

## QUALIDADE DO CAFÉ PRODUZIDO EM AGRICULTURA FAMILIAR NO NORTE PIONEIRO PARANAENSE<sup>1</sup>

Maria Brígida dos Santos Scholz,<sup>2</sup> Ana Paula de Araújo Leandro<sup>3</sup>, Filipe Ueda Soares<sup>3</sup>, Henrique Navarro Fonseca<sup>4</sup>,  
Cíntia Sorane Good Kitzberger<sup>5</sup>; Dimas Soares Júnior<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Trabalho sob o apoio do CNPq

<sup>2</sup>Pesquisadora, Dra., IAPAR, Londrina - PR. mbscholz@iapar.br

<sup>3</sup>Graduandos de Tecnologia de Alimentos - UTFPR

<sup>4</sup>Bolsista CNPq - Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR

<sup>5</sup>Doutoranda, M.Sc., UEL e IAPAR, Londrina-PR, cintiasorane@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Pesquisador, Dr, IAPAR, Londrina – PR.

**RESUMO:** As Redes de Referências são importantes instrumentos de transferência de tecnologia para subsidiar a agricultura familiar com técnicas apropriadas e novos arranjos de seus sistemas de produção para possibilitar melhoria de renda e de qualidade de vida. O café faz parte dos sistemas de produção da região Norte Pioneira e participa na composição da renda familiar nos sistemas de produção vigentes. Na comercialização do café, a presença de defeitos e a qualidade da bebida são critérios básicos que determinam o preço pago ao produtor, de tal maneira que a rentabilidade da cultura está associada à qualidade do produto ofertado. O objetivo deste estudo foi caracterizar o café produzido em propriedades participantes do projeto de Rede de Referências da região Norte Pioneira a fim de propor ações que promovam aumento de renda nos sistemas onde o café é um componente expressivo. Foram coletadas 25 amostras de café colhidas no estágio cereja e preparadas pelos produtores na forma de café natural ou como cereja descascada. Nos cafés beneficiados determinou-se a granulometria, a presença de defeitos e a qualidade de bebida. A composição química foi avaliada através da determinação de proteínas, açúcares totais e redutores, compostos fenólicos, ácidos clorogênicos e cafeína. Os defeitos preto, verde e ardido foram os principais encontrados e sua presença se refletiu na qualidade de bebida e na composição química do café. A identificação e quantificação dos defeitos, a qualidade de bebida, apoiada na composição química do café tornam-se, assim subsídios no direcionamento das ações da Rede de Referência nos processos de pós-colheita para evitar a formação dos defeitos que tanto prejudicam o aspecto físico e a bebida do café.

**Palavras-chave:** defeitos, composição físico-química, qualidade de bebida, redes de referências.

### COFFEE QUALITY PRODUCED IN THE FAMILY FARM IN NORTH REGION PIONEER OF PARANA

**ABSTRACT:** Networks of References are important instruments of transference of technology to support family agriculture through appropriate techniques and new arrangements of their production systems. It is though those arrangements provide their income and improve their quality of life. Coffee participates in the production systems of the Northeast Region Pioneer in Paraná and it is an important part in the composition of income in production systems prevailing in this region. In the marketing of coffee, the presence of defects and the beverage are basic criteria that determine the price paid to producers, so that the profitability of the crop is associated with quality of product offered. The objective of this study was to characterize the coffee produced the project participants Network of Reference of Northeast Region Pioneer in Paraná in order to propose actions that promote increase in income in systems where the coffee is a significant component. Twenty five samples of coffee were harvested and prepared by the producers. In the processed coffee were determined the bean size, the presence of defects and quality of beverage. The chemical composition was assessed by determination of protein, total and reducing sugars, phenolic compounds, chlorogenic acids and caffeine. Defects black, green and sour beans were the principal defects and their presence was reflected in the quality of beverage and chemical composition of coffee. The identification and quantification of defects and beverage quality, based on the chemical composition of coffee become in this way important subsidies in directing the actions of the Network of Reference in the processes of post-harvest to avoid the formation of defects, which affect both the physical aspect and beverage coffee.

