

# ANÁLISE DE PERIGOS E ENQUADRAMENTO DAS PRÁTICAS DE CONTROLE DA FERRUGEM E CERCOSPORIOSE DO CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) COMO PARTE DO PROGRAMA APPCC.

Rodrigo Luz da Cunha<sup>1</sup>, e-mail: rlc@ufla.br; Sára Maria Chalfoun<sup>1</sup>; Antônio Nazareno G. Mendes<sup>2</sup>; Gabriel F. Bartholo<sup>1</sup>; Carlos A. Spaggiari Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Epamig, Centro Tecnológico do Sul de Minas, Lavras, MG; <sup>2</sup>UFLA, Lavras, MG; <sup>3</sup>CEPLAC, Linhares, ES.

## Resumo:

A implantação de programas normatizados que visam à obtenção da qualidade dos alimentos constitui instrumento eficiente e quase sempre, pouco oneroso, destacando-se em função de sua exeqüibilidade o sistema APPCC, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. O sistema APPCC ainda é pouco utilizado na produção primária, apesar de bem conhecido e utilizado na indústria de alimentos. Neste contexto, há certas práticas agrícolas na cafeicultura que são imprescindíveis para a manutenção e melhoria das características de produtividade e qualidade do café como o controle da ferrugem e da cercosporiose que por sua vez são imprescindíveis quando se visa à aplicação do sistema APPCC. Com este trabalho, teve-se o objetivo de analisar os perigos de natureza biológica e química e enquadrar o controle da ferrugem e cercosporiose como Pontos Críticos de Controle (PCC's) na cultura do café, durante a fase de pré-colheita, visando à implementação do APPCC. O trabalho consistiu da análise de perigos envolvendo a ocorrência e controle de ferrugem e cercosporiose e o enquadramento das operações de controle de ferrugem e cercosporiose utilizando o diagrama decisório. O controle da ferrugem e cercosporiose do cafeeiro foram considerados como Pontos Críticos de Controle (PCC's) nos quais se aplicam medidas preventivas visando atenuar os riscos de exposição aos perigos biológicos (microrganismos) e químicos (micotoxinas e defensivos).

**Palavras-chave:** Café, ferrugem, cercosporiose, PCC's, APPCC.

## HAZARD ANALYSIS AND ADJUSTMENT OF THE PRACTICES OF CONTROL OF THE COFFEE PLANT (*Coffea arabica* L.) DISEASES AS PART OF THE HACCP PROGRAM

**ABSTRACT** - In the food quality program HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) system is feasible and constitutes an efficient and cheaper instrument. HACCP system still is slightly used in primary production, although it is known well and used in food industry. In this context, there are certain agricultural practices in the coffee grown which are essentials for yield characteristic, maintenance and coffee quality improvement as rust and brown-eyes control that are need to aim the HACCP system application. This study was had of to analyze risk and to adjust the operations of control of the rust and brown-eyes as part of the Program HACCP in the culture of the coffee, seeking to the implementation of HACCP. The work consisted of the analysis of risk involving the occurrence and rust and brown-eyes control and the adjustment of the operations of rust and brown-eyes control using the ruling diagram. Rust and brown-eyes control in coffee were concerned as Critical Control Points (CCP's) in which preventive methods are applied to attenuate the exposition risks to biological hazards (microorganisms) and chemistries (mycotoxins and pesticides).

**Key-words:** Coffee, rust, brown-eyes, CCP's, HACCP.

## INTRODUÇÃO

Demandas de ordem econômica, ambiental e mudanças no perfil dos consumidores, têm exigido alterações nos sistemas de gestão das atividades ligadas à cadeia produtiva do café visando à obtenção de um produto final de alta qualidade e produzido dentro dos preceitos de proteção aos trabalhadores rurais e preservação do meio ambiente. O conceito de rastreabilidade vem sendo aplicado à agricultura não só como imposição de alguns mercados compradores, mas também por livre iniciativa do próprio setor. O controle fitossanitário figura entre as práticas culturais que devem ser aplicadas criteriosamente visando aliar o sucesso no controle das pragas e doenças aos aspectos de segurança ambiental e do trabalhador.

