

# QUALIDADE DE BEBIDA DE GENÓTIPOS DE CAFÉ EM DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS NA REGIÃO CAFFEEIRA DO PARANÁ.

Maria Brígida S. SCHOLZ<sup>1</sup>, E-mail: mbscholz@iapar.br; Tumoru SERA<sup>2</sup>; Armando ANDROCIOLI FILHO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Agronômico do Paraná, Londrina-PR; <sup>1</sup>Área de Ecofisiologia; <sup>2</sup>Área de Melhoramento, <sup>3</sup>Área de Fitotecnia

## Resumo:

Dentre as espécies de café, a *Coffea arabica* L. é reconhecidamente a que produz o café de melhor qualidade, porém quando são acrescentadas características agronômicas de outras espécies e ou híbridos pode ocorrer alterações da qualidade de bebida da progênie resultante. Como a qualidade é influenciada pelas condições ambientais, foi avaliado o comportamento das cultivares registradas do Iapar (IPR 100, IPR 103, Iapar 59) e da cultivar Catuaí Vermelho, provenientes da região de Londrina, de Itaguajé e São Jorge do Patrocínio, no Estado do Paraná. Determinou-se a concentração de lipídios, proteínas, açúcares totais, açúcares redutores, ácidos clorogênicos, cafeína, taninos totais e acidez titulável. Após o treinamento e seleção da equipe, os provadores identificaram e quantificaram os atributos de turbidez, aroma de café, aroma doce, aroma verde, corpo, gosto doce, gosto ácido, gosto amargo e sabor verde e adstringência na bebida do café. Avaliou-se ainda a qualidade de bebida pela prova de xícara. Em Londrina as cultivares apresentaram maior concentração de lipídios, cafeína e aroma e sabor mais doces. Verificou-se maior teor de taninos e ácidos clorogênicos e maior intensidade de aroma e sabor verde nas cultivares provenientes de Itaguajé, enquanto que em S.Jorge do Patrocínio observou-se maior intensidade de sabor amargo. A cultivar Catuaí Vermelho apresentou menor variação de composição e qualidade de bebida que as demais cultivares.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, genótipos, qualidade, avaliação sensorial

## COFFEE QUALITY IN DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN PARANÁ

### Abstract:

Among the species of coffee, Arabic coffee as well known as of better quality, however when agronomic characteristics of other species are introduced or hybrid are formed can happen alterations of the beverage quality of the resulting progeny. As the quality is influenced by the environmental conditions, the behavior of the cultivate registered by Iapar (IPR 100, IPR 103, Iapar 59) and of cultivating Catuaí Vermelho coming of Londrina, Itaguajé and São Jorge do Patrocínio was evaluated. The concentration of lipids, proteins, total sugars, sugars redutor, chlorogenic acids, caffeine, total tannins and titratable acidity were determined. After the training and selection, a panel identified and quantified the sensories attributes of turbity, aromas and flavors in coffee beverage. It was still evaluated the beverage quality by the cup quality. In Londrina all the cultivars presented larger concentration of lipids, caffeine and sweet aroma and sweet flavor. In the cultivars coming of to Itaguajé the contents of total tannins and chlorogenic acids were higher than other locals and coffee aroma and green flavor were also more intense. A large intensity of bitter flavor in the cultivar coming of S.Jorge do Patrocínio was observed. Catuaí Vermelho cultivar presented smaller chemical composition and beverage quality variability than the others cultivars.

**Key words:** *Coffea arabica*, coffee, genotype, quality, sensory evaluation

### Introdução

Entre os materiais de um banco de germoplasma de café pode-se encontrar grande variabilidade quanto a produção, resistência a doenças e pragas, composição química e conseqüentemente de qualidade de bebida. Todas estas características devem ser devidamente avaliadas para o seu aproveitamento no melhoramento da espécie *C. arabica*. Observou-se que a qualidade de bebida das espécies silvestres é inferior da espécie *C. arabica*, porém a qualidade de seus híbridos é pouco estudada (Carvalho, 1990, Puerta Quintero, 1998). As características agronômicas e de qualidade são altamente influenciadas pelas condições ambientais onde se desenvolve a cultura, de maneira que a seleção de cultivares apropriados para a plantação comercial requer informações sobre a sua adaptabilidade em diversos locais.

