

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE FLORESTAS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E  
FLORESTAIS**

**DISSERTAÇÃO**

**Fitossociologia, Aporte de Serapilheira, Estoques de Carbono e Nitrogênio em  
Diferentes Formações Vegetais na Estação Ecológica de Pirapitinga - MG**

**Rômulo Guimarães Giácomo**

**2009**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E**  
**FLORESTAIS**

**FITOSSOCIOLOGIA, APORTE DE SERAPILHEIRA, ESTOQUES DE CARBONO E**  
**NITROGÊNIO EM DIFERENTES FORMAÇÕES VEGETAIS NA ESTAÇÃO**  
**ECOLÓGICA DE PIRAPITINGA – MG**

**RÔMULO GUIMARÃES GIÁCOMO**

*Sob a Orientação do Professor*

**Marcos Gervasio Pereira**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Área de Concentração em Conservação da Natureza

**Seropédica, RJ**  
**Fevereiro de 2009**

631.422

G429f

T

Giácomo, Rômulo Guimarães, 1982-

Fitossociologia, aporte de serapilheira, estoques de carbono e nitrogênio em diferentes formações vegetais na Estação Ecológica de Pirapitinga - MG / Rômulo Guimarães Giácomo – 2009.

144 f. : il.

Orientador: Marcos Gervasio Pereira.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais.

Inclui bibliografias

1. Fertilidade do solo – Minas Gerais – Teses. 2. Fitossociologia – Minas Gerais - Teses. 3. Nitrogênio - Fixação - Teses. I. Pereira, Marcos Gervasio, 1965-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. III. Título.

É permitida a cópia parcial ou total desta Tese, desde que seja citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E**  
**FLORESTAIS**

**RÔMULO GUIMARÃES GIÁCOMO**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de Concentração em Conservação da Natureza.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 13/02/2009.

Marcos Gervasio Pereira. Prof. Dr. UFRRJ  
(Orientador)

Fabiano de Carvalho Balieiro . Dr. Embrapa Solos

Luciano de Oliveira Toledo. Prof. Dr. EAFST

*"Sábio é aquele que conhece os limites da própria ignorância."  
"Só sei que nada sei"*

*(Sócrates, 470 – 399 a.C.)*

*Aos meus pais Sérgio e Helena, minha irmã Simone  
e meus avós, Zilda, José Elias, Beatriz e Carlos (in  
memorium)*

*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida, pela minha família, pelos meus amigos, pelas oportunidades que me foram concedidas até hoje e pela realização deste trabalho com êxito.

Um agradecimento especial ao meu grande amigo Samoel Serra, que nestes últimos anos sempre esteve ao meu lado me dando força em todos os momentos.

Ao Pedro e ao Diogo, meus grandes amigos da república, por ser minha família em Seropédica. A dona Vera pelos saborosos cafés, e por me adotar como um neto aqui em Seropédica. Sentirei saudades!

Agradeço ao Deivid Lopes, Daniel (Flint), Victor Satiro, Pedro Ervilha, Tatiana, André (Tilé), Ademir Fontana e a todos os que contribuíram de forma direta ou indireta na realização desta pesquisa. Sem vocês nada seria possível! Muito obrigado por toda a dedicação e compromisso de vocês!!

Ao meu grande amigo e orientador professor Marcos Gervasio, muito obrigado por mais uma vez ter acreditado em meu trabalho.

À professora Marília Sato do Instituto de Biologia, que foi a pessoa responsável pelo convênio entre a UFRRJ e o IBAMA, e que confiou em nosso trabalho, oferecendo a oportunidade de desenvolver esta pesquisa na Estação Ecológica de Pirapitinga.

Gostaria de agradecer também ao professor Marcio Francelino do Instituto de Florestas pela paciência e dedicação nos ensinamentos do curso de Geoprocessamento. Professor, sem você o trabalho não seria completo, muito obrigado por toda sua ajuda!

Agradeço ao IBAMA e ao Instituto Chico Mendes, que através do termo de ajuste de conduta firmado entre o Ministério Público do Estado de Minas Gerais e a Votorantim Metais Zinco S/A, disponibilizaram os recursos financeiros necessários indispensáveis ao desenvolvimento desta pesquisa.

Na Estação Ecológica de Pirapitinga, fica um profundo agradecimento ao amigo Aristeu por todas as viagens realizadas ao longo destes anos, à Dona Liette, por ter sido nossa “mãe” todas as vezes que estávamos hospedados na Estação. Ao Albino por sempre estar disponível e motivado à para a realização desta pesquisa. Ao chefe da Estação Mário, que apesar de não o conhecer pessoalmente, foi o responsável pela liberação de todos os recursos financeiros necessários à execução da pesquisa.

Fica também um agradecimento especial a toda equipe de campo da Estação Ecológica, Alexandre, Eleonel, João, Leo, Luciano e Reinaldo, grandes amigos, sempre pontuais e sempre dispostos a ajudar. Não poderia esquecer a Vanessa, pelo auxílio quando a Dona Liette precisava nos “abandonar” por alguns dias. Também agradeço a todos da Estação que contribuíram de forma indireta nesta pesquisa, vocês foram peças fundamentais.

Agradeço a todos do Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais (Prof Lelis, Solange e Lenice) por toda atenção e seriedade dada ao curso. Agradeço ao CNPq e a Capes pela concessão das bolsas de estudos, pois sem as quais, provavelmente eu não teria desenvolvido este projeto de pesquisa.

## RESUMO GERAL

GIÁCOMO, Rômulo Guimarães. **Fitossociologia, aporte de serapilheira, estoques de carbono e nitrogênio em diferentes formações vegetais na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG.** 2009. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

O estudo foi realizado na Estação Ecológica de Pirapitinga, que possui uma área aproximada de 1.090 ha e perímetro de 20 km, estando localizada no Reservatório da Usina Hidroelétrica de Três Marias - MG. Devido à escassez de informações sobre a Estação e à construção do reservatório de Três Marias em 1962, fez-se necessário uma investigação mais aprofundada sobre o comportamento de um Cerrado *lato sensu* em uma área de proteção integral. Neste trabalho buscou-se obter informações das relações da distribuição da vegetação com as variações de relevo, solo, dentre outros; informações sobre a florística e a fitossociologia de diferentes fitofisionomias do Cerrado; sobre o comportamento de áreas de mata mesofítica e cerradão, quanto à ciclagem de nutrientes; e por fim, obter informações referentes ao solo. No capítulo I foram observadas as relações existentes entre as formações vegetais e as características de solo e relevo, bem como a realização de um estudo sobre a florística e a fitossociologia das principais formações vegetais presentes na Estação. No capítulo II, estudaram-se os aportes de serapilheira e nutrientes da serapilheira e as suas respectivas velocidades de decomposição em áreas de mata mesofítica e cerradão. No capítulo III, quantificaram-se os níveis de fertilidade do solo e os estoques de carbono e nitrogênio em áreas de mata mesofítica, cerradão, cerrado *sensu stricto* e campo sujo. Foi constatado que a distribuição da vegetação na Estação é influenciada pelas características do solo e a vegetação está tendendo a apresentar um porte mais denso devido à ausência de incêndios florestais. Na área de mata mesofítica foram verificados os maiores valores de aportes de serapilheira e nutrientes, que é resultado de uma vegetação com maior dossel e das espécies que compõem a área. Houve diferença na quantidade de estoques de carbono e nitrogênio entre as áreas atribuiu-se aos atributos físicos e químicos do solo. A análise de componentes principais evidenciou que as áreas de Latossolo Vermelho apresentavam-se mais individualizadas, quando comparadas as áreas de Cambissolo Háplico, que tenderam a agruparem-se. Concluiu-se que a Estação Ecológica encontra-se em um processo sucessional intenso devido à ausência de incêndios florestais e as áreas de cerrado *sensu stricto* e campo sujo possuem solo e vegetação com características semelhantes.

**Palavras-chave:** Fertilidade do solo, geoprocessamento, florestas naturais

## GENERAL ABSTRACT

GIÁCOMO, Rômulo Guimarães. **Phytosociology, litter input and carbon and nitrogen stocks in different plant formations of the Pirapitinga Ecological Station – MG.** 2009. 144 f. Dissertation (Master's in Environmental and Forest Sciences). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

This study was performed in the Pirapitinga Ecological Station, which possesses an approximate area of 1,090 ha and a perimeter of 20 km, and is located in the Três Marias hydroelectric dam reservoir – MG. Due to the lack of information concerning the Station and the construction of the Três Marias reservoir in 1962, a more in depth investigation on the behavior of a *lato sensu* cerrado in a fully protected area was necessary. This work aimed to gather information regarding: the relations between plant distribution and topography and soil variables, among others; floristics and phytosociology of different cerrado phytophysiognomies; the behavior of mesophytic forest and cerradão areas concerning nutrient cycling; and, finally, the soil and total stocks of carbon and nitrogen. In chapter 1, the relations between plant formations and topography and soil characteristics were observed. Furthermore, a study on the floristics and phytosociology of the soil and topography of the main plant formations present in the Station was performed. In chapter 2, litter inputs and litter nutrients and their respective decomposition rates in mesophytic forest and cerradão areas were studied. In chapter 3, the fertility levels of the soil and carbon and nitrogen stocks in mesophytic forest areas, cerradão, *stricto sensu* cerrado and dry grasslands, were quantified. The plant distribution in the Station was influenced by the soil characteristics and the vegetation tends to present a more dense formation due to absence of forest fires. The largest values of litter and nutrient inputs were registered in the mesophytic forest area, a result of the vegetation with larger canopies and the species that compose the area. Differences in the quantity of carbon and nitrogen stocks between the areas were attributed to the physical and chemical characteristics of the soil. Analysis of the main components evidenced that the areas of red latosols (oxisols) were more individualized when compared to areas of haplic cambisol, which tend to group. In conclusion, the Ecological Station is considered to be in an intense succession process due to the absence of forest fires, and the *stricto sensu* cerrado and dry grasslands have similar vegetation characteristics.

**Key words:** Soil fertility, geoprocessing, natural forests.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Espécies vegetais amostradas em áreas de campo sujo (CS), cerrado *sensu stricto* (CSS), mata mesofítica (MM) e cerradão (C)..... 29
- Tabela 2.** Similaridade entre as áreas de mata mesofítica, cerradão, cerrado *sensu stricto* e campo sujo, calculadas par a par pelo índice de Sorensen, em ordem decrescente, na Estação Ecológica de Pirapitinga..... 35
- Tabela 3.** Área Basal total em 0,8 ha (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DOA), Dominância Relativa (DOR), Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI) das espécies amostradas em áreas de campo sujo em ordem decrescente de VI..... 35
- Tabela 4.** Área Basal total em 1,1 ha (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DOA), Dominância Relativa (DOR), Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI) das espécies amostradas em áreas de cerrado *sensu stricto* em ordem decrescente de VI ..... 39
- Tabela 5.** Área Basal Total em 0,66 ha (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DOA), Dominância Relativa (DOR), Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI) das espécies amostradas em áreas de cerradão em ordem decrescente de VI..... 43
- Tabela 6.** Área Basal total em 0,42 ha (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DOA), Dominância Relativa (DOR), Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI) das espécies amostradas em áreas de mata mesofítica em ordem decrescente de VI..... 47
- Tabela 7.** Espécie, família, deciduidade, folhagem, floração e frutificação em ordem decrescente de valor de importância na área de mata mesofítica ..... 76
- Tabela 8.** Espécie, família, deciduidade, folhagem, floração e frutificação em ordem decrescente de valor de importância na área de cerradão ..... 78
- Tabela 9.** Participação mensal em porcentagem das frações folhas, galhos, flores, sementes, frutos e outros, em áreas de mata mesofítica (MM) e cerradão (C), na Estação Ecológica de Pirapitinga, período 2005 – 2006..... 81
- Tabela 10.** Teores de areia, silte e argila e classe textural das áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* (s.s.) em áreas de Cambissolo Háplico, na Estação Ecológica de Pirapitinga. . 102
- Tabela 11.** Densidade do solo, densidade das partículas e volume total de poros das áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* (s.s.) em solo Cambissolo Háplico, na Estação Ecológica de Pirapitinga. .... 103
- Tabela 12.** Teores de fósforo (P), carbono orgânico (Corg), ácidos fúlvicos (FAF), ácidos húmicos (FAH), humina (Hum), nitrogênio (N), relação ácidos húmicos / ácidos fúlvicos (FAH / FAF), relação carbono / nitrogênio (C / N), cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K), sódio (Na), Hidrogênio+Alumínio (H + Al), alumínio (Al) e pH das áreas de campo sujo (CS) e cerrado *sensu stricto*. (CSS) em solo Cambissolo Háplico..... 105
- Tabela 13.** Teores de areia, silte e argila e classe textural das áreas de mata mesofítica, cerradão e cerrado *sensu stricto* (s.s.) em áreas de Latossolo Vermelho, na Estação Ecológica de Pirapitinga. .... 108
- Tabela 14.** Densidade do solo, densidade das partículas e volume total de poros das áreas de mata mesofítica, cerradão e cerrado *sensu stricto* (s.s.) em solo Latossolo Vermelho..... 110

**Tabela 15.** Valores de fósforo (P), carbono orgânico (Corg), ácidos fúlvicos (FAF), ácidos húmicos (FAH), humina (Hum), nitrogênio (N), relação ácido húmico / ácido fúlvico (FAH / FAF), relação carbono / nitrogênio (C / N), cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K), sódio (Na), hidrogênio + alumínio (H + Al), alumínio (Al) e pH das áreas de mata mesofítica (MM), cerrado (C) e cerrado *sensu stricto* (CSS) em área de Latossolo Vermelho..... 115

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização da Estação Ecológica (ESEC) de Pirapitinga no Estado de Minas Gerais. ....	9
<b>Figura 2.</b> Formações geológicas na Estação Ecológica de Pirapitinga. PEBT – Grupo Bambuí: Formação Três Marias, siltitos argilosos, micáceos, em geral alterados; TQ – Coberturas Dendritico-Lateríticas, sedimentos de granulometria média, areno-argilosos; TQQR – Coberturas Lateríticas Compactas, granulometria média a grosseira.....	11
<b>Figura 3.</b> Níveis de estabilidade do solo na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	11
<b>Figura 4.</b> Distribuição dos solos na Estação Ecológica de Pirapitinga. Atualização segundo EMBRAPA (2006).....	12
<b>Figura 5.</b> Modelo digital de elevação do terreno na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	12
<b>Figura 6.</b> Vista interna da área de mata mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	13
<b>Figura 7.</b> Vista da área de cerradão na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	14
<b>Figura 8.</b> Vista interna da área de cerrado <i>sensu stricto</i> na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	15
<b>Figura 9.</b> Vista interna da área de campo sujo com cobertura densa de gramíneas na Estação Ecológica de Pirapitinga.....	15
<b>Figura 10.</b> Distribuição das formações vegetais na Estação Ecológica de Pirapitinga em 1985. ....	16
<b>Figura 11.</b> Imagem Digital Globe da Estação Ecológica de Pirapitinga.....	16
<b>Figura 12.</b> Distribuição das parcelas instaladas para os levantamentos da florística e da fitossociologia na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	18
<b>Figura 13.</b> Sobreposição do mapa de solos na imagem de satélite da Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	21
<b>Figura 14.</b> Distribuição solo exposto na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	23
<b>Figura 15.</b> Elevação do terreno e distribuição das classes de solos, trilhas e/ou estradas e solos expostos na parte nordeste da Estação Ecológica de Pirapitinga.....	23
<b>Figura 16.</b> Elevação do terreno e distribuição das classes de solos, trilhas e/ou estradas e solos expostos na parte central da Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	24
<b>Figura 17.</b> Distribuição das classes de solos, trilhas e/ou estradas e solos expostos na parte sudeste da Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	24
<b>Figura 18.</b> Estradas abandonadas na parte nordeste da Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	25
<b>Figura 19.</b> Curva espécie/área das áreas de mata mesofítica, cerradão, campo sujo e cerrado <i>sensu stricto</i> (s.s.), na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	27
<b>Figura 20.</b> Distribuição dos indivíduos da área de campo sujo em classes de diâmetro com variação de 5,0 cm, na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	37
<b>Figura 21.</b> Distribuição dos indivíduos da área de campo sujo em classes de altura com variação de 2,0 m, na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	37
<b>Figura 22.</b> Distribuição dos indivíduos da área de cerrado <i>sensu stricto</i> em classes de diâmetro com variação de 5,0 cm, na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	42

<b>Figura 23.</b> Distribuição dos indivíduos da área de cerrado <i>sensu stricto</i> em classes de altura com variação de 2,0 m, na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	42
<b>Figura 24.</b> Distribuição dos indivíduos da área de cerradão em classes de diâmetro com variação de 5,0 cm, na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	46
<b>Figura 25.</b> Distribuição dos indivíduos da área de cerradão em classes de altura com variação de 2,0 m, na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	46
<b>Figura 26.</b> Distribuição dos indivíduos da área de mata mesofítica em classes de diâmetro com variação de 5,0 cm, na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	49
<b>Figura 27.</b> Distribuição dos indivíduos da área de mata mesofítica em classes de altura com variação de 2,0 m, na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	49
<b>Figura 28.</b> Localização das áreas de mata mesofítica e cerradão na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	67
<b>Figura 29.</b> Coletor de serapilheira instalado em área de mata mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	68
<b>Figura 30.</b> Precipitação total (Ppt total 2005 – 2006), temperatura média (T média 200 – 2006) no período outubro de 2005 a setembro de 2006, precipitação total média (Ppt total média 1978 – 1992) e Precipitação total média (Ppt total média 1978 – 1992) no período de janeiro de 1978 a dezembro de 1992 no município de Três Marias - MG.....	69
<b>Figura 31.</b> Litter bag utilizado em áreas de mata mesofítica e cerradão na Estação Ecológica de Pirapitinga, no período de 16/11/ 2007 a 16/06/2008. ....	69
<b>Figura 32.</b> Material decíduo aportado mensalmente em $Mg\ ha^{-1}$ em áreas de mata mesofítica e cerradão no período 2005 – 2006, na Estação Ecológica de Pirapitinga.....	72
<b>Figura 33.</b> Material decíduo aportado ( $Mg\ ha^{-1}$ ) por estação, em áreas de mata mesofítica e cerradão no período 2005 - 2006. ....	74
<b>Figura 34.</b> Conteúdo mensal de nitrogênio, fósforo e potássio ( $kg\ ha^{-1}$ ) aportado da serapilheira em áreas de mata mesofítica e cerradão na Estação Ecológica de Pirapitinga, período de 2005 – 2006.....	82
<b>Figura 35.</b> Conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio ( $kg\ ha^{-1}$ ) aportado da serapilheira por estação em áreas de mata mesofítica e cerradão no período 2005 - 2006.....	83
<b>Figura 36.</b> Localização das áreas de coletas de solo na Estação Ecológica de Pirapitinga. Mata mesofítica (MML), cerradão (CL), cerrado <i>sensu stricto</i> (CSSL) em solo Latossolo Vermelho, campo sujo (CSC), cerrado <i>sensu stricto</i> (CSSC) em solo Cambissolo Háplico. ....	100
<b>Figura 37.</b> Exemplo de mini trincheira aberta para a coleta de amostras indeformadas na Estação Ecológica de Pirapitinga.....	101
<b>Figura 38.</b> Coleta de solos deformados em diferentes profundidades em área de campo sujo na Estação Ecológica de Pirapitinga. ....	101
<b>Figura 39.</b> Estoque de carbono (EstoC $Mg\ ha^{-1}$ ) nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20, 20 – 40 cm das áreas de campo sujo e cerrado <i>sensu stricto</i> em área de Cambissolo Háplico ....	106
<b>Figura 40.</b> Estoque de nitrogênio ( $Mg\ ha^{-1}$ ) nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20, 20 – 40 cm das áreas de campo sujo e cerrado <i>sensu stricto</i> em área de Cambissolo Háplico. ....	107

- Figura 41.** Estoque de carbono (EstoC Mg ha<sup>-1</sup>) nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20, 20 – 40 cm das áreas de mata mesofítica, cerradão e cerrado *sensu stricto* em solo Latossolo Vermelho. .... 116
- Figura 42.** Estoque de nitrogênio (EstoC Mg ha<sup>-1</sup>) nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20, 20 – 40 cm das áreas de mata mesofítica, cerradão e cerrado *sensu stricto* em área de Latossolo Vermelho. .... 116
- Figura 43.** Diagrama de ordenação produzido por análise de componentes principais nas profundidades 0 – 5 (1), 5 – 10 (2), 10 – 20 (3) e 20 – 40 (4) cm das áreas: mata mesofítica (1.1 ~ 1.4), cerradão (2.1 ~ 2.4), cerrado *sensu stricto* (3.1 ~ 3.4), em Latossolo Vermelho; campo sujo (4.1 ~ 4.4), cerrado *sensu stricto* (5.1 ~5.4) em Cambissolo Háplico..... 117
- Figura 44.** Sobreposição do diagrama de ordenação produzido por análise de componentes principais com características químicas e físicas, nas profundidades 0 – 5 (1), 5 – 10 (2), 10 – 20 (3) e 20 – 40 (4) cm das áreas: mata mesofítica (1.1 ~ 1.4), cerradão (2.1 ~ 2.4), cerrado *sensu stricto* (3.1 ~ 3.4), , em Latossolo Vermelho; campo sujo (4.1 ~ 4.4), cerrado *sensu stricto* (5.1 ~5.4) em solo Cambissolo Háplico. .... 118

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	1
CAPÍTULO I: <u>Florística, Fitossociologia e Distribuição Espacial das Diferentes Formações Vegetais da Estação Ecológica de Pirapitinga – MG</u> .....	2
RESUMO .....	3
ABSTRACT .....	4
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	6
<b>2.1 O Cerrado</b> .....	6
<b>2.2 Florística e Fitossociologia</b> .....	7
<b>2.3 Sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas</b> .....	7
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	9
<b>3.1 Localização</b> .....	9
<b>3.2 Histórico</b> .....	9
<b>3.3 Características das Áreas de Estudo</b> .....	10
<b>3.4 Vegetação</b> .....	13
<b>3.5 Áreas de Estudo</b> .....	14
<b>3.6 Imagem de Sensoriamento Remoto</b> .....	14
<b>3.7 Digitalização e Vetorização dos Mapas</b> .....	17
<b>3.8 Modelo Digital de Elevação (MDE)</b> .....	17
<b>3.9 Sistema de Informações Geográficas</b> .....	17
<b>3.10 Florística e Fitossociologia</b> .....	17
<b>3.11 Análise dos Dados</b> .....	20
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>4.1 A vegetação e o solo</b> .....	21
<b>4.2 Solo exposto</b> .....	22
<b>4.3 Florística e Fitossociologia</b> .....	26
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	52
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	53
CAPÍTULO II: <u>Aporte de Serapilheira, Conteúdos de Nitrogênio, Fósforo e Potássio e Velocidade de Decomposição em Áreas de Cerradão e Mata Mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG</u> .....	59
RESUMO .....	60
ABSTRACT .....	61
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	62
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	63

2.1 Aporte de Serapilheira.....	63
2.2 Aporte de Nutrientes .....	64
2.3 Decomposição da Serapilheira.....	65
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	67
3.1 Área de Estudo.....	67
3.2 Aporte de serapilheira e nutrientes.....	67
3.3 Taxa de decomposição .....	68
3.4 Análise dos dados.....	70
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	71
4.1 Aporte de Serapilheira.....	71
4.2 Aporte de nutrientes pela serapilheira .....	74
4.3 Decomposição da serapilheira .....	81
5. CONCLUSÕES .....	85
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
CAPÍTULO III: Atributos Edáficos e Estoques de Carbono e Nitrogênio em Diferentes Formações Vegetais na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG.....	92
RESUMO .....	93
ABSTRACT .....	94
1. INTRODUÇÃO .....	95
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	96
2.1 Solos do Cerrado.....	96
2.2 Matéria orgânica e substâncias húmicas .....	96
2.3 Estoques de Carbono e Nitrogênio.....	97
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	99
3.1 Área de Estudo.....	99
3.2 Avaliação dos Atributos Edáficos.....	99
3.3 Avaliação da Fertilidade do Solo .....	99
3.4 Fracionamento da Matéria Orgânica .....	99
3.5 Cálculos dos Estoques de C e N no Solo.....	100
3.6 Análise dos Resultados.....	101
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	102
4.1 Propriedades físicas, químicas, substâncias húmicas e estoques de carbono e nitrogênio em áreas de solo CAMBISSOLO HÁPLICO .....	102
4.1.1 Propriedades Físicas .....	102
4.1.2 Fertilidade do Solo .....	103
4.1.3 Substâncias Húmicas.....	104

<b>4.1.4</b> Estoques de Carbono e Nitrogênio.....	106
<b>4.2</b> Propriedades físicas, químicas, substâncias húmicas e estoques de carbono e nitrogênio em áreas de solo Latossolo Vermelho.....	107
<b>4.2.1</b> Propriedades Físicas.....	107
<b>4.2.2</b> Fertilidade do Solo .....	109
<b>4.2.3</b> Substâncias húmicas.....	112
<b>4.2.4</b> Estoques de Carbono e Nitrogênio.....	113
<b>4.2.5</b> Análise de componentes principais (ACP).....	117
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	120
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	121
<b>2. CONCLUSÕES GERAIS</b> .....	126
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	128

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O Cerrado *lato sensu* é um termo utilizado para designar as diferentes formações vegetais verificadas nesse bioma. Este termo abrange desde as vegetações do tipo savânica até as do tipo florestal. O Cerrado é o segundo maior bioma existente no Brasil, sendo também um bioma submetido a uma grande pressão antrópica, principalmente em função da expansão da agricultura, da pecuária e das cidades. Apesar dessa pressão antrópica, produzindo profundas modificações, o Cerrado é um bioma pouco estudado onde há carência de informações sobre a vegetação, fauna e solo, entre outros aspectos.

A distribuição da vegetação do Cerrado *lato sensu* apresenta grande variação e muitos trabalhos correlacionam a distribuição da formação vegetal com variáveis do solo e do relevo. Esta correlação pode ser feita a partir da utilização de imagens provenientes de sensores orbitais e mapas locais. Através dos sistemas de informações geográficas (SIG) estas imagens podem ser correlacionadas com informações locais e, como resultado, podem ser geradas hipóteses sobre o comportamento da vegetação em determinada área.

Neste bioma também há uma carência de estudos mais detalhado em relação à florística e fitossociologia em áreas de florestas naturais, bem como o comportamento de diferentes formações vegetais no que se refere à ciclagem de nutrientes. Sabe-se que em florestas naturais a principal forma de adição de carbono orgânico e nitrogênio ao solo é através da deposição de serapilheira. A importância de se avaliar a produção de serapilheira está na compreensão dos reservatórios e fluxos de nutrientes, os quais constituem-se na sua principal via de fornecimento, por meio da decomposição dos resíduos vegetais.

Nos solos altamente intemperizados, a serapilheira constitui-se na maior fonte de vários tipos de matéria orgânica sendo que sua quantidade e natureza desempenham importante papel na formação e manutenção da fertilidade destes solos e nos acúmulos de carbono e nitrogênio.

Em função da carência de informações sobre áreas de cerrado com florestas naturais, este trabalho buscou identificar as relações existentes entre a vegetação e o solo, bem como gerar informações a respeito da florística e fitossociologia, ciclagem de nutrientes, propriedades físicas e químicas do solo, e estoques de carbono e nitrogênio em diferentes formações vegetais na Estação Ecológica de Pirapitinga.

Dessa forma o estudo tem como objetivos: a) identificar as relações existentes entre a distribuição da vegetação e as características do solo, utilizando sistemas de informação geográfica (Capítulo I); b) identificar a florística e calcular parâmetros fitossociológicos das espécies presentes das áreas de mata mesofítica, cerradão, cerrado *sensu stricto* e campo sujo (Capítulo I), c) estudar o aporte de serapilheira e nutrientes e conhecer a velocidade de decomposição da serapilheira em áreas de mata mesofítica e cerradão (Capítulo II), d) quantificar os níveis de fertilidade, as propriedades físicas e estoques de carbono e nitrogênio do solo em áreas de mata mesofítica, cerradão, cerrado *sensu stricto* e campo sujo com cobertura densa de gramíneas (Capítulo III).

## **CAPÍTULO I**

### **Florística, Fitosociologia e Distribuição Espacial das Diferentes Formações Vegetais da Estação Ecológica de Pirapitinga – MG**

## RESUMO

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil com uma área original de aproximadamente 2 milhões de km<sup>2</sup>, sendo considerado a savana floristicamente mais rica do mundo. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento florístico e fitossociológico e avaliar a distribuição da vegetação em relação ao tipo de solo em diferentes áreas na Estação Ecológica (ESEC) de Pirapitinga. O estudo foi realizado na ESEC de Pirapitinga no município de Morada Nova de Minas, Estado de Minas Gerais. Como fonte de base dos dados, foram utilizadas: imagem de sensoriamento remoto, mapas de vegetação, geologia, estabilidade do terreno, elevação e solos. Para o levantamento da florística e da fitossociologia, foram estabelecidas e marcadas um total de 298 parcelas de 100 m<sup>2</sup> cada, amostrando-se todos os indivíduos com circunferência à altura do solo (CAS)  $\geq 16$  cm, em áreas de mata mesofítica, cerradão, cerrado *sensu stricto* e campo sujo. Processaram-se os dados através dos programas ArcView e Microsoft Excel. A sobreposição do mapa de solos na imagem de satélite da Estação evidenciou a existência de uma relação espacial entre a vegetação savânica e solo exposto com o solo Cambissolo Háplico. Nas quatro áreas de estudo, foram amostrados um total de 117 espécies, 90 gêneros e 44 famílias. As famílias mais ricas foram Fabaceae (21 espécies), Vochysiaceae (7) e Bignoniaceae (6). Verificou-se a ocorrência das espécies *Astronium fraxinifolium*, *Pouteria cf. gardnerii* e *Protium heptaphyllum* que estão presentes no anexo II da Instrução Normativa nº 06 de 23 de Setembro de 2008 e podem estar ameaçadas de extinção. O cerrado *sensu stricto* é a formação vegetal com maior riqueza de espécies (81), seguido das áreas de cerradão (67), mata mesofítica (60) e campo sujo com (57) espécies. Observou-se que a Ilha encontra-se em um processo sucessional intenso. Concluiu-se que as vegetações com porte florestal predominam sobre as com porte savânico, sendo a configuração de distribuição limitada pelo tipo de solo. A ausência de incêndios florestais e a construção do reservatório de Três Marias são os possíveis responsáveis pelas modificações da vegetação na Estação Ecológica de Pirapitinga.

