

# ALTERAÇÃO ESTRUTURAL DE UMA ÁREA DE CERRADO EXPLORADA SOB REGIME DE MANEJO NO MUNICÍPIO DE JOÃO PINHEIRO-MINAS GERAIS-BRASIL<sup>1</sup>

Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo<sup>2</sup>, Agostinho Lopes de Souza<sup>3</sup>, João Augusto Alves Meira Neto<sup>3</sup>, Alexandre Francisco da Silva<sup>4</sup> e Luiz Henrique Arimura Figueiredo<sup>5</sup>

**RESUMO** - Os planos de manejo em execução na atualidade são, em sua maioria, uma exploração florestal realizada com o título de plano de manejo. Para subsidiar a diferenciação dessas duas modalidades de exploração, foi realizado o presente trabalho, que teve como objetivo verificar a sustentabilidade do plano de manejo de cerrado executado na fazenda Santa Cecília, no município de João Pinheiro, estado de Minas Gerais, por meio da análise estrutural da vegetação, identificando alguns de seus impactos, em relação a uma área de cerrado não explorada. A avaliação foi realizada por meio de parcelas, que foram lançadas na área explorada em 1994/95 e na área ainda não-explorada. Os resultados da análise da estrutura horizontal demonstraram que houve diferença significativa na Densidade Absoluta e Volume Total e na Dominância Absoluta entre as áreas estudadas. Os resultados da estrutura diamétrica demonstraram diferença significativa para a distribuição da densidade e entre a distribuição da área basal e do volume total. Esses resultados indicaram que a exploração foi realizada além dos limites que permitissem a recuperação da vegetação para um novo corte, ao final do ciclo de corte.

Palavras-chave: Cerrado, estrutura fitossociológica e plano de manejo.

## **STRUCTURAL CHANGES IN A CERRADO AREA OF EXPLORED UNDER A MANAGEMENT REGIME IN THE MUNICIPALITY OF JOÃO PINHEIRO-MINAS GERAIS-BRAZIL**

**ABSTRACT** - The management plans presently being carried out are, in the majority, a forest exploitation done with as if it were a management plan. This work was carried out in order to help differentiate these two types of exploitations. It was aimed at verifying the sustainability of the Cerrado management plan carried out on Santa Cecília farm, in the municipality of João Pinheiro, in the State of Minas Gerais, Brazil, through the structural analysis of the vegetation, identifying some of its impacts in relation to a non exploited cerrado area. The evaluation was made by plots that were established in the explored area in 1994/95 and in the non explored area. The results of the horizontal structure analysis showed that there were significant differences in the absolute density and the total volume and absolute dominance between the areas studied. The results of diametric structure showed a significant difference for the density distribution and between the basal area and total volume. These results indicate that the exploration was done beyond the limits that could allow the recovery of the vegetation for a new harvest at the end of rotation cycle.

Keywords: Cerrado or savanna, phytosociologic structure and management plan.

---

<sup>1</sup> Recebido em 12.12.2007 e aceito para publicação em 02.03.2010.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil E-mail: <dora.mapf@bol.com.br>.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa, UFV, Brasil. E-mail: <alsouza@ufv.br> e <j.meira@ufv.br>.

<sup>4</sup> *In memoriam*.

<sup>5</sup> Universidade Estadual de Montes Claros, UNIMONTES, Brasil.

## 1. INTRODUÇÃO

O manejo em áreas de cerrado deve ser visto como uma maneira de promover a sua utilização racional, pois visa perpetuar o ecossistema. Dessa maneira pode ser considerado como garantia de áreas para manutenção da fauna e da flora, além de assegurar o emprego ao trabalhador rural, evitando os efeitos de sazonalidade enfrentados por estes na atividade agrária, sendo, assim, uma forma de fixação do homem no campo. No entanto, apesar dos benefícios que podem ser auferidos pela realização do manejo sustentável, a maioria dos planos de manejo em execução no País, principalmente em Minas Gerais, vem sendo executada fora de critérios técnicos, caracterizando, na verdade, uma exploração predatória (MENDONÇA, 2000).