A influência das condições ambientais de altitude, precipitação pluviométrica e luminosidade foram estudadas em várias situações. Verificou-se que as respostas às condições ambientais nas características de formação, tamanho, composição dos grãos e as características sensoriais dependem de cada cultivares (Guyot et al 1996, Buenaventura-Serrano, & Castaño-Castrillón, 2002, Decazy et al. 2003). Observou-se que em cafés cultivados em maiores altitudes o desenvolvimento dos grãos é mais lento, resultando em maior tamanho e em um aumento sacarose e da acidez da bebida. Quando a formação dos grãos ocorre em temperaturas elevadas, a maturação acontece antecipadamente impedindo a completa translocação de compostos responsáveis pelas características de aroma e sabor típicos do café.

Os principais compostos para a qualidade da bebida do café são carboidratos, proteínas, lipídios, ácidos clorogênicos, taninos totais, cafeína e trigonelina (Mazzafera, et al. 1998, Mazzafera, 1999, Silva et al. 2001). Compostos como sacarose, cafeína, trigonelina são geneticamente controlados e são passíveis de seleção para a melhoria de qualidade (Montagnon, et al., 1998).

Os carboidratos presentes no grão de café verde contribuem significativamente para as características de corpo, estabilidade de espuma em café espresso, desenvolvimento de cor e juntamente com as proteínas são os precursores dos aromas típicos do café torrado (Nunes & Coimbra, 1998)

A concentração de lipídios depende de vários fatores, particularmente da espécie e variedade (Mazzafera et al 1999). Estes compostos estão associados à formação de espuma e a permanência do aroma da bebida do café (Pizza, Bulbarello, Gigli, 2006, Navarini et al., 2004). Os compostos fenólicos apresentam grande variabilidade entre as espécies de café (Ky et al., 2001), dependem do grau de maturação dos frutos de café e afetam negativamente a qualidade de bebida (Menezes, 1994, Mazzafera 1999).

A avaliação da qualidade do café no Brasil é realizada pelo teste conhecido como prova de xícara, onde provadores profissionais descrevem qualitativamente a bebida e cujos parâmetros são padrões de comercialização do café verde. Na avaliação descritiva dos atributos sensoriais da bebida de café, uma equipe de oito a 15 provadores treinados avalia as características de bebida do café, identificando e quantificando os principais atributos em comparação com padrões pré-estabelecidos.

O aroma, acidez, corpo, amargor e adstringência da bebida do café são os atributos de maior relevância na avaliação da qualidade do café. Baseado em protocolos padronizados de torra e preparo da bebida estes atributos tem sido usados amplamente na avaliação de qualidade do café em diferentes institutos de pesquisa de café (Puerta-Quintero 1998, Decazy et al 2003).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade de bebida de café cultivada em diferentes condições ambientais na região cafeeira do Paraná.

## Material e Métodos

A qualidade sensorial, a composição química e o desempenho em ambientes diferentes foram avaliados em três genótipos registrados pelo Iapar (IPR 100, IPR 103 e Iapar 59) e em Catuaí vermelho, cultivados nos municípios paranaenses de Londrina (23° 23'S; 51° 09'O, altitude de 581m e temperatura média anual 21-22 °C) , Itaguajé (22 ° 37'S; 51° 57'O, altitude de 200m e temperatura média anual 23-24 °C) e S. Jorge do Patrocínio (23°49'S; 49°25'O, altitude 275 m e temperatura média anual 22-23 °C) .