**Palavras-chave:** Imagem orbital, solos de cerrado, sistemas de informação geográfica (SIG).

## ABSTRACT

Cerrado is the second largest Brazilian biome, with an original area of approximately 2 million km<sup>2</sup> and being considered the most floristically rich savanna of the world. The objective of this work was to perform a floristic and phytosociological survey and evaluate the plant distribution in relation to the type of soil in different areas of the Pirapitinga Ecological Station, located in the municipality of Morada Nova de Minas, Minas Gerais State, Brazil. The following items were used as sources of data: remote sensing images and vegetation, geology, terrain stability elevation and soil maps. A total of 298 portions of 100 square meters each were established and marked for the floristic and phytosociological survey, and all individuals with circumference at soil height (CSH)  $\geq 16$  cm were sampled in the areas of mesophytic forest, cerrado, *stricto sensu* cerrado and dry grasslands. The data were processed in the programs ArcView and Microsoft Excel. Superposition of the soil maps in the satellite image of the Station evidenced the existence of a spatial relation between the savanna vegetation and exposed soil and the haplic cambisol. A total of 117 species, 90 genera and 44 families were sampled in the four study areas. The richest families were Fabaceae (21 species), Vochysiaceae (7) and Bignoniaceae (6). *Astronium fraxinifolium*, *Pouteria cf. gardnerii* and *Protium heptaphyllum*, present in the second attachment of the Normative Instruction number 6 of September 23, 2008, were observed and may be threatened by extinction. The *stricto sensu* cerrado is the most species-rich plant formation with 81 species, followed by the areas of cerrado (67), mesophytic forest (60) and dry grasslands (57). Furthermore, it was observed that the island is currently undergoing an intense succession process. Finally, the conclusion was that vegetations with forest sizes predominate over those with savanna sizes, with the distribution configuration limited by the type of soil. The absence of forest fires and the construction of the Três Marias reservoir are possibly responsible for the modifications in the vegetation of the Pirapitinga Ecological Station.

**Key words:** Orbital image, cerrado soils, geographical information systems (GIS).

## 1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil com uma área original de aproximadamente 2 milhões de km<sup>2</sup>, sendo considerado a savana mais rica floristicamente entre as savanas mundiais. Este bioma possui variações em sua fitofisionomia apresentando formações vegetais que vão desde o porte savânico ao florestal, possuindo estreita relação entre o solo e o relevo.

Mesmo com toda sua dimensão e importância o bioma Cerrado é ameaçado devido à pressão que é submetido pelo crescimento das cidades e ao avanço das fronteiras agrícolas, sendo considerado um dos 25 *hotspots* do mundo. Como consequência, muitas formações vegetais têm sido suprimidas demasiadamente e muitas espécies animais e vegetais estão desaparecendo sem ao menos terem sido descobertas. Da larga extensão que apresentava, hoje somente restam aproximadamente 350.000 km<sup>2</sup> de áreas de cerrado.

Com o levantamento da florística e da fitossociologia de uma área, podem ser obtidos dados sobre os padrões da distribuição de espécies, tendo-se informações sobre a abundância e a raridade de cada espécie em determinado local. A partir destes dados, poderão ser observados os comportamentos, em conjunto, de várias espécies, correlacionando-as com características do solo, clima, relevo, dentre outras.

A partir da utilização do sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas (SIG), obtém-se variadas informações sobre determinada área. A aplicação destas tecnologias permite uma abrangência em grandes superfícies do globo terrestre. Através de um SIG, pode-se identificar e correlacionar, por exemplo, grandes áreas de florestas, com características, tais como o relevo, tipo de solo, material de origem, dentre outros. O resultado observado provavelmente será uma representação bem próxima à realidade sobre a influência de cada variável ou de variáveis na ocorrência e distribuição de uma certa formação vegetal.

Em virtude da importância de um melhor conhecimento das espécies presentes no bioma Cerrado e suas relações espaciais, os objetivos do estudo neste capítulo são: estabelecer padrões entre o tipo de formação vegetal e alguns atributos físicos do solo, através de um Sistema de Informação Geográfica e realizar o levantamento florístico e fitossociológico de diferentes fitofisionomias de cerrado, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O Cerrado

O termo Cerrado designa uma vegetação de fisionomia e flora próprias, classificada dentro dos padrões de vegetação do mundo como savana (EITEN, 1994). Muito rico floristicamente, é considerado como a flora mais rica entre as savanas mundiais (KLINK, 1996). O cerrado destaca-se com relação à biodiversidade devido a sua grande extensão, heterogeneidade vegetal e por conter trechos das bacias hidrográficas dos Rios Tocantins, São Francisco e Prata que são as três maiores da América do Sul (KLINK, 1996).

O Bioma Cerrado ocorre na zona tropical da América do Sul, desde os limites inferiores da Floresta Amazônica, até os estados de São Paulo e Paraná na região sul-sudeste do Brasil (SILVA, 2007). Abrange também pequenas áreas no leste da Bolívia e no nordeste do Paraguai e se estendia originalmente por mais de 2 milhões km<sup>2</sup> (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 1995). As vegetações savânicas encontradas na Bolívia, Paraguai e Venezuela possuem baixa riqueza de espécies (RIZZINI, 1992; RATTER et al., 1997).

No Cerrado ocorrem espontaneamente 12.356 espécies, sendo deste total, 11.627 pertencem à flora vascular nativa deste Bioma (SANO et al., 2008). Do ponto de vista fisionômico, os cerrados apresentam dois extremos o cerradão, fisionomia na qual predomina o componente arbóreo-arbustivo, e o campo limpo onde há predomínio do componente herbáceo subarbustivo. As demais fisionomias encontradas - campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* podem ser consideradas ecótonos entre o cerradão e o campo limpo (COUTINHO, 1978).

As diferenças na fitofisionomia parecem estar relacionadas com características pontuais, COLE (1960) e EITEN (1972), dentre muitos outros autores, atribuem aos fatores edáficos, principalmente os teores de nutrientes, além do fogo e da intervenção humana, os responsáveis pela determinação das diferentes fitofisionomias da vegetação do cerrado.

Em função de toda sua importância, o Cerrado é uma das 25 áreas do mundo consideradas críticas para conservação (*hotspots*), devido à riqueza biológica e à alta pressão antrópica a que vem sendo submetido (BRASIL, 2002). O conceito de *hotspot* apóia-se em duas bases: ameaça e endemismo. Consideram-se espécies endêmicas como restritas em distribuição, mais especializadas e mais susceptíveis à extinção, em face às mudanças ambientais provocadas pelo ser humano, em comparação às espécies de ampla distribuição geográfica. O grau de ameaça é definido pela extensão de ambiente natural perdido, sendo consideradas áreas que perderam pelo menos 70 % de sua original, onde antes abrigavam espécies endêmicas daquele *hotspot* (SANO et al., 2008).

Dos aproximadamente dois milhões de km<sup>2</sup> iniciais (25% do território nacional) restam, hoje, cerca de 350.000 (MITTERMEIER et al., 1999). Mesmo com a forte degradação, menos de 3% de sua superfície está protegida na forma de Unidades de Conservação e mais de 60% da região já foi profundamente modificada pela ocupação antrópica, como lavouras diversas, pastagens e ocupação urbana (BRASIL et al., 1999; CAVALCANTI, 2000).

De modo geral, o bioma cerrado encontra-se bastante ameaçado, espécies nativas importantes, comercial e ecologicamente, estão desaparecendo em função da ocupação desordenada, da expansão urbana e agropecuária, da exploração irracional e do uso indiscriminado do fogo (FIEDLER, et al., 2004).

## **2.2 Florística e Fitossociologia**

Dentre os diversos componentes que formam o ambiente natural, a vegetação pode ser considerada como um bom indicador não só das condições do meio ambiente como também do estado de conservação dos próprios ecossistemas envolvidos (DIAS, 2005).

No Brasil, a composição florística de comunidades vegetais ainda é desconhecida em extensões consideráveis do território florestado (SILVA JUNIOR, 2004). Se comparada com a flora de outros biomas, pode-se considerar a flora do Cerrado como relativamente bem conhecida (SANO et al., 2008).

Estudos florísticos são básicos para a atualização das floras regional e nacional, pesquisas dos potenciais diversos das plantas e para o entendimento de padrões de distribuição geográfica das espécies e de como esses padrões são influenciados pela latitude, longitude, altitude e por fatores ambientais como clima, solos (ordens, gradientes, fertilidade e umidade) (SILVA JUNIOR, 2004).

Conhecer a flora e a estrutura comunitária da vegetação natural é importante para o desenvolvimento de modelos de conservação e manejo de áreas remanescentes, bem como para a recuperação de áreas perturbadas ou degradadas (SALIS et al., 1994, RODRIGUES & ARAÚJO, 1997). Tais estudos podem fornecer informações necessárias para a realização de futuros reflorestamentos (GOMES et al., 2004).

A fitossociologia possibilita a identificação de parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal, definindo abundância, relação de dominância e importância relativa, (TABARELLI et al., 1993). Ela permite inferir sobre a distribuição espacial de cada espécie, explicitando possibilidades de associações intraespecíficas e sobre a agressividade, propagação vegetativa, ciclo de vida e dispersão (DIAS, 2005).

De acordo com CARDOSO et al. (2002), quando uma lista completa das espécies vegetais de uma área é obtida, cada uma pode ser graduada por algum coeficiente quantitativo a fim de indicar a importância de cada uma em relação às demais. Sendo que através das análises fitossociológicas horizontal e vertical, a estrutura da comunidade vegetal pode ser representada como um todo e comparada com outras comunidades tanto do ponto de vista da composição de espécies como da abundância de suas populações por estratos (PEREIRA-SILVA et al., 2004).

## **2.3 Sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas**

O sensoriamento remoto pode ser definido como uma tecnologia que utiliza sensores para a aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles. Os sensores são dispositivos que detectam e registram a energia proveniente do objeto e a convertem em sinal passível de interpretação (MOREIRA, 2005). O termo sensoriamento refere-se à obtenção de dados e o termo remoto, que significa distância, é utilizado porque a obtenção é realizada à distância (FLORENZANO, 2002).

No Brasil o processamento por sensoriamento remoto vem sendo muito utilizado na avaliação da condição de integridade de seus ecossistemas, sendo possível constatar que grande parte de sua cobertura natural já foi alterada. Sendo assim, o sensoriamento remoto poderia facilitar a observação das mudanças no meio ambiente permitindo o diagnóstico com maior rapidez as ações humanas sobre a natureza em todo mundo (COUTO JUNIOR, 2007).

O sensoriamento remoto aliado aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) permite identificar as características dos agentes modificadores do espaço, reconhecer e mapear, além de estimativas sobre a extensão e a intensidade das alterações provocadas pelo homem, contribuindo para o monitoramento presente e futuro dos fenômenos analisados (GOMES, 1997). Conceitualmente, os SIG são sistemas computacionais capazes de capturar,

armazenar, consultar, manipular, analisar, exibir e imprimir dados referenciados espacialmente da superfície da terra (RAPER & MAGUIRE, 1992).

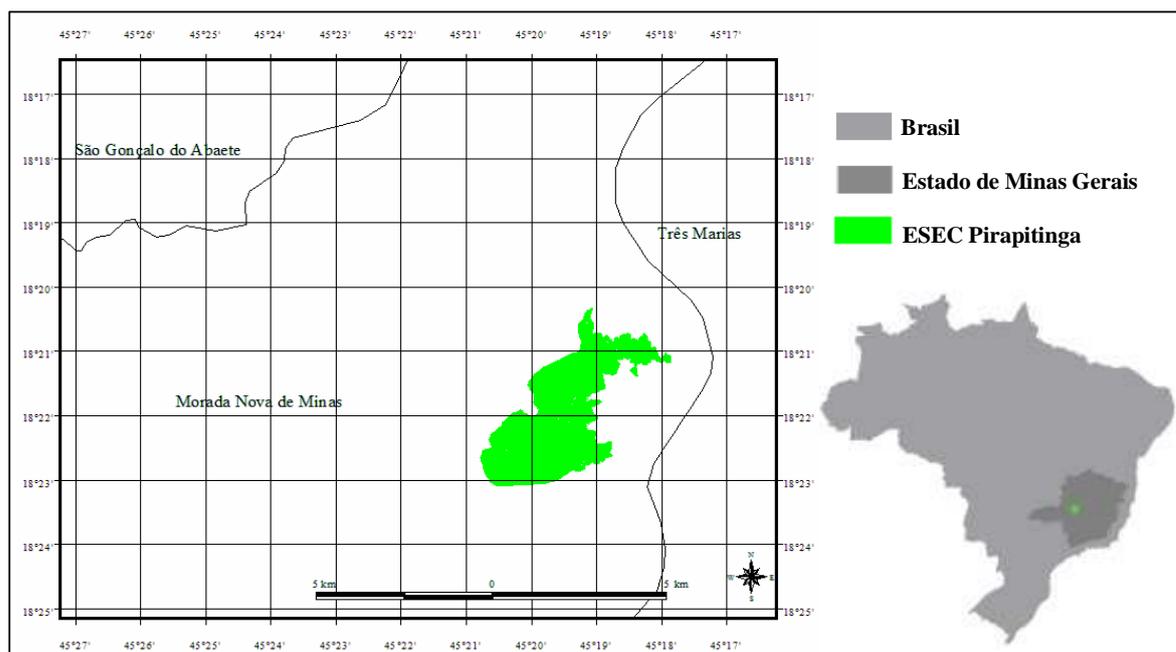
A partir da década de 70, o crescente avanço tecnológico dos SIG, trouxe consigo inúmeras vantagens, tornando-se uma ferramenta indispensável na avaliação de impactos ambientais, planejamento do uso do solo e monitoramento ambiental. Este avanço se deu pelo aumento na demanda de algumas áreas como manejo dos recursos naturais, planejamento urbano e regional, cadastro de propriedades, táticas militares, dentre outras (MIRANDA, 2005).

Deste modo, a partir imagens provenientes do sensoriamento remoto e informações sobre solos e relevo locais, aliadas aos sistemas de informação geográfica, pode-se efetuar uma série de levantamentos em uma determinada área, e correlacionar a vegetação existente nestas áreas em diferentes combinações.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização

O estudo foi realizado na Estação Ecológica de Pirapitinga (Figura 1), Ilha das Marias, que possui uma área aproximada de 1.090 ha e perímetro de 20 km, estando localizada no Reservatório da Usina Hidroelétrica de Três Marias, no Estado de Minas Gerais, no município de Morada Nova de Minas. Está compreendida na confluência do córrego Riachão com o rio São Francisco entre as coordenadas 18°20'S - 18°23'S e 45°17'W - 45°20'W (AZEVEDO et al., 1987).



**Figura 1.** Localização da Estação Ecológica (ESEC) de Pirapitinga no Estado de Minas Gerais.

#### 3.2 Histórico

Relatos históricos indicam que desde 1852 já eram realizados estudos com a finalidade de melhorar as condições de navegabilidade do rio São Francisco. Na Constituição de 1946 criou-se o plano geral de aproveitamento do Vale do São Francisco, que teve como principais objetivos: o fortalecimento da indústria e da agricultura; o desenvolvimento da irrigação, tornando o rio São Francisco navegável em qualquer época do ano, de Pirapora abaixo; e a modernização dos transportes com o incremento da imigração e a exploração das riquezas do Vale do São Francisco (MELO, 2006).

No dia 15 de dezembro de 1948, pela Lei nº 548 do Congresso Nacional, criou-se a Comissão do Vale do São Francisco (CVSF), para dar execução ao plano, cabendo às Centrais Elétricas de Minas Gerais (CEMIG) a construção e operação da Usina Hidrelétrica de Três Marias. As obras se iniciaram em maio de 1957, sendo concluídas em janeiro de 1961 (MELO, 2006).

Em 1962, o reservatório estava completamente cheio, ocasião em que a atual área da Estação Ecológica de Pirapitinga adquiriu feição de ilha, situação esta que ocorre quando é atingida a cota máxima do reservatório (AZEVEDO et al., 1987). Na cota mínima do reservatório, a área onde hoje pertence à Estação Ecológica, assume características de

península e essa situação possibilitava a utilização da área, como pastagem nativa, por criadores da região até 1982. Nesta ocasião foi construída uma cerca para evitar o acesso destes animais à área, sendo que a integridade do local atingiu o máximo de proteção após a conscientização dos fazendeiros (AZEVEDO et al., 1987). Em 20 de julho de 1987, criou-se a Estação Ecológica de Pirapitinga pelo Decreto n.º 94.656, que deliberava sobre a criação das Estações Ecológicas de Carijós, Pirapitinga e Tupinambás.

Segundo os agentes do Instituto Chico Mendes, em informação pessoal, a área da atual Estação Ecológica pertencia a uma antiga fazenda que foi desapropriada para a criação do reservatório pela Companhia do Vale do São Francisco (CODEVASF). De acordo com as informações obtidas, desde sua criação não há ocorrência de incêndios florestais. Estudando a Estação AZEVEDO et al. (1987), verificaram indícios que antes da criação desta Unidade Conservação, em áreas de cerrado com estrato inferior de bambu, houve corte seletivo de indivíduos arbóreos e ação de fogo.

Com a construção do reservatório houve um aumento da disponibilidade local de água e com a criação da Estação Ecológica, não há ocorrência de incêndios florestais (típicos em áreas de Cerrado) na área por pelo menos 20 anos. Estes fatores provavelmente influenciam a dinâmica da vegetação local. De acordo com os agentes do Instituto Chico Mendes, desde 1987 houve muita mudança no aspecto da vegetação, pois em muitas áreas onde hoje a vegetação é densa, há 20 anos avistavam-se um cerrado com árvores pouco adensadas ao campo sujo.

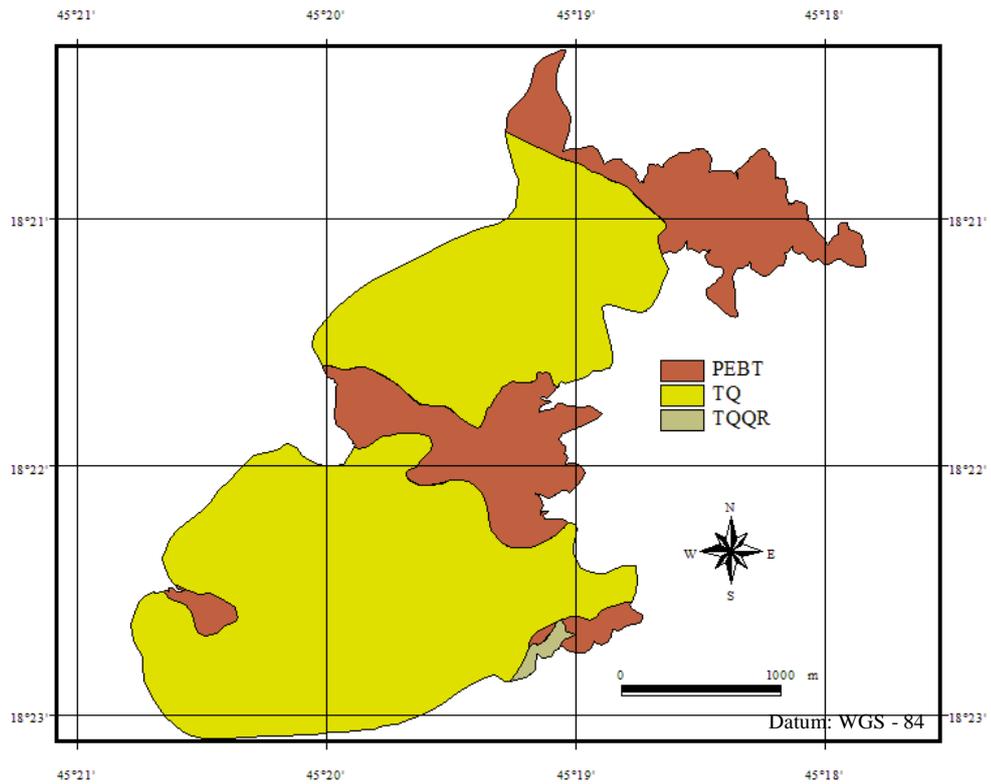
### **3.3 Características das Áreas de Estudo**

O clima da região é classificado como o de Aw de Köppen, sendo caracterizado com verões quentes e úmidos, e invernos frios e secos (KÖPPEN, 1948).

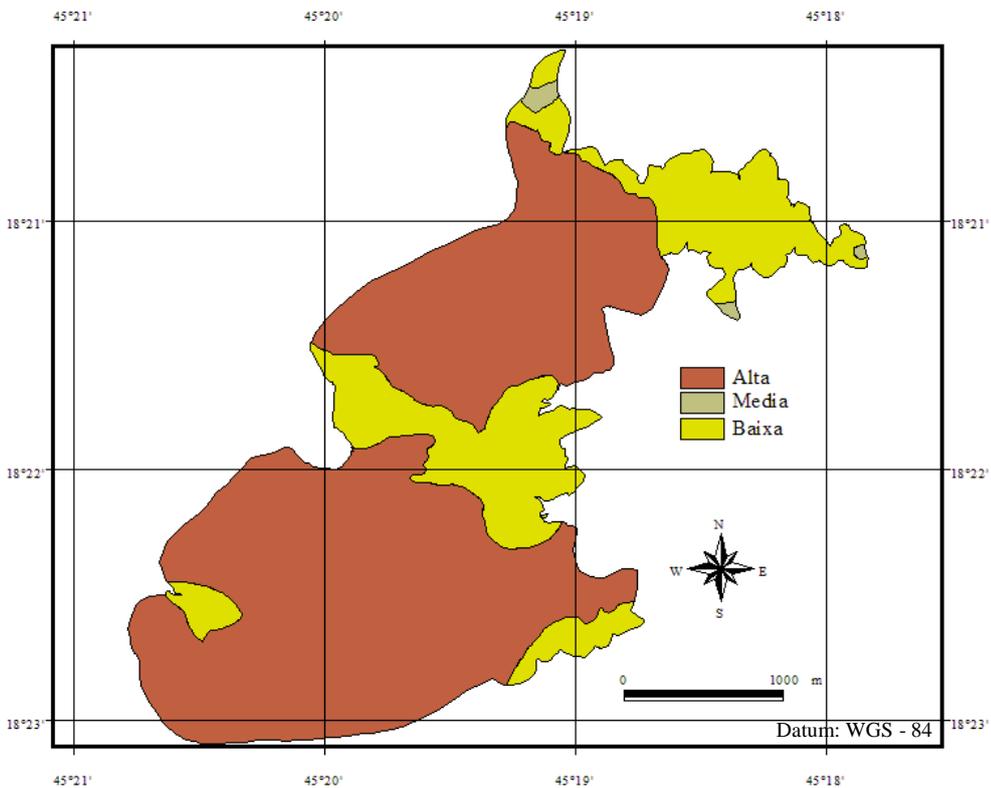
A formação geológica da Estação Ecológica se deu a partir de dois grupos de rochas distintas: os siltitos argilosos micáceos e os depósitos colúvio-eluvionares de natureza detritico-laterítica (AZEVEDO et al., 1987). Sendo o primeiro grupo pertencente à formação Três Marias, de idade Pré-Cambriana Superior, e o segundo, de idade Pleistocênica-Holocênica (MENEZES FILHO et al. 1977) (Figura 2). Em função dos diferentes tipos de material de origem são observados solos com diferentes graus de estabilidade ao longo da Estação (Figura 3).

Os solos de maior ocorrência na Estação são os Latossolos Vermelho-Escuros e os Cambissolos distróficos (AZEVEDO et al., 1987), sendo atualmente classificados, segundo EMBRAPA (2006), como Latossolos Vermelhos e Cambissolos Háplicos, respectivamente (Figura 4).

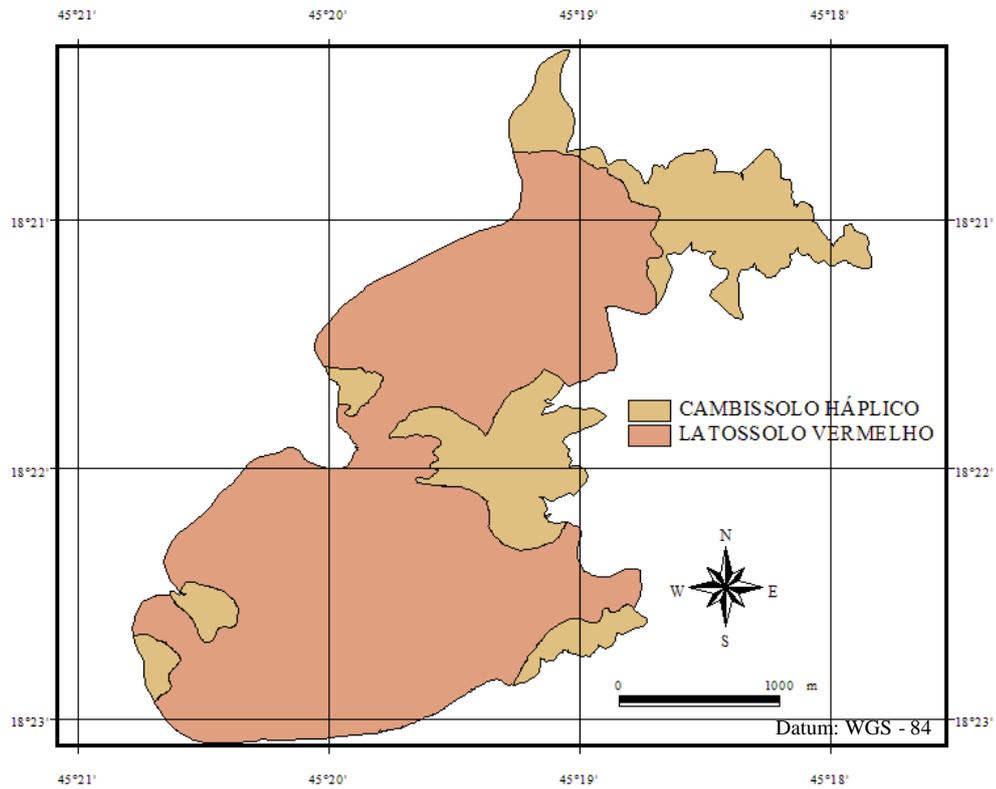
O nível da barragem oscila entre a cota máxima de 568 m até a mínima de 559 m acima do nível do mar e a Estação Ecológica está compreendida entre as altitudes 570 e 630 metros acima do nível do mar com relevo predominantemente suave ondulado. A borda centro-oriental da “ilha” tem declividade mais acentuada e o perfil longitudinal da rede de drenagem é nitidamente menor do que o da borda centro-oriental, indicando uma dissimetria de relevo (AZEVEDO et al., 1987) (Figura 5).



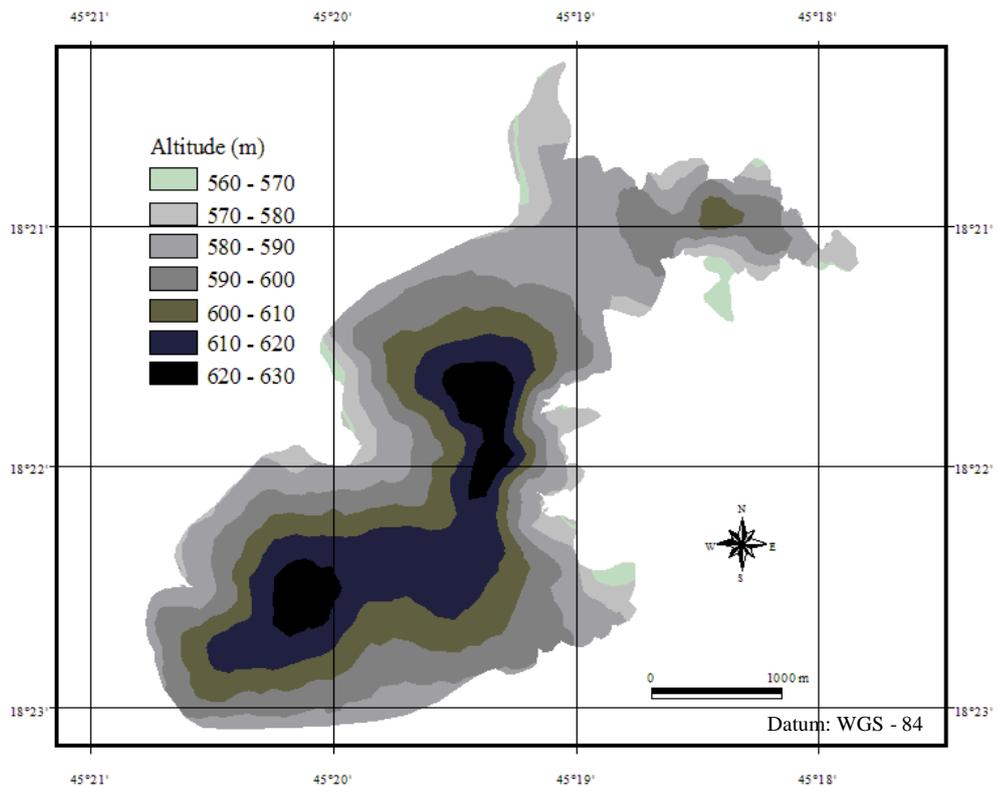
**Figura 2.** Formações geológicas na Estação Ecológica de Pirapitinga. PEBT – Grupo Bambuí: Formação Três Marias, siltitos argilosos, micáceos, em geral alterados; TQ – Coberturas Dendritico-Lateríticas, sedimentos de granulometria média, areno-argilosos; TQQR – Coberturas Lateríticas Compactas, granulometria média a grosseira.



