

JULIANA SIALINO MÜLLER

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM CAFÉ (*Coffea arabica* L.) E CEDRO-AUSTRALIANO (*Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F. Muell.) Bahadur) NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS: ESTUDO DE CASO**

Tese Apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do Título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2004

JULIANA SIALINO MÜLLER

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM CAFÉ (*Coffea arabica* L.) E CEDRO-AUSTRALIANO (*Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F. Muell.) Bahadur)  
NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS: ESTUDO DE CASO**

Tese Apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do Título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 31 de março de 2004.

---

Prof. João Luiz Lani  
(Conselheiro)

---

Prof. Antônio Lelis Pinheiro

---

Prof. Antonio Bartolomeu do Vale

---

Pesq. Antônio de Pádua Alvarenga

---

Prof. Laércio Couto  
(Orientador)

A Deus,

A Marcos, Patrick e Iago,

Aos meus pais, Roberto e Antística,

Aos meus irmãos, Daniel, Kátia, Lara, Emmanuel, Túlio e  
especialmente à Elisa,

Aos meus sobrinhos, Valkíria, Bruno, Luca, Leonardo e Arthur.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Laércio Couto, pela orientação, pelo incentivo, pela confiança e pela amizade.

Aos meus conselheiros, pelo apoio, pela orientação e, sobretudo, pela confiança depositada.

Aos agricultores que forneceram as informações essenciais para o trabalho e pela confiança depositada, nas pessoas de Fernando, Pontes e Bráulio.

À Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Engenharia Florestal, pela capacitação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, pela bolsa concedida.

Aos colegas e amigos.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

JULIANA SIALINO MÜLLER, filha de Roberto Andrea Müller e Antística Sialino Müller, nasceu em 21 de julho de 1975, na Cidade de São Paulo, Estado de São Paulo.

Em Março de 2001, graduou-se em Engenharia Florestal, pela Universidade Federal de Viçosa.

Em Março de 2002, ingressou no Curso de Mestrado em Ciência Florestal, nessa mesma Universidade.

## ÍNDICE

	Página
RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	viii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	5
2.1. A importância da cafeicultura na economia nacional e mineira.	6
2.2. Café em sistemas agroflorestais .....	7
2.3. Plantio de café em SAF`s e faces de exposição ao sol.....	12
2.4. Aspectos gerais do cedro-australiano .....	13
2.5. Sistema agroflorestal e a industria moveleira .....	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	20
3.1. Caracterização da região .....	20
3.2. Levantamento e análise dos sistemas agroflorestais .....	22
3.3. Características físicas e químicas do solo.....	23
3.4. Fabricação dos móveis.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	25
4.1. Levantamento e análise dos sistemas agroflorestais .....	25
4.2. Características do solo .....	29
4.2.1. Características físicas.....	29
4.2.2. Características químicas .....	31
4.3. Fabricação dos móveis.....	41
5. CONCLUSÕES .....	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	43
APÊNDICE A .....	48

## RESUMO

MÜLLER, Juliana Sialino, M.S., Universidade Federal de Viçosa, março de 2004. **Sistemas agroflorestais com café (*Coffea arabica* L.) e cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F. Muell.) Bahadur) na Zona da Mata de Minas Gerais: estudo de caso.** Orientador: Laércio Couto. Conselheiros: João Luiz Lani e Hermínia Emília Pietro Martinez.

A cultura do café na região da Zona da Mata de Minas Gerais sofre os efeitos causados pela falta de conhecimento do agricultor, que não acompanha os avanços tecnológicos apropriados no manejo dos cafezais. Neste contexto, o trabalho teve como objetivo geral buscar alternativas de uso da terra que promovam a conservação do meio ambiente e a produção de bens e serviços de forma sustentável para cafeicultores da região. Os objetivos específicos foram: (1) levantar e caracterizar os sistemas agroflorestais com café + cedro-australiano, através de entrevistas com os agricultores; (2) avaliar e comparar as características do solo no sistema agroflorestal e no café a pleno sol nas propriedades levantadas, através de análises físicas e químicas dos solos; (3) fabricar móveis com a madeira de desbaste do cedro-australiano para divulgação da sua potencialidade. Foi levantada uma propriedade em cada um dos municípios de Pedra Dourada, Guaraciaba e Viçosa. Os resultados das entrevistas demonstram uma crescente aceitação desse sistema de cultivo, diversificando a produção e garantindo a sustentabilidade econômica e

ambiental. Para a análise de solo, foram coletadas três amostras compostas em cada sistema, na profundidade de 0–20 e 40-60 cm, nas três propriedades estudadas. Os resultados indicaram que o sistema café + cedro-australiano conservou mais matéria orgânica no ambiente, porém analisando-se os macro e micronutrientes a diferença entre os dois sistemas não foi significativa. há necessidade de estudos mais aprofundados em diversos aspectos relacionados com o sistema agroflorestal café + cedro-australiano, tal como a análise econômica e os móveis e sua potencialidade.



## ABSTRACT

MÜLLER, Juliana Sialino, M.S., Universidade Federal de Viçosa, march 2004.  
**Agroforestry systems with coffee (*Coffea arabica* L.) and australian cedar (*Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F. Muell.) Bahadur) in the Zona da Mata of Minas Gerais: a case study.** Adviser: Laércio Couto.  
Committee Members: João Luiz Lani and Hermínia Emília Pietro Martinez.

The coffee cultivation of the Zona da Mata of Minas Gerais suffer the effects caused by the lack of the farmer's knowledge, that doesn't accompany the technological progresses adapted in the handling of the coffee plantations. In this scenario, the general objective of this work was to search for alternatives of land use that promote the environment conservation and the production of goods and services in a sustainable way for coffee producers of the Zona da Mata of Minas Gerais. The specific objectives were: (1) to survey and characterize the agroforestry systems using coffee and australian cedar in the Zona da Mata of Minas Gerais, through interviews carried out with the producers; (2) evaluate and compare the characteristics of the soil in the agroforestry system and in the coffee growing in monocrop, in the surveyed holdings; (3) to manufacture pieces of furniture with the wood from thinning of the australian cedar for dissemination of its potentiality. A rural property in each one of the municipalities of Pedra Dourada, Guaraciaba and Viçosa, were surveyed, where the results showed an increasing acceptance of this cultivation

system, diversifying the production and warranting the economic and environmental sustainability of the land. For the soil analysis, three composed samples were collected in each system, in the depth of 20 and 20-40 cm, in each one of the municipalities. The results indicated that the coffee + australian cedar system retained more organic matter in the environment, but the analysis of macro and micronutrients indicated that the difference between the two systems was not significant. The clay contents also did not differ between the systems. That is why there is a need of more detailed studies related to the coffee + australian cedar agroforestry system, such as its economic analysis and the pieces of furniture and its potentiality.

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura do café (*Coffea arabica* L.) no Brasil destaca-se por sua grande área de cultivo e também por se tratar de um produto de exportação, apresentando, portanto, grande importância econômica. Nos últimos dez anos, o Brasil colheu, em média, cerca de 28 milhões de sacas de café anualmente. Os embarques marítimos e rodoviários de café brasileiro totalizaram em julho deste ano, 966.274 sacas, de acordo com o relatório divulgado pelo Cecafé (Conselho dos Exportadores de Café Verde do Brasil). Frente ao volume embarcado no mesmo período do mês anterior, de 1.399.170 sacas, a quantidade atual representa uma queda de 30,9%. Do total enviado ao mercado externo, 912.471 sacas foram de arábica e 53.803 de conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froenher) (CAFEICULTURA, 2004).

Nos primeiros sete meses do ano, as exportações de café tiveram aumento de 28,5%. Em 2004/05, o Brasil deve colher 40 milhões de sacas de café, produção 42,8% maior que as 28 milhões de sacas registradas no período anterior. A safra em 2003/04 foi menor, em parte, em razão do ciclo bianual da cultura. Neste ano, em razão das chuvas em Minas Gerais e no Paraná, a colheita de café está ligeiramente atrasada em relação à média histórica registrada para esta época do ano. Dados indicam que neste ano, os embarques de café deverão render uma receita entre US\$ 1,850 bilhão a US\$ 1,900 bilhão aos exportadores, diante de US\$ 1,560 bilhão registrados em 2003, isto significa um aumento aproximadamente de 19% a 22%. Espera-se

uma colheita mundial próxima a 114 milhões de sacas neste ano-safra, sendo 85 milhões concentradas nos principais importadores (EUA, União Européia e Japão) e mais 27 milhões a cargo dos países produtores, das quais o Brasil consumirá perto de 14 milhões de sacas.

Minas Gerais é o maior estado produtor, com cerca de 51% da produção nacional, seguido pelos estados do Espírito Santo, com 17%, São Paulo, com 16%, e Paraná, com 7%. Juntos, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Paraná produzem 91% do café brasileiro. Também têm merecido atenção Bahia e Rondônia, Estados que vêm se destacando na produção nacional (COSTA et al., 2003).

O café começou a ser cultivado na Zona da Mata de Minas Gerais por volta de 1830 e, até os anos 40 do século passado, exerceu importante papel na economia estadual; atualmente a região contribui com 29% da produção mineira de café. Porém, o setor cafeeiro na Zona da Mata, tem apresentado evolução conturbada.

Os efeitos causados pela falta de conhecimento e de tecnologia apropriada no manejo de cafezais foram evidentes nas crises econômicas e na ação predatória do meio ambiente, com a derrubada indiscriminada das matas e exaustão dos solos. O café, plantado “morro acima”, deixou atrás de si grandes áreas erodidas (MATIELLO e CARVALHO, 1982), e essa realidade ainda aparece em muitos lugares e situações no século XXI (LIMA et al., 2003).

Aliado a este fator, tem-se a histórica oscilação cíclica nos preços do café no mercado internacional, que é um dos componentes da cultura que tem impulsionado os produtores rurais da Zona da Mata de Minas Gerais na busca de alternativas que diminuam o custo de produção e/ou agreguem valores à lavoura cafeeira, principalmente durante os períodos de preço baixo. Nos sistemas tradicionais onde variedades de café melhoradas são plantadas a pleno sol como cultura solteira, obtém-se produtividades elevadas, mas com custos de produção igualmente elevados. Nessas condições ocorre grande oferta do produto no mercado e a conseqüente diminuição do preço obtido por saca e margem de lucro.

Assim, a busca por uma melhor produtividade e maior rentabilidade tem gerado danos ao meio ambiente e afetado direta e indiretamente os seres vivos.

A exploração sustentável dos recursos naturais produtivos passou a ter maior destaque e importância nos últimos anos, em virtude da crescente preocupação mundial com a preservação e conservação do meio ambiente, uma vez que pode garantir o potencial produtivo desses recursos e manter a expectativa de vida destas e das gerações futuras. Os sistemas agroflorestais são considerados como uma das alternativas de uso dos recursos naturais que normalmente causam pouca ou nenhuma degradação ao meio ambiente, principalmente por respeitarem os princípios básicos de manejo sustentável dos agroecossistemas (MACEDO et al., 2000).

Sistemas agroflorestais são alternativas de uso e manejo dos recursos naturais nos quais espécies lenhosas (árvores, arbustos) são utilizadas em associação deliberada com culturas agrícolas, de maneira simultânea ou em seqüência temporal, com interações ecológicas e, ou, econômicas significativas entre os componentes (NAIR, 1993).

Sendo o café uma planta natural de sub-bosque, é possível o consórcio com espécies arbóreas, desde que feito de maneira planejada.

Na Zona da Mata em Minas Gerais tem crescido o plantio de cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem. var. *Australis* (F. Muell.) Bahadur), em sistemas agroflorestais com café. É uma espécie exótica originária da Austrália, pertencente à família Meliaceae. Sua madeira, similar à madeira dos cedros (*Cedrela odorata* L. e *Cedrela fissilis* Vell.), é de excelente qualidade, principalmente para fabricação de móveis. Apesar disto, poucos têm sido os estudos sistemáticos que envolvem esses sistemas, havendo uma carência de informações para nortear o seu uso mais eficiente por parte dos produtores rurais da região e para fornecer subsídios técnicos para o interessado no seu uso e divulgação.

O presente trabalho teve como objetivo geral buscar alternativas de uso da terra para cafeicultores da região da Zona da Mata de Minas Gerais, utilizando sistemas agroflorestais com café e cedro-australiano. Além de trazer benefícios ambientais, garante ao produtor rural maior retorno financeiro com a comercialização da madeira de desbaste e corte final e de sementes florestais. Sob o aspecto social, pode refletir em geração de emprego no meio rural e melhoria da qualidade de vida, minimizando os problemas sociais causados pelo êxodo rural. Os objetivos específicos foram: 1) levantamento e análise de

experiências agroflorestais com café e cedro-australiano na Zona da Mata de Minas Gerais; 2) avaliar a potencialidade do sistema agroflorestal e do café a pleno sol nas propriedades levantadas, através das características físicas e químicas dos solos; e 3) fabricar móveis com a madeira de desbaste do cedro para divulgação da sua potencialidade.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A degradação dos solos brasileiros é consequência de técnicas agrícolas inadequadas e de sua utilização intensiva, seja para maximizar lucros a curto prazo, ou para assegurar a sobrevivência, fruto direto da exploração do solo. Segundo STARKE (1991), citado por MACEDO et al. (1994), a destruição de florestas e de outras áreas agrestes causa a extinção de espécies vegetais e animais e reduz drasticamente a diversidade genética dos ecossistemas. Esse processo priva as gerações atuais e futuras de material genético para aperfeiçoar variedades de cultivos, tornando-as vulneráveis ao desgaste provocado pelo clima, às pragas e às doenças. Percebe-se então, que meio ambiente e desenvolvimento não constituem desafios separados: estão inevitavelmente interligados.

A Zona da Mata tem uma vocação essencialmente florestal, embora ao longo de décadas esteja sendo utilizada para pecuária (principalmente gado de leite) e agricultura (principalmente cultivo de café). Isso, no entanto, acarretou em sérios problemas ambientais, principalmente de degradação do solo pela erosão e destruição dos recursos hídricos pelo assoreamento.

