

## GESTÃO AMBIENTAL E PRODUÇÃO SUSTENTADA DE CAFE EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. I - CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO

Rosângela Alves Tristão Borém<sup>2</sup>; Rubens Manoel dos Santos<sup>3</sup>; Daniel Salgado Pífano<sup>4</sup>; Daniel Quedes Domingos<sup>5</sup>; Vicente Gualberto<sup>6</sup>, Carolina Gusmão Souza<sup>7</sup>, Lisiane Zanella<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Trabalho financiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e com apoio da EMATER-MG e Prefeitura Municipal de Coqueiral

<sup>2</sup>Professor Adjunto IV, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Biologia, Lavras-MG, [tristao@ufla.br](mailto:tristao@ufla.br)

<sup>3</sup>Professor Adjunto I, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciências Florestais, Lavras-MG, [santosfloracaatinga@yahoo.com.br](mailto:santosfloracaatinga@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Doutorando em Ciência Florestais, Universidade Federal de Lavras, [danielfloristico@yahoo.com.br](mailto:danielfloristico@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>Graduando em Biologia, Universidade Federal de Lavras, [danielquedes@yahoo.com.br](mailto:danielquedes@yahoo.com.br)

<sup>6</sup>Professor Associado, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Solos, Lavras-MG, [vgualber@ufla.br](mailto:vgualber@ufla.br)

<sup>7</sup>Mestrandas em ecologia Aplicada, Universidade Federal de Lavras (UFLA), [carolzinthagusmao@yahoo.com.br](mailto:carolzinthagusmao@yahoo.com.br), [lisianezanella@gmail.com](mailto:lisianezanella@gmail.com)

**RESUMO:** A Área de Proteção Ambiental (APA) de Coqueiral está localizada no sul de Minas Gerais – Brasil. Na APA vivem cerca de 400 produtores familiares que tem como fonte de renda a cafeicultura, em um sistema de produção ligado ao meio ambiente. Os prejuízos para a flora, fauna e para a população local do uso inadequado dos recursos naturais são evidentes, e levaram a queda da qualidade de vida das populações rurais da região. Torna-se urgente a adoção de medidas que aumentem a produtividade dos cafezais e forneçam alternativas de renda para os produtores, o que pode ocorrer com a implantação de um sistema de gestão ambiental. Diante da necessidade de recuperar a lavoura cafeeira e alcançar a sustentabilidade ambiental este trabalho tem o objetivo de realizar uma caracterização do ambiente (solo, flora e fauna) para subsidiar um plano de gestão integrada da APA visando a multifuncionalidade da agricultura. Nesta primeira etapa realizou-se a caracterização da vegetação e a análise da estrutura da comunidade arbórea que ocorre ao longo de um gradiente altitudinal alterado antropicamente, de forma a estabelecer critérios adequados para seu manejo e sua recuperação. Os indivíduos foram amostrados em coletas extensivas na área e intensivas dentro de 20 parcelas de 400m<sup>2</sup>. O solo variou de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico câmbico nas encostas a aluvial mesotrófico na área inundável. Foram encontrados 1241 indivíduos vivos, pertencentes a 168 espécies, 116 gêneros e 56 famílias botânicas. O índice de diversidade (H') para as espécies foi de 4,46 nats/indivíduos e a equabilidade (J) foi de 0,87. Os 1241 indivíduos inventariados (nas 20 parcelas amostradas) distribuíram-se em 168 espécies, 116 gêneros e 56 famílias. Os gêneros que apresentaram maior número de espécies foram: *Eugenia* (8), *Casearia* (6), *Ocotea* (6), *Machaerium* (4) e *Maytenus* (4) contribuindo juntos com 36,3% das espécies. As famílias que sobressaíram por apresentarem alta riqueza foram: Myrtaceae (191), Fabaceae caesalpinioideae (134), Rubiaceae (109), Salicaceae (91), Celastraceae (59), Euphorbiaceae (43), Anacardiaceae (34), Combretaceae (24) e Thymelaeaceae (22), as quais representaram 61,4% da flora. As famílias Myrtaceae e Rubiaceae apresentaram alto número de espécies, corroborando com 21,4% das espécies amostradas; a frequência das espécies dessas famílias decresceu em solos eutróficos e aumentou em solos distróficos sugerindo a associação dessas famílias a solos distróficos.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade - Caracterização ambiental – Cafeicultura ecológica – Unidade de Conservação

## ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND COFFEE SUSTAINABLE PRODUCTION IN ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA. I - CHARACTERIZATION OF THE VEGETATION

**ABSTRACT:** The Environmental Protection Area of Coqueiral is located in the south of Minas Gerais state - Brazil. About 400 family producers live in this area and have their source of income from the coffee activities linked to environment systems. The damages to flora, fauna and population resulting from those activities are evident. This reality decreases the quality of rural populations life becoming urgent the adoption of measures that increase the coffee crop productivity and give alternatives of income for the producers, working the agricultural production in a integrated way with the environmental conservation. Due to the need of recovering the coffee production and to reach the environmental sustainability, this work has the objective of accomplishing a characterization of the environment (soil, flora and fauna) to subsidize a integrated administration plan to the Environmental Protection Area, seeking the agricultural multifunctionality. In this first stage, the characterization of the vegetation and the analysis of the arboreal community's structure that occur along an altered altitudinal gradient were accomplished, in order to establish appropriate criteria for its handling and recovery. Trees were sampled in extensive and intensive collections in the area, inside 20 plots of 400m<sup>2</sup>. The soils are Haplustox, on the slopes, and Ustifluent, on the alluvial bed. A total of 1.241 trees were found, belonging to 168 species, 116 goods and 56 botanical families. The diversity index (H') for the species was 4,46 and the equability (J) was 0,87. The genera that presented larger number of species were: *Eugenia* (8), *Casearia* (6), *Ocotea* (6), *Machaerium* (4) and *Maytenus* (4) summing 36,3% of the species. The most species-rich

families were: Myrtaceae (191), Fabaceae caesalpinioideae (134), Rubiaceae (109), Salicaceae (91), Celastraceae (59), Euphorbiaceae (43), Anacardiaceae (34), Combretaceae (24) and Thymelaeaceae (22), representing 61,4% of the flora. The Myrtaceae and Rubiaceae families presented high number of species, corroborating 21,4% of the sampled species; the frequency of these species decreased in eutrophic soils and increased in dystrophic soils, what suggests the association among those families and the dystrophic soils.

**Key words:** Sustainability - environmental characterization - ecological Coffee production - protection areas

## INTRODUÇÃO

Após séculos de utilização irracional dos recursos naturais, a proteção do ambiente constitui, hoje, prioridade de todas as nações. Políticas voltadas para a proteção ambiental têm sido propostas e desenvolvidas por entidades governamentais e não governamentais, mas estas ações ainda são insuficientes.

Na perspectiva moderna de gestão do território, toda ação de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente, incluindo o meio físico-biótico e seus interrelacionamentos (Medeiros, 1998). O planejamento ambiental, portanto, requer o levantamento e organização de informações sobre o meio ambiente, simulações e possibilidades de utilização de maneira econômica, porém, sustentável.

As formações vegetais brasileiras têm sofrido pressões constantes de diversas atividades antrópicas, o que evidencia a necessidade de propor alternativas de preservação e conservação dos biomas nacionais, e as unidades de conservação legalmente instituídas são uma das principais formas de conservação da biodiversidade desses ecossistemas.

Neste contexto estudos de caracterização ambiental de unidades de conservação têm sido sugeridos, o que foi realizado neste trabalho estudando-se a Área de Proteção Ambiental de Coqueiral. Em se tratando de uma unidade de conservação de uso sustentável, como é o caso de uma Área de Proteção Ambiental (APA) isto é fundamental uma vez que sua perspectiva é de dar um tratamento diferenciado à produção, inserindo a área dentro de um plano de desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2000); e no caso específico da Área de Proteção Ambiental de Coqueiral isto é essencial uma vez que a população humana que sobrevive com base na cafeicultura e pecuária dentro da reserva gira em torno de 400 pessoas (EMATER MG, 2002).