**Figura 3.** Níveis de estabilidade do solo na Estação Ecológica de Pirapitinga.



**Figura 4.** Distribuição dos solos na Estação Ecológica de Pirapitinga. Atualização segundo EMBRAPA (2006).



**Figura 5.** Modelo digital de elevação do terreno na Estação Ecológica de Pirapitinga.

### 3.4 Vegetação

A vegetação na Estação é constituída por elementos arbóreos com até aproximadamente 25 metros de altura e densidade variável. Apresenta-se sob quatro feições: mata mesofítica (Figura 6), cerradão (Figura 7), cerrado *sensu stricto* (Figura 8) e campo sujo (Figura 9).

A mata mesofítica ou mata seca (Figura 6), ocupa pequena área na Estação, distribuindo-se em manchas esparsas com variações de acordo com a topografia (Figura 10). Nela são encontrados indivíduos de porte arbóreo, com altura média aproximada de 18 m, que formam um dossel contínuo, e emergente, que pode atingir até aproximadamente 25 m de altura (AZEVEDO et al., 1987).

O cerradão (Figura 7) apresenta porte superior a 9 m, com 4 estratos distintos: o estrato superior com aproximadamente 15 m, um inferior formado por indivíduos de 8 a 10 m, um estrato arbustivo com altura máxima de 3 m e um estrato herbáceo constituído por indivíduos jovens, composto ainda por gramíneas e bromeliáceas. Floristicamente, nesse tipo de vegetação se destacam: *Sclerolobium paniculatum*, *Dyospiros sericea*, *Emmotun nitens*, *Tapirira guianensis*, *Qualea grandiflora* e *Pterodon pubescens* (AZEVEDO et al., 1987).

Fisionomicamente, o cerrado *sensu stricto* (Figura 8) apresenta duas variações. Na primeira, o estrato arbustivo é denso, o arbóreo esparsos, com altura média dos indivíduos em torno de 6 m. O herbáceo apresenta-se contínuo, dominado por gramíneas e com indivíduos jovens das espécies que compõem os demais estratos. Na segunda, não é possível distinguir o estrato arbóreo do arbustivo, uma vez que os indivíduos arbóreos têm de 6 a 10 m de altura e os elementos arbustivos são de porte desenvolvido. No estrato herbáceo, também podem ocorrer gramíneas em tufos, segundo a maior ou menor densidade de cobertura arbóreo-arbustiva. Floristicamente, as espécies arbóreas que mais destacam-se são: *Pterodon pubescens*, *Qualea parviflora* e *Qualea grandiflora*, *Eugenia dysenterica*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Aspidosperma tomentosum*, *Pouteria ramiflora* e *Mogonia pubescens* (AZEVEDO et al., 1987).



**Figura 6.** Vista interna da área de mata mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga.



**Figura 7.** Vista da área de cerradão na Estação Ecológica de Pirapitinga.

O campo sujo (Figura 9) é uma fisionomia herbáceo-arbustiva com arbustos e subarbustos espaçados entre si. Estabelece-se sobre solos rasos que podem apresentar pequenos afloramentos rochosos ou solos mais profundos, mas pouco férteis (AMBIENTE BRASIL, 2007). Quanto à florística, no estrato herbáceo destacam-se pela frequência: *Oxalis sp.*, *Croton sp.*, *Peixotoa sp.*, *Anacardium curatellifolium*, *Jacaranda caroba*, *Hyptis macrantha* e *Bulbostylis paradoxa*. No estrato arbustivo e/ou arbóreo destacam-se: *Salvertia convallariodora*, *Vochysia elliptica*, *Qualea parviflora*, *Eugenia dysenterica*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Casearia sylvestris*, *Neea theifera* e *Acosmium dasycarpum*.

De acordo com o levantamento da vegetação feito por AZEVEDO et al. (1987), em 1985, a área de cerrado *sensu stricto* predominava na ilha, seguida das áreas de campo sujo, cerradão e mata mesofítica (Figura 10).

### 3.5 Áreas de Estudo

O estudo foi realizado em todas as formações vegetais da Estação Ecológica. Como fonte base de dados foram utilizados imagem Digital Globe proveniente de sensoriamento remoto fornecida gratuitamente pelo programa computacional Google Earth e mapas de vegetação, geologia, estabilidade do terreno e solos, gerados pelo Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente em 1985 (Figuras 2, 3, 4, 10).

### 3.6 Imagem de Sensoriamento Remoto

Através do programa Google Earth obteve-se imagem orbital (Digital Globe) de 14/05/2006, da Estação Ecológica de Pirapitinga. Devido à grande extensão da Unidade de Conservação, a imagem foi capturada em fragmentos com aproximadamente 30% de sobreposição, nomeadas sequencialmente, e gravadas em arquivo digital. Após toda varredura da área, estes arquivos foram reagrupados utilizando o programa PhotoStitch, formando uma

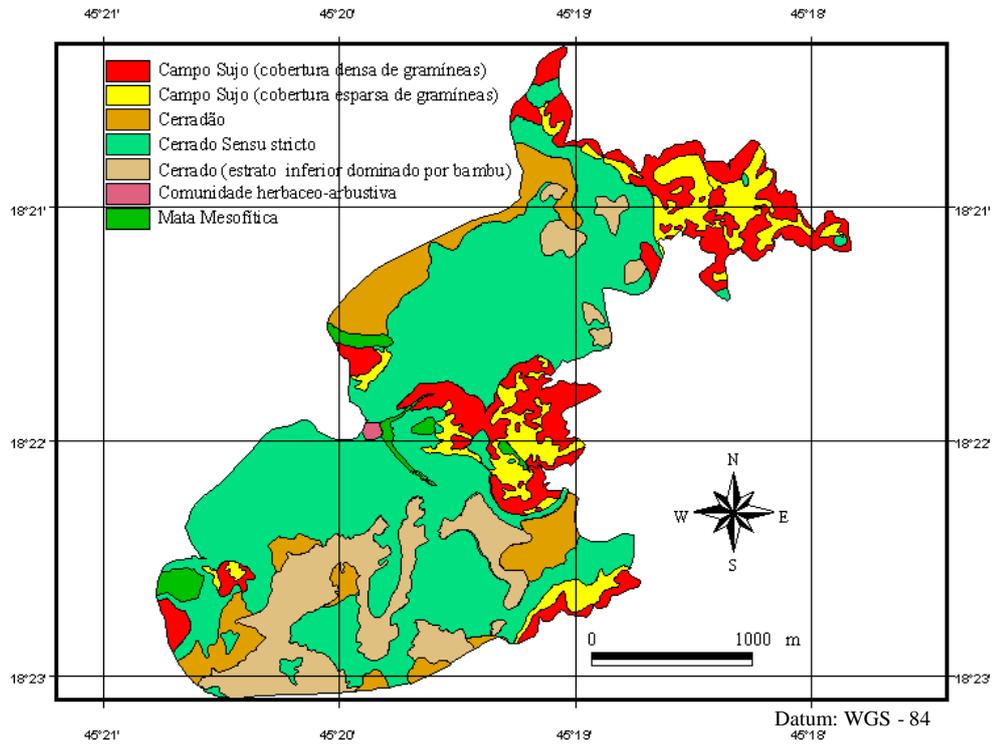
imagem com resolução espacial aproximadamente de 1 m. Em seguida, esta imagem foi georreferenciada utilizando o programa Arcview 9.2 (Figura 11).



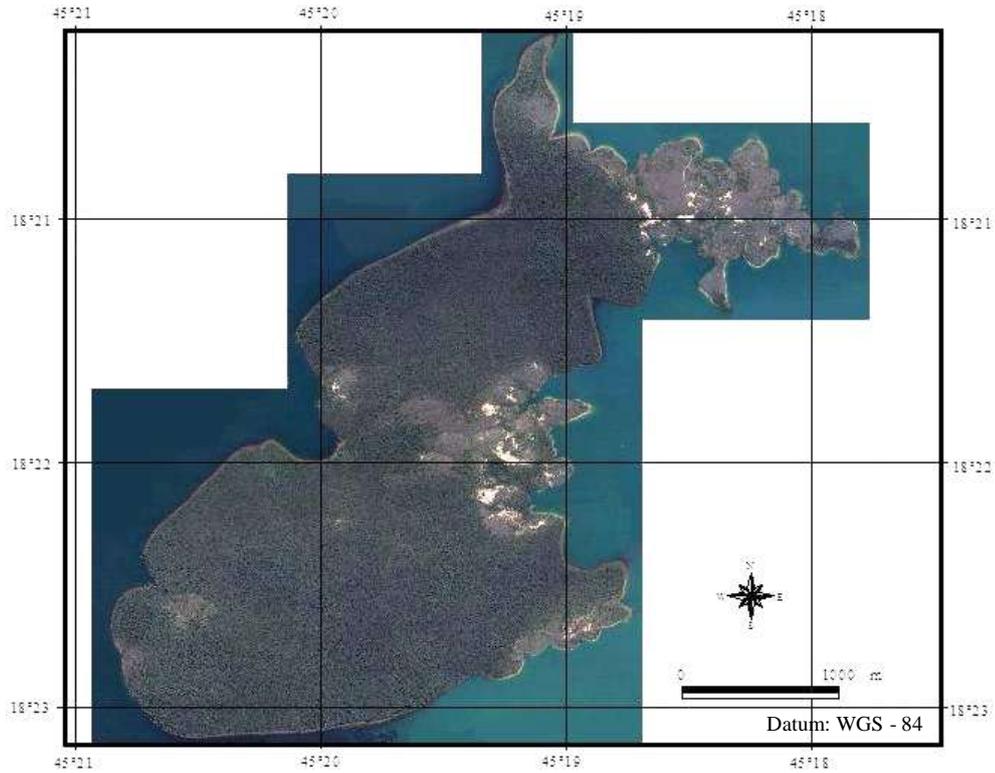
**Figura 8.** Vista interna da área de cerrado *sensu stricto* na Estação Ecológica de Pirapitinga.



**Figura 9.** Vista interna da área de campo sujo com cobertura densa de gramíneas na Estação Ecológica de Pirapitinga.



**Figura 10.** Distribuição das formações vegetais na Estação Ecológica de Pirapitinga em 1985.



**Figura 11.** Imagem Digital Globe da Estação Ecológica de Pirapitinga.

### 3.7 Digitalização e Vetorização dos Mapas

Os dados referentes à vegetação, geologia, estabilidade do terreno e classes de solos foram obtidos a partir de mapas da Estação impressos em formato A3, na escala de 1:10.000, gerados pelo Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente em 1985.

Cada mapa foi digitalizado, georreferenciado, vetorizado e salvo em arquivos digitais com o sistema de projeção WGS-1984, utilizando o programa ArcView 9.2. Os arquivos digitais gerados pelo programa foram utilizados de forma ilustrativa no texto (Figuras 2, 3, 4, 10) e foram utilizados como fonte de dados para serem discutidos ao longo deste trabalho.

### 3.8 Modelo Digital de Elevação (MDE)

Foi criado o modelo digital de elevação do terreno (Figura 5) através das curvas de níveis fornecidas pelo projeto “Shuttle Radar Topography Mission” (SRTM) com resolução espacial de 90 m no sistema de projeção WGS-1984 pelo endereço eletrônico <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/index.htm>.

No endereço, obtiveram-se as curvas de nível de todo o estado de Minas Gerais. Para a utilização somente das curvas da Estação, criou-se um arquivo abrangendo somente os limites da Estação pelo programa ArcView 9.2. Este arquivo foi sobreposto às curvas de nível da Estação e através de uma função do programa ArcView, criou-se um novo arquivo onde só estavam presentes as curvas de nível pertencentes à área da Estação Ecológica. A partir deste arquivo criou-se o arquivo de elevação digital do terreno (MDE), com a utilização deste mesmo programa (Figura 5).

### 3.9 Sistema de Informações Geográficas

Os arquivos gerados pelo programa ArcView (formação geológica, estabilidade do solo, tipo de solo e elevação), foram sobrepostos entre si e com a imagem orbital. Todas as interpretações das sobreposições foram obtidas de forma empírica. Calcularam-se áreas automaticamente através de do programa ArcView.

### 3.10 Florística e Fitossociologia

Os levantamentos da florística e da fitossociologia das diferentes formações vegetais foram executados ao longo do ano de 2008. O levantamento foi planejado e executado baseando-se na área de cada formação vegetal. Utilizou-se como base o mapa de vegetação da Estação datado de 1985 (Figura 10). A área total de cada formação vegetal foi calculada através do programa ArcView. Dimensionou-se através dessas áreas o número de parcelas necessárias para que fosse atingida a suficiência amostral em cada formação vegetal analisada.

Nas áreas de mata mesofítica foram estabelecidas e marcadas 7 parcelas e nas áreas de cerrado foram estabelecidas 11 parcelas com dimensões de 60 x 10 m (600m<sup>2</sup>) cada. Subdividiu-se estas parcelas 6 sub-parcelas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>).

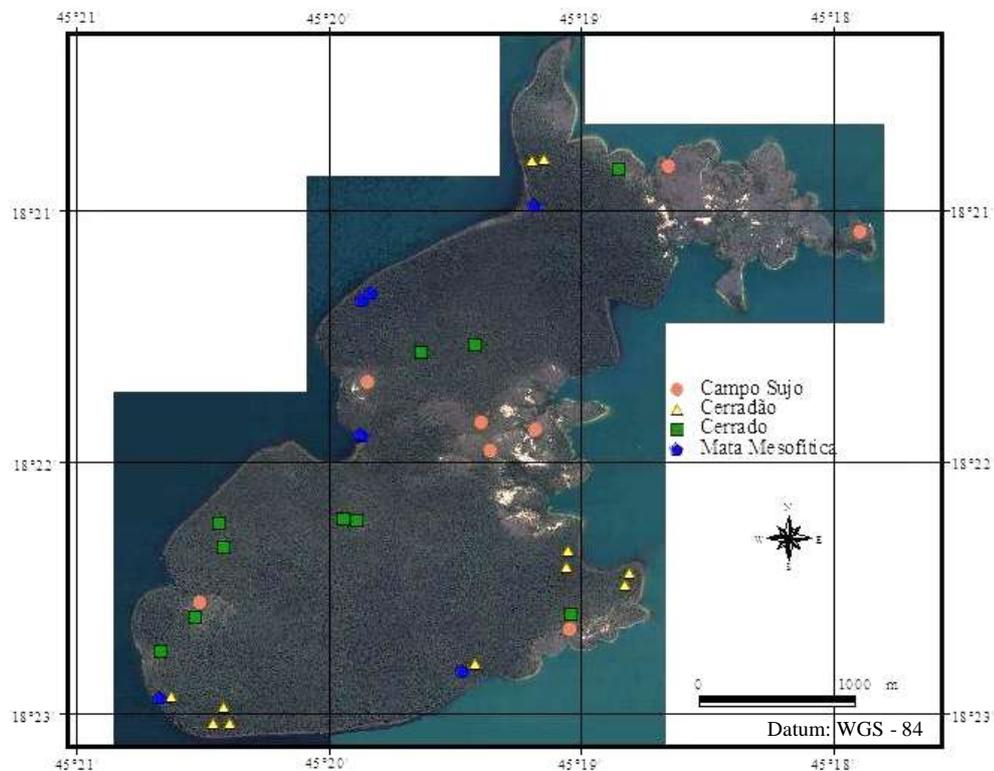
Nas áreas de campo sujo estabeleceram-se 8 parcelas e nas áreas de cerrado *sensu stricto* 11 parcelas de 50 x 20 m (1000 m<sup>2</sup>). Estas parcelas foram subdivididas em 10 sub-parcelas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>).

Todas as parcelas foram distribuídas de forma aleatória na sua respectiva formação vegetal e o acesso ocorreu através da utilização de um aparelho de Sistema de Posicionamento Global (GPS) de navegação. Quando não era possível acesso ao ponto planejado ou o tipo de

formação vegetal não era o representado no mapa, um novo sorteio era feito no próprio campo com a utilização de um computador portátil.

No processamento dos dados considerou-se cada subparcela como sendo uma parcela de 10 x 10 m. Estas totalizaram 42, 66, 80 e 110 parcelas para as áreas de mata mesofítica, cerradão, campo sujo e cerrado *sensu stricto*, respectivamente. Amostraram-se uma área total de 2,98 ha da Estação Ecológica. Em cada formação vegetal estudada, amostraram-se 0,42, 0,66, 0,80 e 1,1 ha das áreas de mata mesofítica, cerradão, campo sujo e cerrado *sensu stricto*, respectivamente.

Todas as parcelas amostradas foram marcadas com fitilho e tomadas as coordenadas geográficas com o auxílio de um GPS de navegação. Dentro de cada parcela foram tomadas as medidas de todos os indivíduos com circunferência à altura do solo (CAS<sup>1</sup>)  $\geq 16$  cm, com o auxílio de uma fita métrica. Para efeito de cálculos, estas medidas foram transformadas em diâmetro a altura do solo (DAS) com a divisão do respectivo valor por “ $\pi$ ”. Todas as árvores amostradas foram etiquetadas com plaquetas de couro sintético e numeradas sequencialmente a lápis.



**Figura 12.** Distribuição das parcelas instaladas para os levantamentos da florística e da fitossociologia na Estação Ecológica de Pirapitinga.

Para cálculos, embora, por definição, a área basal seja calculada a partir da medição do diâmetro do tronco a 1,30 m acima do nível do solo, adotou-se, neste caso, a medição do DAS. Esta condição se faz necessária devido à tortuosidade dos troncos e às abundantes ramificações das árvores do cerrado, que dificultam as medições à altura do peito.

Foram coletados materiais botânicos para fins de comparação com a literatura específica, das espécies não identificadas em campo, e materiais botânicos férteis e não férteis. Os materiais coletados foram depositados como coleção testemunho no herbário RBR

<sup>1</sup> CAS – Circunferência medida à 30 cm do solo.

no Instituto de Biologia da UFRRJ, conforme as técnicas usuais em botânica de MORI et al. (1985) e BRIDSON & FORMAN (1998).

O sistema de classificação botânica adotado foi baseado no Angiosperm Phylogeny Group II (APG II 2003). As espécies e abreviações dos autores dos binômios específicos foram verificadas em BRUMMIT & POWELL (1992).

No processamento dos dados de fitossociologia, calculou-se a análise de suficiência amostral, para cada tipo de formação vegetal, com intervalo de confiança de 90 % (FREESE, 1962; PHILLIP, 1994; FELFILI & SILVA JUNIOR, 2001) utilizando-se as expressões:

$$\bar{y} = \Sigma yi/n$$

$$S^2 = [\Sigma yi^2 - (\Sigma yi)^2] / n-1$$

$$S = \sqrt{S^2/n}$$

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{(S^2/n).f}$$

$$S_{\bar{y}} \% = (S_{\bar{y}} / \bar{y}) . 100$$

$$f = 1 - n / N$$

Onde:

$\bar{y}$  = Média por parcela;

$S^2$  = variância por parcela;

$S$  = desvio padrão;

$S_{\bar{y}}$  = erro padrão da estimativa;

$S_{\bar{y}} \%$  = erro padrão percentual;

$f$  = fator de correção para populações finitas;

$yi$  = área basal por parcela;

$n$  = número de parcelas da amostra;

$N$  = número total de parcelas que cabem no fragmento

Calculou-se a curva espécie-área de cada tipo de formação vegetal analisada. Este cálculo se faz necessário para demonstrar que a área amostrada foi suficiente para expressar com fidelidade a riqueza de espécies.

Foram calculados a frequência absoluta, frequência relativa, densidade absoluta, densidade relativa, dominância absoluta, dominância relativa foram calculados segundo MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974). Estes resultados geraram os valores de importância e de cobertura. Para os cálculos, utilizaram-se as seguintes expressões:

$$F_A = \frac{n}{N} \times 100$$

$$D_A = \frac{X}{A}$$

$$DO_A = \frac{AB}{A} \quad AB = \frac{\sum DAP^2}{40000}, \text{ DAP em cm}$$

$$VI = DA_{Relativa} + DO_{Relativa} + F_{Relativa}$$

$$VC = DA_{Relativa} + DO_{Relativa}$$

Onde:

$F_A$  = Frequência absoluta

$F_{Relativa}$  = Valor porcentual da razão entre  $F_A$  de cada espécie e o somatório de todas  $F_A$

**n** = Número de unidades amostrais (UA) em que a espécie está presente  
**N** = Número total de UA  
**X** = Número de indivíduos da espécie i  
**A** = Área amostrada em hectares  
**D<sub>A</sub>** = Densidade absoluta  
**D<sub>Relativa</sub>** = Valor porcentual da razão entre a D<sub>A</sub> de cada espécie e o somatório de todas as  
**DO<sub>A</sub>** = Dominância absoluta  
**AB** = Área basal de cada espécie i  
**DO<sub>R</sub>** = Valor porcentual da razão entre a DO<sub>A</sub> de cada espécie e o somatório de todas as DO<sub>A</sub>  
**VI** = Valor de importância  
**VC** = Valor de cobertura  
 $\prod$  = Pi  
**DAP** = Diâmetro a altura do peito, só que neste trabalho utilizou-se do diâmetro a altura do solo (DAS)

Foram calculados os índices de Shannon (H') (PIELOU, 1975) e de Pielou (J') (PIELOU, 1969) através das expressões:

$$H' = - \sum [(ni / N) \cdot \ln (ni / N)]$$

$$J' = H' / \ln(s)$$

Onde:

**H'** = Índice de diversidade de Shannon

**J'** = Equabilidade de Pielou

**ni** = Número de indivíduos da espécie i

**N** = Número total de indivíduos amostrados

**ln** = logaritmo neperiano

**s** = número total de espécies amostradas

As similaridades florísticas entre as áreas foram obtidas através do índice de Sorensen (MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), a partir da expressão:

$$S = 2c / (a + b), \text{ onde:}$$

**a** = número de espécies ocorrentes na comunidade 1

**b** = número de espécies ocorrentes na comunidade 2

**c** = número de espécies ocorrentes nas duas comunidades

Para observar o comportamento das espécies, em cada fitofisionomia foram construídas curvas de distribuição dos indivíduos vivos por classes diamétricas com intervalos de 5 cm e por classes de alturas, com intervalos de 2 m.

### 3.11 Análise dos Dados

Os dados referentes aos sistemas de informações geográficas, foram processados pelo sistema computacional de informação geográfica, ArcView versão 9.2. Alguns dos resultados gerados foram interpretados de forma empírica, como as correlações. Outros resultados como as áreas, foram calculados por ferramentas operacionais do programa.

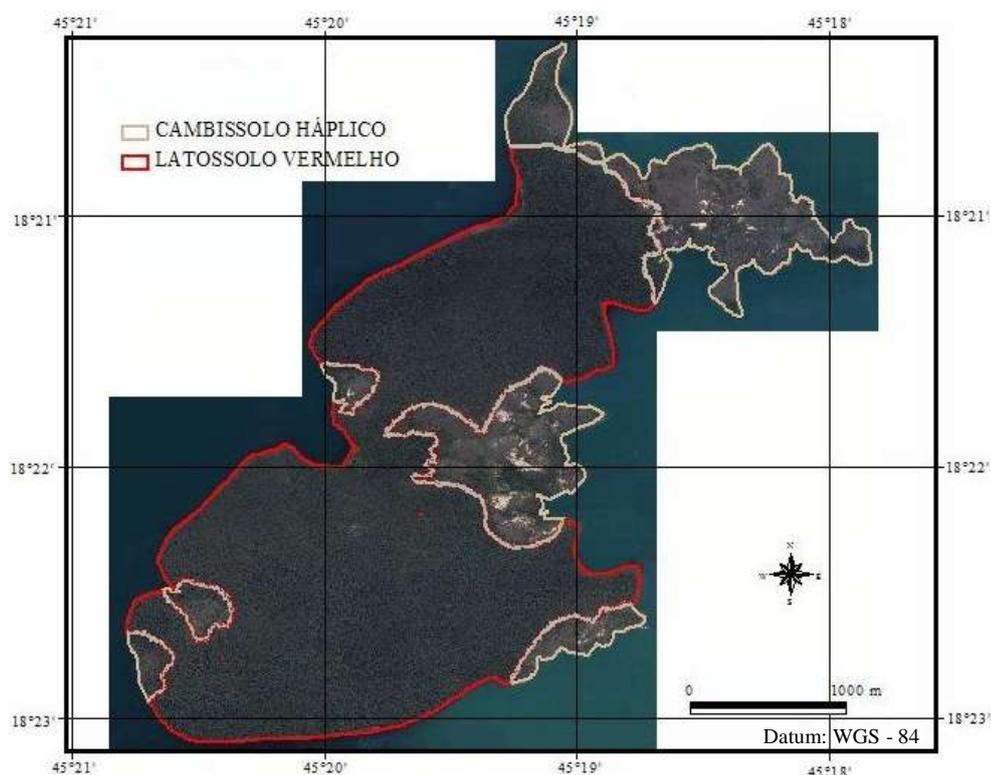
Todos os cálculos e gráficos referentes à florística e fitossociologia foram realizados por meio do uso do programa Microsoft Excel.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 A vegetação e o solo

Na imagem orbital da Estação, verificou-se que há predomínio da vegetação do tipo florestal em relação à do tipo savânica (Figura 11). Esta última foi observada, em manchas, na região central, na região nordeste e na região voltada para o sudeste da Estação. Em ensaio metodológico de identificação e avaliação de unidades ambientais nesta mesma área, AZEVEDO et al. (1987) verificaram um comportamento semelhante quanto à distribuição da vegetação na ilha em 1985 (Figura 10).

A sobreposição do mapa de solos na imagem de satélite da Estação (Figura 13) evidenciou a existência de uma relação espacial entre a vegetação e o tipo de solo. Nas áreas com solos da ordem Latossolo Vermelho a vegetação existente apresenta porte florestal, oposto ao verificado nas áreas de Cambissolo Háptico, que possuem vegetação classificada com savânica. Estudando a caracterização da vegetação natural em Rio Preto, HENRIQUES (2003), verificou que a fisionomia florestal em áreas com solos Latossolo Vermelho Escuro e Latossolo Vermelho-Amarelo diferiam das demais áreas estudadas. Estes autores observaram grande ocorrência de *Copaifera langsdorffii*, *Xilopia aromatica*, *Siparuna guianensis*, *Erythroxylum pelleterianum*, *Virola sebifera*, *Alibertia macrophylla* e *Pouteria ramiflora*, espécies estas, também encontradas no levantamento da florística em áreas de cerrado e mata mesofítica da Estação Ecológica (Tabela 1).



**Figura 13.** Sobreposição do mapa de solos na imagem de satélite da Estação Ecológica de Pirapitinga.

RIBEIRO & WALTER (1998), estudando as fitofisionomias do bioma cerrado, também encontraram uma associação parecida e concluíram que o cerrado estaria associado ao solo Latossolo Vermelho. Ao estudar a relação solo-água-vegetação em uma toposequência localizada na Estação Ecológica de Assis, SP, JUHÁSZ (2005), explica que o

cerradão possui espécies de plantas que sobrevivem somente em solos profundos (com mais de 3 metros), relativamente férteis e nunca saturados próximo à superfície por longo tempo.

Os resultados encontrados são corroborados por AZEVEDO et al. (1987). Os autores também verificaram formações florestais em área de Latossolo Vermelho e concluíram que a localização das classes de solos e a distribuição da vegetação na ilha possuem estreita relação.

Uma possível explicação para a vegetação de maior porte arbóreo nas áreas de Latossolo, pode ser atribuída a um solo mais profundo, com maiores teores de argila (Capítulo III, Tabelas 10, 13) e com maior teor de carbono orgânico (Capítulo III, Tabelas 12, 15). Estes fatores associados contribuem para uma melhor agregação do solo resultando em um melhor armazenamento de água, propiciando um melhor estabelecimento da comunidade vegetal. As áreas com formações savânicas provavelmente são um reflexo da existência de restrições para o armazenamento de água, como o maior teor de silte verificado em áreas onde estão presentes estas formações (Capítulo III, Tabela 10).

O campo sujo é uma fisionomia encontrada em solos rasos como os Neossolos Litólicos, os Cambissolos ou os Plintossolos Pétricos, eventualmente com pequenos afloramentos rochosos de pouca extensão, ou ainda em solos profundos e de baixa fertilidade, como os Latossolos de textura média e os Neossolos Quartzênicos (RIBEIRO & WALTER, 2008) ou com concreções (EITEN, 1972, 1978, 1982). Este autor conclui que estas condições impedem a estabilização de elementos arbóreos no cerrado. A presença destas formações vegetais também pode ser resultado de repetidas e frequentes queimadas (COUTINHO & PIVELLO, 1996), condição que não ocorre na Estação por pelo menos 20 anos.