Cerca de 3 kg de café cereja de cada cultivar foram colhidos em cada local e secados em terreiro até umidade de 12,5%, após o despulpamento. Nestas amostras determinou-se a concentração de umidade, lipídios, proteína, acidez titulável e taninos totais, pela metodologia proposta pela AOAC (1990). As concentrações dos açúcares redutores, açúcares, sacarose foram determinadas pelo método de Somogyi e Nelson, descrito em SOUTHGATE, (1976). Determinaram-se ainda as concentrações de cafeína (Adolfo Lutz 1985) e ácidos clorogênicos (Clifford & Wight 1976).

Foram treinados e selecionados funcionários e estagiários na sede do Iapar em Londrina para a formação da equipe de provadores de café. Após o treinamento para identificar e quantificar os atributos de qualidade da bebida de café aplicaram-se os testes de avaliações de desempenho e permaneceram na equipe 10 provadores que se mostram aptos para avaliar as características sensoriais de café.

Para a sensorial análise descritiva quantitativa o café foi torrado com perda de peso média de 14,15%, que corresponde à torra média. A bebida foi preparada com 7 g L<sup>-1</sup> de café moído e 30 ml desta bebida foi servida aos provadores em copos descartáveis identificados com números de três dígitos. A equipe de 10 provadores treinados identificou e quantificou os atributos de turbidez, aroma de café, doce, verde, corpo, gosto doce, ácido e amargo, sabor verde e adstringência na bebida do café, utilizando uma escala não estruturada de 10 cm, ancorada a um e 9 cm das extremidades. As amostras foram provadas quatro vezes e os provadores receberam quatro amostras em cada sessão, apresentadas em ordem diferente em cada sessão.

Estes genótipos também avaliados por provadores profissionais do Centro de Comercio de Café de Londrina. Nesta prova o café foi torrado até perda de peso de 12-13% (torra clara) e avaliou as características sensoriais de aroma, corpo, amargo e acidez na prova de xícara. Os dados obtidos foram analisados pelo programa estatístico Statistica 5.0 técnica multivariada de análise de componentes principais.

## Resultados e discussão

A qualidade de bebida do café é a expressão máxima de composição do grão de café, das condições de cultivo e das práticas de pós-colheita. É formada pela interação entre vários fatores e como tal deve ser avaliada considerando se simultaneamente todas as variáveis envolvidas. A análise multivariada de dados é uma técnica estatística que permite avaliar de maneira ampla a influência de todos os fatores envolvidos na formação da qualidade do café.

No presente estudo, os resultados das avaliações físico-químicos e sensoriais obtidos foram empregados para análise multivariada de componentes principais, onde os três primeiros componentes formados foram responsáveis por 65,88% da variabilidade existente nos genótipos avaliados.

A composição em lipídios, proteínas, acidez titulável, ácidos clorogênicos, atributos sensoriais de turbidez, aroma de café e sabor amargo se correlacionam entre si e formam o primeiro componente, responsável por 29,67% da variabilidade existente entre as amostras. A concentração de açúcares redutores, taninos e os atributos sensoriais aroma e sabor verde, aroma e gosto doces compõem o segundo componente e responde por 20,37% da variabilidade nas amostras. O terceiro componente, responsável 15,84% da variabilidade, foi formado pelas variáveis açúcares totais, sacarose, corpo e adstringência (Tabela 1e Figura 1 A).

Tabela 1 - Correlação entre as variáveis e os três primeiros componentes.