Neste contexto, a presença de árvores dentro de um sistema de exploração econômica no meio rural é um fator determinante no controle à erosão e a minimização nos efeitos de impactos ambientais. Uma das alternativas propostas para redução das perdas por processos erosivos é a implantação de sistemas agroflorestais. O estudo realizado por FRANCO (2002) teve como

objetivo comparar as perdas por erosão em sistemas agroflorestais implantados em propriedades de pequenos agricultores com as perdas em sistemas convencionais, na Zona da Mata de Minas Gerais. As perdas totais de solo, carbono orgânico e nutrientes dos sistemas convencionais, estimadas para um ano, foram significativamente maiores que as dos sistemas agroflorestais, o que indica a maior sustentabilidade ecológica destes últimos e comprova que eles são capazes de conservar os recursos naturais, evidenciando a importância da conversão dos sistemas convencionais em sistemas ecologicamente sustentáveis. Nesta região o tipo de exploração econômica no meio rural é diversificada, levando assim, a implantação de diferentes tipos desses sistemas. Um dos sistemas conhecidos, que foi analisado neste trabalho, é a associação do cultivo de café com a espécie arbórea cedro-australiano.

### **2.1. A importância da cafeicultura nas economias nacional e mineira**

O café é produzido em cerca de 1.700 municípios brasileiros e em aproximadamente 300 mil propriedades. A área cultivada é de aproximadamente 2,2 milhões de hectares, sendo 829 mil hectares somente no estado de Minas Gerais (CAIXETA et al., 2000).

O café ainda constitui grande fonte geradora de receitas cambiais, a despeito de ter diminuído sua participação relativa no valor das exportações com a diversificação destas e do processo industrial alcançado pela economia nacional (CAFEICULTURA, 2004).

Além da importância na geração de reservas cambiais, exerce a atividade cafeeira uma das mais importantes funções sociais na agricultura brasileira: a geração de empregos.

A atividade cafeeira é grande geradora de empregos e fixadora de mão-de-obra no meio rural, por isso a cafeicultura tem posição ímpar na nossa economia, dado o número de pessoas que emprega. Por exemplo, a colheita do café na Zona da Mata Mineira é realizada de forma manual, cerca de 99,5%, e apenas 0,5% é realizada de forma mecanizada, o que reforça a tese de que o café comercializado da Zona da Mata é socialmente correto, pela sua importância sócio-econômica e na geração de renda e emprego.



Estima-se que a atividade da cafeicultura é responsável por empregar 4 milhões de pessoas na produção e cerca de 10 milhões de empregos são gerados quando considerados o “agribussines” cafeeiro.

Em Minas Gerais, maior produtor nacional de café, a cafeicultura exerce grande influência na economia do Estado e em vários municípios produtores as suas economias locais são dependentes diretas da atividade (PMFC, 2003).

A utilização dos serviços de toda família na cultura torna-se relevante sob o ponto de vista sócio-econômico, determinando grande aumento na oferta de empregos e contribuindo de certa forma para aliviar pressões sociais estimuladas pelo êxodo rural.

Como característica da atividade no Estado, com exceção do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, predomina a pequena produção, sendo que 83% das propriedades produzem menos de 500 sacas de café beneficiado por ano, e desses, 50% produzem até 100 sacas, além disso, existe uma forte dependência econômica do agricultor em relação à cafeicultura, sendo essa sua principal fonte de renda.

## **2.2. Café em sistemas agroflorestais**

O café arábica é originário das florestas tropicais da Etiópia (África), em altitudes de 1.600 - 2.800 m. Nessas regiões, a temperatura do ar pouco oscila: raramente ultrapassa 30 °C, como também dificilmente cai a valores inferiores a 5 °C, com médias anuais em torno de 20 °C. As chuvas são bem distribuídas, variando de 1.600 a mais de 2.000 mm, com um período seco definido, de três a quatro meses, que se estende de outubro a janeiro. Nesse ambiente, o cafeeiro é encontrado em estado espontâneo como vegetação de sub-bosque e desenvolve-se, portanto, permanentemente sob sombra (SYLVAIN, 1955, citado por DA MATTA e RENA, 2002).

No Brasil, por uma tradição passada de pai para filho, a maioria das plantações de café é conduzida a pleno sol. Hoje, devido ao aumento de estudos em sistemas agroflorestais, a diversificação dos meios de comunicação e obtenção de informação, aliado à necessidade de buscar novas tecnologias de produção e sustentabilidade, verifica-se um aumento na implantação de café em sistemas agroflorestais em diversas regiões do país.

A inclusão de árvores em culturas cafeeiras promovem alterações na distribuição da energia radiante, nas condições térmicas do ar, do solo e da planta, no regime de umidade do ar e vento no ambiente, e na umidade do solo (Sá, 1994), que culminam por modificar o microclima da lavoura sob o dossel arbóreo. Entretanto, o cafeeiro possui a capacidade de se adaptar às variações do ambiente, mediante alterações morfológicas, bioquímicas e fisiológicas (FOURNIER, 1987).

Acredita-se que este sistema seja viável na Zona da Mata Mineira, pois ele é largamente utilizado na Àsia e África (NAIR, 1989), e na América, em países como a Colômbia, Costa Rica, México e Guatelama (FASSBENDER, 1992). No Brasil, encontram-se exemplos nas diversas regiões.

Na região do cerrado foi avaliado o consorcio do café com mogno (*Swietenia macrophylla* King.), seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) e neem indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.) as quais foram plantadas com espaçamento de 9 x 6 metros. Os resultados mostraram que, no espaçamento utilizado, as espécies arbóreas não afetaram a produtividade nem a altura do café (MELO et al., 2000).

Em estudo realizado na Fazenda Experimental da EPAMIG, no município de Patrocínio, MG, que teve por objetivo avaliar o comportamento fisiológico de sistemas agroflorestais com cafeeiros e seringueiras (plantadas com espaçamento de 3 x 4 metros) constatou-se que o cafeeiro consorciado entre as linhas de seringueira não sofreu influência negativa da seringueira, visto que sua produção foi estatisticamente igual ao de monocultivo (FREITAS et al., 2000).

CAMPANHA et al. (2003) realizou um trabalho o qual teve por objetivo a análise comparativa entre um sistema agroflorestal com café e uma monocultura de café quanto à quantidade e teor de nutrientes de serapilheira, entre outros fatores. Neste trabalho, o sistema agroflorestal contribuiu com  $6,1 \times 10^3 \text{ kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$  de matéria seca de serapilheira, em comparação com  $4,5 \times 10^3 \text{ kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ , concentrando menores quantidades de nutrientes.

No Ceará, na Serra do Baturité, o cultivo do cafeeiro arábica sombreado com ingazeiro (*Inga ingoides* Willd.) e bananeira (*Musa paradisiaca* L.) iniciou-se no século passado, sendo uma opção para aumentar o rendimento econômico das lavouras.

Em regiões quentes e com menor altitude, o plantio de café em sistema agroflorestal é recomendado com base na fisiologia das plantas, para reduzir os picos de temperatura e elevar as mínimas, criar condições para conservar a umidade do solo e do ar, reduzir a evapotranspiração e a ação dos ventos, principal causa de ressecamento (AZEVEDO et al., 2002).

Em áreas de baixa altitude e alta temperatura, a implantação de sistemas agroflorestais pode ser necessário para aumentar a sustentabilidade da cultura. Mesmo submetidas a um sombreamento de até 50%, as plantas compensam este sombreamento e mantêm o crescimento normal. Atualmente, as cultivares comerciais de café são mais adaptadas a pleno sol, porém, apresentam bienalidade de produção e menor longevidade (CAFÉ, 2000).

FERNANDES (1986) cita algumas características importantes das espécies arbóreas a serem utilizadas nos sistemas agroflorestais com café: ser adaptada às condições ambientais da região; ser preferencialmente da família das leguminosas, para fixar nitrogênio; ter crescimento rápido e vida longa; ter sistema radicular profundo, a fim de não concorrer por água e nutrientes com as raízes do cafeeiro; não possuir espinhos e ser resistente a ventos; ter copa rala ou então perder as folhas no período de julho a setembro, meses em que o cafeeiro necessita de mais luz para o florescimento; ter boa capacidade de rebrota e proporcionar bom aporte de nutrientes; proporcionar retorno adicional, tais como lenha ou alimentos; não exigir podas freqüentes; não ser susceptível a pragas e doenças que possam prejudicar o cafeeiro; manter as folhas nos períodos de geadas e ventos frios.

Há muitos fatores envolvidos nos benefícios advindos dos sistemas agroflorestais com cafeeiros, sendo os principais:

1) O aumento da utilização do espaço ambiental (aéreo e terrestre): o plantio de culturas que diferem em exigências nutricionais e água, desenvolvimento de raiz e altura permitem um uso mais eficiente da radiação solar, umidade e nutrientes do solo (MacDICKEN e VERGARA, 1990).

2) A melhora nas características físicas, químicas e biológicas do solo: os principais efeitos das árvores nas propriedades do solo são consequência de: (1) adição de matéria orgânica no solo devido à queda de galhos, folhas, casca, etc.; (2) atividade do sistema radicular. As raízes das árvores estendem-se em porções do perfil do solo mais profundas (horizontes B e C), trazendo

nutrientes, que são translocados para partes superiores da planta (folhas, flor, caule, etc.). A formação de serapilheira completa a ciclagem de nutrientes.

3) A redução da erosão do solo: um sistema formado por diferentes dosséis impede o impacto direto das gotas de chuva no solo, protegendo-o contra o encrostamento da superfície e a formação de enxurradas, reduzindo o potencial erosivo da mesma (MITCHELL, 1988), principalmente se o cafezal está implantado em regiões muito declivosas. Para BAGGIO (1983), as camadas de cobertura do solo existente nos sistemas agroflorestais (dossel das árvores; outras culturas; e serapilheira) contribuem para redução dos riscos de erosão pela chuva.

4) A proteção contra ventos e geadas: os ventos excessivos podem causar efeitos danosos ao cafeeiro, que podem ser diretos, pela ação mecânica, e indiretos pelas reações fisiológicas prejudiciais e/ou pelos ferimentos abertos que facilitam a penetração de patógenos (KÜPPER, 1981; FERNANDES, 1986).

5) O controle do microclima: a temperatura pode influenciar a produção de café. De acordo com ALEGRE (1959) e NUNES et al. (1968), citados por RENA e MAESTRI (1986), o cafeeiro não tolera variações muito amplas de temperatura, sendo que as médias abaixo de 16 °C e acima de 24 °C não são adequadas, e o ótimo está compreendido entre 18 a 21 °C. KÜPPER (1981) salienta que temperatura muito elevada, que geralmente está associada à baixa umidade, provoca uma escaldadura na folha que pode chegar à necrose, este dano ocorrendo mais freqüentemente na face poente poderia ser amenizado com a arborização do cafezal. O componente arbóreo faz com que as temperaturas mínimas sejam maiores em condições de geadas. O solo também se mantém com temperatura mais uniforme sob arborização, o que permite melhor aproveitamento dos nutrientes.

6) A economia de insumos: ocorre uma redução de custos com adubação química, uma vez que a ciclagem de nutrientes e de matéria orgânica é muito maior que em monocultivos, principalmente quando uma espécie leguminosa é utilizada no sistema. MEDRADO et al. (1994) e MATIELLO (1995) afirmam que pode-se diminuir também os gastos com agroquímicos, como fungicidas e inseticidas, pois o ataque do bicho-mineiro é reduzida, já que o cafeeiro arborizado é mais adaptado ecologicamente. Para

FERNANDES (1981), evita-se, também, o uso de herbicidas ou capinas, uma vez que a infestação de plantas invasoras diminui devido à baixa luminosidade.

7) A estabilidade de produção: a arborização pode reduzir sensivelmente as variações bienais da produção do café, pois a diferenciação floral é menor à sombra que a pleno sol, permitindo-lhe, produções satisfatórias por mais tempo (CASTILHO e LOPEZ, 1966; CANNEL, 1976). A superprodução leva à exaustão das reservas da planta, comprometendo fortemente o crescimento e a produção do ano seguinte. Esta, normalmente baixa, permitiria a recuperação das reservas do sistema tronco-raíz e das taxas de crescimento, proporcionando novamente condições adequadas para outra carga de frutos no ciclo subsequente de produção. Como conseqüência, o cafeeiro a pleno sol produz irregularmente e, em condições adequadas de cultivo, essa irregularidade ordinariamente segue um padrão bienal. Após ciclos sucessivos de bienalidade, o cafeeiro entra em declínio, reduzindo sua vida produtiva (RENA et al., 1998; RENA e GUIMARÃES, 2000). Em termos econômicos, o maior número de colheitas poderia perfeitamente compensar, dentre certos limites, menores produções médias por colheita naqueles locais em que cafezais a pleno sol produzam mais, por colheita, que cafezais arborizados (DA MATTA e RENA, 2002).

8) O manejo integrado de pragas: a manipulação e manutenção da diversidade dos agroecossistemas influenciam direta e indiretamente a redução populacional dos insetos herbívoros. Embora haja controvérsia, a tendência é de se ter menor população de insetos fitófagos em sistemas agroflorestais do que em monoculturas (ROOT, 1973, citado por AMARAL et al, 2003). Alguns fatores são responsáveis pela maior abundância de inimigos naturais nos sistemas agroflorestais, como: disponibilidade de hospedeiros e, ou, presas alternativas durante épocas diferentes do ano; persistência de hospedeiros/presas em áreas de refúgio, estabilizando as interações entre os inimigos naturais e pragas; formação de microclima propício ao desenvolvimento dos inimigos naturais; e maior disponibilidade e abundância de pólen e néctar.

9) O aumento da longevidade do cafeeiro: o que se procura na cafeicultura é que as plantas mantenham boa produtividade por até 15-20 anos após o plantio. Para isto torna-se necessário observar certos aspectos que levarão à sustentabilidade da lavoura. Um dos fatores importantes que darão

sustentabilidade à cafeicultura é o plantio de plantas do tipo quebra-vento e que também possam reduzir a insolação nas plantas na face poente.