**Key words** defects, physical-chemical, beverage quality, networks of references

### INTRODUÇÃO

No Paraná, a produção dos principais produtos agrícolas é realizada predominantemente por agricultores de base familiar. O estabelecimento tipo familiar é relativamente mais freqüente no território Norte Pioneiro em relação ao

estado, com predomínio de unidades produtivas com área total de quatro módulos fiscais. Se de um lado esta região tem uma localização estratégica próxima a centros consumidores, de outro lado, estão presentes recursos naturais adversos relativos à produção agrícola familiar. Além disso, um conjunto de indicadores técnicos, econômicos e sociais inegavelmente condenam a região à condição de subdesenvolvimento quando comparada a outras regiões do estado. Neste contexto, as *Redes de Referências* tornam-se importantes instrumentos de transferência de tecnologia para subsidiar a agricultura familiar com tecnologias apropriadas e novos arranjos de seus sistemas de produção que possibilitem melhorar sua renda e sua qualidade de vida (Iapar, 2010). Assim, este modo de transferência de tecnologia torna-se um meio adequado para atender as necessidades da agricultura familiar no Território Norte Pioneiro, que ao obter referências e parâmetros técnicos e econômicos possam proporcionar melhoria na produção utilizando os recursos disponíveis (naturais, mão-de-obra e técnicas).

A cultura do café faz parte dos sistemas de produção da região Norte Pioneira e é importante parte na composição de renda familiar nos sistemas de produção vigentes na região. O conhecimento da qualidade do café produzido nos diferentes sistemas é de fundamental importância para o diagnóstico das condições de produção e auxiliam a propor ações que levem a maior rentabilidade de cultura nos sistemas de agricultura familiar.

Normalmente a qualidade do café é avaliada através de critérios físicos, como o tamanho e cor do grão, métodos de processamento (cereja natural ou descascado), tipos de cultivos (café orgânico), presença de defeitos e a qualidade da bebida. Porém, na comercialização do café a presença de defeitos e a qualidade da bebida são critérios básicos que determinam o preço pago ao produtor, de tal maneira que a rentabilidade da cultura está associada à qualidade do produto ofertado (Farah et al., 2006a).

Fatores como variedade plantada, condução inadequada da cultura, processos de colheita e condições de secagem ineficientes estão entre as principais causas que originam os grãos defeituosos (grãos pretos, verdes e ardidos) nos cafés comercializados (Mancha Agresti et al., 2008). Períodos chuvosos durante a colheita e secagem prolongadas do café causam perdas significativas na qualidade de bebida do café.

No processo de torra são formados os compostos responsáveis pelo aroma e sabor da bebida a partir de precursores presentes no grão verde. Quando o café é colhido antes de atingir maturação completa, muitos destes compostos ainda não foram formados ou estão em baixa concentração e, conseqüentemente formarão aroma e sabores prejudiciais a qualidade. Portanto, a presença de defeitos refletirá na qualidade de bebida do café e todos os mecanismos de sua formação devem ser gerenciados para garantir a qualidade final da bebida.

Assim, o objetivo deste estudo foi caracterizar o café produzido em propriedades participantes do projeto de Rede de Referências do Norte Pioneiro a fim de propor ações que promovam aumento de renda nos sistemas onde o café é um componente expressivo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Cafés: especificação, processamento, caracterização, análises sensoriais e físico-químicas**