	CP1	CP 2	CP 3
Lipídios (Lip)	<b>-0,6500</b>	-0,5596	0,2524
Proteínas ( Pro)	<b>0,6632</b>	0,1468	-0,0129
Acidez Titulável (AcTi)	<b>-0,7658</b>	0,3949	-0,2633
Cafeína (Caf)	<b>-0,5891</b>	-0,1729	-0,2776
Ácidos clorogênicos (Acg)	<b>-0,7821</b>	0,3918	-0,1400
Açúcares redutores (AR)	0,1034	<b>0,8045</b>	0,1677
Açúcares totais (AT)	0,5147	0,4292	<b>-0,6257</b>
Sacarose (Sac)	0,5165	0,3925	<b>-0,6434</b>
Taninos (Tan)	-0,4812	<b>0,6068</b>	-0,4343
Turbidez (Turb)	<b>0,8439</b>	-0,0128	-0,1833
Aroma de café (Acafe)	<b>0,6483</b>	-0,4302	-0,2694
Aroma verde (Averde)	0,4245	0,4728	0,4720
Aroma doce (Adoce)	0,4564	<b>-0,5914</b>	-0,2401
Corpo	-0,0097	0,1587	<b>-0,8158</b>
Gosto doce (Gdoce)	0,0835	<b>-0,7673</b>	-0,0634
Gosto ácido (Gacido)	0,1634	0,0406	0,2651
Sabor verde ( Sverde)	0,5103	<b>0,5921</b>	0,4838
Gosto amargo (Gam)	<b>0,7923</b>	-0,1120	0,0030
Adstringência (Adt)	0,1096	0,3234	<b>0,6313</b>

A combinação dos componentes CP1 e CP2 permitiu a melhor dispersão gráfica dos genótipos de café dos três locais que outras combinações de componentes. Desta maneira foi possível identificar as características físico-químicas e sensoriais dos genótipos de café em estudo.

O efeito ambiental está refletido na composição físico-química e sensorial do café. Observa-se na Figura 1B que o café de Londrina, comparado com os outros locais, apresentou maior concentração de lipídios, cafeína, acidez titulável, enquanto que o teor de taninos, açúcares redutores e sacarose foram menores neste local.

Os genótipos Catuaí, IPR 100 e IPR 103 de Itaguajé apresentaram composição intermediária. Observou-se ainda que o genótipo Iapar 59 apresentou composição semelhante em Itaguajé e S.J. Patrocínio.

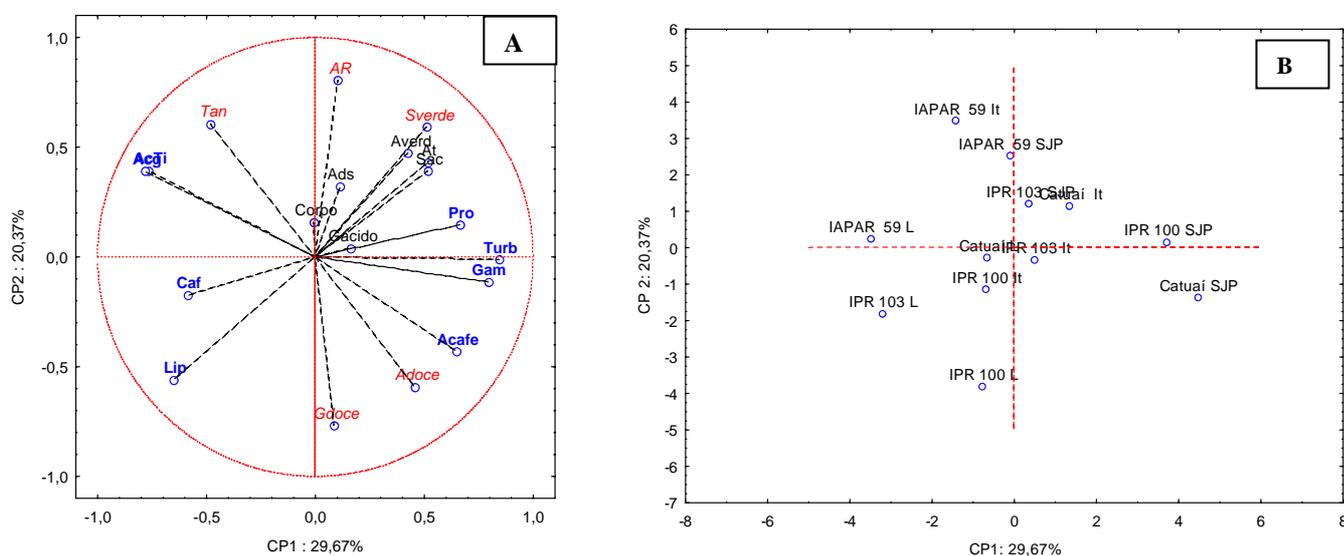


Figura 1 - Projeções das variáveis (A) e amostras (B) os sobre o plano fatorial (CP1 x CP 2).