A adoção de medidas para o melhor gerenciamento e para que haja maior disciplina na utilização dos recursos florestais, por meio de mecanismos institucionais e legais, é necessária a fim de garantir a perpetuação da floresta (NOSS, 1999) e demais tipos de vegetação. Segundo Souza (1996), com a adoção de uma gestão dos seus recursos florestais, o Brasil poderá ter reais possibilidades de conquistar um desenvolvimento sustentado, ocasionando uma reversão no processo de exaustão desses recursos. O uso das florestas ainda procuram satisfazer a objetivos de curto prazo; conseqüentemente, as florestas naturais, sobretudo as tropicais, têm sido exploradas de forma intensiva (SCHETTINO, 2000). Essa forma de exploração florestal não-planejada, apesar de reduzir a pobreza e contribuir com o crescimento imediato, pode levar, em longo prazo, ao não-atendimento de metas sociais e ambientais, pois a exploração de florestas caracteriza-se, na realidade, apenas por uma liquidação dos recursos naturais (SCHMIDHEYNY, 1992).

O manejo florestal sustentável é uma grande contribuição para solucionar os problemas gerados pelo aumento da população e pela miséria no mundo, pois tem os mesmos princípios do desenvolvimento sustentável, ou seja, deve ser socialmente justo, economicamente viável e ecologicamente correto (THIBAU, 2000).

Muitas áreas de cerrado têm sido exploradas sob o rótulo de “Plano de Manejo”, uma vez que essa é uma imposição da legislação federal, que, através da Instrução Normativa nº 80 de 24/09/1991, reforçada pelo decreto nº 1282 de 19/10/1994, que normatiza o

artigo 15 da Lei 4771 de 15/09/1965, declara que a exploração das florestas e demais formas de vegetação, no Brasil, somente pode ser realizada por intermédio de Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado. Na época em que esses planos de manejo foram implementados, informações técnicas sobre o manejo do cerrado eram incipientes, sendo, na sua maioria, voltadas para a tipologia florestal. A partir dos resultados que estão sendo obtidos, será possível definir se esses planos são sustentáveis e se haverá possibilidade de nova intervenção ao final do ciclo de corte.

Diante disso, este trabalho avaliou as alterações ocorridas na estrutura da vegetação após a realização do plano de manejo em execução na fazenda Santa Cecília, município de João Pinheiro, MG, por meio da análise da estrutura da vegetação de uma área de cerrado explorada “via plano de manejo”, em relação a uma área de cerrado não explorada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Caracterização da Área de Estudo

O Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado, protocolado no IEF sob o nº 08711/94, está sendo executado, desde 1994, na fazenda Santa Cecília, de propriedade da Companhia Mineira de Metais (CMM). O objetivo do manejo é a produção sustentada de madeira para energia.

A fazenda situa-se no município de João Pinheiro-MG, distante aproximadamente 450 km da cidade de Belo Horizonte-MG. A área total da propriedade é de 20.528,13 ha, dos quais 15,34% são destinados ao projeto, 20% são de área de reserva legal, 2,07% são de áreas de preservação permanente e o restante, de áreas remanescentes.

A propriedade estudada é composta de cerrados com suas diferentes tipologias, compreendendo desde cerradões a campos, com pequena ocorrência de matas semicaducifólias e caducifólias, especialmente nos afloramentos de calcário. O clima é do tipo tropical úmido, subúmido, com precipitação média anual de 1.300 mm e temperatura média anual de 20,5 °C, apresentando déficit hídrico de 60 a 120 mm. Os solos são classificados como Luvisolos férricos, Ferralolos ácricos e Arenossolos ferrálicos, com relevo plano. A altitude local varia de 600 a 1.000 m (MELILLO FILHO, 1994).

A área de efetivo manejo, de 3.149,00 ha de cerrado *senso stricto*, foi dividida em dez glebas de igual tamanho. Considerando-se que o ciclo de corte foi fixado em dez anos, anualmente, desde 1994/95, está sendo manejada, em regime de corte seletivo, uma gleba. Portanto, na época em que foi realizado este estudo (abril/maio-2002) a exploração da primeira gleba já havia completado oito anos. Foi admitido que a área não-explorada possuía características semelhantes às da área explorada antes da sua intervenção.