Como ao longo dos anos o uso da terra foi realizado de forma inadequada e com fragmentação dos ecossistemas, atualmente a área se encontra em um estado de degradação ambiental lastimável, principalmente pela falta de cobertura do solo e de vegetação. Estudar e comparar a composição florística e estrutural de um componente arbóreo, e suas variações fito-fisionômicas em diferentes gradientes latitudinais, com usos diferenciados do solo contribui para o conhecimento dos mecanismos de funcionamento destes ambientes e auxilia no planejamento da restauração e manutenção dos fragmentos ainda existentes nas Área de Proteção Ambiental. Assim o presente trabalho teve como objetivo a caracterização da vegetação, gerando um diagnóstico ambiental para subsidiar de forma consistente um plano de gestão e manejo sustentado da APA de Coqueiral.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental (APA) do Município de Coqueiral, sul do estado de Minas Gerais, Brasil. A APA Coqueiral possui uma área de 6.837,5 hectares e está situada entre as coordenadas geográficas de 45° 19' 37,5" e 45° 26' 16,3" de LONG. W e 21° 03' 52,7" e 21° 09' 30,8" de LAT. S (EMATER MG, 2002). A figura 1 mostra a localização da APA Coqueiral.

O clima é do tipo Cwb de Köppen. A média anual de precipitação é de 1493 mm e a de temperatura, 19,3 °C (Vilela & Ramalho, 1979). O relevo varia de ondulado a montanhoso. Sua paisagem é caracterizada por muitos afloramentos rochosos. A principal formação rochosa do município, a "Pedra do Ermo", está localizada no interior da APA. Os solos da APA variam de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico câmbico nas encostas a Aluvial mesotrófico na área inundável.

Os tipos vegetacionais predominantes são Cerrado e Floresta Estacional semidecidual montana (Velloso *et al.*, 1991).

### Levantamento dos Dados

Para o levantamento da vegetação e caracterização do solo foram alocadas, com base em mapeamento preliminar, 40 parcelas de 20x20m. O inventário da estrutura da comunidade arbórea foi realizado nas parcelas incluindo todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) superior ou igual a 5 cm. Os indivíduos marcados tiveram amostras de material botânico coletadas para posterior identificação e incorporação no Herbário ESAL, da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

No centro geométrico de cada parcela foram coletadas amostras de solo (0-20 cm profundidade) para realização de análises químicas e granulométricas de acordo com metodologia proposta por EMBRAPA (2006), que foram realizadas no laboratório de análises de solo da Universidade Federal de Lavras,

A estrutura da comunidade arbórea foi descrita a partir do cálculo, para cada espécie, dos parâmetros quantitativos clássicos propostos por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e Curtiss & Macintosh (1950). Os cálculos foram efetuados pelo programa FITOPAC 2 (Shepherd, 1994).

A diversidade de espécies foi medida por meio do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e pela equabilidade de Pielou ( $j'$ ) (Brower & Zar, 1984).

### Figura 1 – Localização da área de estudos no Município de Coqueiral, MG

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao levantamento da vegetação foram amostrados 1241 indivíduos com DAP (diâmetro a altura do peito)  $\geq 15,7$ cm, que se distribuíram em 56 famílias botânicas, 116 gêneros e 168 espécies. Das espécies amostradas 33,4% pertencem as seguintes famílias Rubiaceae, Vochysiaceae, Salicaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Thymelaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Celastraceae, Anonaceae e Hypericaceae, sendo que as quatro famílias com maior número de espécies foram: Myrtaceae (25), Fabaceae(21), Lauraceae(10) e Rubiaceae(11).