Na fase pré-colheita os cafeeiros estão sujeitos à incidência de várias doenças. A ocorrência e os prejuízos que essas doenças podem causar são geralmente refletidos direta ou indiretamente na qualidade do café. A ferrugem é uma das principais doenças do cafeeiro, e que causa mais danos a cultura, acarretando acentuada desfolha da planta, conseqüentemente proporcionando um mal suprimento na fase de enchimento dos grãos e levando a uma má formação e possível queda dos mesmos. A desfolha compromete a produção do ano seguinte, acentuando os ciclos bienais, pois suas reservas serão utilizadas para a recomposição vegetal, conduzindo a uma menor frutificação (Bartholo et al., 1989). A cercosporiose é outra doença de importância econômica e sob condições específicas ocorre com maior gravidade em relação à ferrugem. A doença causa prejuízos tanto na fase de viveiro como no campo, infectando folhas e frutos, ocasionando desfolha e, nos frutos, maturação precoce e queda prematura, aumentando o número de grãos chochos e aderência da polpa ao pergaminho com reflexos negativos sobre a produtividade e a qualidade final do produto (Chalfoun, 1997).

Por outro lado, a produção de alimentos seguros e de alta qualidade tem sido uma exigência crescente do mercado consumidor e das agências de controle e fiscalização. As Boas Práticas Agrícolas e Boas Práticas de Preparo e o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) são os sistemas mais utilizados como parte de uma forte

tendência dos mercados mais desenvolvidos que estão cada vez mais exigindo sua aplicação. O Sistema APPCC é recomendado por organismos internacionais como a Organização Mundial do Comércio (OMC), Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e Organização Mundial de Saúde (OMS) e já é exigido por alguns segmentos do setor alimentício da Comunidade Econômica Européia e dos Estados Unidos. No Mercosul, já está sendo estudada sua exigência como ferramenta de equivalência (Senai, 2003).

A obtenção de produtos alimentares seguros e ao mesmo tempo livres dos danos causados pelas doenças e pragas só será possível através de técnicas preconizadas em Programas de Boas Práticas Agrícolas e Sistemas de Gestão de Qualidade como o APPCC, uma vez que englobam medidas que permitem conferir um caráter preventivo às operações e orientar para uma atenção seletiva no controle de pontos críticos, garantindo a produção de alimentos seguros além de oferecer oportunidade de incrementar a produtividade e competitividade.

Na cultura do café, o sistema APPCC é praticamente inexistente, apesar de ser conhecido e utilizado na indústria de alimentos. Neste sistema todos os segmentos da cadeia produtiva são analisados, controlados e monitorados, visando à segurança (inocuidade) do alimento (Chalfoun et al., 1999).

O Codex Alimentarius e o National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF), adotaram sete princípios para caracterizar a sequência lógica de elaboração de um roteiro para a aplicação do APPCC, sendo eles: 1. análise dos perigos; 2. identificação dos pontos críticos de controle (PCCs); 3. estabelecimento dos limites críticos; 4. estabelecimento dos procedimentos de monitorização dos pontos críticos de controle; 5. estabelecimento de ações corretivas; 6. estabelecimento dos procedimentos de verificação e 7. estabelecimento dos procedimentos de registros (HACCP, 2003; Senai, 2002).

A identificação dos perigos é o primeiro passo para a aplicação da APPCC na cadeia produtiva do café. E, em função da sua natureza, poderão ser controlados pelo programa de pré-requisitos, prevenidos, eliminados ou reduzidos a níveis aceitáveis para garantir a produção segura do alimento. Após a identificação dos perigos, em cada etapa do processo, é necessário estabelecer as medidas preventivas de controle, para aqueles perigos identificados; a partir daí, serem definidos como pontos críticos de controle ou como um ponto de controle, e, numa etapa seguinte, estabelecer os procedimentos para monitorar esses pontos (HACCP, 2002; HACCP, 2003).