## 2.2. Amostragem e Coleta de Dados

Para amostragem fitossociológica, utilizou-se o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). Foram selecionadas e medidas 20 parcelas de área fixa de 1.000 m<sup>2</sup> (10 x 100 m) cada, totalizando 2 ha de amostra, sendo 1 ha para a área explorada em 1994/95 e 1 ha para uma área ainda não-explorada.

Foram medidos a CAP (circunferência do caule a 1,3 m do solo) e a altura total de todos os indivíduos das parcelas com CAP igual ou maior que 15,7 cm. Realizou-se também a coleta de material botânico, para identificação taxonômica das espécies.

Todo material botânico fértil coletado foi anexado ao herbário do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (VIC). A identificação taxonômica baseou-se na comparação com exemplares do herbário, além de consultas a especialistas e à literatura especializada. O sistema de classificação utilizado foi o de Cronquist (1988). A listagem florística contendo as espécies com suas respectivas autoridades foi confirmada e atualizada segundo o *software* do Royal Botanic Gardens of Kew (1993), pelo sítio do Missouri Botanical Garden <<http://www.mobot.org/w3T/search/vast.html>> e com base em literatura recente.

## 2.3. Análises Estruturais

Utilizando os dados coletados em campo, estimou-se os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, como densidade absoluta ( $DA_i$ ) e dominância absoluta ( $DoA_i$ ), além do Volume Total com Casca ( $VT_{cc}$ ), descritos por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). A partir desses dados, foram realizadas ainda as análises das distribuições da

densidade, da dominância e do volume por hectare para a *i*-ésima espécie na *j*-ésima classe de diâmetro, com o intervalo entre classes de 5 cm. Esses parâmetros foram calculados por meio do programa Mata Nativa (CIENTEC, 2003) e analisados e interpretados com ênfase em indicadores e verificadores para avaliação de planos de manejo florestal, conforme recomendação da AGENDA 21 (2000), do CIFOR (1996), do FSC (1996) e da ITTO (1990, 1992, 1998), adotando-se a metodologia empregada por Cota-Gomes (2000) e Gomes et al. (2004).

## 2.4. Análises Estatísticas

Foi utilizado o teste de F de Snedecor (BANZATTO e KRONKA, 1989), para verificar a existência de diferenças significativas entre as médias dos verificadores estudados. As médias foram discriminadas pelo teste F a 5% de significância.

Para comparação entre as distribuições diamétricas das glebas estudadas, foi utilizado o teste F, conforme Graybill (1976), a 5% de significância. O processamento e a análise dos dados foram realizados por meio do programa SAEG (Sistema de Análise Estatística), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Estrutura Horizontal

#### 3.1.1. Densidade Absoluta ( $DA$ )

Na área não-explorada, foi estimada uma densidade total ( $DTA$ ) de 1.015 indivíduos por hectare e, na área explorada, de 536 indivíduos por hectare. Esse resultado demonstrou que houve redução na densidade após a exploração. Por meio da análise de variância (Tabela 1) pôde-se inferir que houve diferença significativa a 5% na densidade de indivíduos arbóreos existentes nas áreas explorada e não explorada.

As dez espécies de maiores densidades, que representaram 57% da  $DTA$  na área não-explorada, foram: *Xylopia aromatica* (87 indivíduos/ha), *Vochysia rufa* (75 indivíduos/ha), *Qualea parviflora* (65 indivíduos/ha), *Pouteria ramiflora* (60 indivíduos/ha), *Morta* (59 indivíduos/ha), *Qualea grandiflora* (52 indivíduos/ha), *Plathymenia reticulata* (48 indivíduos/ha), *Qualea multiflora* (47 indivíduos/ha), *Dyospiros* cf. *coccolobaefolia* (44 indivíduos/ha) e *Terminalia* sp. (39 indivíduos/ha).

**Tabela 1** – Resumo da análise de variância discriminada pelo teste F de Snedecor (BANZATTO e KRONKA, 1989) para a estrutura horizontal das áreas não explorada e explorada na fazenda Santa Cecília, em João Pinheiro, MG, em que  $DA_i$  = densidade absoluta, NP = número de perfilhos, DoA = dominância absoluta e  $VT_{cc}$  = volume total com casca.