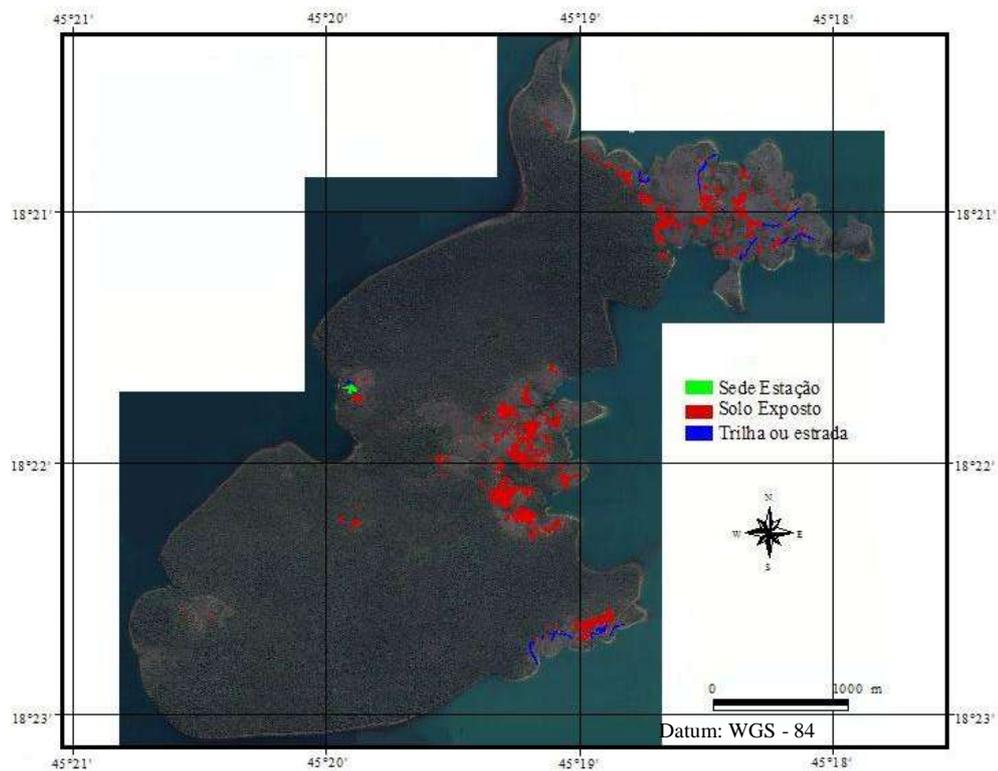
Os Cambissolos Háplicos originados dos siltitos argilosos micáceos, estão distribuídos principalmente na parte central e no extremo norte da ilha (Figuras 2 e 4). São rasos, pedregosos, com concreções AZEVEDO et al. (1987), possuem elevados teores de silte (Capítulo III, Tabela 10). Estes fatores contribuem para um menor armazenamento de água, limitações ao crescimento do sistema radicular, entre outras, favorecendo o desenvolvimento de uma vegetação menos exuberante nestas áreas, uma vez que na área não há ocorrência de incêndios florestais.

## 4.2 Solo exposto

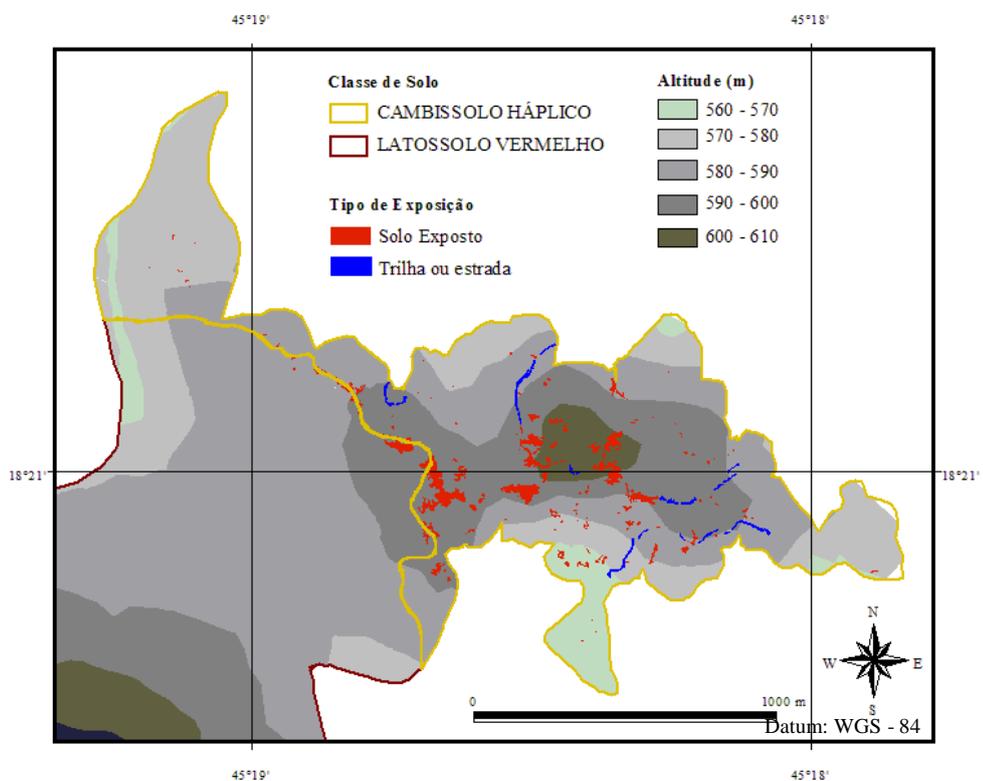
Através da imagem Digital Globe (Figura 14), verificou-se uma área total estimada em 1.030 ha na Estação. Em 1.014,30 ha ocorrem vegetação de porte florestal ou do tipo savânica; 0,76 ha representam trilhas e/ou estradas com solo exposto; 0,16 ha possui solo exposto referente à sede da Estação; e 13,91 ha correspondem outros tipos de solos expostos. Estes valores totalizam 14,83 ha, o que corresponde à aproximadamente 1,44 % da área total da Estação (Figura 14).

As áreas de solo exposto parecem apresentar uma distribuição pontual em áreas localizadas a nordeste, no centro e no sudeste da Estação (Figuras 15, 16, 17, respectivamente). Da mesma forma que verificado neste estudo, AZEVEDO et al. (1987), observaram uma maior expressão de áreas decapeadas e/ou erodidas nos setores leste e nordeste da Estação. Estes autores constataram outras áreas decapeadas, porém com menor expressão, ao norte, sudeste, oeste e sudoeste. Observaram também que essas áreas teriam ampliado em cinco vezes no período situado entre 1950 e 1979.

Verifica-se que em aproximadamente 99,0 % das áreas com solo exposto a vegetação existente ao redor é do tipo savânica, os solos são classificados como Cambissolo Háplico (Figuras 15, 16, 17) e estão em áreas de solos com baixa estabilidade (Figura 3). Em áreas com Latossolo Vermelho o total de solo exposto foi de apenas 0,16 ha, o que equivale a 1,11% do total de solo exposto encontrado na Estação.

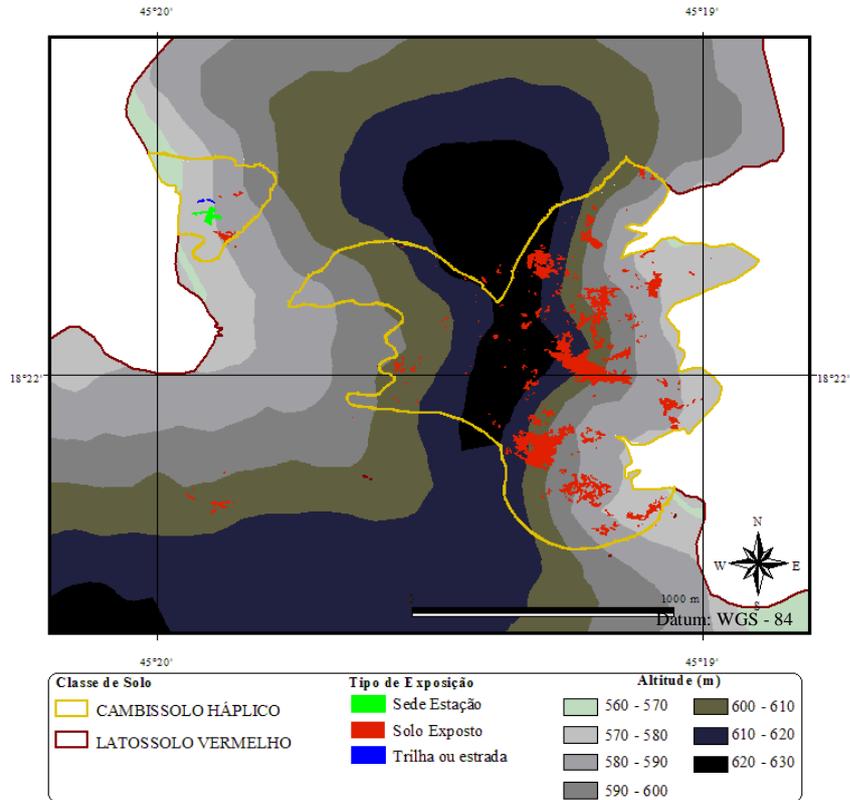


**Figura 14.** Distribuição solo exposto na Estação Ecológica de Pirapitinga.

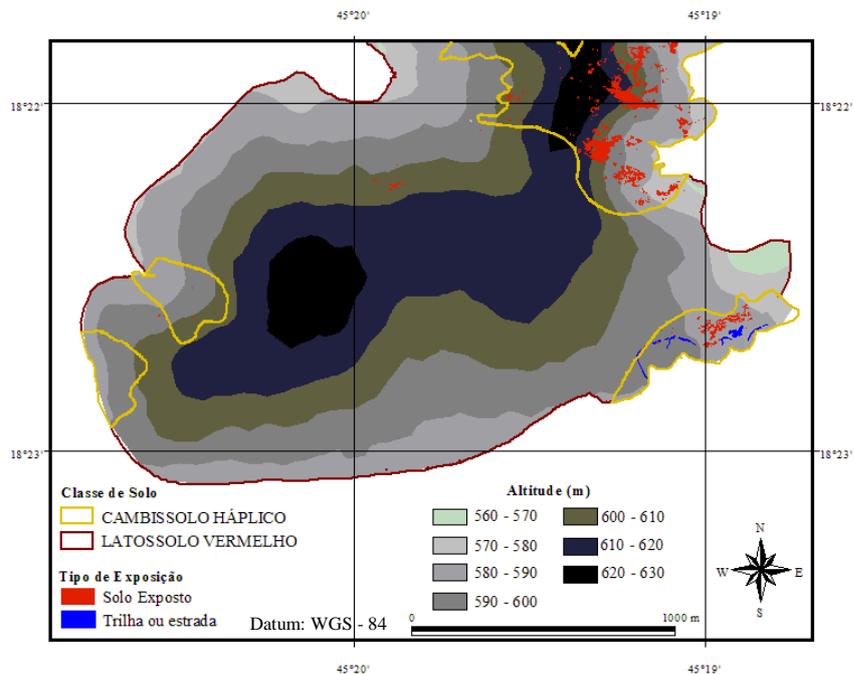


**Figura 15.** Elevação do terreno e distribuição das classes de solos, trilhas e/ou estradas e solos expostos na parte nordeste da Estação Ecológica de Pirapitinga.

Ao serem sobrepostos o modelo digital de elevação MDE, a classe de solo e as áreas com solos expostos, observou-se que a maior quantidade de solo exposto na parte central da ilha provavelmente é fruto da combinação de um solo menos estável e um terreno mais acidentado, visto que nesta área observa-se proximidade das curvas de nível (Figuras 3 e 16).



**Figura 16.** Elevação do terreno e distribuição das classes de solos, trilhas e/ou estradas e solos expostos na parte central da Estação Ecológica de Pirapitinga.



**Figura 17.** Distribuição das classes de solos, trilhas e/ou estradas e solos expostos na parte sudeste da Estação Ecológica de Pirapitinga.

Na parte mais a nordeste da Estação o relevo parece não influenciar tanto na distribuição das manchas de solos expostos. Nesta área verificou-se uma grande contribuição de solo exposto por trilhas e/ou estradas abandonadas (Figura 15). Em visitas a campo constatou-se que estas estradas ainda estão em boas condições, apesar de estarem abandonadas há mais de 20 anos (Figura 18).



**Figura 18.** Estradas abandonadas na parte nordeste da Estação Ecológica de Pirapitinga.

Na região mais a sudeste da Estação a distribuição dos solos expostos parece não ser influenciada pelo relevo, porém em comum a todas as regiões, há predominância de solos expostos em áreas com solo Cambissolo Háplico e com baixa estabilidade. Nesta região as estradas visualizadas na imagem também se encontram em boas condições (Figura 17).

AZEVEDO et al. (1987), verificaram evidências de ação antrópica na forma de trilhas em quase toda a área da Estação. De acordo com estes autores considera-se a hipótese de que a construção da barragem do reservatório de Três Marias tenha contribuído para a intensificação da atividade humana na atual área da Estação Ecológica ou que a mesma tenha sido objeto de um maior trânsito de animais em demanda do canteiro de obras. Esta hipótese é reforçada pela constatação de que duas estradas carroçáveis abandonadas que atravessam a área com direção leste-oeste têm continuidade em estradas que demandam a área da barragem. Com base nestas informações, conclui-se que estas trilhas e/ou estradas vislumbradas atualmente, provavelmente são fruto da construção da barragem, pois segundo informações fornecidas pelo Instituto Chico Mendes, desde sua criação, não existe acesso de pessoas não autorizadas na Estação.

Com base na imagem da Estação e no histórico da área, constata-se que as áreas com Cambissolo Háplico possuem um poder de recuperação inferior às áreas de Latossolo Vermelho, pois após 60 anos de construção da barragem e 20 anos da criação da Unidade de Proteção Integral, as áreas alteradas ainda não se recuperaram integralmente. Esse fato se deve à combinação de um solo mais instável e menos desenvolvido, uma vegetação com menor poder de cobertura, com uma possível contribuição de um relevo mais acidentado.

### 4.3 Florística e Fitossociologia

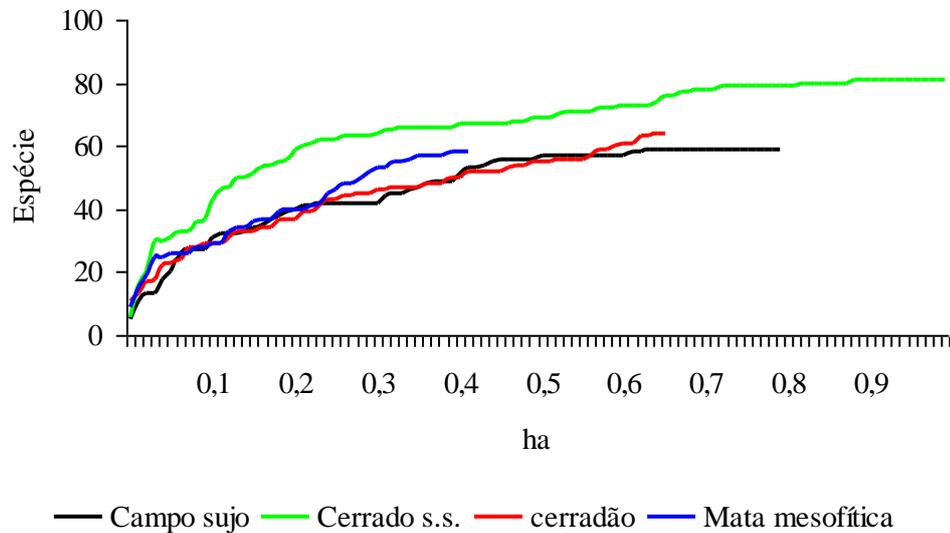
Durante as expedições em campo para os levantamentos florísticos verificou-se que o mapa de vegetação de 1985 (Figura 10), utilizado como referência para o planejamento do levantamento da florística e fitossociologia, encontra-se desatualizado em relação ao tamanho e distribuição dos fragmentos das diferentes formações vegetais na Estação como um todo. Observou-se que em muitas áreas, a localização e o tamanho da formação vegetal não condizia com as informações contidas no mapa

Pela análise de suficiência amostral, encontraram-se valores de erros-padrões percentuais de 7,06, 6,53, 9,96 e 4,09 % para as áreas de mata mesofítica, cerradão, campo sujo e cerrado *sensu stricto*, respectivamente. Este resultado indica que houve suficiência amostral para todas as formações vegetais amostradas. Existe suficiência amostral quando o erro-padrão porcentual é de até 10 % (FELFILI & SILVA JUNIOR, 2001).

Ao ser amostrada 50 % de cada área estudada, na mata mesofítica haviam sido quantificadas 68 % do total de espécies, na área de cerradão 73 %, na área de campo sujo 83% e na área de cerrado *sensu stricto* 88 %. Em todas as áreas amostradas, a curva espécie/área tendeu à estabilização, sendo que nas áreas de mata mesofítica, campo sujo e cerrado *sensu stricto* ela estabilizou-se completamente (Figura 19). Este resultado evidencia que apesar do mapa de vegetação estar desatualizado em relação ao tamanho das diferentes formações vegetais, a amostragem realizada foi suficiente para representar a respectiva formação vegetal estudada.

Verificou-se, baseado no mapa de 1985, que a vegetação atual da ilha tende a apresentar maior densidade de indivíduos em diferentes áreas, fato este que já havia sido observado pelos Agentes do Instituto Chico Mendes, em comunicação pessoal. Constatou-se em campo que muitas das áreas classificadas como cerrado *sensu stricto* em 1985, hoje se tornaram cerradão e em muitas áreas de campo sujo, a formação vegetal encontrada hoje é classificada como cerrado *sensu stricto*. Um grande avanço da vegetação foi observado nas

áreas de mata mesofítica, com um crescimento considerável em área, porém sendo que em muitos pontos foram verificados uma transição entre cerrado e mata.



**Figura 19.** Curva espécie/área das áreas de mata mesofítica, cerrado, campo sujo e cerrado *sensu stricto* (s.s.), na Estação Ecológica de Pirapitinga.

As possíveis explicações para essas mudanças são a criação da barragem de Três Marias em 1962 e a ausência de incêndios florestais. Com a barragem, provavelmente houve uma mudança na umidade do solo e possíveis alterações em variáveis climáticas locais. Estas mudanças possivelmente forneceram condições ao desenvolvimento de diferentes espécies em locais onde isto não seria possível anteriormente. Com a ausência de incêndios florestais na área, as espécies desenvolveram-se e também se distribuíram ao longo da Estação.

Estudando um modelo sucessional qualitativo para auxiliar no manejo do cerrado (PIVELLO & COUTINHO, 1996), propuseram um modelo em que um campo limpo não limitado por condições edáficas e com um banco de sementes de espécies de cerrado denso disponível, poderia evoluir para uma vegetação em estágio de sucessão avançado. Estes autores explicam que o fogo (de causa natural ou antrópica), pastoreio, corte, plantas invasoras, a ocorrência de geadas e secas prolongadas, são eventos comuns e capazes de mudar a estrutura e a composição do Cerrado. Os autores explicam que se estes distúrbios são pouco severos, a comunidade vegetal voltaria a um estágio sucessional anterior. Quando os distúrbios são severos ou recorrentes, esta área pode se transformar em outro tipo de vegetação ou até em uma área degradada.

Avaliando a dinâmica de árvores no cerrado *sensu stricto* após 13 anos protegido de incêndios florestais (ROITMAN, et al. 2008) observaram baixa similaridade florística entre as duas amostragens (0,45), indicando mudanças significativas na composição das espécies em 13 anos. Estes autores verificaram que, com a ausência de incêndios, houve um aumento significativo no número de espécies não resistentes ao fogo. Os autores consideraram a ausência de queimadas equivalente a um distúrbio em áreas de cerrado *sensu stricto*.

Nas quatro áreas de estudo, foram amostrados um total de 4.940 indivíduos distribuídos em 117 espécies, 90 gêneros e 44 famílias. As famílias de maior ocorrência foram Fabaceae com 21, Vochysiaceae com 7 e Bignoniaceae com 6 espécies. Verificou-se que as espécies *Astronium fraxinifolium*, *Pouteria cf. gardnerii* e *Protium heptaphyllum* estão entre aquelas cujas informações são ainda deficientes, não permitindo enquadrá-las com segurança na condição de ameaçadas (anexo II da Instrução Normativa n° 06 de 23 de Setembro de 2008 que trata da lista das espécies da flora brasileira com deficiência de dados) (Tabela 1).

O cerrado *sensu stricto* é a formação vegetal com maior riqueza de espécies (81), seguido das áreas de cerradão (67), mata mesofítica (60) e campo sujo com 57 espécies. Na área de mata mesofítica foram encontradas 14 espécies exclusivas, seguidas da área de cerrado *sensu stricto* com 11 e cerradão com 8, sendo que na área de campo sujo não foram verificadas espécies exclusivas. Verificou-se, baseado nas informações de “ocorrência natural”, que a maioria das espécies encontradas nas diferentes áreas estudadas pertence à sua respectiva formação vegetal (Tabela 1).

Os valores de similaridade entre as áreas pelo índice de Sorensen, variaram de 0,41 a 0,80. As áreas de cerrado *sensu stricto* e campo sujo foram as que apresentaram os maiores valores de similaridade em relação às suas espécies (0,80). As menores similaridades ocorreram entre áreas de mata mesofítica e cerrado *sensu stricto* (0,46) e áreas de mata mesofítica com campo sujo (0,41) (Tabela 2). Na comparação entre as demais áreas (Tabela 2), o valor ficou em torno de 0,62. De acordo com MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), existe similaridade florística quando o valor do índice de Sorensen for superior a 0,25. De forma geral, os valores de similaridade entre as diferentes formações vegetais podem ser considerados altos. Para KENT & COKER (1992) valores iguais ou superiores a 0,5 indicam a existência de uma alta similaridade entre as áreas.

Comparando a vegetação arbórea de cerradão e de cerrado *sensu stricto* na Reserva do Panga em Urbelândia, MG, COSTA & ARAÚJO (2001) verificaram similaridade florística entre as áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto* pelo índice de Sorensen de 0,73. Os autores explicam que este valor pode ser considerado alto para duas fisionimias distintas. Eles concluem que este valor elevado pode ser resultado do fato de o cerradão e o cerrado constituírem áreas contíguas na Reserva do Panga, permitindo que espécies com alto potencial de dispersão possam ocupar mais de uma fisionomia.

As 57 espécies presentes na área de campo sujo estão distribuídas em 47 gêneros e 29 famílias. As famílias mais ricas foram Fabaceae (10), Vochysiaceae (5) e Malpighiaceae (4). Estas famílias representaram um total de 33,33% do total de espécies encontradas na área de campo sujo (Tabela 3).

Os índices de Shannon e Pielou foram 3,43 e 0,85, respectivamente. Os resultados dos índices indicam que a área de campo sujo possui alta diversidade, com as espécies distribuídas de forma homogênea ao longo da área.

Na área de campo sujo verificou-se área basal estimada de 6,7253 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e densidade absoluta de aproximadamente 926 ind ha<sup>-1</sup> (Tabela 3). Cada indivíduo possui em média área basal de 0,0072 m<sup>2</sup> h<sup>-1</sup> e diâmetro a altura do solo (DAS) em média de 9,57 cm. As espécies com as maiores densidades absolutas foram *Miconia burchellii*, *Qualea parviflora*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Salvertia convallariaeodora*, com 91,25, 78,75, 77,50, 62,50 ind ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

As dez espécies com os maiores valores de importância (VI) foram *Qualea parviflora*, *Salvertia convallariaeodora*, *Miconia burchellii*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Miconia ferruginata*, *Acosmium dasycarpum*, *Curatella americana* e *Vatairea macrocarpa* representando 55,40 % do total do VI encontrado. As árvores mortas em pé ocuparam a nona posição em relação ao valor de importância, possuindo 3,86% do VI total. O valor de cobertura (VC) acompanhou mesma ordem para estas dez espécies (Tabela 3).

**Tabela 1.** Espécies vegetais amostradas em áreas de campo sujo (CS), cerrado *sensu stricto* (CSS), mata mesofítica (MM) e cerradão (C). Os nomes vulgares e a área de ocorrência natural foram baseados em LORENZI (2002a), LORENZI (2002b), SILVA JUNIOR (2005) e SANO et al. (2008). (Continua).

Espécie	Nome Vulgar	Família	Ocorrência Natural	CS	CSS	MM	C
<i>Acacia polyphylla</i>	Monjoleiro	FABACEAE	Região amazônica até o Paraná na floresta latifoliada semidecídua			x	
<i>Acosmium dasycarpum</i>	Amargosinha	FABACEAE	Borda de mata de galeria, campo sujo, cerrado s.s. e cerradão	x	x	x	x
<i>Aegiphila cf. sellowiana</i> <sup>2</sup>	Tamanqueira	LAMIACEAE	---			x	
<i>Agonandra brasiliensis</i>	Cerveja-de-pobre	OPILIACEAE	Savanas amazônicas, carrasco, mata ciliar, mata de galeria, mata seca, cerrado s.s. e cerradão		x	x	
<i>Aloysia virgata</i>	Lixeira	LAMIACEAE	Formações abertas e secundárias das florestas semidecíduas				x
<i>Andira paniculata</i>	Mata-barata	FABACEAE	Nos campos, cerrado s.s. e cerradão	x	x		x
<i>Annona crassiflora</i>	Araticum-do-cerrado	ANNONACEAE	Mata de galeria, cerradão, cerrado s.s. e vereda	x	x		x
<i>Antonia ovata</i>	Timbó	LOGANIACEAE	Borda de mata de galeria, cerradão, cerrado s.s., savanas amazônicas, carrasco		x		
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Guatambu-do-cerrado	APOCYNACEAE	Mata seca semidecídua, cerrado s.s. e cerradão		x		
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	Peroba-do-cerrado	APOCYNACEAE	Mata seca, cerrado s.s. e cerradão	x	x		x
<i>Astronium fraxinifolium</i> <sup>3</sup>	Gonçalo-alves	ANACARDIACEAE	Mata de galeria, mata seca (semidecídua e decídua), cerradão, cerrado s.s. e savanas amazônicas		x	x	x
<i>Bauhinia sp</i>	---	FABACEAE	---		x		
<i>Bowdichia vigilioides</i>	Sucupira-preta	FABACEAE	Mata ciliar, mata de galeria, campo sujo, campo com murundus, campo rupestre (lato sensu), carrasco, savanas amazônicas, cerrado s.s., cerradão e mata seca	x	x	x	x
<i>Brosimum gandichandii</i>	Mama-cadela	MORACEAE	Cerrado s.s. e cerradão	x	x	x	x
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Murici-rosa	MALPIGHIACEAE	Borda de mata de galeria, cerrado s.s., campo sujo, cerradão, campo com murundus, savanas amazônicas	x	x		
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Murici	MALPIGHIACEAE	Borda de mata, cerrado s.s., vereda, campo limpo, campo com murundus, campo rupestre (lato sensu), campo sujo, savanas amazônicas	x	x		x
<i>Byrsonima sericea</i>	Murici-miúdo	MALPIGHIACEAE	Mata ciliar (de encosta), borda de mata de galeria, cerrado (lato sensu), campo rupestre (lato sensu)	x	x		x

<sup>2</sup> Informações não encontradas na literatura consultada.

<sup>3</sup> Espécies presentes no anexo II da Instrução Normativa nº 06 de 23 de Setembro de 2008 que trata da lista das espécies da flora brasileira com deficiência de dados.