10) Qualidade do grão de café: o cultivo do café em sistemas agroflorestais leva a uma produção de frutos maiores, mais moles e açucarados que contribuem na obtenção de cafés de bebida mais suave.

11) Diversificação da produção e fornecimento de produtos como lenhas, madeiras, fibras, frutos e sementes (COSTA, 1995).

12) E por fim o caráter ambiental, pois nos próximos 20 anos, caso não se adote uma política de preservação dos recursos florestais, haverá uma grande escassez destes produtos (SILVA, 1994). Assim, o cultivo de café em sistemas agroflorestais é uma forma de diminuir a pressão sobre os recursos florestais nativos.

### **2.3. Plantio de café em SAFs e faces de exposição ao sol**

Em terrenos de elevada declividade, comuns na região da Zona da Mata Mineira, a exposição solar determina variações de ambientes em termos microclimáticos. Em regiões montanhosas as faces mais ensolaradas têm o solo mais duro e ressecado. As faces voltadas para o Norte recebem, diariamente e no decorrer do ano, grande quantidade de insolação direta, sendo, portanto, mais quentes. São chamadas de “soalheiras”. Já a exposição sul é o inverso. Recebe menor quantidade de insolação direta, sendo, portanto, mais fria e sombreada. É denominada “face Noruega”. A exposição leste recebe mais insolação pela manhã e a exposição oeste, à tarde, sendo o solo desta mais duro e ressecado que o da outra. As áreas de pequena declividade e as planas recebem insolação direta o dia todo, ou de acordo com a conformação do vale, no caso de locais de baixada. O sombreamento será maior com a disposição das árvores no sentido norte-sul, permitindo reduzir a insolação, a temperatura e as perdas d’água, durante o período mais quente do ano (RESENDE et al., 1993).

Tanto a insolação intensa quanto ventos frios predispõe as plantas ao ataque de doenças, em determinadas exposições. Portanto, no planejamento de formação da lavoura cafeeira, torna-se importante o estabelecimento de plantas denominadas quebra-vento para protegê-la de ventos frios; em alguns

casos deve-se planejar o estabelecimento de plantas para proteger a lavoura da insolação.

## 2.4. Aspectos gerais do cedro-australiano

As informações do cedro-australiano, tais como aspectos taxonômicos, aspectos ecológicos, aspectos silviculturais, incidência de pragas e doenças e considerações tecnológicas são apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1** – Aspectos gerais do cedro-australiano

<b>Informações gerais</b>	
Sinonímia botânica	<i>Toona australis</i> Harms, <i>Cedrela australis</i> f. Muell e <i>Cedrela toona</i> Roxb. Ex Rottl.
Nomes vulgares	Red cedar, Australian red cedar, Australian toon, Toona, Cedro-australiano e Cedrão.
Origem	Austrália
<b>Aspectos dendrológicos e taxonômicos</b>	
Porte	Em seu habitat natural, essa espécie é uma árvore grande, que pode alcançar cerca de 50 m de altura e 2 m de diâmetro aproximadamente (Figura 1).
Tronco	É retilíneo, às vezes bifurcado, apresentando sapopemas baixas, assimétricas e pouco desenvolvidas.
Casca	Grossa, dura, com deiscência em placas retangulares e escamiformes, cinza a marrom, com manchas de líquens.
Folhas	São alternas, pecioladas, paripenadas e um pouco pendentes. As folhas, quando maceradas, exalam cheiro agradável e não-semelhante ao do alho, como no gênero <i>Cedrela</i> .
Flores	Estão reunidas em panículas terminais pendentes, menores que as folhas, com pedúnculo levemente ciliado, actinomorfas, unissexuais, heteroclamídeas, pentâmeras, com 3 a 4 mm de comprimento.
Fruto	Cápsula deiscente.
Galhos	Roliços, grossos, verde-amarelados ou amarronzados, apresentando aspecto de lisos, mas estriado-sulcoso e pubérulo, com lenticelas lineares verticais e proeminentes circulares.
Copa	Verde, densifoliada, com tendência a forma capitata esférica e às vezes umbeliformes.
Dados fenológicos	Dados verificados em Viçosa, MG, mostram que esta espécie floresce de setembro a novembro, frutifica de janeiro a março e perde toda folhagem entre junho e julho, aproximadamente.

Continua...

## Quadro 1, cont.

<b>Aspectos ecológicos</b>	
Exigências climáticas	Cresce em áreas com precipitação anual entre 800 e 1.800 mm com 2 a 6 meses.
Exigências de solo	Em regiões naturais, desenvolve-se preferencialmente em solos aluviais (Neossolos Flúvico) e ao pé de encostas, com boa drenagem, profundos e eutróficos. Não suportam solos argilosos compactados e nem solos arenosos pobres. Apresentam certa preferência por solos calcários.
<b>Aspectos Silviculturais</b>	
Regeneração natural	Tem boa regeneração natural próximo às árvores produtoras de sementes, mesmo em áreas onde foi introduzida como espécie exótica.
Sementes	As sementes são abundantes e de pequeno tamanho. Na Zona da Mata de Minas Gerais, a coleta ocorre de dezembro a janeiro.
<b>Pragas e doenças*</b>	
	Na América Latina, não foi detectado nenhum ataque de <i>Hypsipyla grandella</i> nos plantios experimentais.
<b>Considerações tecnológicas</b>	
Características gerais	Sua madeira é considerada uma das melhores da Austrália. É marrom-avermelhada e de boa durabilidade, de fácil secagem e armazenagem e, também, de fácil desdobro. Possui odor agradável. Embora macia e de textura grossa, é de fácil processamento. Sua densidade é de aproximadamente 0,50 g cm <sup>-3</sup> . Apresenta cor avermelhada brilhante, com bonitas figuras; são fáceis de trabalhar, moderadamente resistente a cupins e tem durabilidade mediana.

Fonte: PINHEIRO et al. (2003).

\* De acordo com o professor Dr. Norivaldo dos Anjos\*\* (informação pessoal), no município de Coronel Pacheco, em um reflorestamento de cedro-australiano consorciado com café, foi detectado o ataque de cigarra (*Carineta fasciculata*). Esse tipo de inseto suga a seiva da planta (tronco e ráquis da folha), e, dependendo da severidade do ataque em número de cigarras, provoca necrosamento da parte superior da copa, podendo levar à morte da árvore. Em ataques menos severos, ocorre posteriormente rebrota lateral, e a cigarra volta a atacar a rebrota, causando envassouramento da árvore. Para ambos os casos têm-se a ocorrência de danos econômicos. Segundo o Professor, tudo indica que o ataque estava relacionado com excesso de adubação nitrogenada.

\*\* Departamento de Biologia Animal, CCB/UFV, <nanjos@ufv.br>.





**Figura 1** – Porte da árvore de cedro-australiano e detalhe de seus galhos e copa.

## **2.5. Sistema agroflorestal e a indústria moveleira**

A destruição já consumiu quase metade das matas originais que cobrem a superfície terrestre. O desmatamento foi provocado, principalmente, pela agricultura, pecuária e a comercialização de madeira. A retirada da mata provocou distúrbios ambientais como redução da biodiversidade, exposição dos solos, erosão, etc.

Durante décadas, móveis feitos com madeiras nobres como sucupira, cedro, mogno e jacarandá foram sinônimo de *status*. Até a relativamente pouco tempo era comum ostentar armários feitos de madeira maciça. Mas atualmente, diante da crescente onda pela preservação ambiental e da fiscalização cada vez mais rigorosa para controlar a derrubada de matas nativas, consumidores do mundo todo têm optado por mobiliário ecologicamente correto. Hoje, para atender essa saudável demanda, constata-se um aumento da oferta de móveis feitos com madeira extraída de florestas renováveis. Os plantios sustentáveis começam a ser usados em lugar de árvores centenárias no uso industrial e residencial. Por enquanto, apenas 14% de toda a madeira consumida no mundo são provenientes de plantios florestais.

Tem-se, no setor moveleiro que usa madeira sólida, especialmente em móveis destinados à exportação, um mercado de 1 milhão de metros cúbicos por ano de madeira de reflorestamento, com uniformidade de características e

mínimos defeitos. Esta demanda, que tem condições de ampliação, unido a redução da pressão sobre os remanescentes de floresta nativa são uns dos fatores que impulsionam o aproveitamento de áreas de monocultivo (ITTO, 2003).

Neste contexto, o sistema agroflorestal visa a produção de madeira entremeio a vários tipos de cultivo. Este trabalho, especificamente, tratou do consórcio de áreas de cultivo de café com o cedro-australiano, onde as qualidades da madeira estão mencionadas no Quadro 1 do item 2.4.

O cedro-australiano é uma espécie exótica que pode ser utilizada para diversos fins, ou seja, é uma espécie de usos múltiplos. Segundo PINHEIRO, RAMALHO e BARREIROS (1994), a sua madeira é considerada uma das melhores da Índia e da Austrália, sendo empregada principalmente em serrarias, uma vez que fornece ótimas tábuas e de fácil acabamento, e não possui o cheiro característico dos cedros brasileiros. Também é utilizada para forros, esquadrias, marcenaria, esculturas, almofadas de portas e qualquer trabalho delicado, recebendo bem o verniz. A madeira ainda pode ser utilizada na construção de barcos, na construção civil, e na produção de energia. Em alguns lugares, costuma-se utilizar as flores de cedro-australiano como corante. A casca é mencionada como adstringente no tratamento de diarréias e também considerada remédio contra a febre. A espécie também é empregada na arborização de parques e jardins.

Essas características fazem do cedro-australiano uma espécie ideal para utilização em sistemas agroflorestais, somado ao fato de que as suas folhas podem ser usadas como forragem para bovinos. Outro fato que a torna adequada ao uso em sistemas agroflorestais é o seu crescimento rápido, semelhante ao do eucalipto (*Eucalyptus* sp.) nas mesmas condições. Em plantios na região da Zona da Mata, a espécie apresentou altura de 3 a 4 m e DAP de 15 cm, com apenas um ano de idade. Estima-se um incremento médio anual de 18 a 25 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para as plantações de toona nessa região, no espaçamento 3 x 2 m, e uma rotação entre 10 e 15 anos.

A seguir tem-se uma análise econômica do plantio de 1 ha de cedro-australiano feita pelo Professor Márcio Lopes da Silva\*.

---

\* Departamento de Engenharia Florestal, CCA/UFV, <marlosil@ufv.br>.

Itens de custo	Ano	Valor (R\$)
	0	
Infra-estrutura	0	134,00
Mudas	0	916,30
Preparo do terreno	0	107,88
Plantio	0	226,97
Manutenção do ano 1	1	250,00
Manutenção do ano 2	2	132,00
Custo anual	1-n	88,00
Colheita do desbaste (4 anos)	4	volume x 4
Colheita final (10 ou 15 anos)	10 ou 15	volume x 3
Custo anual da terra	1-n	100,00

Fonte: PINHEIRO et al. (2003)

**Outros dados:**

Produtividade média = 20 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>

Espaçamento = 3x2 m (1.667 árvores ha<sup>-1</sup>)

Preço da madeira de desbaste (R\$) = 350,00 m<sup>-3</sup>

Preço da madeira final (R\$) = 700,00 m<sup>-3</sup>

Rotação = 10 ou 15 anos

Intensidade de desbaste = 40% das árvores

Taxa de juros (%aa) = 10%

**Fluxo de caixa para rotação de 10 anos**

Período	Custo	Receita	V <sub>0</sub> custo	V <sub>0</sub> receita	VPL = 58.617,02
0	1.385,15	0,00	1.385,15	0,00	BPE = 9.539,65
1	350,00	0,00	318,18	0,00	TIR = 74%
2	232,00	0,00	191,74	0,00	CMP = 30,40253
3	188,00	0,00	141,25	0,00	
4	316,00	11.200,00	215,83	7.649,75	
5	188,00	0,00	116,73	0,00	
6	188,00	0,00	106,12	0,00	
7	188,00	0,00	96,47	0,00	
8	188,00	0,00	87,70	0,00	
9	188,00	0,00	79,73	0,00	
10	700,00	140.000,00	269,88	53.976,06	
			3.008,79	61.625,81	

**Fluxo de caixa para rotação de 15 anos**

Período	Custo	Receita	V <sub>0</sub> custo	V <sub>0</sub> receita	VPL = 54.641,69
0	1.385,15	0,00	1.385,15	0,00	BPE = 7.183,95
1	350,00	0,00	318,18	0,00	TIR = 61%
2	232,00	0,00	191,74	0,00	CMP = 35,02
3	188,00	0,00	141,25	0,00	
4	316,00	11.200,00	215,83	7.649,75	
5	188,00	0,00	116,73	0,00	
6	188,00	0,00	106,12	0,00	
7	188,00	0,00	96,47	0,00	
8	188,00	0,00	87,70	0,00	
9	188,00	0,00	79,73	0,00	
10	188,00	0,00	72,48	0,00	
11	188,00	0,00	65,89	0,00	
12	188,00	0,00	59,90	0,00	
13	188,00	0,00	54,46	0,00	
14	188,00	0,00	49,51	0,00	
15	1.000,00	210.000,00	239,39	50.272,33	
			3.280,39	57.922,08	

## **Interpretação dos resultados:**

O investimento em cedro-australiano segundo os valores acima, indica que o projeto é altamente viável, para uma taxa de desconto de 10% aa.

- Para o projeto de colheita aos 10 anos:

- Lucro líquido total do projeto corrigido pela taxa de desconto (VPL) é de R\$58.600,00 ha<sup>-1</sup>.

- Isso corresponde a um lucro líquido anual equivalente (BPE) de R\$9.539,65 ha<sup>-1</sup>.

- A TIR indica que o capital investido no projeto está tendo uma rentabilidade de 74% ao ano.

- O custo médio de produção da madeira (CMP) foi de R\$30,40 m<sup>-3</sup>, enquanto este mesmo m<sup>-3</sup> está sendo vendido por R\$700,00. Por isso este resultado está bom.

Para o projeto de colheita aos 15 anos também é altamente viável, porém os indicadores são menores em virtude da taxa de desconto (10% aa), ou seja, embora se tenha aos 15 anos maior volume de madeira, a taxa de desconto está anulando este ganho em volume. Por isso, é preferível se colher o cedro-australiano aos 10 anos.