Dentre os perigos identificados na fase pré e colheita da cultura do café são incluídas a ferrugem e cercosporiose como perigos potenciais para a preservação da qualidade do produto final. Tal identificação se justifica em função das medidas necessárias para o seu controle químico (perigo químico), quanto pelos danos causados aos frutos pela própria doença no caso da cercosporiose. Essa doença além de causar lesões que impedem o desenvolvimento normal dos frutos, abre porta para a penetração de microrganismos entre eles, aqueles fungos potencialmente produtores de ocratoxina A (OTA), micotoxina com ação nefrotóxica e carcinogênica, produzida principalmente por algumas espécies de *Aspergillus* e *Penicillium*, é considerada o perigo mais significativo nesse produto (Moss, 1996; Corrêa & Freitas-Silva, 2001).

O Sistema APPCC apresenta as vantagens de ser preventivo, com enfoque dinâmico na cadeia de produção; de garantir a segurança e a qualidade dos produtos; de incrementar a produtividade e a competitividade; de atender às exigências dos mercados internacionais (OMC e Codex Alimentarius) e à legislação brasileira. Com base no acima exposto e diante da necessidade de conhecer as perspectivas da utilização destes novos conceitos, objetivou-se com este trabalho analisar perigos e enquadrar as operações de controle da ferrugem e cercosporiose como parte do Programa APPCC na cultura do café, durante a fase de pré-colheita, visando à implementação do APPCC.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **1 Análise de Perigos envolvendo a ocorrência e controle de ferrugem e cercosporiose.**

Visando a avaliação dos Perigos envolvidos durante as fases de ocorrência e controle da ferrugem e cercosporiose, utilizou-se os Formulários extraídos e adaptados da Portaria 46 de 10/02/1998 do M.A.A.

O propósito da análise de perigos segundo o sistema APPCC é fornecer um embasamento para determinar se o perigo potencial é um Ponto Crítico de Controle (PCC's) ou se deve ser considerado como um Ponto de Controle (PC) podendo ser incluindo como uma Boa Prática Agrícola (BPA's). O Ponto de Controle refere-se à etapa onde fatores biológicos, químicos e físicos podem ser controlados e o Ponto Crítico de Controle tornando-se essencial o seu controle para prevenir ou eliminar um perigo já estabelecido como relevante para segurança alimentar ou reduzir o risco a um nível aceitável.

A característica severidade, presente nos Formulários, leva em consideração o impacto, a magnitude, a duração da doença ou danos à integridade do consumidor enquanto que o risco estima a ocorrência do perigo.

A análise de perigos deve identificar, também, as etapas do processo onde os perigos potenciais não são controlados nas propriedades, quando o produto está sendo transportado, rebeneficiado, comercializado ou no preparo para consumo. O presente trabalho apresenta-se como um estudo de caso, o esclarecimento do papel da ocorrência e controle da ferrugem e cercosporiose dentro de um plano de Boas Práticas Agrícolas ou APPCC.

### **2 Enquadramento das operações de controle de ferrugem e cercosporiose no Programa de Boas Práticas Agrícolas (BPAs) ou APPCC.**

Inicialmente estabeleceu-se dentro de Programa de Boas Práticas Agrícolas que o controle fitossanitário deve ser enquadrado como uma forma de eliminar ou reduzir os danos causados pelas doenças entre elas a ferrugem e cercosporiose através de práticas adotadas desde a escolha do local e variedade para a implantação da cultura, até as medidas de controle adotadas por ocasião da ocorrência das doenças. No entanto, as doenças e/ou o seu controle podem ser enquadradas como PCC's dentro de um plano de gestão de qualidade como o APPCC principalmente em etapas onde os perigos envolvidos (químicos e biológicos) evidenciem maiores riscos de comprometimento de qualidade e segurança do processo produtivo e do produto final.

Visando fornecer subsídios para o enquadramento das práticas de controle da ferrugem e cercosporiose do cafeeiro no Sistema de Gestão de Qualidade APPCC, utilizou-se o diagrama decisório para determinar se a etapa do processo é um Ponto Crítico de Controle, conforme ilustrado na Figura 1.