Os gêneros que apresentaram os maiores números de espécies foram *Maytenus* (4), *Machaerium* (4), *Ocotea* (6), *Miconia* (4), *Eugenia* (8) e *Casearia* (6), contribuindo juntos com 36,3% das espécies. As famílias que sobressaíram por apresentarem alta riqueza foram: *Rubiaceae* (109), *Myrtaceae* (191), *Salicaceae* (91), *Fabaceae caesalpinosa* (134), *Euphorbiaceae* (43), *Thymelaceae* (22), *Celastraceae* (59), *Anacardiaceae* (34) e *Combretaceae* (24) as quais representaram 61,4% da flora.

Os fragmentos de vegetação estudados podem ser visualizados na Figura 2, que mostra a diversidade de ambientes e de espécies encontrados na APA Coqueiral.

Algumas espécies como *Ocotea odorífera* que apresentou baixa dominância (0,084) tiveram preferência por cotas mais baixas ou solos mais úmidos ocorrendo nas margens aluviais, o que também foi observado em outros trabalhos realizados em matas ciliares do alto e médio rio grande (Oliveira-Filho & Ratter, 1995; Oliveira-Filho & Ratter, 2004; Van den Berg & Oliveira-Filho, 1999 e Oliveira-Filho et al., 1994a).

Como espécies emergentes com 10 a 15 metros ocupando o dossel, aparecem *Aspidosperma olivaceum* e *Clethra escabra*. A presença da espécie *Aspidosperma olivaceum*, mesmo com pequeno número representativo de indivíduos, é uma indicação de que em passado recente a área foi degradada.

Entre as espécies associadas aos solos intermediários em fertilidade e umidade (Cambissolos) aparece *Galipea jasmíniflora* que é formadora de sub-bosques de floresta sobre solos de fertilidade média a alta (Oliveira-Filho et al., 1994b), enquanto *Miconia cinnamomifolia* e *Vismia brasiliensis* aparecem como pioneiras ou secundárias iniciais em solos com boa drenagem. *Senna macranthera*, *Miconia argyrophilla*, e *Luehea grandiflora* ocorreram em solos mais secos.

Como espécies mais fortemente correlacionadas com as condições opostas (solos de cotas mais baixas, com drenagem moderada, menor acidez e maior teor de nutrientes) aparecem *Guazuma ulmifolia*, *Maclura tinctoria*, *Nectandra oppositifolia* e *Eugenia florida*; estas ocorrências também foram observadas em outros estudos realizados na região (Oliveira-Filho et al., 2005). Algumas espécies foram observadas apenas nas áreas aluviais, como é o caso de *Croton urucurana*, *Cupania vernalis*, *Machaerium nictitans* e *Macherium villosum*.

A espécie com maior densidade foi a *Copaifera langsdorffii*, que tem sido apontada como uma das mais abundantes nas florestas semidecíduas da região, tanto nas ripárias como de terra firme e como bastante generalista quanto ao hábitat (Oliveira-Filho, Scolforo e Mello, 1994; Oliveira-Filho, A. T. ; Mello, J. M. e Scolforo, J. R. S., 1997; Van den Berg e Oliveira-Filho, 1999).



Figura 2 – ilustração de fragmentos da vegetação estudada na APA de Coqueiral, MG.

O índice de Shannon ( $H'$ ) foi de 4,46 e Pielou ( $J$ ) de 0,87. Estes índices foram superiores aos encontrados em trabalhos realizados na bacia do Alto e Médio Rio Grande (Espírito Santo et al., 2002; Souza et al., 2003; Botrel, 2002; Dalanesi, 2004).

A alta diversidade encontrada, em uma área relativamente pequena, demonstra que a flora da APA de Coqueiral constitui uma valiosa amostra da vegetação da região, seus tipos fisionômicos principais encontram-se bem representados, o que é um importante fator para a conservação da vegetação desta área.

## CONCLUSÕES

A APA Coqueiral possui uma diversidade florística bastante significativa, apresentando espécies endêmicas e com risco moderado de extinção, o que a torna um ambiente prioritário para conservação.