Esta análise bem simples foi feita apenas para se ter uma primeira noção, porém o sistema de manejo, os preços dos produtos e produção têm que ser revistos.

A partir de campanhas bem estruturadas por parte de produtores e processadores, a madeira serrada e seca de cedro-australiano pode preencher com sucesso vários nichos de mercado, que vão desde madeira seca em estufa para compor a estrutura de móveis estofados, até a demanda por madeira sólida e de maior densidade, para constituir móveis mais sóbrios e mais pesados, possuindo grande durabilidade.

A venda das sementes de cedro-australiano também pode ser uma outra opção de renda para o produtor rural. O preço da semente no mercado varia de R\$ 750,00 kg<sup>-1</sup>, para sementes certificadas, a R\$ 80,00 kg<sup>-1</sup>, para não certificadas, que apresentam porcentagem germinativa muito baixa. Em média, cada árvore de cedro-australiano produz 2 kg de sementes, o que corresponde a aproximadamente 500 mil sementes. Considerando uma situação prática

onde o produtor tenha uma plantação com 250 árvores de cedro-australiano por hectare, manejada adequadamente conforme os princípios técnicos, pode-se obter um retorno econômico da ordem de R\$ 40.000,00 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, considerando o preço da semente não certificada.

Com relação ao plantio do cedro-australiano para arborização de pastagem, pode-se afirmar que: a) o produtor rural otimizará o uso da terra; b) diminuirá a degradação do solo causada pela erosão; c) suprirá suas necessidades de madeira, utilizando o excedente para comercialização; d) manterá a produtividade agrícola, podendo até aumentá-la; e) além de outras vantagens citadas anteriormente.

Na região de Viçosa – Minas Gerais, a produtividade estimada de café em um sistema agroflorestal com cedro-australiano foi de 20 sacas beneficiadas por hectare, 33,33% a mais do que produtividade média da região. Todavia, o normal é obter uma produção equivalente ou até menor em relação ao monocultivo, mas sem o efeito da bianualidade, o que garante uma produção constante ao longo dos anos.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Caracterização da região**

A região da Zona da Mata Mineira está localizada no sudeste de Minas Gerais, inserida no Domínio Morfoclimático de Mares de Morros (AB'SABER, 1970), sendo uma região acidentada e coberta, originalmente, por floresta tropical, com substrato de rochas cristalinas, principalmente gnaisses e granitos. Apresenta um clima tropical de altitude: temperatura média de 18 °C, precipitação média de 1.500 mm, com 2-4 meses secos por ano. A paisagem apresenta declividades que variam de 20 a 45% e com altitudes comuns que variam de 200 a 1.800 m (GOLFARI, 1975). No passado, a floresta semidecidual (Floresta Atlântica) praticamente cobria toda a região, mas hoje pouco mais que 7% restaram da vegetação original (DEAN, 1996). O relevo varia de ondulado a montanhoso, geralmente mostrando elevações com topo arredondados com vertentes convexas e côncavo-convexas. Os tipos de solo predominantes são latossolos profundos e bem drenados, porém ácidos e pobres em nutrientes disponíveis.

O sistema hidrográfico é formado, principalmente, pelos rios Piranga, Muriaé, Pomba e Paraibuna. Os córregos e riachos existentes, embora com menor volume de água, são perenes (SOUZA, 1971).

O clima, aliado à topografia, interfere no solo, permitindo que chuvas rápidas e fortes sejam transformadas em enxurradas, que facilitam o transporte do material fértil acumulado nos horizontes superiores, de áreas mais elevadas, depositando-o nas baixadas. A presença de restrições edáficas para culturas, em quase toda superfície implica na necessidade de práticas de alto nível tecnológico, com aplicação intensiva de capital, associadas a projetos de larga escala que estão, normalmente, além das possibilidades individuais dos agricultores (BDMG, 1989).

É formada por 142 municípios, agrupados em sete microrregiões geográficas, abrangendo uma área de 35.726 km<sup>2</sup>, que corresponde a 6,1% do total do Estado (BDMG, 2000).

Em 1999, com uma população estimada de 1,971 milhões de habitantes, ou seja, 11,4% da população mineira, a Região apresentou densidade populacional de 55,2 hab km<sup>-2</sup>, praticamente o dobro da média estadual, posicionando-se como a terceira região mais populosa do Estado. A predominância é a de municípios de pequeno porte: mais de 100 deles apresentaram população inferior a 10 mil habitantes e apenas sete possuíam população superior a 50 mil habitantes (BDMG, 2000).

O grau de urbanização atingiu, em 1997, 74,7% contra 69,7% em 1991, refletindo o aumento da população vivendo nos meios urbanos, em resposta, por um lado, à modernização do campo, e, por outro, à atratividade dos municípios-pólo em face das possibilidades de ofertarem novas oportunidades de emprego e melhores condições de vida (BDMG, 2000).

O cultivo do café em Minas Gerais foi introduzido exatamente pela Zona da Mata, o que propiciou o desenvolvimento de cidades como Cataguases, Leopoldina, Manhuaçu e Muriaé, entre outras, além do próprio processo de industrialização iniciado na virada do século centrado em Juiz de Fora. No período que se seguiu à perda de relevância da cultura do café como a principal atividade econômica da região, durante vários anos, por falta de melhores variedades e de tecnologias de melhoria na qualidade do produto, o café da Zona da Mata era considerado de “bebida rio”, servindo, apenas, para mesclar com cafés de “bebida mole”, produzido em outras regiões do país. Isso ensejou, na década de 70, a redução da área plantada, uma vez que o preço

internacional do café deteriorou, especialmente para aquele até então produzido na região.

A partir dos anos 80, com atuação da EPAMIG, novos tipos de café foram introduzidos, melhorando sensivelmente a qualidade do produto, passando a Região a produzir, também, café de “bebida dura”. Hoje o café da Zona da Mata é um dos melhores do Brasil. Minas Gerais confirmou a posição de liderança entre os melhores produtores de café do País conquistando os dez primeiros lugares do prêmio Brasil de Qualidade do café para “Expresso”, oferecido anualmente pela torrefadora italiana *Illycaffè* (ZONA DA MATA, 2004).

Entre tantos acontecimentos ocorridos na história do café na Zona da Mata Mineira, um novo fato vem se apresentando como uma alternativa de produção em sistemas mais diversificados, como a arborização com espécies frutíferas e/ou madeireiras, que agregam valor à lavoura cafeeira, são mais sustentáveis, e podem funcionar como banco de estoque de carbono do solo e da vegetação, recuperando parte do CO<sub>2</sub> perdido (AZEVEDO et al., 2002).

### **3.2. Levantamento e análise dos sistemas agroflorestais**

Foram realizadas visitas em três propriedades que integram o conceito de sistemas agroflorestais em seu meio de produção, tendo como cultivo agrícola o café, e como espécie arbórea o cedro-australiano. Para selecioná-las, foram utilizadas as indicações fornecidas por técnicos da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), da Empresa de Assistência Técnica Rural de Minas Gerais (EMATER) e por professores da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Nas visitas às propriedades foi aplicado um questionário aos agrossilvicultores. Este se caracteriza por possuir apenas algumas perguntas preestabelecidas para se ter uma estrutura base ligada ao campo da temática dentro da qual todo assunto é permitido. O roteiro utilizado foi (FRANCO et al., 1994):

**i – Histórico:** do uso da terra; justificativa da adoção do sistema; grau de consciência da adoção; vegetação espontânea anterior à implantação.

**ii – Características:** - naturais: (solo, relevo, declividade, água, temperatura, radiação, exposição, altitude); - agrários: terra (tamanho, qualidade e



posse); capital: (insumos); - produção: (antes e após a implantação do sistema).

**iii – Sistema:** área; espécies (objetivos dos componentes; interação entre os componentes); manejo (poda, desbaste).

A obtenção dos dados relacionados à declividade foi obtida através do clinômetro, e a exposição solar, altitude e localização geográfica foram determinados com auxílio do GPS.

### **3.3. Características físicas e químicas do solo**

Para melhor compreender os ambientes foram feitas algumas análises dos diferentes solos onde foram implantados os sistemas de cultivo. Foram analisadas algumas características físicas e químicas.

As amostras de solo foram coletadas nos três sistemas agroflorestais, identificados de acordo com a seguinte metodologia: foram coletadas seis amostras compostas de cada propriedade, sendo três amostras compostas coletadas no cafezal sob influência da copa do cedro-australiano e três amostras compostas coletadas no cafezal a pleno sol, em uma mesma posição da paisagem. O resultado da análise de solo apresentada é a média das três repetições.

Foram retiradas cinco amostras simples para formar a amostra composta, nas profundidades de 0 - 20 cm e 40 - 60 cm, totalizando 36 amostras coletadas. Os solos coletados foram deixados secar à sombra ambiente e posteriormente foram remetidos ao Laboratório de Análise de Solos de Viçosa para análise de rotina, contemplando: pH, P, K, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, (Al<sup>3+</sup>), H+Al, AB, CTC (t), CTC (T), V, m, Zn, Fe, Mn, Cu, B, Fósforo remanecente e matéria orgânica. A análise granulométrica foi feita pelo método da pipeta (EMBRAPA, 1997). Os gráficos da análise granulométrica foram realizados utilizando-se o programa *Delta Graphs*.

A interpretação dos dados da análise dos solos se deu pela comparação com referências fornecidas pela CFSEMG (1999), a qual avalia profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm. Portanto, os resultados das análises de solos na profundidade de 40-60 cm deste trabalho foram comparados com as profundidade de 20-40 cm .

### **3.4. Fabricação dos móveis**

Foram selecionadas algumas toras provenientes de desbaste aos 5 anos. As peças de madeira foram encaminhadas para a Fábrica de Móveis Irmãos Jacob e os móveis foram confeccionados seguindo o projeto de um *designer*.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. Levantamento e análise dos sistemas agroflorestais

Foram levantadas três propriedades que integram o sistema agroflorestal utilizando café + cedro-australiano. As propriedades se localizam nos municípios de Pedra Dourada (Figura 2) com altitude de 795 m e coordenadas geográficas: S 20°50'28,7" e WO 42°09'39", Guaraciaba (Figura 3) com altitude de 612m e coordenadas geográficas: S 20°34' e WO 12°56' e Viçosa (Figura 4) com altitude de 670m e coordenadas geográficas: SE 20°28,7" e WO 42°09'39".

O sistema localizado em Pedra Dourada foi implantado em área de pastagem já degradada, e os outros dois sistemas estudados foram implantados em área de café depauperado, o que não contraria a situação de uso do solo e as características edáficas na Zona da Mata de Minas Gerais. Nas três propriedades, a justificativa para a adoção do sistema foi diversificar a produção, com o aumento de produtos adquiridos na mesma área, e também favorecer a conservação. O tempo de implantação dos sistemas são: 11 anos (Viçosa), 15 anos (Guaraciaba) e 6 anos (Pedra Dourada).



**Figura 2** - Vista geral do sistema agroflorestal em Pedra Dourada, Zona da Mata de Minas Gerais.



**Figura 3** - Vista geral do sistema agroflorestal em Guaraciaba, Zona da Mata de Minas Gerais.



**Figura 4** - Vista geral do sistema agroflorestal em Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais.

Como pode ser visto (Quadro 2) os produtores estão experimentando este modelo de produção em pequenas áreas dentro de seu sistema de produção. O ambiente em que os produtores instalaram seus sistemas foi em encosta, que é o local mais utilizado para o plantio do café na região. Estes locais apresentam baixa fertilidade e, em alguns casos susceptibilidade a erosão devido à declividade. Este fato reforça a importância dos sistemas agroflorestais para a conservação dos solos. O espaçamento utilizado para o café foi de 2,0 m x 1,2 m em Pedra Dourada, 2,5 m x 1,0 m em Guaraciaba e 2,5 x 1,0 m em Viçosa, e em dois sistemas foi utilizado fila indiana no plantio do cedro-australiano (Pedra Dourada e Guaraciaba), e em Viçosa o espaçamento utilizado na implantação foi de 2,5 m x 3,0 m, recentemente foi feito um desbaste aleatório retirando as árvores com menor potencial para a produção de madeira. Nesta propriedade, algumas árvores de cedro-australiano estão infestadas com erva-de-passarinho (*Phoradendron* sp). Nas outras duas propriedades não foi relatado nenhuma forma de infestação.

A forma de implantação dos componentes nos sistemas foi por mudas e nas três propriedades a implantação do cedro-australiano foi depois do café já estabelecido, com o objetivo de recuperar o café que estava depauperado e improdutivo ou mesmo introduzir componentes no sistema para melhorar a renda da propriedade. Quanto à produtividade, no sistema localizado em Pedra Dourada, o produtor nos relatou que a produção se manteve, e que o grão de café sob a copa do cedro-australiano é maior, e a sua maturação é mais homogênea. Nos outros dois sistemas, o café foi recepado recentemente, por isso, não está produzindo, mas espera-se que quando volte a produzir, a produtividade seja melhor que antes da recepa. O produtor da propriedade localizada em Viçosa relatou que a produção do café reduziu significativamente após o estabelecimento do sistema agroflorestal, pois utilizou um espaçamento muito adensado das espécies arbóreas. Nesta propriedade, colhe-se em torno de 80 kg ano<sup>-1</sup> de sementes e na propriedade de Guaraciaba colhe-se de 40-60 kg ano<sup>-1</sup>, que são comercializadas no Setor de Sementes Florestais da Universidade Federal de Viçosa. Na propriedade localizada em Pedra Dourada, no ano de 2004, será realizada a primeira colheita de sementes.

Todos os agricultores utilizam fertilizante químico e aplicam agrotóxico nos sistemas.