O APPCC permite utilizar dados de literatura para definir os PCC's de acordo com Nortermans et al. (1994), ressalta-se também que os PCC's podem ser definidos com base em fatos já comprovados com produtos semelhantes. Cita-se por exemplo a comprovação em outras culturas como a uva, o milho e o próprio café que injúrias causadas por insetos e outros microrganismos podem ser responsáveis pela elevação da ocorrência de micotoxinas no produto final.

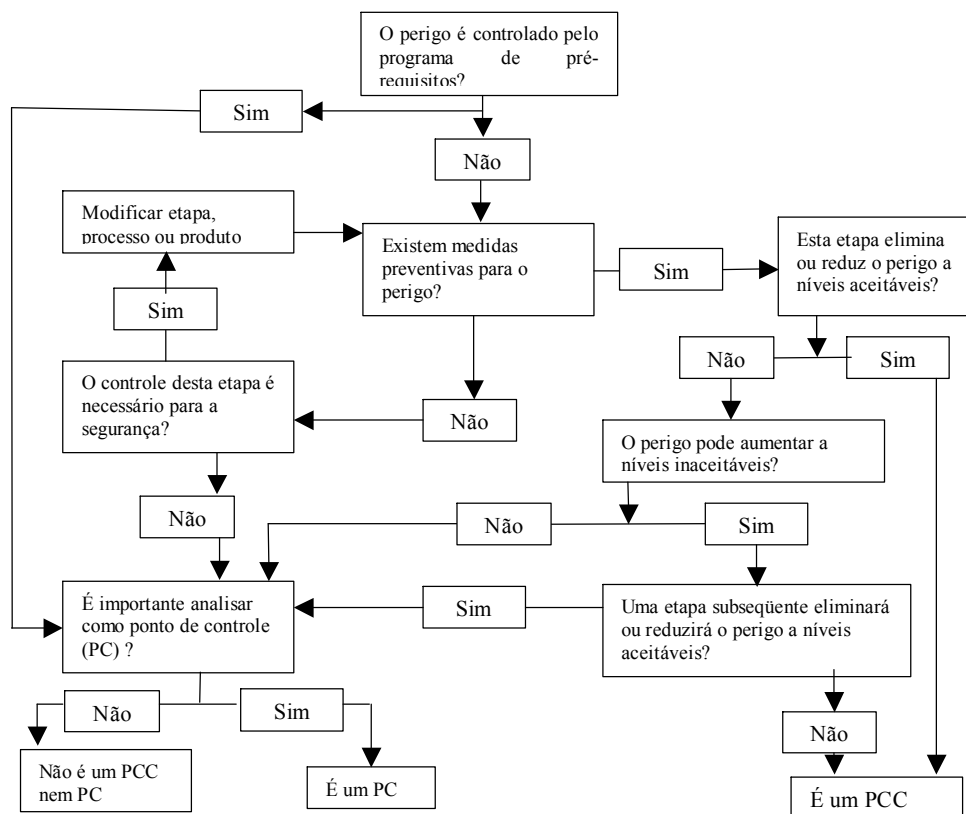


Figura 1. Diagrama decisório para análise de perigos (Senai, 2002).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de perigos referentes às doenças estudadas encontra-se representado na Tabela 3. Verificou-se que tanto no controle da ferrugem como da cercosporiose, o emprego de defensivos é um perigo potencial sendo considerada a severidade alta e risco variando de alto a médio.

Os agroquímicos sistêmicos e os protetores à base de cobre utilizados no controle da ferrugem podem estar aumentando os seus níveis no solo pelo uso contínuo e expõem a riscos de intoxicação as plantas e os aplicadores, concordando com Venkataramaiah & Deepak-Singh (1974) e Pavan et al. (1994) segundo os quais, a preocupação com o meio ambiente e a saúde do trabalhador deve ser incluída dentro do sistema de gestão de qualidade APPCC.