No projeto “Instalação de Redes de Inovação Tecnológica para a Melhoria de Sistemas de Produção Familiares no Território Norte Pioneiro do Paraná” gerenciado pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR participam 11 produtores em cujas propriedades foram recolhidas amostras de café em côco (21 amostras) e de café cereja descascada (4 amostras) a medida a safra de 2009-2010 foi colhida. Os produtores foram orientados a praticar os métodos que costumeiramente aplicam para preparar o café com o objetivo de identificar os possíveis pontos que impedem a obtenção de cafés de qualidade. Desta maneira o café foi colhido seletivamente e/ou por derriça no pano e foram secados ao sol (café natural - CN) ou foram levados ao secador após serem descascados (cereja descascada - CD). Cerca de 1kg de café seco foi beneficiado e o café processado foi armazenado em lugar seco e arejado. No café beneficiado determinou-se a granulometria empregando-se peneiras próprias para café (número 17, 16 e 14) e a qualidade da bebida foi determinada pela prova de xícara, seguindo os métodos propostos em Brasil, (2003), bem como a classificação dos defeitos e o tipo, anotando-se também os pesos individuais dos defeitos presentes. Para as análises físico-químicas, os grãos de café verde foram congelados com nitrogênio líquido (-196°C), moídos em moinho de disco Perten 3600, passados em peneiras com malha 0,5mm, acondicionados em frascos plásticos com tampa rosqueável e mantidos em freezer a -18°C. A umidade foi determinada pelo método da norma ISO 6673 (2003) e por serem grãos verdes moídos a amostra foi mantida em estufa a 105°C, durante 3 h. Os açúcares redutores e totais foram determinados pelo método de Somogyi e Nelson, descrito em Southgate (1976). As proteínas, cafeína e foram determinados pelos respectivos métodos descritos em AOAC, (1990). Os compostos fenólicos solúveis em água foram determinados pelo reagente de Folin Ciocalteu e os ácidos clorogênicos totais foram avaliados segundo Clifford & Wight (1976). Todas as determinações foram realizadas em duplicata e as análises estatísticas foram efetuadas no programa estatístico Xlstat versão 2008 (Addinsoft, 2007).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Aspectos físicos e prova de xícara**

O desenvolvimento do grão do café depende das condições climáticas, fatores genéticos e práticas agronômicas (adubação e controle de pragas e doenças) que são refletidas no tamanho do grão (Vaast et al., 2006).

Constatou-se variabilidade na formação dos grãos do café provenientes da região em estudo e entre os processos de secagem aplicados. A porcentagem de grãos retidos em peneira 16 acima variou entre 37,07 e 81,02%, com valores médios de 61,85% para cafés CN e de 56,16 e 84,40%, com valores médios de 73,36% para cafés CD (Tabela 1). Embora sejam encontradas amostras com alta concentração de grãos de tamanho grande, a maioria delas tem baixa porcentagem de grãos de peneira 16 acima, sugerindo que devem ser introduzidas ações para promover melhor formação de grãos e atingir cafés de qualidade superior.

**Tabela 1** - Valores médios de porcentagem de grãos retidos em peneira 16 acima (granulometria) e de números de defeitos presentes em 300g de café.

Processos	Valores	Peneira >16 (Granulometria)	Número de defeitos				
			Verde	Preto	Ardido	Quebrado	Brocado
CN	média	61,85	12	60	47	6	4
	máximo	81,02	41	183	195	21	20
	mínimo	37,07	1	6	0	0	0
CD	média	73,36	3	23	16	9	0
	máximo	84,4	5	66	36	16	1
	mínimo	56,16	1	0	8	2	0

Grãos ardidos, verdes e pretos foram os principais defeitos encontrados nas amostras. Entre todos os defeitos, os grãos pretos e ardidos foram encontrados em maior número resultados de grãos colhidos imaturos e secagem deficiente (Tabela 1). Em várias amostras foi observado número muito baixo de defeitos, principalmente nas amostras de café CD, sugerindo que com boas práticas de colheita e secagem é possível obter-se cafés de qualidade nesta região. Em consequência da presença de defeitos foi possível encontrar cafés de alta qualidade com tipo 3 e cafés de baixíssima qualidade com tipo 8 (Tabela 2).

Das 25 amostras avaliadas pela classificação da prova de xícara, 16 amostras foram classificadas como bebida dura e nove amostras restantes foram consideradas bebida rio (Tabela 2). Dentre as bebidas duras, seis apresentaram intenso sabor verde/fermentado e, portanto terão seu valor depreciado devido à presença de sabores e odores indesejáveis. Entre as amostras de café bebida rio observou-se que tanto amostras com baixo como com alto número de defeitos apresentaram gosto rio, sem uma nítida associação entre esta qualidade de bebida e a presença de defeitos.