**Table 1** – Summary of the variance analysis discriminated by the Snedecor F test (BANZATTO and FRONKA, 1989), for the horizontal structure of the non-exploited and exploited areas in the Santa Cecília farm, João Pinheiro-MG, in which:  $Dai$  = absolute density, NP = number of shoots, DoA = absolute dominance, and  $VT_{cc}$  = total outside bark volume.

Áreas de Cerrado	Variâncias			
	$DA_i$ (raiz n/ha)	N P	DoA ( $m^2/ha$ )	$VT_{cc}$ ( $m^3/ha$ )
ANE	0,222	0,231	0,09	2,22
AE	0,032	0,032	0,02	0,41
Fcal	6,99*	7,286*	3,99*	5,42*

Significativo a 5%.

Significant at 5%.

As dez espécies de maiores densidades, que representaram 58% da DTA na área explorada, foram: *Qualea parviflora* (77 indivíduos/ha), *Qualea grandiflora* (50 indivíduos/ha), *Machaerium opacum* (39 indivíduos/ha), *Eugenia dysenterica* (36 indivíduos/ha), *Terminalia argentea* (28 indivíduos/ha), *Tabebuia ochracea* (20 indivíduos/ha), *Sclerolobium paniculatum* (19 indivíduos/ha), *Vochysia rufa* (16 indivíduos/ha), *Acosmium dasycarpum* (13 indivíduos/ha) e *Annona crassiflora* (13 indivíduos/ha).

Das dez espécies que apresentaram as maiores densidades nas duas áreas, apenas *Qualea parviflora* e *Q. grandiflora* foram comuns. Esse resultado demonstra grande potencial de recuperação dessas espécies após a exploração, o que é uma característica importante para a escolha das espécies que podem ser colhidas (COSTA NETO, 1990; COSTA NETO et al., 1991).

### 3.1.2. Dominância Absoluta (DoA)

A dominância total (DoT) estimada para a área não-explorada foi de 12,867  $m^2/ha$  e, para a área explorada, de 2,923  $m^2/ha$ . As dez espécies que apresentaram maiores valores de  $DoA_i$  na área não-explorada e que representaram 64% da área basal total foram: *Dyospiros* cf. *coccolobaefolia* (1,318  $m^2/ha$ ), *Terminalia* sp., (1,177  $m^2/ha$ ), *Qualea parviflora* (1,176  $m^2/ha$ ), Morta (0,961  $m^2/ha$ ), *Caryocar basiliense* (0,718  $m^2/ha$ ), *Qualea grandiflora* (0,675  $m^2/ha$ ), *Xylopia aromatica* (0,621  $m^2/ha$ ), *Vochysia rufa* (0,548  $m^2/ha$ ), *Hymenaea stigonocarpa* (0,522  $m^2/ha$ ), e *Pouteria ramiflora* (0,534  $m^2/ha$ ).

Na área explorada, as dez espécies de maiores valores de  $DoA_i$  (64% da área basal) foram: *Qualea parviflora* (0,442  $m^2/ha$ ), *Pterodon polygalaeiflorus* (0,183  $m^2/ha$ ), *Qualea grandiflora* (0,230  $m^2/ha$ ), *Eriotheca pubescens* (0,175  $m^2/ha$ ), *Eugenia dysenterica* (0,0,175  $m^2/ha$ ), *Machaerium opacum* (0,167  $m^2/ha$ ), *Hymenaea stigonocarpa* (0,138  $m^2/ha$ ), Morta (0,135  $m^2/ha$ ), *Annona crassiflora* (0,117  $m^2/ha$ ) e *Terminalia argentea* (0,111  $m^2/ha$ ).

O resultado da análise de variância (Tabela 1) mostrou diferença significativa a 1% entre os estoques de área basal observados nas duas áreas, oito anos após a exploração. Prevê-se que mesmo ao final de dez anos, que é a estimativa do ciclo de corte (Portaria-IEF nº 054, de 25/8/1997), não haverá reposição da área basal original. Conseqüentemente, para esse verificador, o manejo não será sustentável.