Com relação à ocorrência de cercosporiose, uma doença que além das folhas, infecta os frutos causando lesões (injúrias) e pode favorecer a ocorrência de perigos biológicos tais como os fungos toxigênicos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* associados aos grãos e tem como principal perigo químico a Ocratoxina A, conforme relatado na literatura (Jones et al., 1980; Marsh & Payne, 1984; Nelson et al., 1993). Estes trabalhos demonstram a existência de vários fatores que influenciam a produção de micotoxinas no campo e a interação entre fungos patógenos de plantas hospedeiras juntamente com os fatores favoráveis do ambiente para a ocorrência de contaminações. Moss (1992) cita na cultura do milho que a produção de aflatoxina em milho em condições de seca, o stress provocado é um fator importante, mas insetos vetores, presença e inóculo natural tais como *Sclerotinia* no solo ou esporos no ar, interações com outros microrganismos e exposição da planta hospedeira pode contribuir para um nível eventual de contaminação da toxina. Mais recentemente, Vega & Mercadier (1998) na Uganda, observaram o papel da broca do café como um vetor de *A. ochraceus* em grãos de café. Com base nestes artigos e diante da escassez de trabalhos desta natureza para a cultura do cafeeiro infere-se que exista a possibilidade de que as injúrias nos frutos, durante a fase pré-colheita, causadas por cercosporiose, insetos e outros fatores, possibilitem a exposição do risco de contaminação no campo por fungos toxigênicos apresentando alta severidade e risco para o produto final quando na ausência de qualquer medida de controle para a cercosporiose.

De acordo com o diagrama decisório para análise de perigos do Senai (2002) os perigos referente à ocorrência e/ou operações de controle de ferrugem e cercosporiose do cafeeiro não são controladas pelo programa de pré-requisitos,

embora existam medidas para reduzir ou eliminar o perigo a níveis aceitáveis, sendo ambas as etapas enquadradas como um Ponto Crítico de Controle (Figura 1).

Observa-se no caso da ferrugem, o controle da doença é um Ponto de Controle (PC), mas a forma de controle é que constitui um PCC's representando uma ameaça ao ambiente, aplicador e consumidor. E para a cercosporiose o perigo está presente nas duas situações, tanto a ocorrência da doença como o controle, constituem o perigo de segurança alimentar.

Sendo considerados PCC's, a ocorrência e controle da ferrugem e cercosporiose devem ser enquadrados na sistemática que envolve o APPCC, seguindo as etapas quanto a treinamento da equipe envolvida no processo, monitoramento, seleção de produtos menos tóxicos, aplicação adequada, avaliação da eficiência de controle dos PCC's, registros e todos os outros passos previstos na implantação desse sistema de gestão de qualidade, inclusive a própria reformulação dos procedimentos baseados no processo dinâmico do sistema.

Assim espera-se que este conjunto de medidas resulte em um produto final dotado de qualidade, segurança para o consumidor e seja competitivo atendendo as exigências atuais de mercado.

Tabela 1 – Resumo da análise dos perigos envolvendo a ocorrência e controle de ferrugem e cercosporiose. UFLA, Lavras –MG, 2005<sup>1</sup>.

Insumos / Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
Fase pré-colheita / Controle da ferrugem	Defensivos (PQ)*	O uso de defensivos tem causado danos ao ambiente e a saúde dos trabalhadores	A*	A	Diagnóstico e monitoramento ambiental. Monitoramento da doença, seleção de produtos seletivos e menos tóxicos, diversificação de produtos, proteção dos trabalhadores.
	e resíduos de defensivos (PQ)	Quando não observadas as carências dos defensivos, podem ocorrer níveis inaceitáveis de resíduos no produto final.	A	M	Observância do período de carência dos produtos utilizados.
Fase pré-colheita / Controle de cercosporiose	Defensivos e resíduos de defensivos (PQ)	Idem ferrugem	A	M	Idem ferrugem.
	Fungos toxigênicos (PB) Ocratoxina A (PQ)	As lesões de cercosporiose podem possibilitar a contaminação por fungos toxigênicos e Ocratoxina A	A	A	Medidas integradas de controle à cercosporiose.
Fase pós-colheita / Frutos com cercosporiose	Fungos toxigênicos (PB)	Frutos com lesões de cercosporiose são porta de entrada para fungos ocratoxigênicos	A	A	Separação hidráulica/ despulpamento/ descascamento.
	Ocratoxina A (PQ)	Ambiente e outros fatores favoráveis	A	A	Manejo adequado da secagem dos frutos e/ou grãos.