A presença destes defeitos indica que cuidados na colheita para evitar grãos verdes e pretos e cuidados na secagem para controlar a formação de grãos ardidos devem ser praticados o que resultará em cafés de bom aspecto e, conseqüentemente de boa qualidade de bebida.

**Tabela 2** - Classificação das bebidas e tipo dos cafés avaliados.

Amostra	Nº Defeitos	Tipo	Bebida	Amostra	Nº Defeitos	Tipo	Bebida
1	19	4	Dura	13	240	7	Rio
2	65	5	Dura	14	29	4	Dura
3	410	8	Dura verde	15	35	4	Dura
4	292	7	Dura verde	16	97	6	Dura
5	68	5	Rio	17	144	6	Dura Verde
6	61	5	Rio	18	213	7	Dura Verde
7	307	7	Rio	19	85	5	Rio
8	19	3	Dura	20	61	5	Dura Verde
9	71	5	Rio	21	21	3	Dura
10	15	3	Dura	22	46	4	Rio
11	257	7	Dura Verde	23	98	6	Dura
12	96	6	Rio	24	61	5	Dura
				25	90	6	Rio

### Composição química dos grãos verdes

A umidade inferior a 12,5% nos grãos após a secagem garante a manutenção da qualidade durante o armazenamento (Brasil, 2003), evitando principalmente a perda de coloração e formação de aroma e sabores desagradáveis. Todas as amostras aqui analisadas apresentaram níveis adequados de umidade (Brasil, 2003) com valores médios de 10,72% de café e variações entre 12,30 e 8,64 % (Tabela 3)

As substâncias precursoras de aroma e sabor devem estar presentes em concentrações adequadas no grão verde para assegurar a formação de compostos voláteis responsáveis pelas características sensoriais da bebida após a sua torra. Componentes do grão como proteínas, cafeína, açúcares e ácidos clorogênicos são potenciais formadores de compostos de aroma e sabor do café (Selmar et al., 2008). Os teores de cafeína variaram entre 1,53 e 0,61 g/100g de café com valores médios de 1,16 g/100g. Para cafés arábica comerciais foram relatados valores entre 0,96 a 1,23 g/100g (Farah et al., 2006a). A concentração de proteínas foi em média de 17,21g/100g com valores máximos e mínimos de 18,79 e 15,03 g/100g, respectivamente e se apresentaram superiores aqueles encontrados por Vasconcelos et al., (2007) e Franca et al., (2005).

Açúcares totais, representados quase que exclusivamente por sacarose, são importantes precursores de compostos voláteis. Neste estudo os teores de açúcares totais apresentaram valores médios de 8,63g/100g com variação entre 13,37 e 4,14g/100g. Para os açúcares redutores foram encontrados valores médios de 0,36g/100g de café, com variação entre 0,52 e 0,16 g/100g de café.

Vários compostos fenólicos extraídos em água são encontrados no grão de café verde e a sua concentração diminui à medida que o grão amadurece (Pimenta & Vilela, 2003). Em cafés maduros sob diferentes níveis de adubação foram encontrados valores entre 6,15 e 8,07g/100g de café (Malta et al., 2003). Nas amostras aqui avaliadas observaram-se teores de compostos fenólicos comparáveis (Tabela 2) com aqueles encontrados por Pimenta & Vilela, (2003).

**Tabela 2** – Valores médios, máximos e mínimos de umidade, cafeína, proteínas, açúcares totais, sacarose, açúcares redutores, ácidos clorogênicos e compostos fenólicos em grãos de café.

