Cafés de Qualidade - Aspectos Tecnológicos, Científicos e Comerciais. Campinas: Instituto Agrônomo, 2007, v.1, p.237-254.
- SALVA, T.J.G. A composição química dos grãos e a qualidade da bebida de café, em consequência do método de preparo e da cultivar. In: T.J.G. Salva; O. Guerreiro Filho; R.A. Thomaziello (Org.). Cafés de Qualidade - Aspectos Tecnológicos, Científicos e Comerciais. Campinas: Instituto Agrônomo, 2007, v.1, p.255-280.
- TEIXEIRA, J.B., JUNQUERIRA, C.S., PEREIRA, A.J.P.C., MELLO, R.I.S., SILVA, A.P.D., MUNDIM, D.A. Multiplicação clonal de café (*Coffea arabica* L.) via embriogênese somática. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2004, 39p. (Documentos 121).
- THOMAZIELLO, R.A., FAZUOLI, L.C. Concursos destacam qualidade das cultivares do IAC. Folha Rural, p.13, Janeiro de 2003.