<sup>1</sup> Formulário extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/12/1998 do M.A.A.

\* PQ = perigo químico, PB = perigo biológico, A = alto e M = médio.

### CONCLUSÕES

O controle da ferrugem e a ocorrência da cercosporiose do cafeeiro foram considerados como Pontos Críticos de Controle (PCCs) nos quais se aplicam medidas preventivas visando atenuar os riscos de exposição aos perigos biológicos (microrganismos) e químicos (micotoxinas e defensivos). O enquadramento do controle das doenças como PCC's dentro do programa de gestão de qualidade APPCC constitui-se em um subsídio para a elaboração do plano APPCC na cultura do cafeeiro.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTHOLO, G. F.; MAGALHAES FILHO, A. A. R. de; GUIMARAES, P. T. G.; CHALFOUN, S. M. Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 162, p. 33-44, 1989.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Princípios Gerais para Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos. Portaria nº 451, de 19/09/9. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, ano CXXXVI, n. 124-E, p. 4, jul. 1998. Seção 1.
- CHALFOUN, S. M. **Doenças do cafeeiro**: importância, identificação e métodos de controle. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 96 p.
- CHALFOUN, S. M.; RIBEIRO, L. L.; ANGÉLICO, C. L. Pontos Críticos a serem considerados no sistema APPCC (Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle) para o café: I Contaminação ambiental dos cafezais. CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 25., 1999, Franca. **Resumos...** Rio de Janeiro: SDR/PROCAFÉ, 1999. p. 102-103.

CÔRREA, T. B. S.; FREITAS-SILVA, O. APPCC na melhoria da qualidade do café. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa: UFV/Departamento de Fitopatologia, 2002. Cap. 15, p. 559-567.

HACCP, Hazard analysis and critical control point principles and application guidelines. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/haccp.html>>. Acesso em: 24 jun. 2003.

HACCP, Hazard analysis and critical control point (HACCP) is a sytem which identifies, evaluates, controls hazards that are significant for food safety. **Indian Coffe**, Bangalore, v. 66, n. 1, p. 18, jan. 2002.

JONES, R. K.; DUCAN, H. E.; PAYNE, G. A.; LENARD, K. J. Factors influencing infection by *Aspergillus flavus* in silk-inoculated corn. **Plant Disease**, St. Paul, v. 64, n. 7, p. 859-863, July 1980.

MARSH, S. F.; PAYNE, G. A. Preharvest infection of corn silk and kernels by *Aspergillus flavus*. **Phytopathology**, St. Paulo, v. 74, n. 11, p. 1284-1289, Nov. 1984.

MOSS, M. O. Centenary review mycotoxins. **Mycology Reserch**, New York, v. 5, n. 100, p. 513-523, 1996.

MOSS, M. O. Secondary metabolim and food intoxication – moulds. **Journal of Applied Bacteriology Symposium Supplement**, Oxford, v. 73, p. 80-88, Aug. 1992.

NELSON, P. E.; DESJARDINS, A. E.; PLATTNER, R. D. Fumonisis, mycotoxins produced by fusarium species: biology, chemistry and significance. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 31, p. 233-252, 1993.

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D.; KAISER, A. A. R. G. Copper accumulation in coffee soils treated with copper fungicides. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 37, n. 2, p. 409-415, abr. 1994.

SENAI. **APPCC será lançado este mês**. Disponível em: <<http://www.senai.br/sb39/appcc.html>>. Acesso em: 23 jun. 2003.

SENAI. **Os pré-requisitos do APPCC/HACCP**. Disponível em: <<http://www.alimentos.senai.br/appcc.html>>. Acesso em: 17 abr. 2002.

VEGA, F. E.; MERCADIER, S. Insects, coffee and ochratoxin A. **Florida Entomologist**, Lutz, v. 81, n. 4, p. 543-544, Dec. 1998.

VENKATARAMAIAH, G. H.; DEEPAK SINGH, M. B. Accumulation of copper in coffee soils. **Journal of Coffee Research**, Bangalore, v. 4, n. 1, p. 14-16, 1974.

---