Quanto às características físico-químicas os genótipos Catuaí, IPR 100 e IPR 103 e Iapar 59 proveniente de S.J. Patrocínio tem uma composição oposta aos de Londrina: menor concentração de lipídios, maior de proteínas, menor acidez titulável e taninos. Esta composição foi refletida nas características sensoriais do café de Londrina que apresentou aroma doce e de café mais intensos que dos outros locais estudados. Os genótipos de café cultivados em S.J. Patrocínio e Itaguajé são associados com aroma verde e sabor verde intensos e os genótipos provenientes de S. Jorge do Patrocínio são acentuadamente mais amargos (Tabela 2 e Tabela 3).

Pode se observar que a maior concentração de lipídios e menor concentração de proteínas estão associadas a melhores características sensoriais. Quando os açúcares redutores estão em baixos teores à bebida de café tende a

apresentar maior intensidade de aroma doce e de café, provavelmente devido ao estágio de maturação mais avançado indicado pelo decréscimo de açúcares redutores no grão de café.

Tabela 2. Valores médios da análise descritiva dos genótipos Catuaí vermelho, Iapar 59, IPR 100 e IPR 103, em todos aos locais

Genótipos	Turb*	Acafe	Averd	Adoce	Corpo	Gdoce	Gacido	Sverde	Gam	Ads
Catuaí vermelho	4,71 <sup>a**</sup>	4,38 <sup>a</sup>	1,87 <sup>a</sup>	3,48 <sup>a</sup>	4,20 <sup>a</sup>	2,35 <sup>a</sup>	3,57 <sup>a</sup>	2,10 <sup>a</sup>	4,31 <sup>a</sup>	3,08 <sup>a</sup>
IAPAR 59	4,74 <sup>a</sup>	4,06 <sup>a</sup>	1,98 <sup>a</sup>	3,04 <sup>a</sup>	4,42 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>	3,42 <sup>a</sup>	2,15 <sup>a</sup>	4,47 <sup>a</sup>	2,91 <sup>a</sup>
IPR 100	4,48 <sup>a</sup>	4,05 <sup>a</sup>	1,98 <sup>a</sup>	2,97 <sup>b</sup>	4,39 <sup>a</sup>	2,17 <sup>a</sup>	3,33 <sup>a</sup>	2,24 <sup>a</sup>	3,93 <sup>a</sup>	3,17 <sup>a</sup>
IPR 103	4,84 <sup>a</sup>	4,17 <sup>a</sup>	1,80 <sup>a</sup>	3,22 <sup>a</sup>	4,25 <sup>a</sup>	2,19 <sup>a</sup>	3,66 <sup>a</sup>	2,08 <sup>a</sup>	4,56 <sup>a</sup>	3,25 <sup>a</sup>

\*Turb= turbidez, Acafe=aroma de café, Averde= aroma verde, Adoce= aroma doce, Gdoce= gosto doce, Gacido= gosto ácido, Sverde= sabor verde, Gam= gosto amargo e Ads= adstringência.

\*\* médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Valores médios dos atributos da análise descritiva dos cafés provenientes de Londrina, Itaguajé e S. Jorge do Patrocínio.