**Tabela 1.** Continuação.

Espécie	Nome Vulgar	Família	Ocorrência Natural	CS	CSS	MM	C
<i>Cabranea canjerana</i>	Canjarana	MELIACEAE	Mata ciliar, mata de galeria, mata seca semidecídua		x		
<i>Callisthene major</i>	Pau-terra-do-mato	VOCHYSIACEAE	Borda de mata de galeria, cerrado ( <i>lato sensu</i> ) e mata semidecídua			x	
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	Imbirinha	ANNONACEAE	Mata de galeria, cerrado <i>s.s.</i> , cerradões e campo sujo			x	
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	CARYOCARACEAE	Campo com murundus, carrasco, campo sujo, cerrado <i>s.s.</i> e cerradão distrófico	x	x		x
<i>Casearia cf. commersoniana</i>	Língua-de-velho	SALICACEAE	Floresta estacional / semidecidual			x	x
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	FLACOURTIACEAE	Borda de mata de galeria, cerradão, cerrado <i>s.s.</i> , campo sujo, campo com murundus, savanas amazônicas	x	x		
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	URTICACEAE	Presente em várias formações vegetais, característica de solos úmidos em beira de matas e em suas clareiras			x	
<i>Connarus suberosus</i>	Araruta-do-campo	CONNARACEAE	Campo sujo, cerrado <i>s.s.</i> e cerradão	x	x	x	
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	FABACEAE	Cerrado <i>s.s.</i> , mata de galeria, mata seca e cerradão	x	x	x	x
<i>Cordia sp.</i>	---	BORAGINACEAE	---				x
<i>Cordia sessilis</i> <sup>2</sup>	Genipapo-de-cavalo	RUBIACEAE	---	x	x	x	x
<i>Couepia grandiflora</i>	Oiti-do-sertão	CHRYSOBALANACEAE	Borda de mata de galeria, mata seca, campo sujo, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), cerrado <i>s.s.</i> , cerradão distrófico		x		x
<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i>	Falsa-quina	RUBIACEAE	Mata ciliar, mata de galeria, mata seca decíua, cerrado <i>s.s.</i> , cerradão e floresta semidecídua, campo com murundus			x	
<i>Curatella americana</i>	Lixeira	DILLENACEAE	Cerradão, cerrado <i>s.s.</i> , vereda, carrasco, savanas amazônicas, campo cerrado e campo sujo	x	x	x	x
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá-do-cerrado	FABACEAE	Borda de mata de galeria, cerrado <i>s.s.</i> e cerradão distrófico, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), carrasco		x		x
<i>Davilla elliptica</i>	Lixeirinha	DILLENACEAE	Cerrado <i>s.s.</i> , vereda, campo sujo, campo limpo, campo com murundus, cerradão	x	x		
<i>Dimorphandra mollis</i>	Faveira-do-campo	FABACEAE	Cerrado <i>s.s.</i> , cerradão distrófico e campos	x	x	x	x
<i>Dipteryx alata</i>	Baru	FABACEAE	Cerrado <i>s.s.</i> , cerradão mesotrófico, mata seca, área antrópica				x
<i>Duguetia furfuracea</i> <sup>2</sup>	Pinha-do-mato	ANNONACEAE	---		x		

**Tabela 1.** Continuação.

Espécie	Nome Vulgar	Família	Ocorrência Natural	CS	CSS	MM	C
<i>Dyospiros sericea</i>	Caqui-do-mato	EBENACEAE	Mata de galeria, cerradão, cerrado <i>s.s.</i> , campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), carrasco	x	x	x	x
<i>Emmotum nitens</i>	Faia	ICACIANACEAE	Mata ciliar, mata de galeria, cerradão, cerrado <i>s.s.</i> , campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), carrasco	x	x	x	x
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Orelha-de-macaco	FABACEAE	Campo cerrado, campo sujo, cerrado <i>s.s.</i> , cerradão	x	x		x
<i>Eriotheca pubescens</i>	Paineira-do-cerrado	MALVACEAE	Cerrado <i>s.s.</i> , cerradão e bordas de mata de galeria	x	x	x	x
<i>Erythroxylum deciduum</i>	Fruta-de-pomba	ERYTHROXYLACEAE	Mata ciliar, campo sujo, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), cerrado <i>s.s.</i> , cerradão, bordas de mata de galeria, vereda, campo com murundus	x	x		
<i>Erythroxylum suberosus</i>	Cabelo-de-negro	ERYTHROXYLACEAE	Cerrado <i>s.s.</i> , vereda, campo sujo, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), savanas amazônicas, carrasco e cerradão	x	x		x
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	Muxiba-comprida	ERYTHROXYLACEAE	Cerradão, cerrado <i>s.s.</i> , campo sujo, campo limpo, campo com murundus	x	x		
<i>Eugenia dysenterica</i>	Caigateira	MYRTACEAE	Mata ciliar, carrasco, cerrado <i>s.s.</i> e cerradão	x	x	x	x
<i>Ficus catappifolia</i>	Figueira	MORACEAE	Ocorre no interior de mata primária e em formações secundárias de terrenos elevados e solos férteis				x
<i>Ficus gomeleira</i>	Figueira-gomeleira	MORACEAE	Mata ciliar, cerrado <i>s.s.</i>				x
<i>Guapira graciliflora</i>	Maria-mole	NYCTAGINACEAE	Campo cerrado, cerrado <i>s.s.</i> , cerradão e bordas de mata de galeria	x	x		
<i>Guapira noxia</i>	Caparrosa	NYCTAGINACEAE	Campo sujo, campo cerrado, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), cerrado <i>s.s.</i> , cerradão e bordas de mata de galeria	x	x		x
<i>Guettarda virbunoides</i>	Veludo-branco	RUBIACEAE	Borda de mata de galeria, cerradão, cerrado ( <i>lato sensu</i> )			x	
<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba	APOCYNACEAE	Campo sujo, savanas amazônicas, cerrado <i>s.s.</i> e cerradão	x	x		
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	Murici-macho	MALPIGHIACEAE	Campo sujo, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), cerrado <i>s.s.</i> e nas bordas do cerradão	x	x	x	x
<i>Himatanthus obovatus</i>	Lírio-do-campo	APOCYNACEAE	Cerradão, cerrado <i>s.s.</i>	x	x		
<i>Hirtella glandulosa</i>	Vermelhão	CHRYSOBALANACEAE	Mata de galeria, cerradão, transição com cerrado <i>s.s.</i> , campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), savanas amazônicas e mata ciliar			x	x
<i>Hirtella gracilipes</i>	Bosta-de-cabra	CHRYSOBALANACEAE	Mata de galeria, mata ciliar, cerradão, cerrado <i>s.s.</i>			x	
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá-do-cerrado	FABACEAE	Campo sujo, campo cerrado, cerrado <i>s.s.</i> e cerradão		x	x	x

**Tabela 1.** Continuação.

<b>Espécie</b>	<b>Nome Vulgar</b>	<b>Família</b>	<b>Ocorrência Natural</b>	<b>CS</b>	<b>CSS</b>	<b>MM</b>	<b>C</b>
<i>Jacaranda brasiliana</i>	Boca-de-sapo	BIGNONIACEAE	Mata de galeria, mata seca (semidecídua e decídua), cerrado s.s. e cerradão			x	x
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau-santo	CLUSIACEAE	Cerrado s.s., cerradão e campos	x	x		
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	Rosa-do-campo	CLUSIACEAE	Cerrado s.s. e campo úmido, campo rupestre (lato sensu)				x
<i>Lafoensia pacari</i>	Pacari	LYTHRACEAE	Cerrado s.s., borda de mata de galeria, borda de mata ciliar, borda de mata seca, cerradão, savanas amazônicas		x	x	
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	MALVACEAE	Matas ciliares e de galeria			x	
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá-bico-de-papagaio	FABACEAE	Campo sujo, campo cerrado, cerrado s.s., cerradão, mata seca				x
<i>Machaerium opacum</i>	Jacarandá-cascudo	FABACEAE	Campo sujo, campo cerrado, cerrado s.s., cerradão, bordas de mata de galeria, carrasco	x	x		x
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	SAPINDACEAE	Borda de mata ciliar, cerrado s.s., cerradão, cerrado denso e mata seca		x	x	x
<i>Miconia burchellii</i>	Pixirica	MELASTOMATACEAE	Borda de mata de galeria, campo cerrado, campo sujo, cerrado s.s., cerradão e mata seca	x	x		
<i>Miconia ferruginata</i>	Pixirica	MELASTOMATACEAE	Cerrado s.s., campo sujo, campo rupestre (lato sensu) e cerradão	x	x		
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	MYRTACEAE	Cerrado (lato sensu)			x	x
<i>Neea theifera</i>	Caperrosa-branca	NYCTAGINACEAE	Mata de galeria, cerrado s.s., vereda, campo sujo, carrasco		x		
<i>Ocotea corymbosa</i>	Canela-fedida	LAURACEAE	Mata ciliar, mata de galeria, cerradão, cerrado (lato sensu), vereda			x	x
<i>Ouratea hexasperma</i>	Vassoura-de-bruxa	OCHNACEAE	Campo sujo, campo cerrado, cerrado s.s., cerradão, campo com murundus, savanas amazônicas, carrasco e mata de galeria	x	x	x	x
<i>Palicourea rigida</i>	Bate-caixa	RUBIACEAE	Borda de mata de galeria, vereda, campo sujo, campo limpo, campo rupestre (strico sensu), savanas amazônicas, carrasco, cerrado s.s. e cerradão		x		
<i>Pera cf. obovata</i>	Pau-de-sapateiro	EUPHORBIACEAE	Mata ciliar e mata de galeria		x		
<i>Pera glabrata</i>	Tamanqueira	EUPHORBIACEAE	Mata ciliar, mata de galeria, cerradão, cerrado (lato sensu)			x	x
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Coração-de-negro	COMPOSITAE	Cerrado s.s., campo cerrado, campo sujo e cerradão	x	x		
<i>Platymenia reticulata</i>	Vinhático-do-campo	FABACEAE	Campo cerrado, cerrado s.s. e cerradão			x	x
<i>Platypodium elegans</i>	Faveiro	FABACEAE	Borda de mata de galeria, mata seca (decídua), cerradão e cerrado (lato sensu)			x	
<i>Plenckia populnea</i>	Marmelo-do-cerrado	CELASTRACEAE	Mata de galeria, cerradão, campo sujo, campo cerrado, cerrado s.s., cerradão, campo com murundus			x	x
<i>Pouteria cf. gardneri</i> <sup>3</sup>	Sapotinha	SAPOTACEAE	Mata de galeria, cerrado (lato sensu)			x	

**Tabela 1.** Continuação.

Espécie	Nome Vulgar	Família	Ocorrência Natural	CS	CSS	MM	C
<i>Pouteria ramiflora</i>	Curiola	SAPOTACEAE	Cerrado s.s., campo sujo, campo cerrado, cerradão, vereda, savanas amazônicas, carrasco e mata de galeria	x	x	x	x
<i>Protium heptaphyllum</i> <sup>3</sup>	Breu	BURSERACEAE	Mata ciliar, mata de galeria, mata seca, cerradão e savanas amazônicas		x	x	x
<i>Pseudobombax longifolium</i>	Mamonarana	BOMBACACEAE	Cerrado s.s., cerradão, mata seca decídua, mata de galeria	x	x	x	x
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	Embiruçu	BOMBACACEAE	Cerrado s.s., cerradão, mata seca decídua, mata de galeria			x	
<i>Psidium myrsinoides</i>	Araçá	MYRTACEAE	Cerrado s.s., cerrado rupestre, campo sujo e áreas de encostas				x
<i>Psidium pohlianum</i>	Araçá	MYRTACEAE	Cerrado s.s.	x	x		x
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira-branca	FABACEAE	Borda de mata seca, cerrado s.s., cerradão mesotrófico e carrasco	x	x		
<i>Pterodon pubescens</i>	Sucupira-branca	FABACEAE	Carrasco, mata de galeria, cerrado s.s., cerradão, associada a solos distróficos			x	x
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau-terra-grande	VOCHYSIACEAE	Borda de mata ciliar, borda de mata de galeria, cerrado s.s., campo cerrado, campo sujo, cerradão, campo com murundus, savanas amazônicas, carrasco	x	x	x	x
<i>Qualea multiflora</i>	Pau-terra-liso	VOCHYSIACEAE	Cerrado s.s., vereda, campo com murundus, cerradão, bordas das matas de galeria		x		x
<i>Qualea parviflora</i>	Pau-terra-roxo	VOCHYSIACEAE	Cerrado s.s., vereda, campo sujo, carrasco e cerradão	x	x	x	x
<i>Roupala Montana</i>	Carne-de-vaca	PROTEACEAE	Bordas de matas de galeria e ciliar, campo sujo, campo com murundus, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), savanas amazônicas, cerradão e cerrado s.s.		x	x	x
<i>Rourea induta</i>	Botica-inteira	CONNARACEAE	Cerrado s.s. e cerradão				x
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	Chapéu-de-couro	VOCHYSIACEAE	Cerrado s.s., savanas amazônicas, carrasco	x	x	x	x
<i>Schefflera morototoni</i>	Morototó	ARALIACEAE	Mata ciliar, mata de galeria, cerrado ( <i>lato sensu</i> )			x	
<i>Schefflera macrocarpa</i>	Mandiocão-do-cerrado	ARALIACEAE	Borda de mata de galeria, cerrado s.s., campo rupestre, cerradão distrófico, carrasco	x	x		x
<i>Sclerolobium aureum</i>	Pau-bosta	FABACEAE	Cerrado s.s., cerradão distrófico		x		
<i>Sclerolobium paniculatum var. subvelutinum</i>	Carvoeiro	FABACEAE	Cerrado s.s., cerradão distrófico		x	x	x
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata-cachorro	SIMAROUBACEAE	Mata de galeria, mata seca, cerradão, cerrado s.s., savanas amazônicas		x		
<i>Siparuna guianensis</i>	Capitú	SIPARUNACEAE	Mata de galeria, vereda, campo sujo	x	x	x	x
<i>Strychnos pseudoquina</i>	Quina-do-cerrado	LOGANIACEAE	Cerrado s.s., cerradão e matas		x		

**Tabela 1.** Continuação.

Espécie	Nome Vulgar	Família	Ocorrência Natural	CS	CSS	MM	C
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	FABACEAE	Cerrado <i>s.s.</i> , cerradão	x	x		x
<i>Styrax ferrugineus</i>	Maminha-de-porca	STYRACACEAE	Borda de mata de galeria, vereda, campo com murundus, cerrado <i>s.s.</i> , cerradão e mata seca	x	x		x
<i>Syagrus flexuosa</i>	---	ARECACEAE	Borda de mata de galeria, cerradão, cerrado <i>s.s.</i> , campo sujo		x		
<i>Tabebuia aurea</i>	Caráiba	BIGNONIACEAE	Mata de galeria, savanas amazônicas, mata seca, cerrado <i>s.s.</i> e cerradão			x	x
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Ipê-amarelo	BIGNONIACEAE	Mata de galeria (de encosta), cerrado ( <i>lato sensu</i> )	x	x		
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê-roxo	BIGNONIACEAE	Mata ciliar, mata seca (decídua, semidecídua)			x	
<i>Tabebuia ochaceae</i>	Ipê-amarelo-do-cerrado	BIGNONIACEAE	Cerradão, cerrado <i>s.s.</i> , campos com murundus, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), savanas amazônicas	x	x		x
<i>Tapirira guianensis</i>	Tapiriri	ANACARDIACEAE	Mata ciliar, mata de galeria, mata seca semidecídua, cerradão, cerrado denso, vereda e savanas amazônicas	x		x	x
<i>Terminalia argentea</i>	Ipê-amarelo-cascudo	BIGNONIACEAE	Formações abertas da floresta pluvial do alto da encosta atlântica		x		
<i>Terminalia fagifolia</i>	Orelha-de-cachorro	COMBRETACEAE	Cerrado <i>s.s.</i> , cerradão, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ) e mata seca			x	x
<i>Tocoyena formosa</i>	Jenipapo-de-cavalo	RUBIACEAE	Cerrado <i>s.s.</i> , campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ) e cerradão	x	x		
<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargosa	FABACEAE	Mata ciliar, borda de mata de galeria, cerrado (denso) típico, savanas amazônicas, cerrado <i>s.s.</i> e cerradão	x	x	x	x
<i>Virola sebifera</i>	Ucuúba-do-cerrado	MYRISTICACEAE	Mata de galeria, mata seca semidecídua, cerradão, cerrado ( <i>lato sensu</i> ), savanas amazônicas	x	x	x	x
<i>Vochysia elliptica</i>	Pau-doce	VOCHYSIACEAE	Campo sujo, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ), cerrado <i>s.s.</i> e cerradão distrófico	x	x		
<i>Vochysia rufa</i>	Pau-doce	VOCHYSIACEAE	Mata ciliar, cerrado <i>s.s.</i> e cerradão	x	x		
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta-de-macaco	ANNONACEAE	Mata ciliar, mata seca, cerrado <i>s.s.</i> , cerradão, vereda, savanas amazônicas	x	x	x	x
<i>Zeyheria montana</i>	Bolsinha-de-pastor	BIGNONIACEAE	Campo sujo, campo rupestre ( <i>lato sensu</i> ) e cerrado <i>s.s.</i>		x		

**Tabela 2.** Similaridade entre as áreas de mata mesofítica, cerradão, cerrado *sensu stricto* (s.s.) e campo sujo, calculadas par a par pelo índice de Sorensen, em ordem decrescente, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

Áreas	Índice Sorensen
Cerrado s.s. x campo sujo	0,80
Cerrado s.s. x cerradão	0,64
Mata mesofítica x cerradão	0,63
Cerradão x campo sujo	0,62
Mata mesofítica x cerrado s.s.	0,46
Mata mesofítica x campo sujo	0,41

Um resultado diferente a este foi verificado por AZEVEDO et al. (1987) estudando a cobertura vegetal desta Estação. Os autores observaram que na área de campo sujo as espécies arbóreas que destacavam em relação à frequência eram: *Salvertia convallariodora*, *Vochysia elliptica*, *Qualea parviflora*, *Eugenia dysenterica*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Casaeria silvestris*, *Neea theifera* e *Acosmium dasycarpum*. Hoje, apenas as espécies *Salvertia convallariodora*, *Qualea parviflora* e *Acosmium dasycarpum* continuam com frequências elevadas. Verificou-se que a espécie *Neea theifera* não pertence mais a áreas de campo sujo (Tabela 3). Este resultado, pode ser consequência da ausência de incêndios na área de campo sujo, propiciando condições não adequadas ao desenvolvimento desta espécie.

Estudando a dinâmica de árvores no cerrado *sensu stricto* após 13 anos protegido de incêndios florestais (ROITMAN, et al. 2008), verificaram na área um aumento de 19,09 e 14,93 % em densidade e área basal, respectivamente. Os autores também observaram um aumento significativo no número na diversidade e a extinção de 2 espécies (*Erythroxylum* sp. e *Eugenia* sp) durante o período de 13 anos.

Das dez espécies com os maiores valores de importância na área de campo sujo, nove apresentam amplamente distribuídas pela área pois apresentam VI, DA e FA elevados. Somente a espécie *Heteropterys byrsonimifolia* está tendendo apresentar um comportamento mais agregado, pois possui baixa FA. ANDRADE et al. (2002) explicam que de maneira geral, espécies com VI, DA e FA altos tendem a apresentar distribuição ampla. Os autores concluem que quando a espécies possui DA elevada e FA baixa, indica um comportamento mais agregado desta espécie.

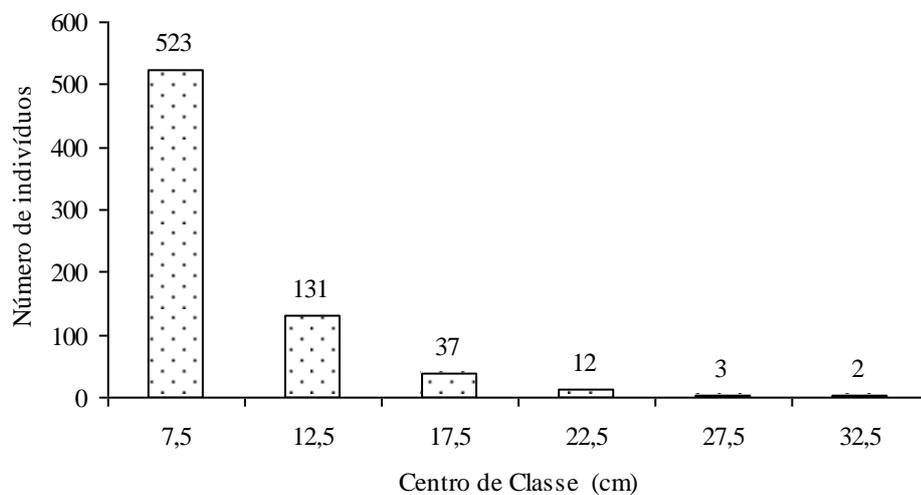
**Tabela 3.** Área Basal total em 0,8 ha (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DOA), Dominância Relativa (DOR), Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI) das espécies amostradas em áreas de campo sujo em ordem decrescente de VI (Continua).

Espécie	Ni	AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	DA ind ha <sup>-1</sup>	DR	FA %	FR	DOA AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	DOR %	VC	VI
<i>Qualea parviflora</i>	63	0,5522	78,75	8,50	31,25	5,67	0,69	10,26	18,77	24,44
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	50	0,6475	62,50	6,75	30,00	5,44	0,81	12,03	18,78	24,22
<i>Miconia burchellii</i>	73	0,2620	91,25	9,85	45,00	8,16	0,33	4,87	14,72	22,88
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	62	0,3120	77,50	8,37	13,75	2,49	0,39	5,80	14,17	16,66
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	39	0,3069	48,75	5,26	30,00	5,44	0,38	5,70	10,97	16,41
<i>Bowdichia virgilioides</i>	33	0,3174	41,25	4,45	32,50	5,90	0,40	5,90	10,35	16,25
<i>Miconia ferruginata</i>	34	0,2979	42,50	4,59	20,00	3,63	0,37	5,54	10,13	13,75
<i>Acosmium dasycarpum</i>	33	0,1589	41,25	4,45	28,75	5,22	0,20	2,95	7,41	12,62
Morta	33	0,2375	41,25	4,45	15,00	2,72	0,30	4,41	8,87	11,59
<i>Curatella americana</i>	23	0,2214	28,75	3,10	13,75	2,49	0,28	4,11	7,22	9,71

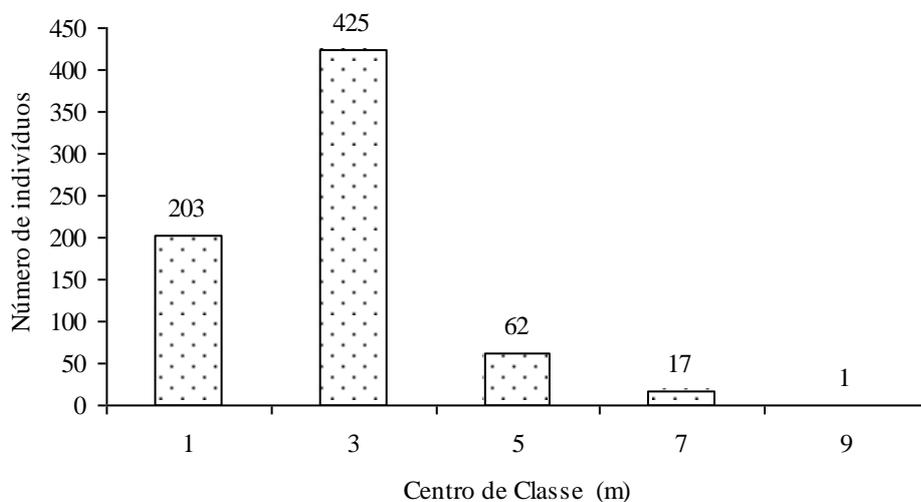
**Tabela 3.** Continuação.

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>AB</b> <b>m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup></b>	<b>DA</b> <b>ind ha<sup>-1</sup></b>	<b>DR</b>	<b>FA</b> <b>%</b>	<b>FR</b>	<b>DOA</b> <b>AB m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup></b>	<b>DOR</b> <b>%</b>	<b>VC</b>	<b>VI</b>
<i>Vatairea macrocarpa</i>	22	0,2042	27,50	2,97	13,75	2,49	0,26	3,80	6,76	9,26
<i>Xylopia aromatica</i>	20	0,1379	25,00	2,70	21,25	3,85	0,17	2,56	5,26	9,12
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	20	0,0854	25,00	2,70	20,00	3,63	0,11	1,59	4,29	7,91
<i>Eugenia dysenterica</i>	19	0,0859	23,75	2,56	17,50	3,17	0,11	1,60	4,16	7,34
<i>Andira paniculata</i>	15	0,0700	18,75	2,02	18,75	3,40	0,09	1,30	3,33	6,73
<i>Psidium pohlianum</i>	12	0,0546	15,00	1,62	12,50	2,27	0,07	1,01	2,63	4,90
<i>Ouratea hexasperma</i>	13	0,0594	16,25	1,75	11,25	2,04	0,07	1,10	2,86	4,90
<i>Casearia sylvestris</i>	12	0,0327	15,00	1,62	13,75	2,49	0,04	0,61	2,23	4,72
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	9	0,0525	11,25	1,21	8,75	1,59	0,07	0,98	2,19	3,78
<i>Vochysia rufa</i>	10	0,0323	12,50	1,35	10,00	1,81	0,04	0,60	1,95	3,76
<i>Qualea grandiflora</i>	8	0,0688	10,00	1,08	7,50	1,36	0,09	1,28	2,36	3,72
<i>Pterodon emarginatus</i>	2	0,1544	2,50	0,27	2,50	0,45	0,19	2,87	3,14	3,59
<i>Machaerium opacum</i>	3	0,1349	3,75	0,40	3,75	0,68	0,17	2,51	2,91	3,59
<i>Erythroxylum deciduum</i>	9	0,0406	11,25	1,21	8,75	1,59	0,05	0,75	1,97	3,56
<i>Hancornia speciosa</i>	7	0,0618	8,75	0,94	7,50	1,36	0,08	1,15	2,09	3,45
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	9	0,0450	11,25	1,21	6,25	1,13	0,06	0,84	2,05	3,18
<i>Erythroxylum suberosum</i>	9	0,0238	11,25	1,21	7,50	1,36	0,03	0,44	1,66	3,02
<i>Styrax ferrugineus</i>	4	0,0807	5,00	0,54	5,00	0,91	0,10	1,50	2,04	2,95
<i>Schefflera macrocarpa</i>	6	0,0467	7,50	0,81	6,25	1,13	0,06	0,87	1,68	2,81
<i>Guapira graciliflora</i>	7	0,0272	8,75	0,94	6,25	1,13	0,03	0,51	1,45	2,58
<i>Dyospiros sericea</i>	6	0,0441	7,50	0,81	5,00	0,91	0,06	0,82	1,63	2,54
<i>Annona crassiflora</i>	5	0,0306	6,25	0,67	6,25	1,13	0,04	0,57	1,24	2,38
<i>Pouteria ramiflora</i>	3	0,0674	3,75	0,40	2,50	0,45	0,08	1,25	1,66	2,11
<i>Davilla elliptica</i>	5	0,0161	6,25	0,67	5,00	0,91	0,02	0,30	0,97	1,88
<i>Vochysia elliptica</i>	5	0,0145	6,25	0,67	5,00	0,91	0,02	0,27	0,94	1,85
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	6	0,0183	7,50	0,81	3,75	0,68	0,02	0,34	1,15	1,83
<i>Tabebuia ochraceae</i>	3	0,0367	3,75	0,40	3,75	0,68	0,05	0,68	1,09	1,77
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	4	0,0294	5,00	0,54	3,75	0,68	0,04	0,55	1,09	1,77
<i>Tocoyena formosa</i>	4	0,0169	5,00	0,54	5,00	0,91	0,02	0,31	0,85	1,76
<i>Tapirira guianensis</i>	3	0,0272	3,75	0,40	3,75	0,68	0,03	0,51	0,91	1,59
<i>Connarus suberosus</i>	3	0,0195	3,75	0,40	3,75	0,68	0,02	0,36	0,77	1,45
<i>Eriotheca pubescens</i>	3	0,0306	3,75	0,40	2,50	0,45	0,04	0,57	0,97	1,43
<i>Siparuna guianensis</i>	4	0,0108	5,00	0,54	3,75	0,68	0,01	0,20	0,74	1,42
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	4	0,0346	5,00	0,54	1,25	0,23	0,04	0,64	1,18	1,41
<i>Himatanthus obovatus</i>	3	0,0167	3,75	0,40	3,75	0,68	0,02	0,31	0,72	1,40
<i>Dimorphandra mollis</i>	3	0,0132	3,75	0,40	3,75	0,68	0,02	0,25	0,65	1,33
<i>Caryocar brasiliense</i>	2	0,0296	2,50	0,27	2,50	0,45	0,04	0,55	0,82	1,27
<i>Byrsonima sericea</i>	2	0,0176	2,50	0,27	2,50	0,45	0,02	0,33	0,60	1,05
<i>Guapira noxia</i>	2	0,0176	2,50	0,27	2,50	0,45	0,02	0,33	0,60	1,05
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	2	0,0129	2,50	0,27	2,50	0,45	0,02	0,24	0,51	0,96
<i>Cordia sessilis</i>	3	0,0121	3,75	0,40	1,25	0,23	0,02	0,23	0,63	0,86
<i>Kielmeyra coriacea</i>	2	0,0061	2,50	0,27	2,50	0,45	0,01	0,11	0,38	0,84
<i>Enterolobium gummiferum</i>	1	0,0252	1,25	0,13	1,25	0,23	0,03	0,47	0,60	0,83
<i>Emmotum nitens</i>	1	0,0075	1,25	0,13	1,25	0,23	0,01	0,14	0,27	0,50
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	1	0,0057	1,25	0,13	1,25	0,23	0,01	0,11	0,24	0,47
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0,0035	1,25	0,13	1,25	0,23	0,00	0,07	0,20	0,43
<i>Virola sebifera</i>	1	0,0032	1,25	0,13	1,25	0,23	0,00	0,06	0,19	0,42
<b>Total</b>	<b>741</b>	<b>5,3802</b>	<b>926</b>	<b>100</b>	<b>551</b>	<b>100</b>	<b>6,73</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

A distribuição diamétrica dos indivíduos vivos da área de campo sujo apresentou forma de J-invertido (Figura 20). Esta distribuição indica que nesta área há predomínio de indivíduos jovens, pois 73,87 % do total de indivíduos apresentam DAS de até 10 cm. Verificou-se a presença de apenas dois indivíduos na classe de diâmetro de 30 – 35 cm. Estudando a fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na Área de Proteção Ambiental (APA) do Paranoá em Brasília, ASSUNÇÃO & FELFILI (2004) observaram um resultado semelhante a este. Os autores explicaram que o formato de J-invertido, resultante da distribuição diamétrica, indica que a comunidade estudada é autoregenerativa, caso não seja intensamente perturbada. A distribuição da altura corrobora com os resultados de diâmetro. Observa-se que 88% das espécies estão contidas nas classes de diâmetro de 0 – 2 e 2 – 4 m (Figura 21). Estes resultados sugerem um povoamento com o predomínio de indivíduos com menor diâmetro e altura.



**Figura 20.** Distribuição dos indivíduos da área de campo sujo em classes de diâmetro com variação de 5,0 cm, na Estação Ecológica de Pirapitinga.