**Quadro 2 - Caracterização dos sistemas agroflorestais estudados**

Município	Pedra Dourada	Guaraciaba	Viçosa	
	Implantação	1997	1988	1993
Histórico	Área da propriedade (ha)	45	21	15
	Justificativa da adoção	Econômico	Econômico	Econômico
	Grau de consciência	Empírica	Empírica	Empírica
	Uso do solo na implantação do sistema	Pastagem degradada	Cafezal	Cafezal
	Área do sistema (ha)	4	3	1
Caracterização	Localização	Encosta	Encosta	Encosta
	Espaçamento do café (m)	2,0 x 1,2	2,5 x 1,0	2,5 x 1,0
	Espaçamento arbóreo (m)	Fila indiana distante 8,0 m uma da outra	1 fila indiana	2,5 x 3,0
	Objetivo do SAF	Produção	Produção	Produção
	Pragas e doenças	-	-	Erva-de-passarinho
	Arranjo temporal	Cedro-australiano plantado 1 ano após a implantação do café	Cedro-australiano plantado 5 anos após a implantação do café	Cedro-australiano plantado 5 anos após a implantação do café
Forma de implantação	Mudas	Mudas	Mudas	
Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	No passado	1.800	2.000	3.420
	No presente	1.800	-	-
	Perspectivas	1.800	1.500	-
Manejo	Desrama	Nenhum	Desrama a 4 m	
Produção de sementes (kg ano <sup>-1</sup> )	-	40-60	80	
Mão-de-obra	Meeiros	Caseiro e assalariado	Assalariado	
Insumos	Adubo orgânico	Palha de café e esterco no plantio	Esterco no plantio	Esterco no plantio
	Adubo químico	N-P-K	N-P-K	N-P-K
	Calagem	Sim	Sim	Sim
	Agrotóxico	Sim	Sim	Sim
Variedade do café	Catuai	Catuai	Catuai	
Características	Relevo	Montanhoso	Montanhoso	Ondulado
	Declividade (%)	33	27	20
	Altitude (m)	795	612	670
	Exposição	S 20°50'28" a WO 42°09'39"	S 20° 34' 7" e WO 42°56'53"	20° SE a 10° SO e 75° SO
	Água	Possui nascente	Próximo a curso d'água	Próximo a curso d'água
	Solo	Latossolo Vermelho Amarelo distróférrico	Latossolo Vermelho distróférrico	Latossolo Vermelho distróférrico

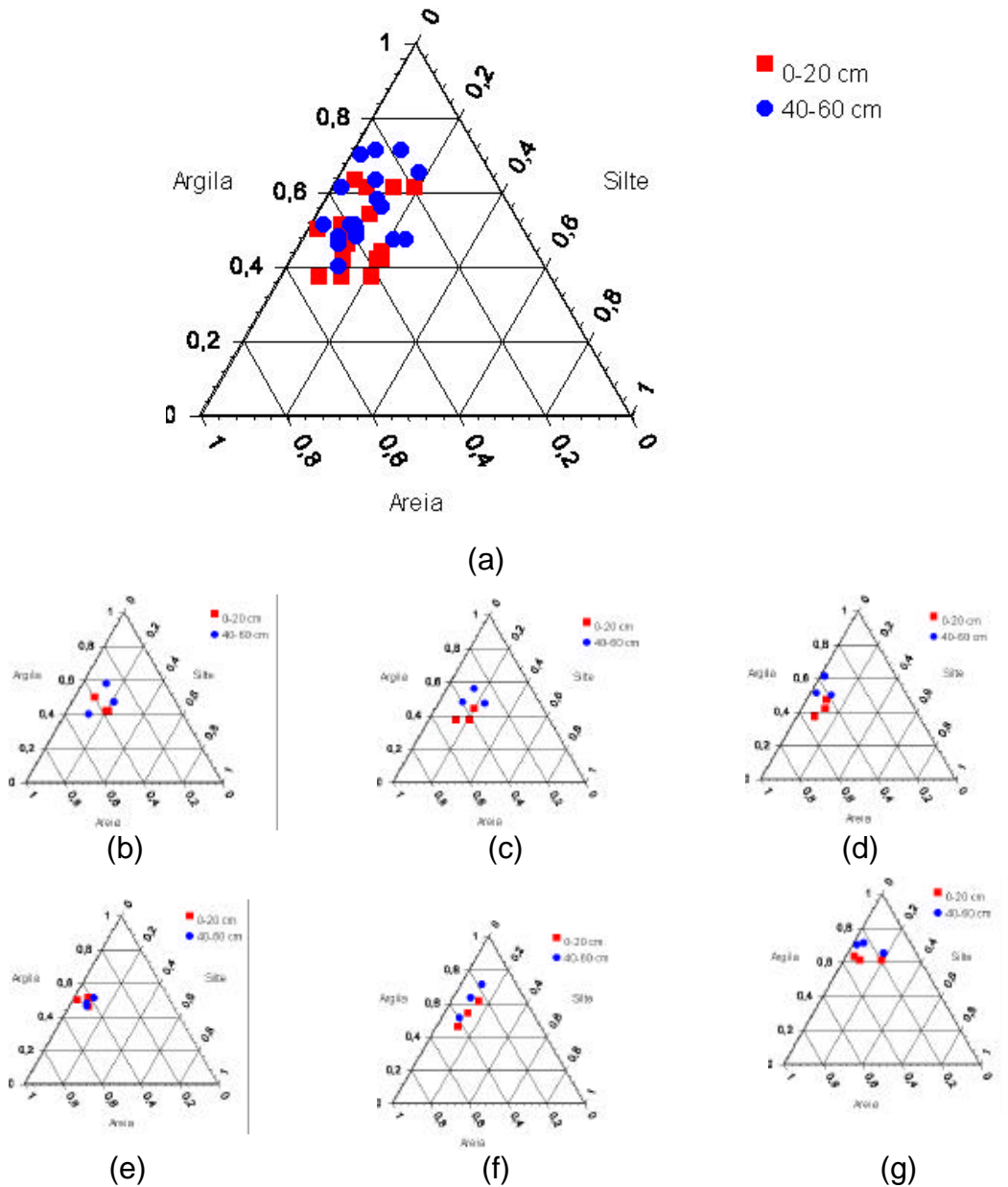
## 4.2. Características do solo

### 4.2.1. Características físicas

Os resultados das análises granulométricas dos solos (Quadro 3) mostraram que os teores de argila não diferiram entre os sistemas de manejo. A maioria encontra-se na classe textural argilosa e muito argilosa. O que demonstra o intenso intemperismo que foi submetido.

**Quadro 3** - Resultado da análise granulométrica nas propriedades estudadas

Profundidade (cm)	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Classe Textural
	(dag kg <sup>-1</sup> )				
<b>Pedra Dourada - café + cedro-australiano</b>					
0 - 20	30	10	10	50	Argila
	27	10	21	42	Argila
	28	10	20	42	Argila
40 - 60	35	13	12	40	Argilo-Arenosa
	24	8	21	47	Argila
	21	9	12	58	Argila
<b>café</b>					
0 - 20	37	12	14	37	Argilo-arenosa
	25	11	20	44	Argila
	31	11	21	37	Franco-argilosa
40 - 60	30	10	12	48	Argila
	20	9	24	47	Argila
	21	9	14	56	Argila
<b>Guaraciaba - café + cedro-australiano</b>					
0 - 20	34	20	9	37	Argilo-arenosa
	27	16	10	47	Argila
	29	17	12	42	Argilo-arenosa
40 - 60	28	18	3	51	Argilo-arenosa
	24	15	11	50	Argila
	23	14	2	61	Muito argilosa
<b>café</b>					
0 - 20	26	18	10	46	Argila
	30	18	2	50	Argilo-arenosa
	27	15	7	51	Argila
40 - 60	26	19	9	46	Argila
	26	18	8	48	Argila
	24	15	10	51	Argila
<b>Viçosa - café + cedro-australiano</b>					
0 - 20	23	11	12	54	Argila
	31	12	11	46	Argila
	15	10	14	61	Muito argilosa
40 - 60	29	11	9	51	Argila
	19	9	9	63	Muito argilosa
	11	7	11	71	Muito argilosa
<b>café</b>					
0 - 20	22	9	8	61	Muito argilosa
	22	11	4	63	Muito argilosa
	13	7	19	61	Muito argilosa
40 - 60	20	8	2	70	Muito argilosa
	16	8	5	71	Muito argilosa
	12	5	18	65	Muito argilosa



**Figura 5** - (a) Análise granulométrica dos solos estudados; (b) café + cedro-australiano, no município de Pedra Dourada; (c) café a pleno sol, no município de Pedra Dourada; (d) café + cedro-australiano, no município de Guaraciaba; (e) café a pleno sol, no município de Guaraciaba; (f) café + cedro-australiano, no município de Viçosa; (g) café a pleno sol, no município de Viçosa.

Os solos que apresentaram maior uniformidade foram: Viçosa no sistema café a pleno sol (Figura 5 g); Pedra Dourada no sistema café + cedro-australiano (Figura 5 b); e Guaraciaba no sistema café a pleno sol (Figura 5 e). Em Pedra Dourada, no solo do sistema café a pleno sol e em Guaraciaba, no solo do sistema agroflorestal, o solo encontra-se mais argiloso na camada de



40-60 cm, provavelmente devido à erosão. O solo que apresentou maior variação na textura foi da propriedade de Viçosa, no sistema café + cedro-australiano (Figura 5 f).

#### **4.2.2. Características químicas**

Os resultados das análises químicas dos solos estudados encontram-se no Quadro 4, e nas Figuras 6, 7 e 8. Nas propriedades estudadas, em ambos os sistemas, quando se compara as profundidades, pode-se perceber que as médias indicaram melhor status da fertilidade no horizonte superficial (horizonte A). Isso provavelmente se deve à influência das adubações, da matéria orgânica, e da reciclagem de nutrientes.

Ao analisar separadamente as propriedades, observa-se que os valores de pH do solo não diferiram muito nos diferentes tipos de manejo para as diferentes profundidades, mas o suficiente para diferenciá-los no sistema de Classificação Agronômica (CFSEMG, 1999). O pH do solo nos dois tipos de manejo da propriedade no município de Guaraciaba foi classificado como bom, ou seja, adequado para o cultivo do café. No município de Viçosa o pH do solo se manteve no intervalo de 4,5 – 5,4, classificado como baixo, e portanto, inadequado para o cultivo de café, havendo necessidade de correção (calagem). Em Pedra Dourada o pH do solo, na camada de 0 – 20 cm foi o mais elevado. Nas amostras mais profundas o pH do solo de todas as propriedades foram classificadas como baixo, fornecendo indicação da acidez e da lixiviação intensa de nutrientes.

De acordo com o Quadro 5, gerado com base na classe de interpretação de fertilidade do solo (CFSEMG, 1999) na propriedade de Pedra Dourada o teor de M.O. foi classificado como baixo na camada superficial nos solos dos dois tipos de manejo, porém o resultado da análise de solos indica valores maiores para o teor de M.O. no solo do sistema café + cedro-australiano. Em Guaraciaba o teor de M.O. no solo foi classificado como médio e baixo para os sistemas café + cedro-australiano e café a pleno sol, respectivamente. Na propriedade de Viçosa a M.O. no solo foi classificada como média para os dois sistemas de manejo. Portanto, os sistemas agroflorestais estudados indicam