	<b>Média</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Umidade (%)	10,72	12,30	8,64
Cafeína (g/100g)	1,16	1,53	0,61
Proteínas (g/100g)	17,21	18,79	15,03
Açúcares totais (g/100g)	8,63	13,37	4,14
Sacarose (g/100g)	8,27	13,08	3,94
Açúcares redutores (g/100g)	0,36	0,52	0,16
Ácidos clorogênicos (g/100g)	9,20	12,98	7,11
Compostos fenólicos (g/100g)	5,63	7,31	4,88

Os ácidos clorogênicos são compostos determinantes da qualidade do café porque variam com o grau de maturação e influenciam intensa e diretamente a qualidade da bebida (Vaast et al., 2006). Café arábica apresenta concentrações de ácidos clorogênicos que vão desde 3,6g/100g de café (Duarte et al., 2010) a 6,1 e 6,4/100g em café Bourbon e Sumatra, respectivamente (Farah et al., 2006a). No presente estudo foram observados valores de ácidos clorogênicos entre 7,11 e 12,98 g/100g de café com média de 9,20 g/100g. Estes valores estão acima das médias deste composto em cafés maduros em consequência da alta concentração de grãos imaturos nas amostras avaliadas (Tabela 1).

A máxima qualidade de um grão de café é alcançada na fase de plena maturação quando os precursores de aroma e sabor estão nas concentrações ideais, antes ou após este ponto sempre haverá perda de qualidade. A presença dos defeitos (preto, verde e ardido) seguramente altera a qualidade de bebida ao gerar compostos aromáticos responsáveis pelas notas prejudiciais ao aroma no café torrado (Bandeira et al., 2009). Desta maneira, a qualidade de bebida dos cafés analisados foi influenciada pela presença dos defeitos presentes. Portanto, a remoção dos principais defeitos através de uma colheita com maior quantidade de grãos maduros e uma secagem adequada seria uma das maneiras de se obter cafés de melhores qualidades.

### **Análise de Componentes Principais**

Para associar a composição química do café com a presença de defeitos e a qualidade de bebida os dados de composição e de defeitos foram submetidos à Análise de Componentes Principais (ACP), considerando-se as classes de bebida como variáveis adicionais. Constatou-se que uma solução bidimensional reteve cerca de 55% da variabilidade existente nas amostras. A separação das amostras ocorreu principalmente em função dos defeitos, dos teores de ácidos clorogênicos e dos compostos fenólicos (CP1) e pelos teores de açúcares totais, redutores e umidade (CP2), como indicado pelas correlações entre as variáveis e os fatores (Tabela 3).

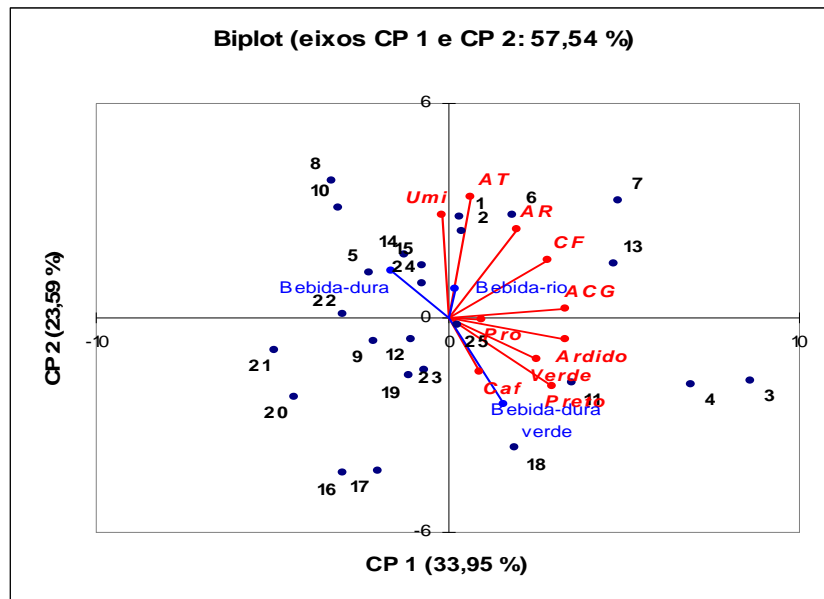
Quando as amostras de café são projetadas no espaço formado pelo CP1 e CP2 e sendo as classes de bebida variáveis adicionais, verificou-se que cafés bebida dura apresentaram menor número de defeitos. Em lado oposto estão às bebidas dura verde que apresentaram grande número de defeitos (Figura 2).