Esse resultado difere do encontrado no trabalho de Mello (1999), que concluiu que o ciclo de corte de dez anos seria ecologicamente viável para o Cerrado, o que pode ter ocorrido devido ao fato de o referido trabalho ter sido desenvolvido em um experimento instalado em 1986 pelo IEF-MG, respeitando-se os princípios e as técnicas prescritas para realização do manejo da vegetação. Isso é, portanto, mais um indicativo de que o manejo da área não foi adequado.

Observou-se que a espécie *Caryocar basiliense*, que está entre as dez de maior dominância na área não-explorada, não foi sequer amostrada na área explorada, indicando que pode ter havido o corte desta espécie, o que é proibido por lei, e que, decorridos oito anos da exploração, ela ainda não se recuperou.



### 3.1.3. Volume Total com casca ( $VT_{cc}$ )

O volume total com casca estimado para a área não-explorada foi de 61,613 m<sup>3</sup>/ha e, para a área explorada, de 12,152 m<sup>3</sup>/ha (apenas 19,7% do volume encontrado na área não-explorada). Observou-se que houve diferença significativa a 5%, entre as duas áreas de cerrado, no tocante à característica volume total (Tabela 1).

As dez espécies de maior volume (90% do  $VT_{cc}$ ) amostradas na área não-explorada foram *Dyospiros* cf. *coccolobaefolia* (8,598 m<sup>3</sup>/ha), *Terminalia* sp. (7,588 m<sup>3</sup>/ha), *Qualea parviflora* (3,907 m<sup>3</sup>/ha), Morta (3,907 m<sup>3</sup>/ha), *Caryocar basiliense* (3,238 m<sup>3</sup>/ha), *Qualea grandiflora* (2,737 m<sup>3</sup>/ha), *Hymenaea stigonocarpa* (2,676 m<sup>3</sup>/ha), *Xylopia aromatica* (2,609 m<sup>3</sup>/ha) e *Vochysia rufa* (2,006 m<sup>3</sup>/ha), *Pouteria ramiflora* (1,945 m<sup>3</sup>/ha).

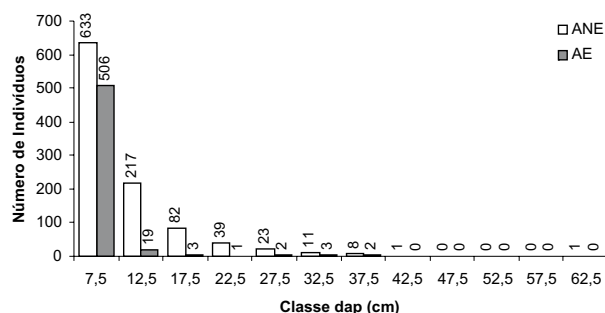
As dez espécies de maior volume (86% do  $VT_{cc}$ ) encontradas na área explorada foram *Qualea parviflora* (1,842 m<sup>3</sup>/ha), *Pterodon polygalaeflorus* (1,309 m<sup>3</sup>/ha), *Eriotheca pubescens* (1,015 m<sup>3</sup>/ha), *Qualea grandiflora* (0,833 m<sup>3</sup>/ha), *Hymenaea stigonocarpa* (0,715 m<sup>3</sup>/ha), *Machaerium opacum* (0,630 m<sup>3</sup>/ha), *Eugenia dysenterica* (0,586 m<sup>3</sup>/ha), *Terminalia argentea* (0,494 m<sup>3</sup>/ha), *Annona crassiflora* (0,489 m<sup>3</sup>/ha) e Morta (0,258 m<sup>3</sup>/ha).

*Diospyros* cf. *coccolobaefolia* apresentou o maior volume na área não-explorada e grande número de indivíduos, distribuídos em todas as classes de diâmetro; o mesmo ocorreu com *Terminalia* sp. No entanto, essas espécies não foram amostradas na área explorada. Nesta, a espécie com maior volume, *Qualea parviflora*, foi também aquela com maior número de indivíduos, sendo essa a razão de seu alto volume. *Pterodon polygalaeflorus* e *Eriotheca pubescens* ficaram na segunda e terceira posições, respectivamente, em volume nesta área, sendo a baixa densidade dessas espécies compensada pela área basal, pois apresentaram indivíduos nas maiores classes de diâmetro, por terem sido preservadas na exploração.