**Quadro 4 - Resultado da análise de solos das propriedades estudadas**

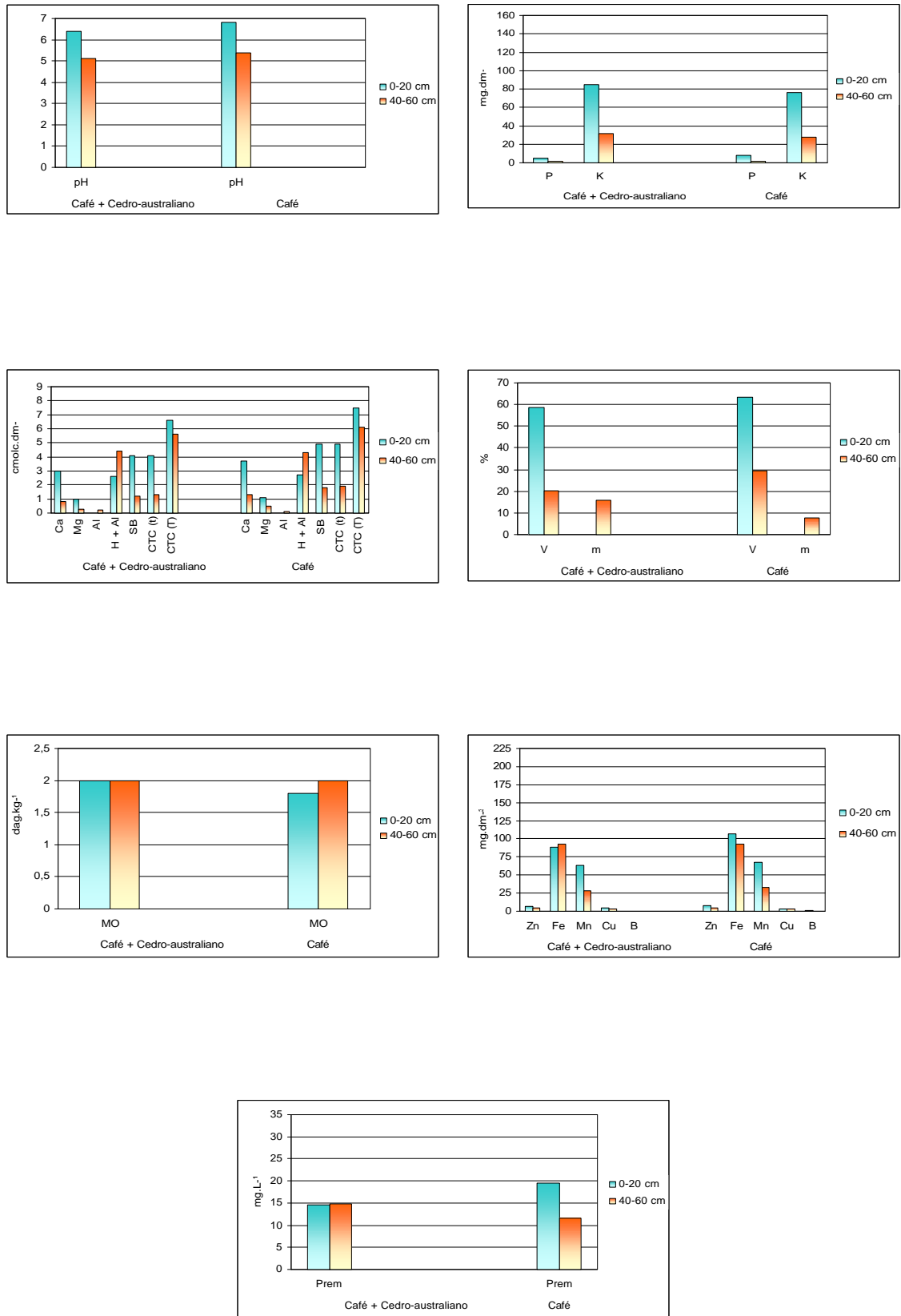
Pofundidade (cm)	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	CTC(t)	CTC(T)	V	m	MO	Zn	Fe	Mn	Cu	B	Prem
		(mg dm <sup>-3</sup> )		(cmolc dm <sup>-3</sup> )							(%)	(dag kg <sup>-1</sup> )	(mg dm <sup>-3</sup> )					(mg L <sup>-1</sup> )	
<b>Pedra Dourada - café + cedro australiano</b>																			
0 - 20	6,4	4,9	85,0	3,0	1,0	0,0	2,6	4,1	4,1	6,6	58	0	2,00	6,3	88,5	63,2	4,1	0,5	14,6
40 - 60	5,1	1,4	31,4	0,8	0,3	0,2	4,4	1,2	1,3	5,6	20	15	2,00	4,1	93,1	28,1	3,1	0,0	14,8
<b>café</b>																			
0 - 20	6,8	8,3	76,0	3,7	1,1	0,0	2,74	4,9	4,9	7,5	63	0	1,82	7,3	106,9	68,1	3,6	0,6	19,5
40 - 60	5,4	1,5	27,4	1,3	0,5	0,1	4,3	1,8	1,9	6,1	29	7	2,00	4,7	93,1	32,6	3,1	0,0	11,53
<b>Guaraciaba - café + cedro australiano</b>																			
0 - 20	5,9	51,5	95,3	3,1	0,7	0,0	3,5	4,0	4,1	7,6	53	1	2,11	10,8	102,3	70,0	7,5	1,0	31,2
40 - 60	5,4	2,0	35,3	1,5	0,4	0,1	2,7	2,0	2,1	4,7	41	8	1,28	3,3	134,4	28,6	3,4	0,8	21,4
<b>café</b>																			
0 - 20	5,6	42,2	82,3	2,5	0,5	0,0	3,8	3,1	3,2	4,0	45	1	1,70	5,6	102,3	44,4	5,2	0,8	27,8
40 - 60	5,3	2,5	44,0	1,5	0,3	0,1	3,3	1,9	2,0	5,2	37	5	1,20	2,0	111,5	26,7	2,8	0,7	22,7
<b>Viçosa - café + cedro australiano</b>																			
0 - 20	5,0	2,9	79,7	1,9	0,7	0,4	5,7	2,8	3,1	8,5	33	12	2,44	8,8	198,7	63,5	9,0	0,7	24,5
40 - 60	4,9	1,3	40,3	1,0	0,4	0,6	0,0	1,4	2,0	6,0	27	27	1,28	4,3	141,3	27,7	7,4	0,6	19,0
<b>café</b>																			
0 - 20	5,2	4,6	139,6	1,6	0,6	0,2	4,3	2,6	2,8	6,9	37	8	2,10	6,8	143,1	30,1	3,8	1,2	22,8
40 - 60	4,8	1,6	50,3	0,9	0,3	0,5	0,0	1,3	1,9	6,0	22	29	1,28	4,8	127,5	12,1	2,9	0,9	16,4

pH em água, KCl e CaCl<sub>2</sub> – Relação 1:2,5; P – Na – K – Fe – Zn – Mn – Cu – Extrator Mehlich 1; Ca – Mg – Al – Extrator KCl – 1 mol L<sup>-1</sup>;

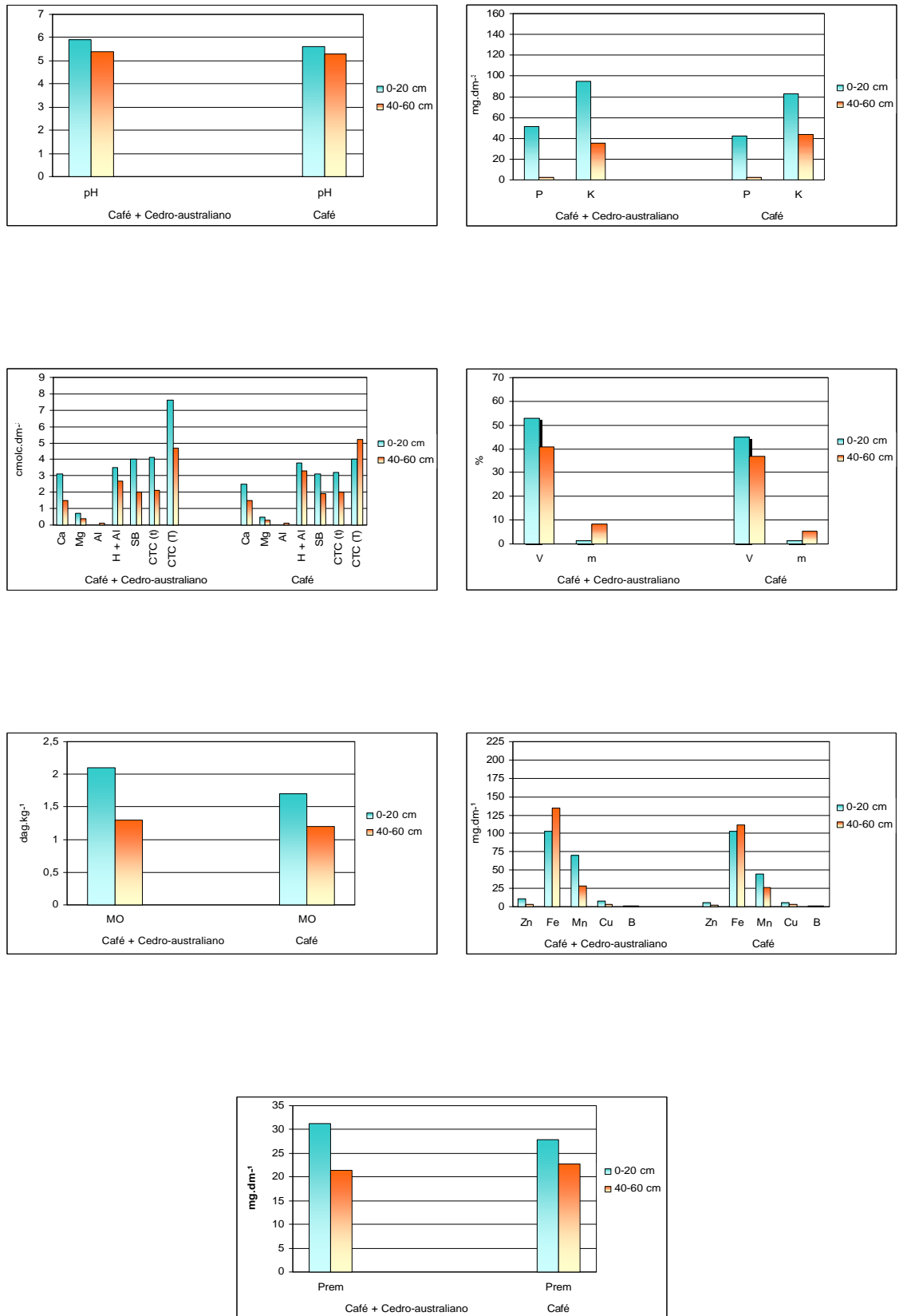
H+Al - Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol/L – pH 7,0; SB = Soma de Bases Trocáveis; CTC(t) – Capacidade de Troca Catiônica

CTC(T) – Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0; B – Extrator água quente; V = Índice de Saturação de Bases;

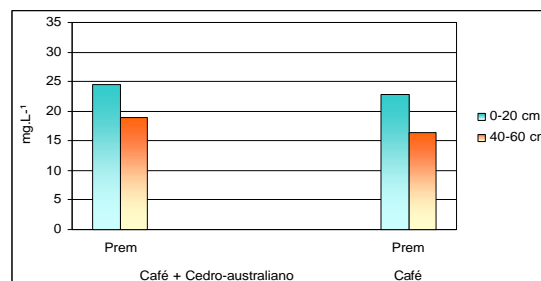
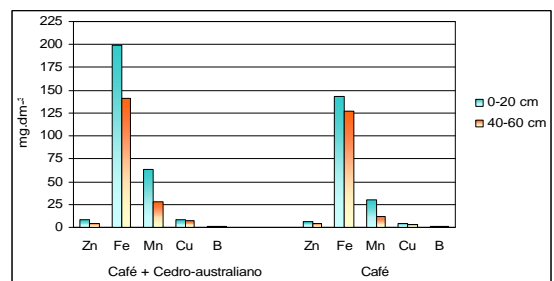
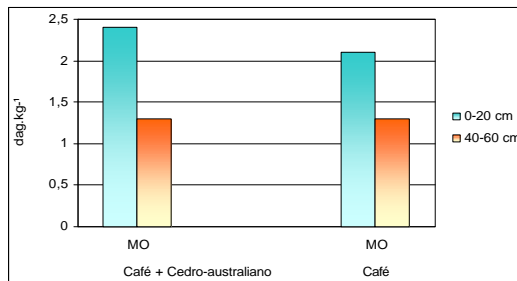
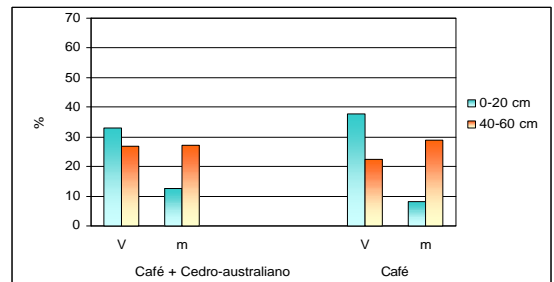
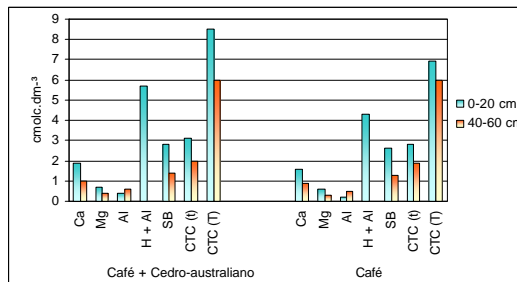
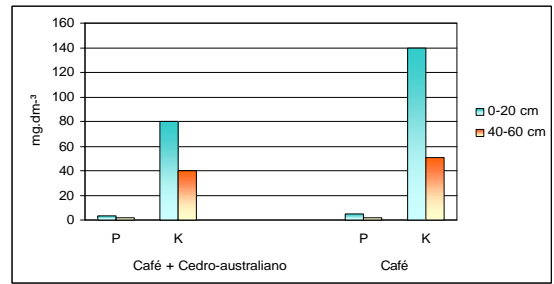
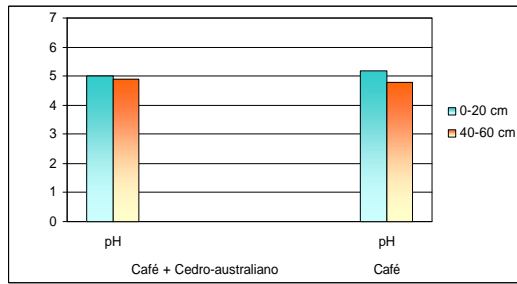
m = Índice de Saturação de Alumínio; Matéria Orgânica (MO) = C. Org x 1,724 – Walkley-Black; P-rem = Fósforo Remanescente



**Figura 6** - Resultados das análises de solos nos dois sistemas de manejo (café + cedro-australiano e café a pleno sol), nas duas profundidades estudadas (0 - 20 e 40 - 60 cm), na propriedade localizada no município de Pedra Dourada, MG.



**Figura 7 -** Resultados das análises de solos nos dois sistemas de manejo (café + cedro-australiano e café a pleno sol), nas duas profundidades estudadas (0 - 20 e 40 - 60 cm), na propriedade localizada no município de Guaraciaba, MG.



**Figura 8** - Resultados das análises de solos nos dois sistemas de manejo (café + cedro-australiano e café a pleno sol), nas duas profundidades estudadas (0 - 20 e 40 - 60 cm), na propriedade localizada no município de Viçosa, MG.

favorecer o aumento no teor de matéria do solo, quando comparados com o sistema de cultivo de café a pleno sol. Este incremento implica em: diminuição do escoamento superficial devido a M.O. no solo, aumentando a capacidade de infiltração e posterior recarga dos lençóis subterrâneos, responsáveis pela manutenção das nascentes; maior estabilidade da temperatura do solo, amenizando os impactos causados pelo ciclo de umedecimento e secagem; maior retenção de carbono no sistema, contribuindo para a diminuição do efeito estufa; redução do processo de encrostamento do solo devido ao impacto das gotas de chuva.

Na propriedade de Pedra Dourada tanto a acidez trocável ( $Al^{3+}$ ) como o índice de saturação de alumínio (m) mostraram níveis baixos para o solo do sistema café + cedro-australiano e para o solo do sistema café a pleno sol na profundidade de 0 – 20 cm, o que é desejável. A única variação encontrada foi na profundidade 40 – 60 cm para m, que foi classificada como baixo no solo do sistema café + cedro-australiano e muito baixa no solo do outro sistema. Os valores de soma de bases (SB) do solo do sistema café + cedro-australiano e o solo do sistema café a pleno sol foram bom e baixo, respectivamente para ambas profundidades, sugerindo que os solos do café + cedro-australiano possuem mais cátions disponíveis em sua solução. A CTC efetiva mostrou-se maior no solo do sistema de café a pleno sol onde na camada de 0 – 20 cm foi bom, na profundidade de 40 – 60 cm não houve diferença na classificação, ambas foram consideradas baixo. A CTC total obteve nível médio no solo dos dois sistemas nas duas profundidades. O valor encontrado para V no solo do sistema agroflorestal foi médio e no solo do sistema café a pleno sol foi bom. Quanto aos macronutrientes, os teores de  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$  foram considerados bons para ambos os solos do sistemas, na camada superficial. Na camada mais profunda os teores foram considerados baixos. O cálcio é a base predominante do complexo coloidal do solo responsável pela elevação do pH (GUIMARÃES e LOPES, 1986).