**Tabela 3** – Correlações entre as variáveis e os fatores.

	CP1	CP2
Defeito Preto	0,767	-0,493
Defeito Verde	0,641	-0,290
Defeito Ardido	0,850	-0,149
Umidade (Umi )	-0,040	0,740
Cafeína (Caf)	0,238	-0,381
Compostos fenólicos (CF)	0,727	0,411
Açúcares redutores ( AR)	0,507	0,633
Açúcares totais (AT)	0,163	0,862
Ácidos clorogênicos ( ACG)	0,859	0,065
Proteínas (Pro )	0,253	-0,019
Beb-dura	-0,406	0,333
Beb-dura verde	0,404	-0,619
Beb-rio	0,055	0,211

*Os resultados que correspondem às variáveis adicionais são mostrados na segunda parte da tabela.*

A projeção das amostras de bebidas duras aponta para uma composição compatível com maturação completa com baixos valores de açúcares totais, ácidos clorogênicos e açúcares redutores. Por outro lado, as amostras de bebidas duras com sabor verde localizadas no quadrante oposto apresentaram perfil de composição típico de um café imaturo conforme os valores mostrados na Tabela 2. Esta característica de sabor verde pode ser atribuída ao maior número de defeitos encontrados, como visto nas amostras 3 e 4, onde o alto número de defeitos resultou no aparecimento de sabor verde e fermentado na bebida.



**Figura 2** – Biplot das variáveis e das amostras de café no plano formado pelo CP1 e CP2.

Neste estudo a classe de bebida rio não apresentou associação com uma composição específica, pois foram encontradas amostras de bebida rio com diferentes composições e números de defeitos (Figura 1), indicando que não existe um perfil de compostos da composição do grão para caracterizar a bebida rio, resultando em baixa correlação com o CP1 e CP2. Estas observações sugerem que a formação da bebida rio é independente da composição do grão e da presença de defeitos. A origem desta classe de bebida se deve ao acúmulo de substâncias produzidas por microrganismos (fungos, leveduras ou bactérias) sobre os grãos de café durante o processo de pós-colheita e/ou durante a secagem do café no terreiro ou na planta (Bortolin & Fabian, 2001; Cantergiani et al., 2001).

## CONCLUSÃO

Observou-se grande variabilidade na presença de defeitos e na composição dos cafés nas amostras das propriedades de agricultores familiares. Várias amostras apresentaram boa granulometria, tipo e boa qualidade de bebida. No entanto, foram encontrados defeitos (preto, verde e ardido) em grande número de amostras. Através da

determinação dos compostos indicadores de maturação constatou-se a presença de grãos imaturos e a qualidade de bebida refletiu a composição química do café.