## 3.2. Estrutura diamétrica das espécies arbóreas

### 3.2.1. Distribuição da densidade

A área não-explorada apresenta o padrão de “J-invertido”, característico das formações arbóreas inequiâneas, descrito por De Liocourt (1898, citado por Meyer, 1952). No entanto, a cobertura vegetal remanescente na área explorada foi drasticamente reduzida em termos de número de indivíduos a partir da segunda classe diamétrica (10 a 15 cm) conforme pode ser visto na Figura 1.

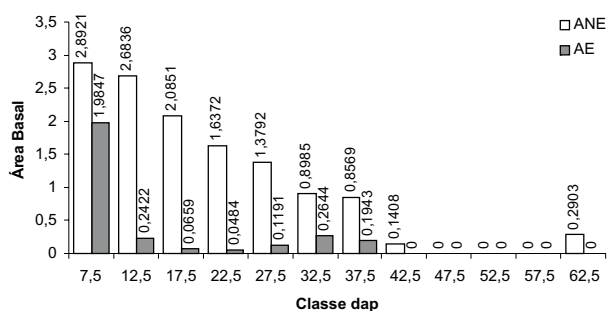


**Figura 1** – Distribuição do número de indivíduos por classe diamétrica das espécies ocorrentes nas áreas explorada e não explorada na fazenda Santa Cecília, em João Pinheiro, MG.

*Figure 1* – Distribution of the number of individuals per diametric class of the species occurring in the exploited and non-exploited areas in the Santa Cecilia farm, João Pinheiro, MG.

Esses resultados demonstram que somente após oito anos da exploração as primeiras classes de diâmetro começam a apresentar indivíduos, indicando que a área se encontra em início de recuperação. Isso indica que são necessários muito mais do que os dois anos previstos para a nova exploração para que possam ser observados indivíduos em todas as classes de diâmetro.

A partir da terceira classe de diâmetro na área explorada, predominaram indivíduos de espécies imunes ao corte. Na classe de *dap* de 15-20 cm, dos três indivíduos amostrados, todos eram de espécies frutíferas (*Annona coriacea*, *Annona crassiflora* e *Brosimum gaudichaudii*). Na classe de 20-25 cm, foi amostrado apenas um indivíduo de *Hymenaea stigonocarpa*, também frutífera. Na classe de 25-30 cm, foram constatados *Hymenaea stigonocarpa* (frutífera) e *Eriotheca pubescens*, que é uma espécie de madeira de baixa densidade e, por isso, não indicada para fabricação de carvão. Na classe de 30-35 cm, foram encontrados dois indivíduos da espécie *Pterodon polygalaeflorus*, que é imune ao corte (MENDONÇA e LINS, 2000), e um indivíduo do grupo das árvores mortas. Na classe de 35-40 cm, foi encontrado um indivíduo de *Qualea parviflora* e um de *Eriotheca pubescens*. Portanto, os indivíduos presentes nas maiores classes de diâmetro na área explorada, com exceção de *Qualea parviflora*, foram deixados por se tratar de espécies imunes ao corte ou por serem incompatíveis aos objetivos da exploração, ou seja, não eram adequadas para a produção de carvão, devido às características de sua madeira.



**Figura 2** – Distribuição da dominância por classe diamétrica das espécies ocorrentes nas áreas explorada e não explorada na fazenda Santa Cecília, em João Pinheiro, MG.

*Figure 2* – Distribution of the dominance per diametric class of the species occurring in the exploited and non-exploited areas in the Santa Cecilia farm, João Pinheiro, MG.

Constatou-se, mediante aplicação do teste de F de Graybill, diferença significativa a 5% entre a distribuição da densidade por classe de diâmetro das áreas não-explorada e explorada, o que aponta para a insustentabilidade do manejo em execução, para um período de dez anos (Tabela 2).