Na propriedade de Guaraciaba tanto a acidez trocável ( $Al^{3+}$ ) como o índice de saturação de alumínio (m) apresentaram níveis muito baixos para o solo do sistema café + cedro-australiano e para o solo do sistema café a pleno sol em ambas as profundidades. Para a soma de bases na camada de 0 – 20 cm o solo do sistema café + cedro-australiano apresentou-se como bom e o

solo do sistema café a pleno sol como médio, essa classificação está relacionada a maior e menor disponibilidade de cátions na solução do solo, respectivamente. Na camada mais profunda os dois sistemas foram classificados como médio. A CTC efetiva não variou entre os solos dos sistemas, onde os foram classificados como médio, apenas para as diferentes profundidades ocorreram diferenças (0 – 20 cm: médio; 40 – 60 cm: baixo). A CTC total apresentou melhor classificação no solo do sistema agroflorestal na camada superficial. O valor encontrado para V foi médio para o solo de ambos os sistemas estudados na camada superficial. Quanto aos macronutrientes, os teores de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  foram considerados bons e médios, respectivamente para ambos os solos dos sistemas na camada superficial. Na camada de 40 – 60 cm foram encontrados valores menores.

Na propriedade de Viçosa o teor de acidez trocável ( $\text{Al}^{3+}$ ) foi mais baixo no solo do sistema café a pleno sol, quando comparado ao solo do sistema agroflorestal. A camada mais profunda apresentou valores maiores, para os dois tipos de manejo. O índice de saturação de alumínio (m) foi considerado como muito baixo para o solo nos dois tipos de manejo na camada superficial. Na camada mais profunda, o valor de m foi baixo. Os valores de soma de bases (SB) do solo do sistema café + cedro-australiano e o solo do sistema café a pleno sol foram médio e baixo, respectivamente, para ambas profundidades, sugerindo que os solos do sistema café + cedro-australiano possuem mais cátions disponíveis em sua solução. A CTC efetiva mostrou-se médio para ambos os solos dos sistemas, na camada de 0 – 20 cm e baixo na camada mais profunda. A CTC total obteve nível médio para os solos dos dois sistemas, nas duas profundidades. O valor encontrado para V nos solos dos dois sistemas de manejo foi baixo.

Quanto aos macronutrientes, os teores de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  foram considerados médios para os solos de ambos os sistemas, nas duas camadas de solo.

O resultado dos teores de micronutrientes nas duas profundidades para os solos dos diferentes sistemas encontram-se no Quadro 6.

**Quadro 5** - Classe de interpretação de fertilidade do solo, segundo a CFSEMG (1999).

Profundidade	M.O.	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	SB	H + Al	CTC (t)	CTC (T)	m	V
(cm)	(dag kg <sup>-1</sup> )	(cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )						(%)		
<b>Pedra Dourada - café + cedro australiano</b>										
0 – 20	Baixo	Bom	Bom	Muito baixo	Bom	Médio	Médio	Médio	Muito baixo	Médio
40 – 60	Baixo	Baixo	Baixo	Muito baixo	Baixo	Médio	Baixo	Médio	Baixo	Muito baixo
<b>café</b>										
0 – 20	Baixo	Bom	Bom	Muito baixo	Bom	Médio	Bom	Médio	Muito baixo	Bom
40 – 60	Baixo	Médio	Médio	Muito baixo	Baixo	Médio	Baixo	Médio	Muito baixo	Baixo
<b>Guaraciaba - café + cedro australiano</b>										
0 – 20	Médio	Bom	Médio	Muito baixo	Bom	Médio	Médio	Médio	Muito baixo	Médio
40 – 60	Baixo	Médio	Baixo	Muito baixo	Médio	Médio	Baixo	Médio	Muito baixo	Médio
<b>café</b>										
0 – 20	Baixo	Bom	Médio	Muito baixo	Médio	Médio	Médio	Baixo	Muito baixo	Médio
40 – 60	Baixo	Médio	Baixo	Muito baixo	Médio	Médio	Baixo	Médio	Muito baixo	Baixo
<b>Viçosa - café + cedro australiano</b>										
0 – 20	Médio	Médio	Médio	Baixo	Médio	Alto	Médio	Médio	Muito baixo	Baixo
40 – 60	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Muito baixo	Baixo	Médio	Baixo	Baixo
<b>café</b>										
0 – 20	Médio	Médio	Médio	Muito baixo	Médio	Médio	Médio	Médio	Muito baixo	Baixo
40 – 60	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Muito baixo	Baixo	Médio	Baixo	Baixo



**Quadro 6** - Classes de interpretação da disponibilidade de micronutrientes, segundo a CFSEMG (1999).

Profundidade (cm)	Zn	Mn	Fe	Cu	B
(mg dm <sup>-3</sup> )					
<b>Pedra Dourada - café + cedro australiano</b>					
0 – 20	Alto	Alto	Alto	Alto	Médio
40 – 60	Alto	Alto	Alto	Alto	Muito baixo
<b>café</b>					
0 – 20	Alto	Alto	Alto	Alto	Médio
40 – 60	Alto	Alto	Alto	Alto	Muito baixo
<b>Guaraciaba - café + cedro australiano</b>					
0 – 20	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
40 – 60	Alto	Alto	Alto	Alto	Bom
<b>café</b>					
0 – 20	Alto	Alto	Alto	Alto	Bom
40 – 60	Bom	Alto	Alto	Alto	Bom
<b>Viçosa - café + cedro australiano</b>					
0 – 20	Alto	Alto	Alto	Alto	Bom
40 – 60	Alto	Alto	Alto	Alto	Médio
<b>café</b>					
0 – 20	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
40 – 60	Alto	Alto	Alto	Alto	Bom

Os micronutrientes Mn, Fe e Cu apresentaram teores altos nos solos das três propriedades e para os dois tipos de manejo. Para o Zn, somente o solo do sistema café a pleno sol, em Guaraciaba foi considerado bom, na profundidade de 40 – 60 cm. O Boro (B) foi o elemento que apresentou maior variação entre os solos das propriedades, porém, no tocante aos diferentes tipos de sistema somente as propriedades de Guaraciaba e Viçosa apresentaram variações. Para a primeira localidade a diferença de B no solo ficou restrita na camada de 0 – 20 cm onde o solo do sistema café + cedro australiano foi considerado alto e o solo do sistema café a pleno sol como bom. Em Viçosa os teores de B variaram nas diferentes profundidades para os solos dos dois sistemas, onde o solo do sistema café + cedro-australiano na profundidade de 0 – 20 cm obteve uma melhor classificação. Altos teores de micronutrientes no solo podem dificultar o desenvolvimento da cultura por se tornarem elementos tóxicos.

Quanto ao fósforo os seus teores são elevados na propriedade de Guaraciaba, o que deve ser influência de adubações. Os menores teores foram encontrados na propriedade de Viçosa (Quadro 7). No mesmo quadro também é apresentada a classificação para o potássio, segundo a CFSEMG (1999).

**Quadro 7** - Classe de interpretação da disponibilidade de fósforo e de potássio, segundo a CFSEMG (1999).

Profundidade (cm)	Fósforo	Potássio
	(mg dm <sup>-1</sup> )	
<b>Pedra Dourada - café + cedro-australiano</b>		
0 - 20	Muito baixo	Bom
40 - 60	Muito baixo	Baixo
<b>café</b>		
0 - 20	Baixo	Bom
40 - 60	Muito baixo	Baixo
<b>Guaraciaba - café + cedro-australiano</b>		
0 - 20	Muito bom	Bom
40 - 60	Muito baixo	Baixo
<b>café</b>		
0 - 20	Muito bom	Bom
40 - 60	Muito baixo	Médio
<b>Viçosa - café + cedro-australiano</b>		
0 - 20	Muito baixo	Bom
40 - 60	Muito baixo	Baixo
<b>café</b>		
0 - 20	Muito baixo	Muito bom
40 - 60	Muito baixo	Baixo

O teor de potássio encontrado nos solos se mostrou bom, na camada de 0 - 20 cm nos dois sistemas estudados, nas três propriedades. Esse teor favorece o desenvolvimento e frutificação do cafeeiro.

### 4.3. Fabricação dos móveis

Pode-se observar que mesmo aos 5 anos, a madeira de desbaste já pode ser utilizada para confecção de móveis mais simples (Figura 9).



**Figura 9** – Móveis produzidos com a madeira de desbaste do cedro-australiano.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados advindos das entrevistas demonstram que o sistema café + cedro-australiano diversifica a produção através da produção de madeira e sementes, distribuindo o retorno econômico durante o ano e proporcionando melhor aproveitamento da área.

Os sistemas agroflorestais estudados favorecem o aumento no teor de matéria orgânica do solo, quando comparados com o sistema de cultivo de café a pleno sol.

Os teores de macro e micronutrientes foram próximos para os dois sistemas de manejo nas três propriedades estudadas.

A análise física dos solos apresentou uniformidade entre os sistemas de manejo, a maioria encontra-se na classe textural argilosa e muito argilosa.

Os móveis produzidos com a madeira proveniente do desbaste demonstram a potencialidade da madeira no que se refere ao seu refinado aspecto visual e à facilidade da madeira em ser trabalhada. Outro aspecto importante, mesmo sem ainda terem sido realizados testes em laboratório, é a aparente resistência da madeira usada para a fabricação de móveis.

Existe uma necessidade de estudos mais aprofundados sobre os sistemas agroflorestais com café e cedro-australiano, tal como a análise econômica, a produção de café, dentre outros.

Deve ser realizado um trabalho de difusão com a participação dos agricultores em todo o processo, e que o enfoque seja sistêmico, resgatando a importância das árvores no sistema de produção.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. **Geomorfologia**, São Paulo, v. 20, p. 1-26, 1970.

AMARAL, D. S. L.; VENZON, M.; PALLINI, A. Manejo de pragas na cafeicultura orgânica. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Produção Integrada de café**. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2003. p. 67-86.

AZEVEDO, M. S. F. R.; LIMA, P. C.; ESPÍNDOLA, J. A. A.; MOURA, W. M. Conversão de cafezais convencionais em orgânicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, p. 53-61, 2002.

BAGGIO, A. J. **Sistema agroflorestal grevilea x café**: início de nova era na agricultura paranaense. Curitiba: EMBRAPA/URPFCS, 1983. 15 p. (Circular técnica, 9).

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS. **Economia Mineira**: diagnóstico e perspectivas. Belo Horizonte, 3, 1989. 206 p.

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS. **Zona da Mata**: diagnóstico e indicações de ações prioritárias para seu desenvolvimento. Belo Horizonte, BR, 2000. 158 p.

CAFÉ orgânico: em busca de um sistema de produção mais sustentável. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, v1, p.16-22, 2000.

CAFEICULTURA. Disponível em: <<http://www.newscafeicultura.com.br>>. Acesso em: 20 ago. 2004.

CAIXETA, G. Z. T.; ROSADO, P. L.; LIMA, J. E.; GOMES, M. F. M. **Parcela de participação, qualidade e preço do café no mercado mundial**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 47 p.

CAMPANHA, M. M.; SANTOS, R. H. S.; FREITAS, G. B.; MARTINEZ, H. E. P.; JARAMILLO-BOTERO, C. Avaliação do desenvolvimento reprodutivo de um cafezal sob sistema agroflorestal e em cultivo solteiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro-BA. **Anais...** Brasília: EMBRAPA CAFÉ, 2003. p. 279-280.

CANNELL, M. G. R. Crop physiological aspects of coffee bean yield: a review. **Kenya Coffee**, Nairobi, v. 41, n. 484, p. 245-253, 1976.

CASTILLO, Z. J.; LÓPEZ, R. A. Nota sobre el efecto de la intensidad de la luz en la floración del cafeto. **Cenicafé**, Chinchina, v. 17, p. 51-60, 1966.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – CFSEMG. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação** Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. p. 87-92.

COSTA, E. B. **Manual técnico para o cultivo de café no Estado do Espírito Santo**. Vitória: SEAG-ES, 1995. 163 p.

COSTA, L. M.; OLZEVSKI, N.; MÔNACO, P. A. L. Manejo e conservação de solos para a cultura do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Produção Integrada de café**. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2003. p. 367-396.

DAMATTA, F. M.; RENA, A. B. Ecofisiologia de cafezais sombreados e a pleno sol. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2002. p. 93-135.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da mata atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.

FASSBENDER, H. W. **Modelos edafológicos de los sistemas de producción agroforestales**. 2.ed. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE, 1992. 530 p.

FERNANDES, D. R. Manejo do cafeeiro no Brasil. In: MALAVOLTA, E. **Nutrição e adubação do cafeeiro**. Piracicaba: Instituto Internacional da Potassa, 1981. p. 55-75.

FERNANDES, D. R. Manejo do cafezal. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1996. 447 p.

FOLHA DA MATA – Zona da Mata tem o melhor café do Brasil, ano XLI – n. 1830, 20/03/2004, p. 5.

FOURNIER, L. A. **El cultivo del cafeto (*Coffea arabica* L.) al sol o la sombra**: um enfoque agrônômico y ecofisiológico. *Agronomia Costarricense*, v. 12, n. 1, p. 131-146, 1987.

FRANCO, F. S.; COUTO, L.; CARVALHO, A. F.; JUCKSCH, I.; FERNANDES FILHO, E. I.; SILVA, E.; MEIRA NETO, J. A. A. Quantificação de erosão em sistemas agroflorestais e convencionais na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore*, v. 26, n. 6, 2002.