**Figura 21.** Distribuição dos indivíduos da área de campo sujo em classes de altura com variação de 2,0 m, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

As 81 espécies encontradas na área de cerrado *sensu stricto* estão distribuídas em 69 gêneros e 40 famílias, estando estes números dentro da faixa esperada para este tipo de formação florestal (Tabela 4). De acordo com ANDRADE et al. (2002), estudando a fitossociologia de uma área de cerrado denso na Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (RECOR – IBGE) em Brasília, o número de espécies comumente observado nos cerrados do Distrito Federal, tendem a variar de 50 a 80. Estes autores encontraram um total de 63 espécies em áreas de cerrado *sensu stricto* em seu estudo. Analisando a florística e a fitossociologia de áreas de cerrado *sensu stricto* no nordeste do estado de São Paulo, TEIXEIRA et al. (2004) verificaram 53 espécies, distribuídas em 38 gêneros e 30 famílias. Um número muito próximo de espécies ao do presente trabalho foi observado por MARIMON JUNIOR & HARIDASAN (2005), estudando a comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* de áreas adjacentes sobre solo distrófico no Mato Grosso. Estes autores encontraram em áreas de cerrado *sensu stricto* um total de 77 espécies distribuídas em 68 gêneros e 38 famílias.

As famílias mais ricas foram Fabaceae (15), Vochysiaceae (6), Malpighiaceae (4) e Bignoniaceae (3), representando juntas um total de 34,56 % do total de espécies encontradas na área de cerrado *sensu stricto* (Tabela 4). Resultado semelhante a este foi verificado por COSTA & ARAÚJO (2001), estudando a comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na Reserva do Panga, Minas Gerais. Os autores encontraram em áreas de cerrado *sensu stricto* 37 famílias, sendo que as mais ricas compreendiam em 55,3% do total de espécies. Estes autores também observaram que a Fabaceae representava a família com o maior número de espécies. TEIXEIRA et al. (2004), também verificaram um comportamento semelhante, onde a família Fabaceae era a mais rica e a Vochysiaceae, a terceira mais rica com 4 espécies. Pela capacidade de nodulação de suas espécies, a família Fabaceae, apresenta maior adaptabilidade em regiões com baixo teor de nitrogênio, sendo essa uma vantagem sobre as demais espécies, principalmente no Cerrado, onde o solo, na maioria das vezes, é pobre em nutrientes (CORDEIRO, 2000).

NERI et al. (2007) explicam que a família Vochysiaceae tem sido considerada a família mais representativa e está sempre entre as mais importantes quando se trata de áreas de cerrado. Esta família foi considerada a família mais importante do cerrado *sensu stricto* por RIBEIRO & HARIDASAN (1984) devido ao fato de suas espécies serem acumuladoras de alumínio. Este diferencial da família confere às suas espécies vantagens competitivas nos solos ácidos, comuns a este bioma (FELFILI et al., 1993; HARIDASAN, 2000).

O índice de Shannon na área de cerrado *sensu stricto* foi de 3,66 e a equabilidade de 0,83, sendo os valores próximos aos verificados por outros autores em área de cerrado *sensu stricto*. Estudando a fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE em Brasília, ANDRADE et al. (2002) encontraram o valor de 3,53 para o índice de Shannon com 0,85 de equabilidade. Os valores dos índice de Shannon e de equabilidade verificados no presente estudo também são corroborados com os encontrados por MARIMON JUNIOR & HARIDASAN (2005) que constataram em áreas de cerrado *sensu stricto* valores de 3,78 para o índice de Shannon e 0,87 para a equabilidade de Pielou. NERI et al. (2007), verificaram índice de Shannon de 3,61 e valor de equabilidade de 0,80, estudando a estrutura de uma comunidade lenhosa em área de cerrado *sensu stricto* no município de Senador Modestino Gonçalves, MG. Caracterizando dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas em SP DURIGAN et al., (2002), encontraram valores de 3,02 e 0,80 para os índices de Shannon e equabilidade de Pielou, respectivamente.

Baseado em valores da literatura para áreas de cerrado *sensu stricto* verifica-se que o índice de Shannon e a equabilidade de Pielou encontram-se dentro da faixa observada para este tipo de vegetação. O elevado valor do índice de Shannon indica alta diversidade, com indivíduos distribuídos homogeneamente pela área, segundo o valor de equabilidade (0,83).

**Tabela 4.** Área Basal total em 1,1 ha (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DOA), Dominância Relativa (DOR), Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI) das espécies amostradas em áreas de cerrado *sensu stricto* em ordem decrescente de VI (Continua).

Espécie	Ni	AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	DA ind ha <sup>-1</sup>	DR	FA %	FR	DOA AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	DOR %	VC	VI
<i>Qualea grandiflora</i>	173	2,3156	157,27	6,97	67,27	5,21	2,11	9,97	16,94	22,15
<i>Xylopia aromatica</i>	159	1,7200	144,55	6,40	66,36	5,14	1,56	7,40	13,81	18,95
<i>Qualea parviflora</i>	151	1,6667	137,27	6,08	62,73	4,86	1,52	7,18	13,26	18,12
<i>Miconia burchellii</i>	225	0,7927	204,55	9,06	64,55	5,00	0,72	3,41	12,47	17,48
<i>Eugenia dysenterica</i>	131	1,1305	119,09	5,28	64,55	5,00	1,03	4,87	10,14	15,15
<i>Magonia pubescens</i>	160	1,0423	145,45	6,44	42,73	3,31	0,95	4,49	10,93	14,24
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	107	1,1962	97,27	4,31	59,09	4,58	1,09	5,15	9,46	14,04
<i>Pouteria ramiflora</i>	92	1,2605	83,64	3,71	33,64	2,61	1,15	5,43	9,13	11,74
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	69	1,0539	62,73	2,78	31,82	2,47	0,96	4,54	7,32	9,78
<i>Pterodon emarginatus</i>	46	0,9535	41,82	1,85	26,36	2,04	0,87	4,10	5,96	8,00
<i>Bowdichia virgilioides</i>	53	0,6222	48,18	2,13	31,82	2,47	0,57	2,68	4,81	7,28
<i>Cordia sessilis</i>	76	0,3709	69,09	3,06	31,82	2,47	0,34	1,60	4,66	7,12
<i>Qualea multiflora</i>	52	0,4382	47,27	2,09	30,91	2,40	0,40	1,89	3,98	6,38
Morta	45	0,4515	40,91	1,81	32,73	2,54	0,41	1,94	3,76	6,29
<i>Acosmium dasycarpum</i>	47	0,2834	42,73	1,89	34,55	2,68	0,26	1,22	3,11	5,79
<i>Dyospiros sericea</i>	47	0,3867	42,73	1,89	28,18	2,18	0,35	1,66	3,56	5,74
<i>Vatairea macrocarpa</i>	36	0,5791	32,73	1,45	20,00	1,55	0,53	2,49	3,94	5,49
<i>Ouratea hexasperma</i>	49	0,2773	44,55	1,97	28,18	2,18	0,25	1,19	3,17	5,35
<i>Psidium pohlianum</i>	46	0,2285	41,82	1,85	31,82	2,47	0,21	0,98	2,84	5,30
<i>Machaerium opacum</i>	31	0,4207	28,18	1,25	23,64	1,83	0,38	1,81	3,06	4,89
<i>Eriotheca pubescens</i>	32	0,3373	29,09	1,29	23,64	1,83	0,31	1,45	2,74	4,57
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	37	0,1913	33,64	1,49	24,55	1,90	0,17	0,82	2,31	4,22
<i>Sclerobium paniculatum</i> var. <i>subvelutinum</i>	15	0,6323	13,64	0,60	10,00	0,78	0,57	2,72	3,33	4,10
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	39	0,1256	35,45	1,57	24,55	1,90	0,11	0,54	2,11	4,01
<i>Casearia sylvestris</i>	35	0,1325	31,82	1,41	22,73	1,76	0,12	0,57	1,98	3,74
<i>Kielmeyra coriacea</i>	32	0,1840	29,09	1,29	20,91	1,62	0,17	0,79	2,08	3,70
<i>Lafoensia pacari</i>	26	0,3059	23,64	1,05	14,55	1,13	0,28	1,32	2,36	3,49
<i>Schefflera macrocarpa</i>	27	0,2196	24,55	1,09	18,18	1,41	0,20	0,95	2,03	3,44
<i>Roupala montana</i>	27	0,1691	24,55	1,09	20,00	1,55	0,15	0,73	1,82	3,37
<i>Dimorphandra mollis</i>	24	0,2352	21,82	0,97	17,27	1,34	0,21	1,01	1,98	3,32
<i>Miconia ferruginata</i>	27	0,2003	24,55	1,09	17,27	1,34	0,18	0,86	1,95	3,29
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	26	0,0881	23,64	1,05	19,09	1,48	0,08	0,38	1,43	2,91
<i>Annona crassiflora</i>	19	0,1631	17,27	0,77	13,64	1,06	0,15	0,70	1,47	2,52
<i>Strychnos pseudoquina</i>	7	0,4051	6,36	0,28	6,36	0,49	0,37	1,74	2,03	2,52
<i>Caryocar brasiliense</i>	14	0,2213	12,73	0,56	10,00	0,78	0,20	0,95	1,52	2,29
<i>Astronium fraxinifolium</i>	16	0,1768	14,55	0,64	10,00	0,78	0,16	0,76	1,41	2,18
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	11	0,1530	10,00	0,44	10,00	0,78	0,14	0,66	1,10	1,88
<i>Guapira graciliflora</i>	17	0,1067	15,45	0,68	9,09	0,70	0,10	0,46	1,14	1,85
<i>Andira paniculata</i>	14	0,1021	12,73	0,56	10,00	0,78	0,09	0,44	1,00	1,78
<i>Vochysia rufa</i>	15	0,0704	13,64	0,60	10,91	0,85	0,06	0,30	0,91	1,75
<i>Erythroxylum suberosum</i>	13	0,0615	11,82	0,52	11,82	0,92	0,06	0,26	0,79	1,70
<i>Tocoyena formosa</i>	12	0,0603	10,91	0,48	10,91	0,85	0,05	0,26	0,74	1,59
<i>Emmotum nitens</i>	13	0,0865	11,82	0,52	8,18	0,63	0,08	0,37	0,90	1,53

**Tabela 4.** Continuação.

Espécie	Ni	AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	DA ind ha <sup>-1</sup>	DR	FA %	FR	DOA AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	DOR %	VC	VI
<i>Connarus suberosus</i>	15	0,0664	13,64	0,60	8,18	0,63	0,06	0,29	0,89	1,52
<i>Antonia ovata</i>	10	0,1316	9,09	0,40	6,36	0,49	0,12	0,57	0,97	1,46
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	9	0,1222	8,18	0,36	7,27	0,56	0,11	0,53	0,89	1,45
<i>Syagrus flexuosa</i>	16	0,0702	14,55	0,64	6,36	0,49	0,06	0,30	0,95	1,44
<i>Copaifera langsdorffii</i>	14	0,0440	12,73	0,56	8,18	0,63	0,04	0,19	0,75	1,39
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	10	0,0652	9,09	0,40	8,18	0,63	0,06	0,28	0,68	1,32
<i>Siparuna guianensis</i>	10	0,0463	9,09	0,40	7,27	0,56	0,04	0,20	0,60	1,17
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	6	0,1376	5,45	0,24	3,64	0,28	0,13	0,59	0,83	1,12
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	7	0,0754	6,36	0,28	5,45	0,42	0,07	0,32	0,61	1,03
<i>Erythroxylum deciduum</i>	6	0,0751	5,45	0,24	4,55	0,35	0,07	0,32	0,56	0,92
<i>Sclerobium aureum</i>	5	0,0843	4,55	0,20	3,64	0,28	0,08	0,36	0,56	0,85
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	6	0,0358	5,45	0,24	5,45	0,42	0,03	0,15	0,40	0,82
<i>Pera cf. obovata</i>	3	0,1190	2,73	0,12	1,82	0,14	0,11	0,51	0,63	0,77
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	6	0,0336	5,45	0,24	4,55	0,35	0,03	0,14	0,39	0,74
<i>Davilla elliptica</i>	7	0,0237	6,36	0,28	4,55	0,35	0,02	0,10	0,38	0,74
<i>Styrax ferrugineus</i>	5	0,0423	4,55	0,20	4,55	0,35	0,04	0,18	0,38	0,74
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	4	0,0354	3,64	0,16	3,64	0,28	0,03	0,15	0,31	0,60
<i>Hancornia speciosa</i>	3	0,0713	2,73	0,12	1,82	0,14	0,06	0,31	0,43	0,57
<i>Himatanthus obovatus</i>	4	0,0193	3,64	0,16	3,64	0,28	0,02	0,08	0,24	0,53
<i>Curatella americana</i>	3	0,0436	2,73	0,12	2,73	0,21	0,04	0,19	0,31	0,52
<i>Virola sebifera</i>	3	0,0311	2,73	0,12	2,73	0,21	0,03	0,13	0,25	0,47
<i>Zeyheria montana</i>	4	0,0174	3,64	0,16	2,73	0,21	0,02	0,07	0,24	0,45
<i>Dalbergia miscolobium</i>	3	0,0241	2,73	0,12	2,73	0,21	0,02	0,10	0,22	0,44
<i>Tabebuia ochraceae</i>	3	0,0227	2,73	0,12	2,73	0,21	0,02	0,10	0,22	0,43
<i>Vochysia elliptica</i>	3	0,0202	2,73	0,12	2,73	0,21	0,02	0,09	0,21	0,42
<i>Enterolobium gummiferum</i>	2	0,0328	1,82	0,08	1,82	0,14	0,03	0,14	0,22	0,36
<i>Cabralea canjerana</i>	4	0,0137	3,64	0,16	1,82	0,14	0,01	0,06	0,22	0,36
<i>Guapira noxia</i>	2	0,0356	1,82	0,08	0,91	0,07	0,03	0,15	0,23	0,30
<i>Bauhinia sp.</i>	3	0,0085	2,73	0,12	1,82	0,14	0,01	0,04	0,16	0,30
<i>Byrsonima sericea</i>	2	0,0065	1,82	0,08	1,82	0,14	0,01	0,03	0,11	0,25
<i>Couepia grandiflora</i>	2	0,0064	1,82	0,08	1,82	0,14	0,01	0,03	0,11	0,25
<i>Palicourea rigida</i>	2	0,0045	1,82	0,08	1,82	0,14	0,00	0,02	0,10	0,24
<i>Duguetia furfuracea</i>	2	0,0043	1,82	0,08	1,82	0,14	0,00	0,02	0,10	0,24
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	0,0228	0,91	0,04	0,91	0,07	0,02	0,10	0,14	0,21
<i>Neea theifera</i>	2	0,0058	1,82	0,08	0,91	0,07	0,01	0,03	0,11	0,18
<i>Terminalia argentea</i>	1	0,0062	0,91	0,04	0,91	0,07	0,01	0,03	0,07	0,14
<i>Simarouba versicolor</i>	1	0,0025	0,91	0,04	0,91	0,07	0,00	0,01	0,05	0,12
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	0,0021	0,91	0,04	0,91	0,07	0,00	0,01	0,05	0,12
<b>Total</b>	<b>2483</b>	<b>23,2279</b>	<b>2257</b>	<b>100</b>	<b>1290</b>	<b>100</b>	<b>21,12</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

No cerrado *sensu stricto* verificou-se densidade absoluta total de 2.257 ind ha<sup>-1</sup> e área basal estimada de 21,1163 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> (Tabela 4). Em média, a área basal é de 0,0093 m<sup>2</sup> h<sup>-1</sup> por indivíduo representando um DAS de aproximadamente 10,90 cm por indivíduo. *Miconia burchellii* foi a espécie com maior densidade absoluta com aproximadamente 204 ind ha<sup>-1</sup>, seguida das espécies *Qualea grandiflora*, *Magonia pubescens* e *Xylopia aromatica* com,

respectivamente, 204,55, 157,27, 145,45, 144,55 ind ha<sup>-1</sup>. Estas espécies possuem DAS médio de 10,15 cm (Tabela 4).

O valor de densidade absoluta encontrado na Estação é superior ao constatado por DURIGAN et al.(2002). Os autores verificaram densidade absoluta de 1.150 ind ha<sup>-1</sup> em áreas de cerrado *sensu stricto*. Estudando a fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA de Paranoá em Brasília, ASSUNÇÃO & FELFILI (2004), os autores também verificaram valores inferiores aos deste trabalho. Eles encontraram densidade absoluta de 882 ind ha<sup>-1</sup> e área basal de 9,53 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. Um valor próximo foi encontrado por BALDUINO et al. (2005) estudando a fitossociologia e a análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba - MG. Os autores verificaram em área de cerrado *sensu stricto* densidade absoluta total de 1.990 ind ha<sup>-1</sup> e área basal de 18,1388 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>.

As 10 espécies com os maiores valores de importância (VI) foram *Qualea grandiflora*, *Xylopia aromatica*, *Qualea parviflora*, *Miconia burchellii*, *Eugenia dysenterica*, *Magonia pubescens*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Pouteria ramiflora*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Pterodon emarginatus*, representando 49,88 % do VI total com em DAS em média de 11,28 cm (Tabela 4). O valor de cobertura (VC) acompanhou mesma ordem para estas dez espécies, com estas espécies representando 54,70 %. Verificou-se também que as densidades absolutas e frequências absolutas permaneceram elevadas para estas 10 espécies (Tabela 4). Este resultado indica uma distribuição homogênea pela área destas espécies. Um comportamento muito similar a este foi verificado por AZEVEDO et al. (1987) na Estação. Os autores verificaram que as espécies *Pterodon pubescens*, *Qualea parviflora*, *Qualea grandiflora*, *Eugenia dysenterica*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Aspidosperma tomentosum*, *Pouteria ramiflora* e *Magonia pubescens* se destacavam em relação à frequência na área de cerrado *sensu stricto*.

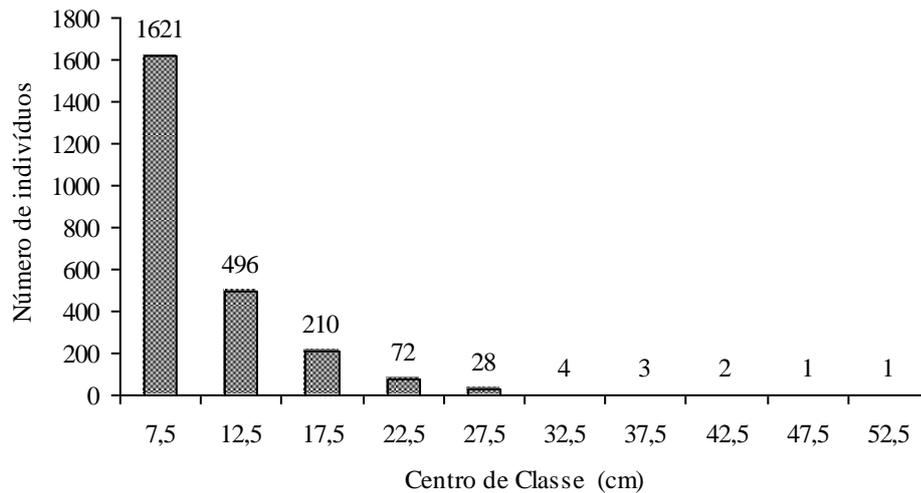
As espécies com os maiores VI encontradas neste estudo diferem das observadas por ANDRADE et al. (2002), porém praticamente todas as espécies com os maiores VI, levantadas por estes autores, estão presentes neste estudo. As espécies encontradas por estes autores em ordem decrescente de VI foram *Sclerolobium paniculatum*, *Eremanthus glomerulatus*, *Schefflera macrocarpum*, *Ouratea hexasperma*, *Vochysia thyrsoidea*, *Guapira noxia*, *Caryocar brasiliense*, *Vellozia squamata*, *Qualea grandiflora* e *Emmotum nitens*, com estas espécies representaram 43,2 % do VI total do trabalho.

Analisando a estrutura de uma comunidade lenhosa em área de cerrado *sensu stricto* no município de Senador Modestino Gonçalves em Minas Gerais, NERI et al (2007) também encontraram um grande número de número de indivíduos da espécie *Qualea grandiflora*, representando 11,30% do total de indivíduos amostrados. De acordo com os autores, o grande número de indivíduos desta espécie foram responsáveis pelo destaque em relação à densidade da família Vochysiaceae em área de cerrado *sensu stricto*. COSTA & ARAÚJO (2001) explicam que as espécies *Qualea grandiflora* e *Qualea parviflora*, são espécies marcantes na fisionomia do cerrado *sensu stricto* por serem árvores altas, com galhos e troncos tortuosos e suberosos.

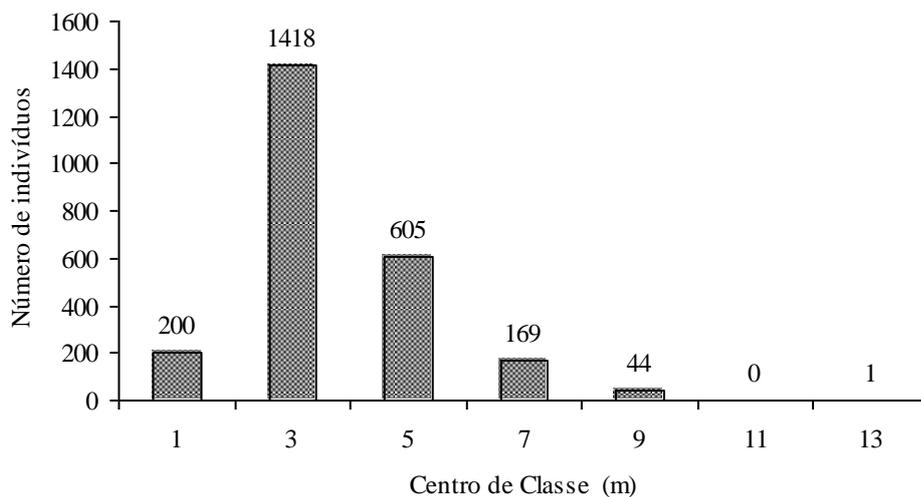
Baseado nos elevados valores de área basal e densidade das espécies verificados nesta área e no valor de importância (Tabela 4), pode-se presumir que na área de cerrado *sensu stricto* estão sendo recrutados um grande número de indivíduos novos. Provavelmente este fato ocorre devido à ausência de queimadas e à melhor capacidade de suporte ao vegetal, proporcionado pelo solo Latossolo Vermelho em relação ao solo Cambissolo Háplico.

A distribuição diamétrica dos indivíduos vivos da área de cerrado *sensu stricto* apresentou-se semelhante à da área de campo sujo, tendo a forma de J-invertido (Figura 22). Esta distribuição indica que nesta área há predomínio de indivíduos jovens, pois 66,48 % do total de indivíduos apresentam DAS de até 10 cm. Verifica-se a presença de apenas um indivíduo na classe de diâmetro de 50 – 55 cm que foi a espécie *Strychnos pseudoquina* com

DAS de 50,93 cm. Na distribuição dos indivíduos por classes de altura, verificou-se que nas duas primeiras classes (0 – 2 e 2 – 4 m) estão contidos 66% do total de indivíduos amostrados (Figura 23). Na classe de altura de 10 – 13 m foi amostrada uma árvore pertencente à espécie *Machaerium opacum* com 12 m. ASSUNÇÃO & FELFILI (2004) observaram um resultado semelhante a este em área de cerrado *sensu stricto* verificando que a classe de diâmetro de até 10 cm era representada por 59 % de indivíduos e o diâmetro máximo encontrado foi de 45 cm.



**Figura 22.** Distribuição dos indivíduos da área de cerrado *sensu stricto* em classes de diâmetro com variação de 5,0 cm, na Estação Ecológica de Pirapitinga.



**Figura 23.** Distribuição dos indivíduos da área de cerrado *sensu stricto* em classes de altura com variação de 2,0 m, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

As 67 espécies verificadas na área de cerradão estão subdivididas em 60 gêneros e 35 famílias, sendo Fabaceae (16), Vochysiaceae (4), Malpighiaceae (4), Myrtaceae (4), Moraceae (3) e Bignoniaceae (3) as famílias com maior riqueza, representando 44,77 % do número total de espécies amostradas (Tabela 5). O número de espécies é superior ao verificado SIQUEIRA, et al. (2006), estudando a caracterização florística da Reserva Particular do

Patrimônio Natural em Lagumar, MG, que identificaram um total de 34 espécies pertencentes a 23 famílias em área de cerradão. COSTA & ARAÚJO (2001) estudando a vegetação arbórea de cerradão na Reserva do Panga, verificaram um total de 93 espécies distribuídas em 41 famílias.

O índice de Shannon foi 3,22 e a equabilidade de Pielou de 0,78. Estes valores são muito próximos aos verificados por COSTA & ARAÚJO (2001), que observaram valores de 3,54 e 0,78 em área de cerradão, respectivamente. Estudando a distribuição e a abundância de espécies arbóreas em cerradões com diferentes perturbações no Pantanal, SALIS et al. (2006) encontraram valores para o índice de Shannon variando de 2,90 a 3,36 e equabilidade de Pielou de 0,80 a 0,91 em diferentes áreas de cerradão.

Baseado na literatura, verifica-se que o índice de Shannon e a equabilidade de Pielou encontram-se dentro da faixa relatada para este tipo de vegetação. Os valores encontrados para estas áreas, sugerem que as áreas de cerradão possuem alta diversidade, com espécies distribuídas homogeneamente pelas áreas.

**Tabela 5.** Área Basal Total em 0,66 ha (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DOA), Dominância Relativa (DOR), Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI) das espécies amostradas em áreas de cerradão em ordem decrescente de VI (Continua).