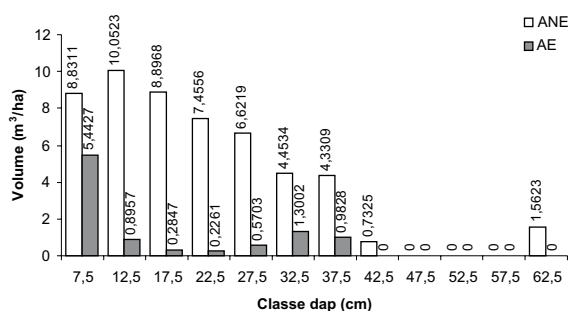
### 3.2.2. Distribuição da dominância

O estoque de área basal foi drasticamente reduzido em todas as classes de diâmetro, sendo a área basal da área explorada representada quase que exclusivamente pelas árvores da primeira classe diamétrica (Figura 2). O estoque de área basal existente nas demais classes de diâmetro refere-se às árvores remanescentes das espécies imunes de corte, ou que não servem ao fim do manejo executado na área.

Verificou-se, por meio da aplicação do teste de F de Graybill, diferença significativa a 1% entre as distribuições da área basal das áreas não-explorada e explorada (Tabela 2). Portanto, o verificador distribuição da área basal também aponta para insustentabilidade do plano de manejo do cerrado estudado.

### 3.2.3. Distribuição do volume

A distribuição do volume por classe de diâmetro (Figura 3) segue a mesma tendência observada para os verificadores de distribuição da densidade e da dominância, o que evidencia que a estrutura da vegetação foi alterada, sendo composta por indivíduos de pequenos tamanhos e de menor valor madeireiro, causando empobrecimento da área. Além disso, essas alterações



**Figura 3** – Distribuição do volume total por classe diamétrica das espécies ocorrentes nas áreas explorada e não explorada na fazenda Santa Cecília, em João Pinheiro, MG.

*Figure 3* – Distribution of the total volume per diametric class of the species occurring in the exploited and non-exploited areas in the Santa Cecilia farm, João Pinheiro, MG.

comprometem a variabilidade da vegetação, pois não foram deixadas árvores matrizes capazes de manter a variabilidade genética, através da reprodução sexuada, que, para as espécies de cerrado é pouco representativa (HOFFMANN, 2000).

Pelo resultado do teste de F de Graybill, verificou-se diferença significativa a 1% entre nas distribuições do volume total com casca por classe de diâmetro das áreas não-explorada e explorada (Tabela 2), o que indica que a exploração executada alterou a distribuição do volume por classe de diâmetro na área explorada. Assim, também este verificador indica insustentabilidade do plano de manejo avaliado.

**Tabela 2** – Resultado da análise de variância discriminada pelo teste F, para as distribuições da densidade, da dominância e do volume das espécies ocorrentes nas áreas não explorada e explorada na fazenda Santa Cecília, em João Pinheiro, MG.

*Table 2* – Results of the variance analysis discriminated by the F test, for the distributions of density, dominance and volume of the species occurring in the non-exploited and exploited area in the Santa Cecilia farm, João Pinheiro-MG.

Verificador	Centro de Classe	F(H <sub>0</sub> )
Distribuição da Densidade	7,5 – 42,5	6,7841*
Distribuição da Dominância	7,5 – 42,5	20,91369**
Distribuição do Volume	7,5 – 42,5	40,49527**

Significativo a 5% e \*\*Significativo a 1%.  
Significant at 5% and non significant at 1%.

#### 4. CONCLUSÕES

Por meio da análise da estrutura horizontal da vegetação (densidade, dominância e volume total com casca), constatou-se elevada intensidade da exploração, não sendo possível a obtenção do mesmo estoque da primeira exploração ao final do ciclo de corte.

A análise da estrutura diamétrica (distribuição da densidade, da dominância e do volume) confirmou que a área explorada encontra-se ainda em início de recuperação.

O trabalho indicou que o plano de manejo não é sustentável ambientalmente, considerando-se os critérios propostos pelo CIFOR (1996), FSC (1996) e ITTO (1990, 1992, 1998).