Locais	Turb*	Acafe	Averd	Adoce	Corpo	Gdoce	Gacido	Sverde	Gam	Ads
Londrina	4,48 <sup>a**</sup>	4,11 <sup>a</sup>	1,66 <sup>a</sup>	3,19 <sup>a</sup>	4,29 <sup>a</sup>	2,33 <sup>a</sup>	3,42 <sup>a</sup>	1,70 <sup>a</sup>	4,11 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>
Itaguajé	4,76 <sup>a</sup>	4,16 <sup>a</sup>	1,76 <sup>a</sup>	3,17 <sup>a</sup>	4,38 <sup>a</sup>	2,08 <sup>a</sup>	3,67 <sup>a</sup>	2,08 <sup>b</sup>	4,26 <sup>a</sup>	2,93 <sup>a</sup>
S. Jorge do Patrocínio	4,82 <sup>b</sup>	4,24 <sup>a</sup>	2,30 <sup>b</sup>	3,18 <sup>a</sup>	4,28 <sup>a</sup>	2,26 <sup>a</sup>	3,40 <sup>a</sup>	2,60 <sup>c</sup>	4,59 <sup>a</sup>	3,28 <sup>a</sup>

\*Turb= turbidez, Acafe=aroma de café, Averde= aroma verde, Adoce= aroma doce, Gdoce= gosto doce, Gacido= gosto ácido, Sverde= sabor verde, Gam= gosto amargo e Ads= adstringência.

\*\* médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

O café para este estudo foi colhido no estágio café cereja para identificar o potencial máximo de sua qualidade o que pode ser comprovado pelo baixo gosto adstringente encontrado tanto na análise descritiva quanto na análise sensorial de prova de xícara.

Na avaliação de prova de xícara quando o café está menos torrado e não é separado do pó, observou-se que a bebida de café proveniente de Londrina tem maior nota de aroma e de corpo que a bebida dos demais locais. A bebida de café de genótipos cultivados em S. Jorge do Patrocínio apresentaram menor acidez, enquanto que aqueles de Itaguajé tiveram sabor amargo (Figura 2).

Quando se compara a qualidade dos genótipos observa-se que o genótipo IPR 100 foi o mais aromático e mais encorpado entre os estudados. Observou-se que acidez da bebida de Iapar 59, avaliada na prova de xícara foi nitidamente mais intensa entre todos os genótipos, enquanto que o genótipo IPR 103 foi o de bebida de menor intensidade de acidez (Figura 2).

O genótipo IPR 103 caracterizou-se por seu gosto amargo mais intenso, principalmente daqueles cafés cultivados em Londrina e Itaguajé.

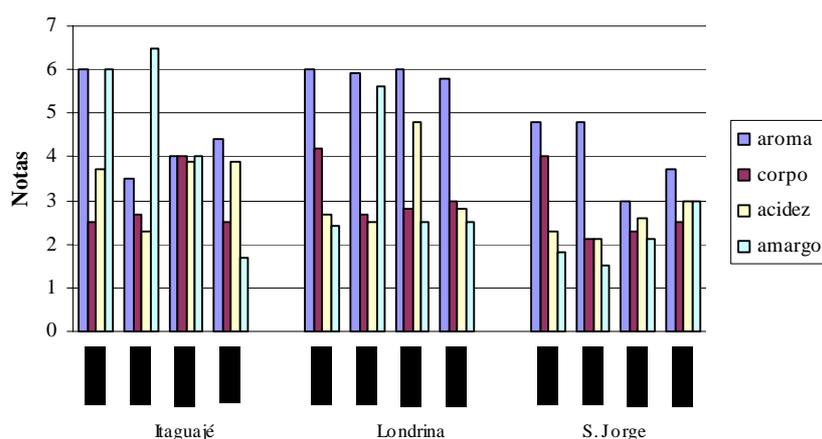


Figura 2 - Notas médias dos atributos de qualidade aroma, corpo, acidez e amargo de bebida de café de quatro cultivares e três localidades, obtidos na prova de xícara.

## Conclusões

Os genótipos estudados responderam de maneira diferenciada em cada localidade apresentando diferentes composições químicas e sensoriais.

Pode-se constatar a partir dos resultados obtidos que a escolha dos ambientes para testar o café foi bastante adequada porque permitiu identificar diferenças significativas na composição físico-química e nas características sensoriais que influenciam a qualidade final da bebida do café.