FRANCO, F. S.; GJORUP, G. B.; CARVALHO, N. A. F. Avaliação de características físicas, químicas e microbiológicas de um solo sob sistema agroflorestral comparado com a mata secundária e pastagem na região de Viçosa, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 259-269.

FREITAS, R. B.; OLIVEIRA, L. E. M.; SOARES, A. M.; DELÚ FILHO, N.; ALVES, J. D.; GUERRA NETO, E. G.; GONTIJO, P. T. G. Avaliações ecofisiológicas do consórcio de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) com seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) na região de Patrocínio-MG. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas, MG, **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA/Café, v. 2, 2000. p. 971-974.

GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: CPFRC, 1975. (Série Técnica, 3).

GUIMARÃES, P. T. G.; LOPES, A. S. Solos para o cafeeiro: características, propriedades e manejo. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.) **Cultura do cafeeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p. 115-164.

ITTO - International Timber Trade Organization. Market Information Service. International timber prices. Disponível em: <<http://www.itto.or.jp/market/>>. Acesso em: 02 maio 2003.

KÜPPER, A. Fatores climáticos e edáficos na cultura cafeeira. In: MALAVOLTA, E. **Nutrição e adubação do cafeeiro**. Piracicaba: Instituto Internacional da Potassa, 1981. p.27-54.

LIMA, P. C.; MOURA, W. M.; LISBOA, J. M. M. Avanços tecnológicos para a produção orgânica de café. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Produção Integrada de café**. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2003. p. 319-366.

MACEDO, R. L. G., CAMARGO, I. P. Sistemas agroflorestais no contexto do desenvolvimento sustentável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., Porto Velho, 1994. **Anais...** Colombo. EMBRAPA/CNPQ, 1994. p. 43-49.

MACEDO, R. L. G.; VENTURIM, N.; TSUKAMOTO FILHO, A. A. Princípios de agrossilvicultura como subsídio do manejo sustentável. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, p. 93-98, 2000.

- MacKDIQUEN, K. G.; VERGARA, N. T. **Agroforestry**: classification and management. New York: John Wiley & Sons, 1990. 382 p.
- MATIELLO, J. B. **Sistemas de produção na cafeicultura moderna**. Rio de Janeiro: MARA/PROCAFÉ, 1995. 102 p.
- MATIELLO, J. B.; CARVALHO, F. Pesquisa cafeeira – Contribuição marcante para o desenvolvimento da cafeicultura. In: MALAVOLTA, E.; YAMADA, T.; GUIDOLIN, J. A. **Nutrição e adubação do cafeeiro**. Piracicaba: Instituto de Potassa e Fosfato: Instituto Internacional de Potassa, 1982. p. 1-8.
- MEDRADO, M. J. S.; MONTOYA, L. J., MASCHIO, L. M. A.; SILVA, V. P. Levantamento de alternativas agrofloretais para o estado de Rondônia. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1994, Porto Velho. **Anais...** Porto Velho: Colombo, v. 2, 1994. p.181-205.
- MELO, J. T.; GUIMARÃES, D. P. A cultura do café em sistemas consorciados na Região do Cerrado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2000, Poços de Caldas, MG. **Resumos expandidos...** Brasília: Embrapa Café, 2000. p. 963-966.
- MITCHELL, H. W. Cultivation and harvesting of arabica coffee tree. In: CLARKE, R. J., MACRAER, R. **Coffee**. New York: Elsevier Applied Science, 1988. p. 43-89.
- NAIR, P. K. R. **Agroforestry systems in the tropics**. The Netherlands: Kluwer Academic, 1989. p. 664.
- NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1993. 513 p.
- PINHEIRO, A. L.; LANI, J. L.; COUTO, L. **Cedro-australiano**: cultivo e utilização. Viçosa: UFV, 2003. 42 p.
- PINHEIRO, A. L.; RAMALHO, R. S.; BARREIROS, H. S. Árvores exóticas em Viçosa II. *Toona ciliata* m. Roem. var. *australis* (F.V.M) C.D.C (MELIACEAE). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 41, n. 234, p. 103-112, 1994.
- PMFC - PROGRAMA MUNICIPAL DE FOMENTO À CAFEICULTURA, O renascimento da cafeicultura regional. In: PRÓ-CAFÉ. In: ENCONTRO DE AVALIAÇÃO TÉCNICA, 4., ENCONTRO REGIONAL DE CAFEICULTORES, 1. Viçosa: Prefeitura Municipal de Viçosa/Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, 2003.
- RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M. et al. (Eds.). **Cultura do cafeeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 1986. p. 13-85.



RENA, A. B.; NACIF, A. P.; GUIMARÃES, P. T. G.; PEREIRA, A. A. A poda do cafeeiro: aspectos morfológicos, ecofisiológicos e agrônômicos. **Informe Agropecuário**, v. 19, p. 71-80, 1998.

RENA, A.B.; GUIMARÃES, P.T.G. **Sistema radicular do cafeeiro**: estrutura, distribuição, atividade e fatores que o influenciam. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 80 p. (Série Documentos, 37).

RESENDE, M.; LANI, J. L.; FEITOSA, L. R. **Práticas de redução e convivência**. In: RESENDE, M.; LANI, J. L.; FEITOSA, L. R. Assentamento de pequenos agricultores no estado do Espírito Santo: ambiente, homem e instituições. Brasília: Secretaria de Assuntos estratégicos/Vitória: ENCAPA/Viçosa: UFV, 1993. cap. 4, p. 54-74.

SÁ, T. D. A. Aspectos climáticos associados a sistemas agroflorestais : implicações no planejamento e manejo em regiões tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 391-431.

SANCHEZ, P. A. Science in agroforestry. **Agroforestry Systems**, v. 30, p. 5-55, 1995.

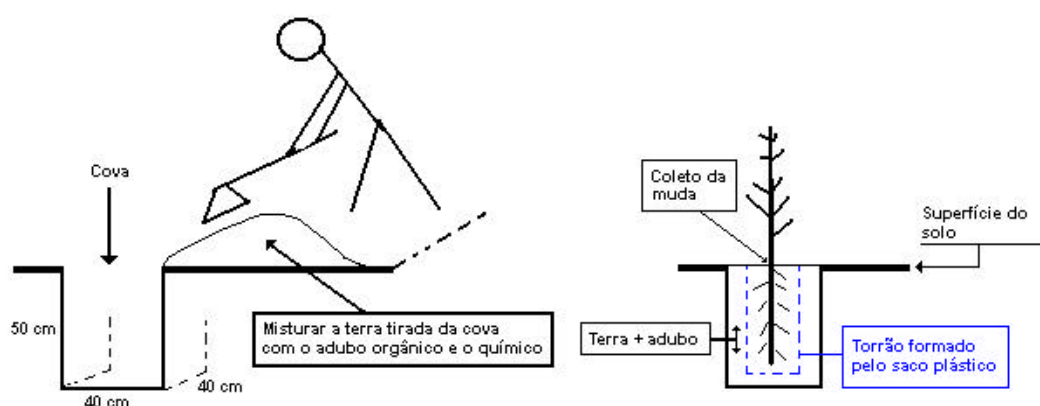
SILVA, E.; SOUZA, A. L. **Perfil ambiental das florestas plantadas no Brasil**. Viçosa: SIF, 1994, 34 p. (Documento SIF, 12).

SOUZA, A. F. et al. **Diagnóstico econômico da Zona da Mata de Minas Gerais**. Viçosa, MG, UFV, 1971. 312 p.

## APÊNDICE A

### 1) Plantio de mudas de cedro-australiano

As mudas de cedro-australiano provenientes de sacos plásticos ou tubetes são plantadas em covas de 40 x 40 x 50 cm. Se necessário, por ocasião do plantio será realizado “coroamento”, ou seja, a capina ao redor da cova com raio de 1 m. A adubação pode ser feita na cova da seguinte maneira: 200 g de calcário dolomítico e 10 litros de adubo orgânico, sendo 5 de esterco de frango e 5 de esterco suíno (obs: adubos químicos deverão ser evitados). O adubo deverá ser colocado no fundo da cova e misturado à terra, evitando que o mesmo entre em contato direto com as raízes. As mudas são colocadas nas covas junto com os torrões que protegem as raízes. Colocada a muda na cova, a terra ao redor deve ser apertada, de modo que ela fique firme e na posição vertical, com o caule completamente fora da terra (o coleto da muda deve ficar na posição da superfície do solo). A Figura 10 traz uma ilustração do plantio das mudas no campo, conforme as especificações técnicas consideradas. O plantio será realizado de dezembro a fevereiro, aproveitando-se as chuvas que normalmente ocorrem nesse período na região.



**Figura 1A** – Ilustração do plantio das mudas de cedro-australiano no campo, considerando o processo de abertura de covas e a colocação das mudas dentro das mesmas, com ênfase à posição do coleto na superfície do solo.

## 2) Características Desejáveis das Mudas de Cedro-australiano para Plantio

Para garantir o crescimento adequado das árvores no campo, por ocasião do plantio, as mudas de cedro-australiano devem estar bem formadas, apresentando de 20 a 30 cm de altura e idade variando de 4 a 6 meses. Além disso, devem estar livres de ataque de pragas e doenças, e com o sistema radicular não enovelado. O enovelamento das raízes prejudica o crescimento das mudas e com o tempo pode levá-las até à morte. Para evitar esse problema, será feita uma avaliação das mudas no viveiro por meio de amostragem, a qual consistirá da análise de 1,0% daquelas destinadas ao plantio.

## 3) Tratamentos Silviculturais

Os tratamentos silviculturais realizados nas árvores de cedro-australiano garantirão o crescimento adequado das árvores e a produção de madeira com qualidade ao final do ciclo, assim como o benefício ambiental desejado.

- **Coroamento:** As mudas de cedro-australiano devem crescer livres da competição com outras plantas, por isso, o coroamento é uma prática indispensável e deve ser feito sempre que necessário em um raio de 1 m ao redor da muda. Essa prática será realizada até o 2º ou 3º mês, dependendo do crescimento das mudas. O material vegetal capinado permanecerá no local próximo às mudas, no entanto, deve-se tomar o cuidado de deixá-las totalmente livres, evitando principalmente que sejam encobertas na sua base.
- **Controle de formiga:** Para o controle das formigas cortadeiras serão utilizadas as iscas formicidas, exceto aquelas à base de dodecacloro e as fosforadas. As iscas não poderão entrar em contato com o solo. Deverão ser tomadas medidas de proteção para os pássaros, répteis e outros animais. No momento de usar, as iscas deverão ser acondicionadas em porta-iscas adequadas que permitam o isolamento do solo e a proteção dos

animais. Uma alternativa natural para o controle das formigas será a aplicação do formicida de angico (*Piptadenia spp.*), preparado com 1 kg de folhas de angico e 10 litros de água. Deverá ser deixado de molho as folhas de angico em 10 litros de água, por 8 dias. Aplicar na proporção de 1 litro desta solução por m<sup>2</sup> de formigueiro.

- **Controle de outras pragas:** Ainda não foi verificado o ataque de *Hypsipyla grandella* nas plantas de cedro-australiano. Outras pragas, como por exemplo a cigarra, podem trazer problemas. O controle será feito quando o ataque provocar dano econômico. Deverá ser evitado o uso de produtos químicos adotando-se controle biológico (aumento ou diversificação da população de inimigos naturais, que inclui a sua multiplicação e soltura nos campos), métodos físicos e mecânicos (armadilhas luminosas, barreiras e armadilhas mecânicas, coleta manual e outros semelhantes) e métodos vegetativos (plantas repelentes, plantas companheiras, manejo ou erradicação de plantas-vetores de predadores e outros semelhantes).
- **Controle de doenças:** LETOURNEUX (1957) relata que o cedro-australiano pode ser fortemente atacada pelos fungos *Fomes lucidus* e *Planococus* sp. Já LAMPRECHT (1990), informa que a espécie é vulnerável ao fungo *Ganoderma lucidum*, patógeno de raiz, e também aos fungos *Phellinus* sp. e *Trametes straminea*, ambos causadores de apodrecimento de tronco. No Brasil, ainda não foi observado o ataque de fungos ou de outros patógenos nas plantas de cedro-australiano, contudo, caso necessário, o controle será feito priorizando o uso de produtos naturais. Quando pertinente, será utilizado com restrições calda bordalesa.
- **Adubação de cobertura:** Não recomenda-se a utilização de produtos químicos para a adubação de cobertura da toona.
- **Desrama:** A desrama deverá ser feita logo que os primeiros galhos começarem a morrer, em geral, após a formação do povoamento. Para o cedro-australiano, que em boas condições está formado quando atinge 3 m de altura a 1,5 – 2 anos, a primeira desrama deverá ser feita até 2 m de

altura, atentando-se para não tirar mais do que 2/3 da copa, sendo o mais recomendável tirar apenas 1/3. As desramas serão realizadas até a altura de 6 m, acima disso tornará inviável prática e economicamente. Nesse caso, o número de desramas dependerá do crescimento e da qualidade geral do povoamento, situando-se entre 3 e 5. O corte dos ramos deverá ser o mais próximo possível do caule, para evitar problemas fitossanitários e a presença de nós devido ao "toquinho" resultante da desrama. Para essa prática deverá ser utilizado um serrote de poda comum, que permite acoplar um cabo comprido para desramas nas partes mais altas.

- **Desbaste:** Como a madeira é para serraria e os espaçamentos de plantio do cedro-australiano são amplos, a prática de desbaste é desnecessária nesse sistema de arborização de cafezal.
- **Exploração:** A exploração florestal é uma atividade que causa muitos impactos na área. Na arborização do cafezal com cedro-australiano, um exemplo disso é a queda das árvores, que trazem sérios danos aos caféeiros se planejada inadequadamente. Para evitar esse tipo de problema, serão utilizados os seguintes recursos: a) derrubada direcionada das árvores nas entrelinhas de plantio; b) derrubada das árvores logo após a colheita do café, já que os frutos foram colhidos e as plantas estão com poucas folhas; c) derrubada após a recepa do caféiro. Para a retirada das toras da área até à estrada deverá ser utilizado preferencialmente tração animal, sendo recomendado o uso de trator se for de extrema necessidade.