#### 5. REFERÊNCIAS

- AGENDA 21 BRASILEIRA - **Bases para discussão**: Brasília: MMA; PNUD, 2000. 196p.
- BANZATO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: Universidade Estadual de São Paulo, 1989. 247p.
- CIENTEC. **Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas**. Viçosa, MG, 2003. 131 p.
- CIFOR. **Testing criteria and indicators for the sustainable management of forests: Phase 1, Final report**. Indonésia, 1996. p. 2-72.
- COSTA NETO, F. **Subsídios técnicos para um plano de manejo sustentado em áreas de cerrado**. 1990. 142f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1990.
- COSTA NETO, F. et al. Subsídios técnicos para um plano de manejo sustentado em áreas de cerrado. **Revista Árvore**, v.15, n.3, p.241-256, 1991.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: The New York Botanical Garden, 1988. 55 p.
- COTA-GOMES, A. P. **Critérios e indicadores de sustentabilidade para o manejo de florestas tropicais**. 2000. 109f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.
- FSC - FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. **Princípios e critérios para o manejo de florestas**. Brasília: 1996. 8 p.
- GOMES, A. P. C.; SOUZA, A. L.; MEIRANETO, J. A. A. Alteração estrutural de uma área florestal explorada convencionalmente na bacia do Paraíba do Sul, Minas Gerais, nos domínios de Floresta Atlântica. **Revista Árvore**, v.28, n.3, p.407-417, 2004.
- GRAYBILL, F. A. **Theory and application of the linear model**. Massachusetts: Belmont Duxbury Press, 1976. 704p.
- HOFFMANN, W. A. The relative importance of sexual and vegetative reproduction in cerrado woody plants. **Tópicos Atuais em Botânica**. COMPLETAR(local: editora,)2000. p.231-234.
- INTERNATIONAL TIMBER ORGANIZATION – ITTO. **Atualização dos critérios para a avaliação de manejo sustentado de florestas tropicais**. Yokohama: 1998. 22p. (Série Política de Desenvolvimento, 7).
- INTERNATIONAL TIMBER ORGANIZATION – ITTO. **Criteria for the measurement of sustainable tropical forest management**. Yokohama: 1992. (ITTO-Policy Development Series, 3).
- INTERNATIONAL TIMBER ORGANIZATION – ITTO. **Guidelines for the sustainable management of natural tropical forests**. Yokohama: 1990. (ITTO Technical Series, 5).
- MELLILO FILHO, A. **Plano de manejo de rendimento sustentado da Fazenda Santa Cecília - Companhia Mineira de Metais**. Belo Horizonte: Serviços Técnicos Ambientais, 1994. 28p.
- MELLO, A. A. **Estudo silvicultural e da viabilidade econômica do manejo da vegetação do cerrado**. 1999. 187f.
- MENDONÇA, A. V. R. **Diagnóstico dos planos de manejo e o potencial de exploração da vegetação do Cerrado e Mata Seca no Estado de Minas Gerais**. 2000. 189f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

MENDONÇA, M. P.; LINS, L. V. (Orgs.). **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas/Fundação Zoo-Botânica, 2000. 160p.

MEYER, H. A. Structure, growth and balanced uneven-aged forests. **Journal of Forest**, v. 50, n.1, p.85-92, 1952.

MOBOT. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.mobot.org/W3T/search/vasthtml>>. Acesso em: 17 mar. 2003.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.

NOSS, R.F. Assessing and monitoring forest biodiversity: A suggested framework and indicators. **Forest Ecology and Management**, v.115, n.1, p.135-146, 1999.

SCHETTINO, L. F. **Diagnóstico da situação florestal do Espírito Santo, visando estabelecer um plano de gestão sustentável**. 2000. 174f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

SCHMIDHEINY, S. **Mudando o rumo - uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1992. 368p.

SOUZA, A. L. Manejo de formação florestais e contato/enclave. In: **WORKSHOP SOBRE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL EM MINAS GERAIS**. Viçosa, MG: UFV/IEF, 1996. 30p.

THIBAU, C. E. **Produção sustentada em florestas: conceitos e tecnologias, biomassa energética, pesquisas e constatações**. Belo Horizonte: 2000. 512p.