Os resultados deste trabalho estão sendo utilizados para subsidiar a correta implementação da APA de Coqueiral, através de uma gestão adequada à unidade de conservação que pretende ser uma alternativa pioneira no estabelecimento do desenvolvimento sustentável no município. Dentro dos preceitos estabelecidos para as APA's, entende-se que sua gestão ambiental possibilitará a restrição do uso dos recursos naturais da área de forma a conservar suas características ecológicas sem que haja prejuízos para a sociedade que habita o local.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTREL, R. T. ; OLIVEIRA-FILHO, A. T. ; RODRIGUES, L. A. ; CURI, N.. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 195-213, 2002.

BRASIL. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Brasília: 2000.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: W. M. C. Brow, 226 p. 1984.

CURTIS, J.T.; MACINTOSH, R.P. **The interrelations of analytic and synthetic characterers**. *Ecology* 31: 434-455. 1950.

DALANESI, P. E. ; OLIVEIRA-FILHO, A. T. ; FONTES, M. A. L. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras - MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. *Acta Botanica Brasílica*, Brasília, v. 18, n. 4, p. 737-752, 2004.

- EMATER-MG. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado de Minas Gerais. **Relatório de Atividades**. Belo Horizonte: 2002.
- EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2ª ed., Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- ESPIRITO-SANTO, F.DEL BON; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MACHADO, E.L.M.; SOUZA,J.S.; FONTES,M.A.L.; MARQUES, J.J.G.S.M. **Variáveis Ambientais e Distribuição de Espécies Arbóreas em uma Remanescente de Floresta Estacional Semidecídua**. Montana no Campus da Universidade Federal de Lavras MG. Acta Botânica Brasília Vol. 16 (3) : 241-369, 2002.
- MEDEIROS, J. S. **Operações de análise geográfica em sistemas de informações geográficas**. Curso de sensoriamento remoto aplicado ao zoneamento ecológico-econômico. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. 1998.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley & Sons, 574 p. 1974.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; ALMEIDA, R. J. ; MELLO, J. M. ; GAVILANES, M. L. **Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG)**. Revista Brasileira de Botânica, v. 17, n. 1, p. 67- 85, 1994a.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., SCOLFORO, J. R ; MELLO, J. M. **Composição Florística e Estrutura da Comunidade de um Remanescente de Floresta Semidecídua Montana em Lavras-MG**. Revista Brasileira de Botânica, 17:159-174, 1994b.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany*, Cambridge, v. 52, n. 2, p. 141-194, 1995.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. ; MELLO, J. M. ; SCOLFORO, J. R. S. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). *Plant Ecology* (Dordrecht), Dordrecht, v. 131, n. 1, p. 45-66, 1997.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Padrões Florístico da Matas Ciliares da Região do Cerrado e Evolução das Paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação/** I. Rodrigues, Ricardo Ribeiro. II. Leitão Filho, Hermógenes de Freitas – II.ed.1 reimpr- São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP. 2004.
- OLIVEIRA-FILHO; A.T.; TAMEIRÃO NETO, E.; CARVALHO; W.A.C.; BRINA, A.E.; WERNECK, M.; VIDAL, C.V.; REZENDE; S.C. **Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de Floresta Atlântica sensu lato na região das bacias do Leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo de Rio de Janeiro)**. *Rodriguesia* 56 (87): 185-235, 2005.
- SHEPHERD, G. J. **FITOPAC**: manual do usuário. Campinas: Universidade de Campinas, 25 p. 1994.
- SOUZA, J.S. ESPIRITO SANTO, F. D. B. ; FONTES, M. A. L. ; OLIVEIRA-FILHO, A. T. ; BOTEZELLI, L. **Análise das Variações Florísticas e Estruturais da Comunidade Arbórea de um Fragmento Floresta Semidecídua as Margens do Rio Capivari**. Lavras-MG: UFLA, 2003.
- VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA FILHO, A.T. **Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south-eastern Brazil**. *Flora* 194:249-266, 1999.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Fundação IBGE, Rio de Janeiro. 1991.
- VILELA, E.A.; RAMALHO, M.A.P. **Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais**. *Ciência e Prática*. Lavras, v.3, n.1, p.71-79, 1979.