A identificação e quantificação dos defeitos e a qualidade de bebida, apoiada na composição química do café são subsídios para direcionar as ações da rede de referência. A partir destes resultados será possível interferir nos processos de pós-colheita e em condições de adubação que leve a melhor formação de grãos evitando a formação dos defeitos prejudiciais ao aspecto físico e a qualidade de bebida do café.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsas aos participantes do projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADDINSOFT: software for statistical analysis. Paris: ADDINSOFT, 2008.
- A.O.A. C - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 12 ed. Arlington: AOAC, 1990. 1298p.
- BANDEIRA, R. D. C. C.; TOCI, A.T.; TRUGO, L.C.; FARAH, A. Composição volátil dos defeitos intrínsecos do café por CG/EM –headspace. **Química Nova**, v. 32, n. 2, p. 309-314, 2009.
- BORTOLIN, G. , FABIAN, M. Survey on the presence in green coffee of substances associated with important off – flavour, and their correlation with ochratoxin A contamination. **19<sup>o</sup>ASIC** – Trieste Itália , 2001. Cd-rom
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado e de café verde: instrução normativa n. 8 de 11/06/03. Brasília, 2003.
- CANTERGIANI, E. BREVARD, H. KREBS, Y. FERIA-MORALES, A., AMADO, R. YERETZIAN, C. Characterization of aroma of green Mexican coffee and identification of mould/earthy defect. **Eur. Food Res. Technol.**, v. 212, p. 648-657. 2001
- 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.
- DUARTE, G.S. , PERERIA, A.A.; FARAH, A. Chlorogenic acids and other relevant compounds in Brazilian coffees processed by semi-dry and wet post-harvesting methods. **Food Chemistry**, v. 118, n. 1, p. 8551-856, 2010.
- FARAH, A; MONTEIRO, M.C.; CALADO, V.; FRANCA, A.S.; TRUGO, L.C. Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. **Food Chemistry**, v. 96, n.2, p. 373-380, 2006a.
- FARAH, A.S. , OLIVEIRA, L.S. ; MENDONÇA, J.C.F.; SILVA, X. A. Physical and chemical attributes of defective crude and roasted coffee beans. **Food Chemistry**, v. 90, n.1, p. 89- 94, 2005.
- FARAH, A.; DE PAULIS, T.; MOREIRA, D.P.; TRUGO, L.C.;MARTIN, P.R. Chlorogenic acids and lactones in regular and water decaffeinated Arabica coffees. **J. Agric. Food Chem.**, v. 54, n.2, p. 374-381, 2006b.
- FRANCA, A.S.; MENDONÇA, J.C.F.. OLIVEIRA , S.D. Composition of green and roasted coffees of different cup quality, **LWT-** v. 38, n., p. 709-715, 2005.
- GEROMEL, C.; FERREIRA,L.P. GUERREIRO, S.M.C.; CAVALARI,A.A.; POT, D.; PEREIRA,L.F.P.; LEROY,T.; VIEIRA,L.G.E.; MAZZAFERA P.; MARRACCINI P. Biochemical and genomic analysis of sucrose metabolism during coffee (*Coffea arabica*) fruit development. **J.Exp. Botany**, v. 57, n.12, p. 3243-3258, 2006.
- IAPAR -Instituto Agrônômico do Paraná. REDES DE REFERÊNCIAS: Um dispositivo de Pesquisa & Desenvolvimento para apoiar a promoção da agricultura familiar. **Disponível em: [http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/redesreferencias.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/redesreferencias.pdf)**. Acesso em setembro 2010.
- ISO 6673 - ISO International Standard Green coffee - Determination of loss in mass at 105°C. 2003.
- MALTA, M.R.; NOGUEIRA, F.D., GUIMARÃES, P.T.G. Composição química, produção e qualidade do café fertilizado com diferentes fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia.**, v.27, n.6, p. 1246-1252, 2003.
- MANCHA AGRESTI , P.D.C., FRANCA, A., OLIVEIRA, L.S , AUGUSTI, R. Discrimination between defective and non-defective Brazilian coffee beans by their volatile profile. **Food Chemistry**, v.106, N.2, P. 787-796, 2008.
- PIMENTA, C.J., VILELA, E.R. Efeito do tipo e época de colheita na qualidade do café (*Coffea arabica* L.). **Acta Scientiarum: Agronomy**, v.25, n.1, p. 131-136, 2003
- SELMAR, D.; BYTOF, G.; KNOPP, S.E. The storage of green coffee (*Coffea arabica*): decrease of viability and changes of potential aroma precursors. **Annals of Botany**, v. 101, n. 1, 31-38, 2008.
- SOUTHGATE, D.A.T. Determination of food carbohydrates. Applied Science Publishers, Londres, 1976. 197p.
- VAAST, P.; BERTRAND, B.; PERRIOT, J.J.; GUYOT, B.; GENARD, M. Fruit thinning and shade improve bean characteristics and beverage quality of coffee (*Coffea arabica* L.) under optimal conditions. **J. Sci. Food Agriculture**, v. 86, n1, p 197–204, 2006.
- VASCONCELOS, A.L.S.; FRANCA, A.S.; GLÓRIA, M.B.A.; MENDONÇA, J.C.F. A comparative study of chemical attributes and levels of amines in defective green and roasted coffee beans. **Food Chemistry**, v. 101, n. 1, p. 26-32, 2007.