Espécie	Ni	AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	DA ind ha <sup>-1</sup>	DR	FA %	FR	DOA AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	DOR %	VC	VI
<i>Xylopia aromatica</i>	135	1,4809	204,55	14,92	71,21	9,00	2,24	10,15	25,07	34,07
<i>Pterodon pubescens</i>	68	2,0974	103,03	7,51	42,42	5,36	3,18	14,38	21,89	27,25
<i>Dyospiros sericea</i>	97	1,2658	146,97	10,72	48,48	6,13	1,92	8,68	19,39	25,52
Morta	74	1,1391	112,12	8,18	65,15	8,24	1,73	7,81	15,98	24,22
<i>Vatairea macrocarpa</i>	62	1,2041	93,94	6,85	48,48	6,13	1,82	8,25	15,10	21,23
<i>Sclerolobium paniculatum var. subvelutinum</i>	25	1,0942	37,88	2,76	28,79	3,64	1,66	7,50	10,26	13,90
<i>Emmotum nitens</i>	45	0,5892	68,18	4,97	37,88	4,79	0,89	4,04	9,01	13,80
<i>Qualea grandiflora</i>	32	0,5623	48,48	3,54	33,33	4,21	0,85	3,85	7,39	11,60
<i>Hymenaea stigonocarpar</i>	26	0,3585	39,39	2,87	25,76	3,26	0,54	2,46	5,33	8,59
<i>Eriotheca pubescens</i>	19	0,4236	28,79	2,10	27,27	3,45	0,64	2,90	5,00	8,45
<i>Cordia sessilis</i>	37	0,1484	56,06	4,09	25,76	3,26	0,22	1,02	5,11	8,36
<i>Siparuna quianensis</i>	31	0,0824	46,97	3,43	25,76	3,26	0,12	0,56	3,99	7,25
<i>Copaifera langsdorffii</i>	13	0,3524	19,70	1,44	13,64	1,72	0,53	2,42	3,85	5,58
<i>Magonia pubescens</i>	17	0,2021	25,76	1,88	15,15	1,92	0,31	1,39	3,26	5,18
<i>Bowdichia vigilioides</i>	13	0,2402	19,70	1,44	15,15	1,92	0,36	1,65	3,08	5,00
<i>Virola sebifera</i>	13	0,1202	19,70	1,44	13,64	1,72	0,18	0,82	2,26	3,98
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	14	0,0673	21,21	1,55	15,15	1,92	0,10	0,46	2,01	3,92
<i>Caryocar brasiliense</i>	5	0,3494	7,58	0,55	7,58	0,96	0,53	2,39	2,95	3,90
<i>Platymenia reticulata</i>	6	0,2790	9,09	0,66	9,09	1,15	0,42	1,91	2,57	3,72
<i>Roupala montana</i>	12	0,0778	18,18	1,33	12,12	1,53	0,12	0,53	1,86	3,39
<i>Dipteryx alata</i>	5	0,2581	7,58	0,55	7,58	0,96	0,39	1,77	2,32	3,28
<i>Ficus gameleira</i>	1	0,4210	1,52	0,11	1,52	0,19	0,64	2,89	3,00	3,19
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	7	0,1836	10,61	0,77	9,09	1,15	0,28	1,26	2,03	3,18
<i>Acosmium dasycarpum</i>	9	0,1125	13,64	0,99	10,61	1,34	0,17	0,77	1,77	3,11
<i>Tapirira guianensis</i>	10	0,0929	15,15	1,10	9,09	1,15	0,14	0,64	1,74	2,89
<i>Myrcia splendens</i>	9	0,0660	13,64	0,99	10,61	1,34	0,10	0,45	1,45	2,79
<i>Eugenia dysenterica</i>	9	0,0307	13,64	0,99	12,12	1,53	0,05	0,21	1,21	2,74
<i>Dalbergia miscolobium</i>	6	0,1127	9,09	0,66	9,09	1,15	0,17	0,77	1,44	2,58
<i>Byrsonima sp.</i>	8	0,0678	12,12	0,88	9,09	1,15	0,10	0,46	1,35	2,50
<i>Pouteria ramiflora</i>	7	0,0768	10,61	0,77	9,09	1,15	0,12	0,53	1,30	2,45

**Tabela 5.** Continuação.

Espécie	Ni	AB	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	VC	VI
		m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	ind ha <sup>-1</sup>	%	AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	%				
<i>Ficus catappifolia</i>	5	0,1270	7,58	0,55	7,58	0,96	0,19	0,87	1,42	2,38
<i>Qualea multiflora</i>	8	0,0273	12,12	0,88	9,09	1,15	0,04	0,19	1,07	2,22
<i>Styrax ferrugineus</i>	5	0,0908	7,58	0,55	7,58	0,96	0,14	0,62	1,17	2,13
<i>Hirtella glandulosa</i>	6	0,0572	9,09	0,66	7,58	0,96	0,09	0,39	1,06	2,01
<i>Annona crassiflora</i>	5	0,0683	7,58	0,55	7,58	0,96	0,10	0,47	1,02	1,98
<i>Qualea parviflora</i>	5	0,0469	7,58	0,55	7,58	0,96	0,07	0,32	0,87	1,83
<i>Astronium fraxinifolium</i>	3	0,0876	4,55	0,33	4,55	0,57	0,13	0,60	0,93	1,51
<i>Terminalia fagifolia</i>	5	0,1024	7,58	0,55	1,52	0,19	0,16	0,70	1,25	1,45
<i>Dimorphandra mollis</i>	3	0,0502	4,55	0,33	4,55	0,57	0,08	0,34	0,68	1,25
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	4	0,0225	6,06	0,44	4,55	0,57	0,03	0,15	0,60	1,17
<i>Pera glabrata</i>	3	0,0372	4,55	0,33	4,55	0,57	0,06	0,25	0,59	1,16
<i>Byrsonima sericea</i>	3	0,0139	4,55	0,33	4,55	0,57	0,02	0,10	0,43	1,00
<i>Brosimum gandichandii</i>	3	0,0110	4,55	0,33	4,55	0,57	0,02	0,08	0,41	0,98
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	2	0,0494	3,03	0,22	3,03	0,38	0,07	0,34	0,56	0,94
<i>Erythroxylum suberosus</i>	3	0,0175	4,55	0,33	3,03	0,38	0,03	0,12	0,45	0,83
<i>Aloysia virgata</i>	2	0,0214	3,03	0,22	3,03	0,38	0,03	0,15	0,37	0,75
<i>Tabebuia aurea</i>	2	0,0179	3,03	0,22	3,03	0,38	0,03	0,12	0,34	0,73
<i>Casearia cf. commersoniana</i>	2	0,0052	3,03	0,22	3,03	0,38	0,01	0,04	0,26	0,64
<i>Plenckia populnea</i>	2	0,0143	3,03	0,22	1,52	0,19	0,02	0,10	0,32	0,51
<i>Curatella americana</i>	1	0,0263	1,52	0,11	1,52	0,19	0,04	0,18	0,29	0,48
<i>Enterolobium gummiferum</i>	1	0,0259	1,52	0,11	1,52	0,19	0,04	0,18	0,29	0,48
<i>Machaerium opacum</i>	1	0,0158	1,52	0,11	1,52	0,19	0,02	0,11	0,22	0,41
<i>Couepia grandiflora</i>	1	0,0144	1,52	0,11	1,52	0,19	0,02	0,10	0,21	0,40
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	0,0137	1,52	0,11	1,52	0,19	0,02	0,09	0,20	0,40
<i>Guapira noxia</i>	1	0,0106	1,52	0,11	1,52	0,19	0,02	0,07	0,18	0,37
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	1	0,0106	1,52	0,11	1,52	0,19	0,02	0,07	0,18	0,37
<i>Machaerium acutifolium</i>	1	0,0097	1,52	0,11	1,52	0,19	0,01	0,07	0,18	0,37
<i>Rourea induta</i>	1	0,0076	1,52	0,11	1,52	0,19	0,01	0,05	0,16	0,35
<i>Andira paniculata</i>	1	0,0058	1,52	0,11	1,52	0,19	0,01	0,04	0,15	0,34
<i>Psidium myrsinoides</i>	1	0,0042	1,52	0,11	1,52	0,19	0,01	0,03	0,14	0,33
<i>Ocotea corymbosa</i>	1	0,0039	1,52	0,11	1,52	0,19	0,01	0,03	0,14	0,33
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	0,0033	1,52	0,11	1,52	0,19	0,01	0,02	0,13	0,32
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	1	0,0032	1,52	0,11	1,52	0,19	0,00	0,02	0,13	0,32
<i>Tabebuia ochaceae</i>	1	0,0026	1,52	0,11	1,52	0,19	0,00	0,02	0,13	0,32
<i>Jacaranda brasiliana</i>	1	0,0020	1,52	0,11	1,52	0,19	0,00	0,01	0,12	0,32
<i>Pseudobombax longifolium</i>	1	0,0020	1,52	0,11	1,52	0,19	0,00	0,01	0,12	0,32
<i>Psidium pohlianum</i>	1	0,0020	1,52	0,11	1,52	0,19	0,00	0,01	0,12	0,32
<i>Schefflera macrocarpa</i>	1	0,0019	1,52	0,11	1,52	0,19	0,00	0,01	0,12	0,32
<b>Total</b>	<b>905</b>	<b>14,5898</b>	<b>1371,21</b>	<b>100</b>	<b>790,91</b>	<b>100</b>	<b>22,11</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

Verificou-se área basal estimada foi de 22,1057 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e densidade absoluta de aproximadamente 1.371 ind ha<sup>-1</sup>. Em média, esta área basal foi de 0,0161 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, representando um DAS aproximado de 46,89 m<sup>2</sup> h<sup>-1</sup> por indivíduo. As espécies com os maiores valores de densidade absoluta foram *Xylopia aromatica*, *Dyospiros sericea*, *Pterodon pubescens* e *Vatairea macrocarpa* com respectivamente 204,55, 146,97, 103,03 e 93,94 ind ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 5).

As espécies com os maiores valores de importância (VI) foram *Xylopia aromatica*, *Pterodon pubescens*, *Dyospiros sericea*, *Vatairea macrocarpa*, *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum*, *Emmotum nitens*, *Qualea grandiflora*, *Hymenaea stigonocarpar*,

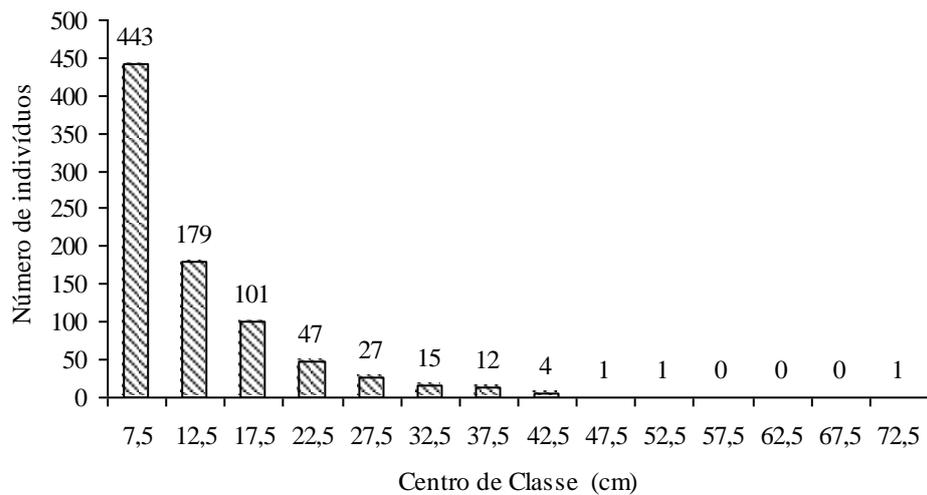
*Eriotheca pubescens* e *Cordia sessilis*, representando 60% do total do valor de importância (Tabela 5). Nesta área observa-se a presença de um número elevado de árvores mortas, ocupando a quarta posição do valor de importância da área de cerradão, representando 8,07 % do total. Um comportamento semelhante foi verificado por ANDRADE, et al. (2002) analisando a vegetação da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Cerrado Pé-de-Gigante. Os autores observaram em áreas de cerrado denso que as árvores mortas em pé representavam a terceira posição do valor de importância da área. ASSUNÇÃO & FELFILI (2004) também observaram um resultado semelhante. Estes autores encontraram em áreas de cerrado *sensu stricto* a segunda posição do VI representado por árvores mortas. Os autores explicaram que o elevado percentual de árvores mortas em uma área pode ser indicativo de perturbações.

Estudando áreas de cerradão em uma Unidade de Conservação no Estado de São Paulo, PEREIRA-SILVA et al., (2004) verificaram que as espécies com os maiores valores de importância foram: *Ocotea corymbosa*, *Xylopia aromatica*, *Siparuna guianensis*, *Pterodon pubescens*, *Casearia arborea*, *Myrcia língua*, *Miconia albicans*, *Copaifera langsdorffii*. Em estudos comparando a vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre o solo distrófico no leste do Mato Grosso, MARIMON JUNIOR & HARIDASAN (2005) observaram que as espécies mais importantes em ordem decrescente de VI foram: *Hirtella glandulosa*, *Sclerobium paniculatum*, *Xylopia aromatica*, *Eriotheca gracilipes* e *Emmotum nitens*, as quais representaram 36,5% do VI total. Analisando a vegetação da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Cerrado Pé-de-Gigante, BATALHA (1997), observou em áreas de cerradão que as espécies *Anadenanthera falcata*, *Pterodon pubescens*, *Copaifera langsdorffii*, *Pouteria ramiflora* e *Xylopia aromatica* eram as que possuíam os maiores valores de importância.

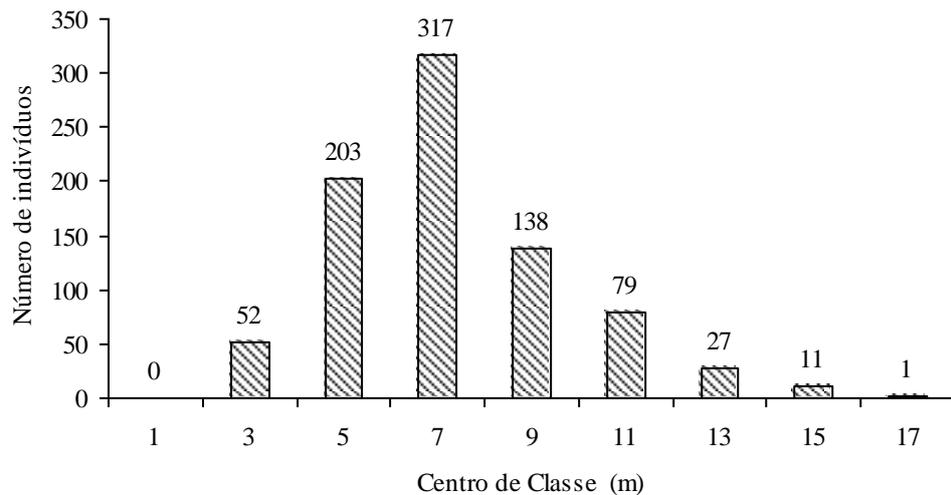
A distribuição diamétrica dos indivíduos vivos da área de cerradão apresentou forma de J-invertido (Figura 24). Na distribuição na área de cerradão, pode-se observar que nesta área há o predomínio de indivíduos jovens, pois aproximadamente 75% do total de indivíduos apresentam DAS de até 15 cm. Na área observa-se a tendência a maiores diâmetros e maiores alturas. Na área de cerradão, na classe de altura de 0 – 2 m não foram encontrados indivíduos, sendo a maioria dos indivíduos está nas classes de altura de 4 – 6 e 6 – 8 m, com aproximadamente 62% do total de indivíduos amostrados (Figura 25). Na área de cerradão verifica-se uma composição vegetal mais desenvolvida em relação áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto*, pois encontraram-se indivíduos com maiores diâmetros, chegando à classe de 70 – 75 cm. Este comportamento já poderia ser observado ao serem analisadas em conjunto as Tabelas 4 e 5. Nestas tabelas, verifica-se que a área basal da área de cerradão (22,1057 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) foi bem próxima à observada em áreas de cerrado *sensu stricto* (21,1163 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), porém nesta área a densidade de indivíduos foi superior (2.257 ind ha<sup>-1</sup> cerrado – 1371 ind ha<sup>-1</sup> cerradão) e composta por indivíduos de menor diâmetro (média do DAS = 10,90 e 46,89 cm em áreas de cerrado e cerradão, respectivamente).

Em áreas de cerradão ANDRADE et al. (2002), observaram distribuição do diâmetro dos indivíduos vivos e mortos em formato de J-invertido. Verificaram que 90% dos indivíduos vivos apresentavam diâmetro máximo de 13 cm e altura de 5 m, respectivamente. Os autores observaram diâmetro máximo de 44,9 cm e as altura máxima de 9,4 m, concluindo que a área apresentava principalmente indivíduos jovens.

Na área de mata mesofítica as 60 espécies encontradas estão subdivididas em 55 gêneros e 34 famílias, sendo Fabaceae (11), Vochysiaceae (4), Malvaceae (4), Bignoniaceae (3) e Rubiaceae (3) as famílias mais ricas com 41,66 % do total de espécies amostradas (Tabela 6). Estudando fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na Reserva Ecológica do IBGE em Brasília, SILVA JUNIOR (2004) encontraram um total de 110 espécies pertencentes a 91 gêneros e 48 famílias.



**Figura 24.** Distribuição dos indivíduos da área de cerradão em classes de diâmetro com variação de 5,0 cm, na Estação Ecológica de Pirapitinga.



**Figura 25.** Distribuição dos indivíduos da área de cerradão em classes de altura com variação de 2,0 m, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

O índice de Shannon encontrado foi 3,15 e a equabilidade de Pielou 0,77. Estes valores estão abaixo, mas muito próximos aos verificados na literatura. GUILHERME & NAKAJIMA (2007) estudando a estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano no Parque do Sabiá, MG, que verificaram em floresta estacional valores de 3,70 e 0,83, respectivamente. O valor do índice de Shannon também é inferior ao verificado por ARAÚJO & HARIDASAN (1997); ARAÚJO et al. (1997a); GUIMARÃES et al. (2001) em estudos florísticos e fitossociológicos realizados em florestas estacionais da região de Uberlândia, onde a diversidade variou de 3,7 a 4,1. SILVA JUNIOR (2004) observaram valores de 4,25 e 0,90 para o índice de Shannon e equabilidade de Pielou, respectivamente.

**Tabela 6.** Área Basal total em 0,42 ha (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DOA), Dominância Relativa (DOR), Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI) das espécies amostradas em áreas de mata mesofítica em ordem decrescente de VI (Continua).

Espécie	Ni	AB	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	VC	VI
		m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	ind ha <sup>-1</sup>	%			AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	%		
<i>Xylopia aromatica</i>	121	1,8311	288,10	14,92	80,95	9,04	4,36	11,09	26,01	35,05
<i>Siparuna quianensis</i>	121	0,5205	288,10	14,92	83,33	9,31	1,24	3,15	18,07	27,38
<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. <i>subvelutinum</i>	43	2,5930	102,38	5,30	47,62	5,32	6,17	15,70	21,00	26,32
<i>Dyospiros sericea</i>	83	1,4739	197,62	10,23	61,90	6,91	3,51	8,93	19,16	26,07
Morta	51	0,9459	121,43	6,29	66,67	7,45	2,25	5,73	12,02	19,46
<i>Virola sebifera</i>	57	0,5957	135,71	7,03	59,52	6,65	1,42	3,61	10,64	17,28
<i>Copaifera langsdorffii</i>	14	1,3419	33,33	1,73	19,05	2,13	3,20	8,13	9,85	11,98
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	9	1,3498	21,43	1,11	16,67	1,86	3,21	8,17	9,28	11,15
<i>Byrsonima</i> sp.	17	0,6628	40,48	2,10	26,19	2,93	1,58	4,01	6,11	9,04
<i>Cordia sessilis</i>	37	0,2169	88,10	4,56	23,81	2,66	0,52	1,31	5,88	8,54
<i>Emmotum nitens</i>	20	0,3008	47,62	2,47	26,19	2,93	0,72	1,82	4,29	7,21
<i>Ocotea corymbosa</i>	15	0,2527	35,71	1,85	21,43	2,39	0,60	1,53	3,38	5,77
<i>Eriotheca pubescens</i>	17	0,2420	40,48	2,10	19,05	2,13	0,58	1,47	3,56	5,69
<i>Tapirira guianensis</i>	12	0,3030	28,57	1,48	14,29	1,60	0,72	1,83	3,31	4,91
<i>Vatairea macrocarpa</i>	10	0,2944	23,81	1,23	16,67	1,86	0,70	1,78	3,02	4,88
<i>Schefflera morototoni</i>	7	0,4350	16,67	0,86	11,90	1,33	1,04	2,63	3,50	4,83
<i>Hirtella glandulosa</i>	10	0,3707	23,81	1,23	11,90	1,33	0,88	2,25	3,48	4,81
<i>Pterodon pubescens</i>	11	0,0666	26,19	1,36	26,19	2,93	0,16	0,40	1,76	4,69
<i>Qualea grandiflora</i>	12	0,1411	28,57	1,48	16,67	1,86	0,34	0,85	2,33	4,20
<i>Protium heptaphyllum</i>	14	0,0058	33,33	1,73	21,43	2,39	0,01	0,04	1,76	4,16
<i>Myrcia splendens</i>	13	0,0923	30,95	1,60	14,29	1,60	0,22	0,56	2,16	3,76
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	7	0,1023	16,67	0,86	16,67	1,86	0,24	0,62	1,48	3,34
<i>Luehea divaricata</i>	7	0,1502	16,67	0,86	11,90	1,33	0,36	0,91	1,77	3,10
<i>Magonia pubescens</i>	6	0,1926	14,29	0,74	9,52	1,06	0,46	1,17	1,91	2,97
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	2	0,3350	4,76	0,25	4,76	0,53	0,80	2,03	2,28	2,81
<i>Bowdichia vigilioides</i>	5	0,1259	11,90	0,62	11,90	1,33	0,30	0,76	1,38	2,71
<i>Tabebuia aurea</i>	7	0,0534	16,67	0,86	11,90	1,33	0,13	0,32	1,19	2,52
<i>Platypodium elegans</i>	4	0,1976	9,52	0,49	7,14	0,80	0,47	1,20	1,69	2,49
<i>Cecropia pachystachya</i>	6	0,0985	14,29	0,74	9,52	1,06	0,23	0,60	1,34	2,40
<i>Curatella americana</i>	4	0,1426	9,52	0,49	7,14	0,80	0,34	0,86	1,36	2,15
<i>Platymenia reticulata</i>	3	0,1533	7,14	0,37	7,14	0,80	0,36	0,93	1,30	2,10
<i>Cordia</i> sp.	5	0,1064	11,90	0,62	7,14	0,80	0,25	0,64	1,26	2,06
<i>Astronium fraxinifolium</i>	4	0,1049	9,52	0,49	7,14	0,80	0,25	0,64	1,13	1,93
<i>Eugenia dysenterica</i>	5	0,0378	11,90	0,62	9,52	1,06	0,09	0,23	0,85	1,91
<i>Cardioptalum calophyllum</i>	5	0,0206	11,90	0,62	9,52	1,06	0,05	0,12	0,74	1,80
<i>Callisthene major</i>	3	0,0936	7,14	0,37	4,76	0,53	0,22	0,57	0,94	1,47
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	5	0,0430	11,90	0,62	4,76	0,53	0,10	0,26	0,88	1,41
<i>Guettarda virbunoides</i>	3	0,0371	7,14	0,37	7,14	0,80	0,09	0,22	0,59	1,39
<i>Brosimum gandichandii</i>	3	0,0101	7,14	0,37	7,14	0,80	0,02	0,06	0,43	1,23
<i>Plenckia populnea</i>	2	0,0635	4,76	0,25	4,76	0,53	0,15	0,38	0,63	1,16
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i>	5	0,0272	11,90	0,62	2,38	0,27	0,06	0,16	0,78	1,05
<i>Pseudobombax longifolium</i>	3	0,0030	7,14	0,37	4,76	0,53	0,01	0,02	0,39	0,92
<i>Lafoensia pacari</i>	2	0,0464	4,76	0,25	2,38	0,27	0,11	0,28	0,53	0,79
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	0,0535	2,38	0,12	2,38	0,27	0,13	0,32	0,45	0,71
<i>Acosmium dasycarpum</i>	2	0,0236	4,76	0,25	2,38	0,27	0,06	0,14	0,39	0,66
<i>Roupala montana</i>	2	0,0216	4,76	0,25	2,38	0,27	0,05	0,13	0,38	0,64
<i>Acacia polyphylla</i>	2	0,0179	4,76	0,25	2,38	0,27	0,04	0,11	0,35	0,62

**Tabela 6.** Continuação.

Espécie	Ni	AB	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	VC	VI
		m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	ind ha <sup>-1</sup>	%			AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	%		
<i>Aegiphila cf. sellowiana</i>	1	0,0379	2,38	0,12	2,38	0,27	0,09	0,23	0,35	0,62
<i>Jacaranda brasiliana</i>	1	0,0357	2,38	0,12	2,38	0,27	0,09	0,22	0,34	0,61
<i>Dimorphandra mollis</i>	1	0,0306	2,38	0,12	2,38	0,27	0,07	0,19	0,31	0,57
<i>Hyrtella gracilipes</i>	2	0,0093	4,76	0,25	2,38	0,27	0,02	0,06	0,30	0,57
<i>Pouteria ramiflora</i>	1	0,0245	2,38	0,12	2,38	0,27	0,06	0,15	0,27	0,54
<i>Pouteria cf. gardnerii</i>	1	0,0228	2,38	0,12	2,38	0,27	0,05	0,14	0,26	0,53
<i>Casearia cf. commersoniana</i>	1	0,0140	2,38	0,12	2,38	0,27	0,03	0,09	0,21	0,47
<i>Connarus suberosus</i>	1	0,0092	2,38	0,12	2,38	0,27	0,02	0,06	0,18	0,44
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	0,0092	2,38	0,12	2,38	0,27	0,02	0,06	0,18	0,44
<i>Qualea parviflora</i>	1	0,0076	2,38	0,12	2,38	0,27	0,02	0,05	0,17	0,44
<i>Terminalia fagifolia</i>	1	0,0069	2,38	0,12	2,38	0,27	0,02	0,04	0,17	0,43
<i>Pera glabrata</i>	1	0,0050	2,38	0,12	2,38	0,27	0,01	0,03	0,15	0,42
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	1	0,0032	2,38	0,12	2,38	0,27	0,01	0,02	0,14	0,41
<b>Total</b>	<b>811</b>	<b>16,5134</b>	<b>1930,95</b>	<b>100</b>	<b>895,24</b>	<b>100</b>	<b>39,32</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

Na área de mata mesofítica verificou-se área basal estimada de 39,3177 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e densidade absoluta de aproximadamente 1.930 ind ha<sup>-1</sup>. Em média, esta área basal representa em torno de 0,0203 m<sup>2</sup> h<sup>-1</sup> por indivíduo o que representa um DAS de aproximadamente 16,10 cm por indivíduo. As espécies com as maiores densidades absolutas foram *Xylopia aromatica*, *Siparuna quianensis*, *Dyospiros sericea*, *Virola sebifera*, *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* com 288,10, 288,10, 197,62, 135,71, 102,38 ind ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 6).

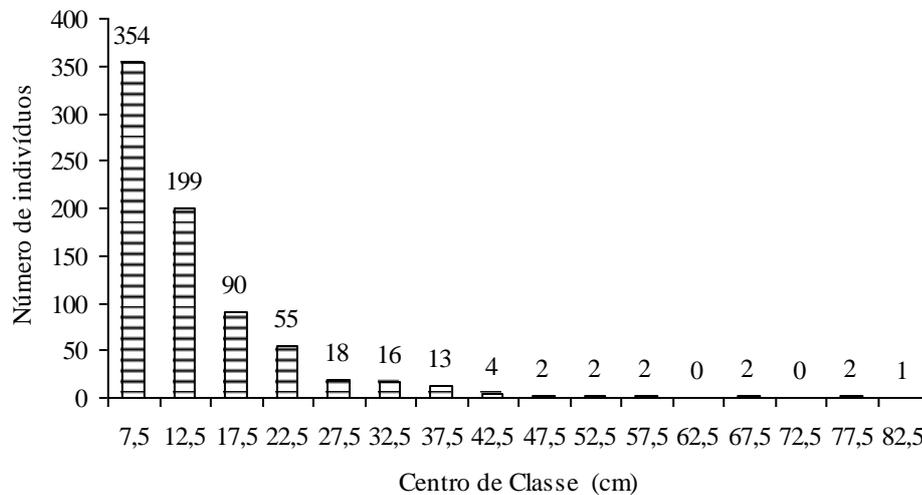
Os valores de área basal e densidade absoluta estão próximos aos verificados por SILVA JUNIOR (2004). Em áreas de mata de galeria na Reserva Ecológica do IBGE em Brasília, os autores quantificaram valores 38,5 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e 1.573 ind ha<sup>-1</sup> para área basal e densidade absoluta, respectivamente.

As espécies com os maiores valores de importância (VI) foram *Xylopia aromatica*, *Siparuna quianensis*, *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum*, *Dyospiros sericea*, *Virola sebifera*, *Copaifera langsdorffii*, *Hymenaea stigonocarpar*, *Byrsonima* sp, *Cordia sessilis* e *Emmotum nitens* representando 61,94% do valor de importância total (Tabela 6). Na área de mata mesofítica, também foram verificados um grande número de árvores mortas, representando 6,48 % do VI total (Tabela 6).

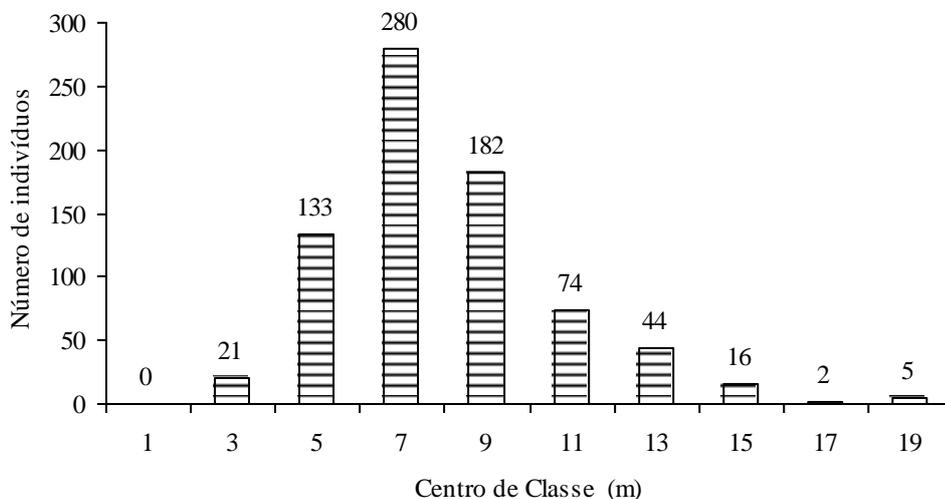
A distribuição diamétrica dos indivíduos vivos da área de mata mesofítica também apresentou forma de J-invertido (Figura 26). A distribuição diamétrica da área de mata mesofítica mostra uma vegetação menos jovem que as formações vegetais anteriores. Na classe de 5 – 10 cm estão contidas 46,58 % das árvores amostradas na área. Observa-se na área de mata mesofítica que as classes de diâmetro de 10 – 15 e 15 – 20 cm são mais significativas que nas demais áreas, representando 26,18 e 11,84 %, respectivamente. Verificou-se que os 30 primeiros centímetros de DAP representam 94,21 % do total de árvores amostradas.

A partir do gráfico em classes de altura, constata-se que a área de mata mesofítica trata-se de uma vegetação com maior desenvolvimento das espécies. Nesta área verifica-se que a maior quantidade indivíduos estão presentes nas classes de altura de 6 – 8 e 8 – 10 m com aproximadamente 59% do total das árvores amostradas (Figura 27). Não foram observados indivíduos pertencentes à classe 0 – 2 m. Estudando mata de galeria SILVA JUNIOR (2004) verificaram um comportamento semelhante onde, na classe diamétrica de 5 – 10 cm ocorreram 52 % do total de árvores amostradas e 91 % dos indivíduos apresentavam

DAP menor que 30 cm. Os autores também constataram que a maior árvore estava compreendida na classe de diâmetro de 85 – 90 cm.



**Figura 26.** Distribuição dos indivíduos da área de mata mesofítica em classes de diâmetro com variação de 5,0 cm, na Estação Ecológica de Pirapitinga.



**Figura 27.** Distribuição dos indivíduos da área de mata mesofítica em classes de altura com variação de 2,0 m, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

Em comum a todas as formações vegetais da Estação as famílias Fabaceae e Vochysiaceae foram as duas famílias mais ricas em número de espécies. Este comportamento também foi observado por COSTA & ARAÚJO (2001). Ao comparar áreas de cerrado *sensu stricto* com cerradão os autores observaram que as famílias Fabaceae, Vochysiaceae e Myrtaceae foram as mais representativas nas duas fitocenoses, concluindo que a presença destas famílias fazem parte da configuração da vegetação destas comunidades.

A diversidade calculada pelo índice de Shannon foi de 3,43 na área de campo sujo passando para 3,66 na área de cerrado *sensu stricto*. Na área de cerradão a diversidade diminuiu (3,28) e o menor valor foi encontrado na área de mata mesofítica (3,15). Em relação

ao valor de equabilidade ( $J'$ ), verificaram-se duas tendências com valores maiores e próximos nas áreas de campo sujo (0,84) e cerrado *sensu stricto* (0,83) e valores menores e próximos nas áreas de cerradão (0,78) e mata mesofítica (0,77). Estes resultados demonstram que todas as áreas apresentam alta diversidade, com suas espécies distribuídas homoganeamente pela área.