## Referências Bibliográficas

- A.O.A.C. Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15ed. Washington: A.O.A.C. 1990. 1298p.
- Avelino, J. et al. Vers une identification de cafés- terroir au Honduras. **Plantations, Recherche, Développement**, mai, p. 7-16. 2002.
- Buenaventura-Serrano, C.E.; Castaño-Castrillón, J.J. Influencia de la altitud en la calidad de la bebida de muestras de café procedente del ecotopo 206B en Colombia. **Cenicafé**, v.53. n.2, p. 119-131, 2002.
- Carvalho, A. et al. Qualidade de bebida em espécies e populações derivadas de híbridos interespecíficos de *Coffea*. **Bragantia**, v. 49, n. 2, p. 281-290. 1990
- Carvalho, L. M. et al. Aspectos morfofisiológicos dos cultivares de cafeeiro Catuaí-Vermelho e Conilon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 3, p. 411-416, 2001
- Cavaletto, C.G; Nagai, N.Y; Bittenbender, H.C. Yield, size and cup quality of coffees grown in the Hawaii state coffee trial. ASIC 14<sup>th</sup> Colloque, San Francisco, p.674-678,1991.
- Clifford, M.N., Wight, J.C. The measurement of feruloylquinic acids and caffeoylquinic acid in coffee beans. Development of the technique and its preliminary application to green coffee beans. **J. Sci. Food Agric.**, v. 27, n. 1, p. 73-84, 1976.
- Decazy, F. et al. Quality of different honduran coffees in relation to several environments, *Journal of Food Science*, v. 68, n.7, p. 2356-2361, 2003.
- Guyot, B. et al. Influence de l'altitude et de l'ombrage sur la qualité des cafés arabica. **Plantations, Recherche, Développement**, v.3, n. 4, p. 272-283. 1996.
- Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos Químicos e Físicos para a análise de alimentos. São Paulo-SP, 3 ed. Instituto Adolfo. 1985.
- Ky et al. Caffeine, trigonelline, chlorogenic acids and sucrose diversity in wild *Coffea arabica* L. and *C. Canephora*, P. accessions. **Food Chemistry**, v. 75, p. 223-230.2001
- Marin-Lopez, S.M et al. Relación entre el estado de madurez del fruto del café y las características de beneficio, rendimiento y calidad de la bebida. **Cenicafé**, v. 54, n. 4, p. 297-315. 2003
- Mazzafera, P. et al. Oil content of green coffee beans from some coffee. **Bragantia**, v. 57, n. 1, p. 45-48. 1998.
- Mazzafera, P. Chemical composition of defective coffee beans. **Food Chemistry**, v. 64, n. 1, p.547- 554. 1999.
- Menezes, H.C. The relationship between the state of maturity of raw coffee beans and the isomers of caffeoylquinic acid. *Food Chem*, v. 50, 293-296 1994.
- Montagnon, et al. Genetic parameters of several biochemical compounds from green coffee *Coffea canephora*. **Plant Breeding**, v, 117, p 576-578. 1998
- Navarini et al., 2004 Espresso coffee beverage: classification of texture terms. **J. Texture Studies**, v. 35, n,5, p. 525-541. 2004
- Nunes, F.M.; Coimbra, M.A. Influence of polysaccharide composition in foam stability espresso coffee. **Carbohydrate Polymers**, v. 37, n. 3, p. 283-285. 1998.
- Pizza, L.; Bulbarello, A. ; Gigli, J. Rheological interfacial properties of espresso coffee foaming fractions . Disponível em <http://iufost.edsciences.org>. Acesso em fevereiro 2006
- Puerta- Quintero, G.I. Calidad en taza de las variedades de *Coffea arabica* L. cultivadas en Colombia. **Cenicafé**, v. 49. N. 4, p. 265-278, 1998.
- Southgate, D.A.T. Determination of food carbohydrates. Applied Science Publishers, Londres, 1976. 197p.