Analisando em conjunto as Tabelas 3, 4, 5, 6 verificou-se que a área basal por hectare e o DAS médio por espécie seguiram a seguinte tendência: campo sujo < cerrado *sensu stricto* < cerradão < mata mesofítica. O menor valor de densidade absoluta foi encontrado na área de campo sujo (926 ind ha<sup>-1</sup>), na área de cerrado *sensu stricto* houve um grande aumento com aproximadamente 2.257 ind h<sup>-1</sup> e na área de cerradão a densidade novamente voltou a diminuir, com aproximadamente 1371 ind ha<sup>-1</sup>. Na área de mata mesofítica, encontram-se um grande número de indivíduos, com aproximadamente 1931 ind ha<sup>-1</sup>. Baseado nestes resultados verifica-se que a área de mata mesofítica é tão densa quanto a área de cerrado *sensu stricto*, porém na área de mata mesofítica a população encontra-se em um processo sucessional mais avançado. Na área de mata são encontrados indivíduos com maiores alturas e diâmetros (Figuras 26 e 27) com grau de similaridade considerado alto ao ser comparado com a área de cerrado *sensu stricto* (0,42).

Em todas as formações os maiores valores de importância ( $VI \geq 10$ ) e de densidade absoluta foram representados por um pequeno grupo de espécies. Ao estudar a flora e a estrutura do estrato lenhoso em uma comunidade de Cerrado em Santo Antonio do Leverger no Mato Grosso BORGES & SHEPHERD (2005) em área de cerrado *sensu stricto* observaram um comportamento semelhante a este, onde a maioria das espécies ocorre em baixa densidade, frequência e dominância. Os autores relatam, que a baixa densidade de uma espécie pode afetar o sucesso reprodutivo da mesma e, por consequência, a manutenção dessa população no ambiente. Concluíram que a baixa densidade de uma espécie poderia levar à exposição de alelos recessivos e com a endogamia se intensificariam as chances de extinção local de populações daquela espécie.

Em todas as áreas, há uma densidade considerável de árvores mortas por hectare. Nas áreas de cerrado *sensu stricto*, cerradão e mata mesofítica a espécie *Xylopia aromatica* aparece em grande densidade e com elevado valor de importância. Estes resultados podem ser indícios da ocorrência de perturbações sofridas por estas áreas no passado. Estudando a estrutura comunitária de vinte áreas de cerrados residuais no município de Urbelândia em MG, ARAÚJO et al. (1997b) observaram que as espécies *Matayba guianensis*, *Miconia albicans*, *Myrcia rostrata* e *Xylopia aromatica* ocorriam com elevada densidade em cerrados alterados.

Ao analisar em conjunto as Figuras 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, observa-se que a área campo sujo é uma população mais jovem que a da área de cerrado *sensu stricto*. Esta por sua vez é mais jovem que o cerradão que é mais jovem que a área de mata mesofítica. Verifica-se porém que as áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto*, cerrado *sensu stricto* e cerradão e mata mesofítica possuem altos valores de similaridade entre suas espécies com 0,80, 0,64 e 0,63, respectivamente. Estes dados levam à conclusão que a vegetação da Ecológica de Pirapitinga provavelmente se evoluirá para uma fitofisionomia com maior grau de complexidade como a mata mesofítica, em áreas de Latossolo Vermelho e em áreas de cerrado *sensu stricto* em solo Cambissolo Háplico devido à limitações nos atributos do solo.

A hipótese levantada no parágrafo anterior provavelmente será verdadeira, desde que sejam mantidas as condições atuais, com ausência de incêndios florestais e a mesma oscilação no nível da barragem. Comparando a vegetação arbórea de áreas de cerradão e cerrado na Reserva do Panga em Urbelândia, COSTA & ARAÚJO (2001) verificaram um comportamento semelhante da vegetação e concluíram que o cerradão poderia ser caracterizado como uma possível área de transição entre as matas semidecíduas e o cerrado.

De forma geral, as espécies distribuíam-se por toda a Estação. As diferentes formações vegetais tendem à transformação, comprovando a hipótese anteriormente proposta de que a ilha estaria em um processo sucessional intenso.

## 5. CONCLUSÕES

As vegetações com porte florestal predominam em áreas de Latossolo Vermelho e as com porte savânico em áreas de Cambissolo Háplico. Neste último, também há o predomínio de áreas de solo exposto. Este fato ocorre devido ao Cambissolo Háplico encontrado na Estação ser raso, concrecionário e com elevados teores de silte, refletindo em maiores restrições para o desenvolvimento do sistema radicular das plantas e menor capacidade de armazenamento de água do solo.

Em relação às informações sobre a vegetação, verificou-se que em comparação ao mapa de vegetação datado de 1985, a Estação está tendendo a apresentar maiores áreas com maior densidade da vegetação. Este fato foi constatado em campo e atribuiu-se esta modificação a um processo sucessional intenso que provavelmente é consequência da ausência de incêndios florestais e da construção da barragem de Três Marias em 1962.

Conclui-se que, caso sejam mantidas as condições atuais na Estação Ecológica, como a ausência de incêndios florestais e a mesma oscilação no nível do reservatório de Três Marias, a vegetação da Estação será composta principalmente por duas fitofisionomias, uma florestal e uma savânica. Provavelmente, a área de Cambissolo Háplico será ocupada pela fitofisionomia de cerrado *sensu stricto* (savânica) e nas áreas de Latossolo Vermelho as formações vegetais se transformarão em uma fitofisionomia mais complexa como a mata mesofítica (florestal).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTE BRASIL, 2007. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./natural/index.html&conteudo=./natural/biomas/cerrado.html>. Acesso em 29/05/2007.

ANDRADE, L.A.Z; FELFILI, J.A.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília – DF. **Acta Botânica Brasilica.**, v.16, n.2, p. 225 – 240, 2002.

Angiosperm Phylogeny Group (AGP). An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: AGP II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, n.4, p. 399 – 436, 2003.

ARAÚJO, G.M.; HARIDASAN, M. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Naturalia**, v.22, p.115-129, 1997.

ARAÚJO, G.M.; GUIMARÃES, A.J.M.; NAKAJIMA, J.N. Fitossociologia de um remanescente de mata mesófila semidecídua urbana, Bosque John Kennedy, Araguari, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.20, n.1, p.67-77, 1997a.

ARAÚJO, G.M.; NUNES, J.J.; ROSA, A.G.; RESENTE, E.J. Estrutura comunitária de vinte áreas de cerrados residuais no município de Uberlândia, MG. **Daphne**, v. 7, p. 7 – 14, 1997b.

ASSUNÇÃO, S.L.; FELFILI, J.M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botânica Brasilica.**, vol. 18, n.4, p. 903 – 909, 2004.

AZEVEDO, L.G.; BABOSA, A. A. A.; BEDRETSCHUK, A. C.; OLIVEIRA, A. L. C.; GORGONIO, A. S.; SIQUEIRA, F. B.; RIZZO, H. G.; SILVA, I. S.; L. C. MOURA, ARAÚJO FILHO, M.; SANTOS, R. V. **Ensaio Metodológico de Identificação e Avaliação de Unidades Ambientais: a Estação Ecológica de Pirapitinga, MG.** Belo Horizonte: Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, SEMA, Embrapa, 1987. 58 p.

BALDUINO, A.P.C.; SOUZA, A.L.; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F.; SILVA JÚNIOR, C. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba – MG. **Revista Árvore**, v. 29, n. 1, p. 25 – 34, 2005.

BATALHA, M.A. **Análise da vegetação da ARIE cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, SP).** 1997. 179f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo, São Paulo.

BORGES, S.A.L.; SHEPHERD, G. Flora e estrutura do estrato lenhoso numa comunidade de Cerrado em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.28, n.1, p.61 – 74, jan – mar, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. **Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal.** Brasília: Ventura Comunicações e Cultura, 1999. 24 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404p.

BRIDSON, D.; FORMAN, L. **The Herbarium Handbook**. Kew: Royal Botanical Garden, 1998.

BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E. **Authors of Plant Names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992.

CARDOSO, E.; MORENO, M. I. C.; GUIMARÃES, A. J. M. Estudo fitossociológico em área de cerrado *sensu stricto* na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro - Perdizes, MG. **Caminhos de Geografia**, v.3, n.5, Fev/2002.

CAVALCANTI, R. Capricho da Natureza. **UnB Revista**, p. 20-23, 2000. (Edição Especial)

COLE, M. M. Cerrado, caatinga and pantanal: The distribution and origin of the savanna vegetation of Brazil. **Geography Journal**, v. 106, n. 2, p. 168-179, 1960.

CORDEIRO, L. Fixação de nitrogênio em leguminosas ocorrentes no cerrado. In: KLEIN, A. L. (Org.). **Eugen Warming e o Cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: Universidade Estadual de São Paulo, p.131-145, 2000.

COSTA, A.A.; ARAÚJO, G.M. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na reserva do Panga, Urbelândia, Minas Gerais. **Acta Botânica Brasilica**, v.15, n.1, p. 63-72, 2001.

COUTINHO, L. M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** 1, v.1, p. 17-23, 1978.

COUTINHO, L.M.; PIVELLO, V.R. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. **Forest Ecology and Management**, v. 87, p. 127 – 138, 1996.

COUTO JUNIOR, A.F. **Análise temporal da cobertura vegetal e do solo da área do ecomuseu do cerrado (Goiás) através de imagens MODIS e CBERS**. 2007. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília.

DECRETO N° 94.656. Disponível em: [ww.ibama.gov.br/siucweb/listaUcCategoria.php?abrev=ESEC](http://ww.ibama.gov.br/siucweb/listaUcCategoria.php?abrev=ESEC). Acesso em: 22/12/2008.

DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do Parque Estadual Carlos Botelho / SP – Brasil**. 2005. 184p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba – SP.

DURIGAN, G.; NISHIKAWA, D.L.L.; ROCHA, E.; SILVEIRA, E.R.; PULITANO, F.M.; REGALO, L.B.; CARVALHAES, M.A.; PARANAGUÁ, P.A.; RANIERI, V.E.L.

Caracterização de dois estratos de vegetação de uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.16, n.3, p. 251 – 262, 2002.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, v. 38, n. 2, p. 201-341, 1972.

EITEN, G. Delimitation of the cerrado concept. **Vegetatio**, v. 36, n. 3, p. 169 – 178, 1978.

EITEN, G. Brazilian ‘savannas’. In: HUNTLEY B.J.; WALKER, B.H. (Ed.) **Ecology of Tropical Savannas**. Berlin: Springer-Verlag, 1982. p. 25 – 47.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: M. N. Pinto (Ed.) **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas**. Editora Universidade de Brasília. Brasília, 1994, p. 17-73.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; MACHADO, J.W.B.; WALTER, B.M.T.; SILVA, P.E.N.; HAY, J.D. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado sensu stricto na Chapada Pratinha, DF-Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.6, n.2, p. 27-46, 1993.

FELFILI, J.; SILVA JÚNIOR, M.C. **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: Universidade de Brasília, 2001. 152p.

FIEDLER, N.C.; de AZEVEDO, I.N.C.; REZENDE, A.V.; de MEDEIROS, M.B.; VENTUROILI, F. Efeito de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado s.s. na fazenda Água Limpa – DF. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v.28, p. 129 – 138, 2004.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélites para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.

FREESE, F. **Elementary forest sampling**. Washington: USDA, 1962. 91p.

GOMES, A.R. **Projeção de crescimento urbano utilizando imagens de satélite**. 1997. 89 f. Monografia - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

GOMES, B.Z.; MARTINS, F.R.; TAMASHIRO, J.Y. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludícola num fragmento da International Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 2, p. 249 – 262, abr.- jun., 2004.

GUILHERME, F.A.G.; NAKAJIMA, J.N. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, em Urbelândia, MG. **Revista Árvore**, v.31, n.2, p. 329 – 338, 2007.

GUIMARÃES, A.J.M., CORRÊA, G.F.; ARAÚJO, G.M. Características da vegetação e do solo em duas comunidades vegetais contíguas no Triângulo Mineiro. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v.7, p. 113-127, 2001.

HARIDASAN, M. Nutrição mineral das plantas nativas do Cerrado - grupos funcionais. In: CAVALCANTI, T. B.; WALTER, B. M. T. (Org.). Tópicos atuais em botânica: palestras convidadas. CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p.159-164.

HENRIQUES, O.K. **Caracterização da vegetação natural em Ribeirão Preto, SP: Bases para conservação.** 2003. 270 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras: Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº06 DE 23 DE SETEMBRO DE 2008. Disponível em: [http://www.abdir.com.br/legislacao/legislacao\\_abdir\\_24\\_9\\_08\\_3.pdf](http://www.abdir.com.br/legislacao/legislacao_abdir_24_9_08_3.pdf) . Acesso em: 10/10/2008.

JUHÁSZ, C.E.P. **Relação solo-água-vegetação em uma topossequência localizada na Estação Ecológica de Assis, SP.** 2005, 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description analyses.** London: Behaven Press, 1992. 363p.

KLINK, C.A. Relação entre o desenvolvimento agrícola e a biodiversidade. In: PEREIRA, R.C.; NASSER, L. C. B. (Ed.) **Anais...VIII Simpósio sobre o Cerrado, 1st International Symposium on Tropical Savanas - Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e fibras nos Cerrados.** Embrapa CPAC. Brasília, 1996, p. 25-27.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra.** México: Fondo de Cultura Econômica.1948. 488p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil.** Vol. 1. 4.ed. São Paulo: Nova Odessa. 2002a.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil.** Vol. 2. 2.ed. São Paulo: Nova Odessa. 2002b.

MARIMON JUNIOR, B.H.; HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.19, n.4, p. 913 – 926, 2005.

MELO, Z.A.M. **Três Marias: Raízes e Evolução.** Belo Horizonte: Mazza Edições, 2006. 480 p.

MITTERMEIER, R. A. et al. **Hotspots: Earth's biologically richest and endangered terrestrial ecoregions.** México: CEMEX, 1999. 431p.

MENEZES FILHO, N.R.; MATTOS, G.M.M.; FERRARI, P.G. **Projeto Três Marias.** Relatório final. Belo Horizonte, CPRM, 1977.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. EMBRAPA: Informação Tecnológica, Brasília, 2005.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005.

MORI, S. A.; MATTOS-SILVA, L. A.; LISBOA, G.; CORADIN, L. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico**. 2.ed. Ilhéus: CEPLAC, 1985.

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

NERI, A.V.; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F.; MARTINS, S.V.; BATISTA, M.L. Análise de estrutura de uma comunidade lenhosa em área de cerrado *sensu stricto* no município de Senador Modestino Gonçalves, norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v.31, n.1, p. 123 – 134, 2007.

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**, v.52, p. 141 – 194, 1995.

PEREIRA-SILVA, E.F.L.; SANTOS, J.E. dos; KAGEYAMA, P.Y.; HARDT, E. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerradão em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n.3, p. 533 – 544, jul. – set., 2004.

PHILLIP, M.S. **Measuring trees and forests**. Oxford: CAB International, 1994. 310p.

PIELOU, E.C. **An introduction to mathematical ecology**. New York: Wiley, 1969.

PIELOU, E. C. **Ecology diversity**. New York: John Wiley & Sons, 1975. 165p.

PIVELLO, V. R.; COUTINHO, L. M. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. **Forest Ecology and Management**, v.87, p.127-138, 1996.

RAPER, J. F.; MAGUIRE, D. J. Designe Models and Functionality in GIS. **Computers and geosciences**. London. V. 18, n. 4, P. 38, 1992

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v.80, p.223-230, 1997.

RIBEIRO, J. F.; HARIDASAN, M. Comparação fitossociológica de um cerrado denso e um cerradão em solos distróficos no Distrito Federal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35. 1984, Manaus. **Anais...** Manaus: Sociedade de Botânica do Brasil, 1984. p.342-347.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.) **Cerrado, ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA, CPAC, 1998. p. 89 – 164.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (Ed.) **Cerrado: ecologia e flora**. vol. 2. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.151 – 199.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1992. 747p.

RODRIGUES, L.A.; ARAÚJO, G.M. Levantamento florístico de uma mata decídua em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.11, p. 229-236, 1997.

ROITMAN, I.; FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V. Tree dynamics of a fire-protected *cerrado sensu stricto* surrounded by forest plantations, over a 13-year period (1991 – 2004) in Bahia, Brazil. **Plant Ecology**, vol. 197, p. 255 – 267, 2008.

SALIS, S.M.; TAMASHIRO, J.Y.; JOLY, C.A. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.17, p. 93-103, 1994.

SALIS, S.M.; ASSIS, M.A.; CRISPIM, S.M.A.; CASAGRANDE, J.C. Distribuição e abundância de espécies arbóreas em cerradões no Pantanal, estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasil. de Botânica**, v.29, n.3, p. 339 – 352, jul – set, 2006.

SANO, M.S.; DE ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. v.2, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 1.279p.

SILVA, L. C. R. **Dinâmica de transição e interações entre fitofisionomias florestais e formações vegetacionais abertas do bioma Cerrado**. 2007. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília.

SILVA JUNIOR, M.C. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. **Revista Árvore**, v.28, n.3, p. 419 – 428, 2004.

SILVA JUNIOR, M.C. **100 Árvores do Cerrado: guia de campo**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado. 278p. 2005.

SIQUEIRA, A.S.; ARAÚJO, G.M.; SCHIAVINI, I. Caracterização florística da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Carneiro, Lagamar, MG, Brasil. **Biota Neotropica**, v.6, n.3, 2006.

TABARELLI, M.; VILLANI, J.P.; MANTOVANI, W. Aspectos de sucessão secundária em trecho da floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v.5, n.1, p.99 – 112, 1993.

TEIXEIRA, M.I.J.G.; ARAUJO, A.R.B.; VALERI, S.V.; RODRIGUES, R.R. Florística e fitossociologia de área de cerrado s.s. no município de Patrocínio Paulista, nordeste do estado de São Paulo. **Bragantia**, v.63, n.1, p.1 – 11, 2004.

## **CAPÍTULO II**

**Aporte de Serapilheira, Conteúdos de Nitrogênio, Fósforo e Potássio e Velocidade de Decomposição em Áreas de Cerradão e Mata Mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG**

## RESUMO

A serapilheira é constituída por materiais vegetais depositados na superfície do solo, tais como folhas, cascas, ramos, troncos, gravetos, flores, inflorescências, frutos, sementes e fragmentos vegetais não identificáveis. A importância de se avaliar a produção de serapilheira está na compreensão dos reservatórios e fluxos de nutrientes, por meio da mineralização dos restos vegetais. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi quantificar os aportes de serapilheira e nutrientes e estimar a velocidade de decomposição da mesma, em áreas de mata mesofítica e cerrado na Estação Ecológica de Pirapitinga. Para a avaliação do aporte de serapilheira foram distribuídos aleatoriamente 10 coletores cônicos em uma gleba de 0,1 hectare, em cada área de estudo. Uma parte da serapilheira foi separada e moída e foram quantificados os teores de nitrogênio, fósforo e potássio. A avaliação da decomposição foi feita utilizando-se *litter bags*. A quantidade total de serapilheira produzida foi de 2,50 e 2,92 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para as áreas de cerrado e mata mesofítica, respectivamente, sendo esse valor inferior ao verificado na literatura. O aporte de nitrogênio variou de 0,53 a 8,60 kg ha<sup>-1</sup> e 0,89 a 5,20 kg ha<sup>-1</sup> em áreas de cerrado e mata mesofítica, respectivamente. Na área de mata mesofítica o tempo de meia vida para a decomposição da serapilheira foi de 161 dias e na área de cerrado foi de 173 dias. Este tempo é inferior ao verificado na literatura e foi atribuído ao período de instalação dos *litter bags* no campo. Concluiu-se que os menores valores de aportes de serapilheira e nutrientes está relacionado com possíveis alterações climáticas em consequência da construção do reservatório de Três Marias. A maior velocidade de decomposição é resultado das maiores temperaturas precipitações verificadas na época de instalação dos *litter bags* no campo.

**Palavras-chave:** Ciclagem de nutrientes, Cerrado, Unidade de Conservação

## ABSTRACT

Litter is composed of plant material deposited on the surface of soils, such as leaves, skins, branches, barks, twigs, flowers, inflorescences, fruits, seeds and unidentifiable plant fragments. Evaluation of litter production is important for the comprehension reservoirs and nutrient flows, by means of the mineralization of plant remains. Thus, the objective of this study was to quantify the litter and nutrient inputs and to estimate its decomposition rate in mesophytic forest and cerrado areas in the Pirapitinga Ecological Station. For the evaluation of the litter input, ten conical collectors were randomly distributed in a 0.1 hectare fragment in each study area. Part of the litter was separated, ground, and quantified for levels of nitrogen, phosphorus and potassium. Evaluation of decomposition was performed using litter bags. The total produced litter was 2.50 and 2.92 mg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> in cerrado and mesophytic forest areas, respectively, with these values being inferior to those observed in the literature. Nitrogen input varied from 0.53 to 8,60 kg ha<sup>-1</sup> and from 0.89 to 5.20 kg ha<sup>-1</sup> in cerrado and mesophytic forest areas, respectively. The half life for litter decomposition in the mesophytic forest area was 161 days, against the 173 days in the cerrado area. This length of time is inferior to the one found in the literature and was attributed to the installation period of the litter bags in the field. We conclude that smaller litter and nutrient input values is related to possible climatic alterations due to the construction of the Três Marias reservoir. The higher decomposition rates are a result of the greater temperatures and precipitations verified at the time the litter bags were installed in the field.

**Key words:** Nutrient cycling, lato sensu cerrado, conservation unit

## 1. INTRODUÇÃO

Serapilheira é todo material (folhas, galhos, flores, frutos, restos de animais, material fecal, etc) depositado no solo florestal. É a principal responsável pela manutenção das florestas tropicais, pois a maior parte dos nutrientes dos solos destas florestas estão retidos nas estruturas dos vegetais. É na serapilheira que estão contidos os nutrientes essenciais para a sobrevivência e perpetuação das florestas, sendo que o retorno destes, ocorre pelo processo de ciclagem de nutrientes. Porém, os nutrientes só estarão disponíveis para a reutilização pela floresta após a decomposição da serapilheira.

Cada tipo de formação vegetal possui um padrão na distribuição do aporte de serapilheira ao longo do ano. Esse padrão de distribuição pode ser influenciado por diversos fatores como a fenologia das espécies presentes, clima, posição do relevo, dentre outros. Com a informação da quantidade de serapilheira que chega ao solo florestal mensalmente, pode-se obter várias informações sobre determinada área, como o comportamento de um conjunto de espécies, a correlação entre o aporte e os dados climáticos, a quantidade de nutrientes que chegam ao solo via serapilheira, entre outros.

O conteúdo de nutrientes que chega ao solo, via serapilheira, pode ser influenciado por diversos fatores como o tipo de formação vegetal, a idade, o clima e particularidades do solo. Estes nutrientes *a priori* estariam ligados às estruturas vegetais da serapilheira, sendo necessário que ocorra a decomposição destas estruturas, para que os nutrientes fiquem novamente disponíveis para serem reutilizados pelos vegetais. A informação da velocidade de decomposição da vegetação possibilita estimar o tempo necessário para que estes nutrientes estejam disponíveis novamente ao ambiente.

Com base nestes argumentos, o objetivo deste trabalho foi quantificar o aporte de serapilheira e nutrientes e estimar a velocidade de decomposição da mesma, em áreas de mata mesofítica e cerrado na Estação Ecológica de Pirapitinga.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aporte de Serapilheira

A serapilheira é constituída por materiais vegetais depositados na superfície do solo, tais como folhas, cascas, ramos, troncos, gravetos, flores, inflorescências, frutos, sementes e fragmentos vegetais não identificáveis (OLSON, 1963; GOLLEY, 1978; FACELLI & PICKETT, 1991; DIAS & OLIVEIRA FILHO, 1997; CIANCIARUSO et al., 2006). Ela representa a reserva central de elementos minerais em ecossistemas de florestas tropicais, onde os solos são quimicamente pobres e sua decomposição possibilita que os elementos liberados da biomassa vegetal retornem ao solo (VITOUSEK & SANFORD JUNIOR, 1986; MARTIUS et al., 2004).

As florestas tropicais apresentam produção contínua de serapilheira no decorrer do ano, sendo que as quantidades produzidas nas diferentes épocas dependem do tipo de vegetação considerada (LEITÃO-FILHO et al., 1993; SUNDARAPANDIAN & SWAMY, 1999), do estágio sucessional (EWELL, 1976; VIBRANS & SEVEGNANI 2000) e de sua resposta às variações sazonais. O padrão anual de produção de serapilheira também é bastante diversificado, desde a queda total do material em curto período em florestas decíduas típicas, até o fluxo contínuo de detritos da biomassa aérea para o solo em florestas sempre verdes (CIANCIARUSO et al., 2006).

A sazonalidade de deposição da serapilheira varia de espécie para espécie, nas regiões tropicais e subtropicais (SCHUMACHER et al., 2004) e de acordo com o grau de perturbação da área (DELITTI, 1989; PAGANO, 1989). Porém, a sazonalidade do aporte de serapilheira não pode ser apenas explicada com correlações entre deposição e variáveis meteorológicas como temperatura e precipitação, pois todos os fatores sejam eles climáticos, edáficos, genéticos, precisam ser analisados no contexto geral, para poder explicar as características da deposição de folheto pertinentes a cada espécie (KRAMER & KOZLOWSKI, 1960; SCHUMACHER, 1992).

Estudando a produção de serapilheira em mata mesófila semidecídua em Anhembi, SP, (CESAR, 1991) observou maior queda de folhas nas ocasiões em que ocorreram maiores deficiências hídricas do solo, tendo a correlação entre a maior produção de serapilheira e a menor disponibilidade de água no solo sido constatada. Segundo o autor essa relação também foi constatada em vários estudos, para diferentes formações vegetais. Contudo, o clima, o estágio sucessional da vegetação e a fertilidade do solo também são fatores que promovem variações na deposição e composição da serapilheira, assim como em todos os aspectos da ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais (VITOUSEK & SANFORD JUNIOR, 1986).

A ciclagem biogeoquímica (solo-planta-solo) de nutrientes refere-se à transferência dos minerais acumulados na biomassa vegetal para o solo, adicionados, principalmente, através da queda de resíduos da parte aérea que irá formar a serapilheira e de sua posterior decomposição, sendo reabsorvidos pela planta ou por outros organismos do sistema (KRAMER & KOZLOWSKI, 1960; FASSEBENDER, 1993; GAMA-RODRIGUES, 1997; BARBOSA, 2000). Uma outra função da serapilheira seria a contribuição, juntamente com os diversos compartimentos florestais, para a interceptação das águas da chuva, por meio do amortecimento e conseqüente dispersão da energia cinética das gotas, minimizando assim os efeitos erosivos (BORÉM & RAMOS, 2002). É também um compartimento de armazenamento de água, que apesar de pouca capacidade em termos quantitativos, funciona como um isolante térmico contribuindo para a redução da evaporação e manutenção de um microclima estável na superfície do solo (KINDEL, 2001; FIGUEIRÓ, 2005). SCHUMACHER & HOPPE (1998) salientam ainda que no interior de uma floresta a

serapilheira depositada sobre o solo desempenha papel fundamental na manutenção das condições ideais para o processo de infiltração de água. O escoamento superficial em áreas florestais é muito pequeno, devido à grande infiltração e retenção de água pela serapilheira, variando conforme sua espessura.

A importância de se avaliar a produção de serapilheira está na compreensão dos reservatórios e fluxos de nutrientes, nestes ecossistemas, os quais se constituem na principal via de fornecimento de nutrientes, por meio da mineralização dos resíduos vegetais (PAGANO & DURIGAN, 2000; SOUZA & DAVIDE, 2001). Sua deposição é heterogênea no tempo e no espaço, podendo afetar a estrutura e a dinâmica da comunidade vegetal (FACELLI & PICKETT 1991; MOLOFSKY & AUSGSPURGER, 1992). Sendo que a quantidade de serapilheira e o conteúdo de nutrientes aportados ao solo irão refletir na sua capacidade produtiva e no seu potencial de recuperação ambiental, tendo em vista as modificações que irão ocorrer nas características químicas do solo e, conseqüentemente, na cadeia alimentar resultante do material orgânico adicionado ao solo (SCHUMACHER et al., 2004).

## **2.2 Aporte de Nutrientes**

A vegetação devolve nutrientes ao solo através da circulação de matéria, representada pela produção de serapilheira (VOGT et al., 1986). A devolução de nutrientes em ecossistemas florestais constitui a via mais importante do ciclo biogeoquímico (POGGIANI, 1981; KIMMINS, 1987). Este ciclo, juntamente com o bioquímico (circulação de nutrientes no interior da planta), permite que as árvores da floresta possam sintetizar a matéria orgânica através da fotossíntese, reciclando principalmente os nutrientes em solos altamente intemperizados, onde a biomassa vegetal é o seu principal reservatório (PRITCHETT, 1986; SCHUMACHER et al., 2004).

A quantidade e qualidade de nutrientes fornecidos ao solo, pela deposição da serapilheira, é variável, sendo dependente, principalmente, das espécies que compõem a formação florestal e da disponibilidade de nutrientes no solo (CUEVAS & MEDINA, 1986). Nos solos altamente intemperizados, assim como nos degradados, a serapilheira constitui-se na maior fonte de vários tipos de matéria orgânica (sua quantidade e natureza desempenham importante papel na formação e manutenção da fertilidade destes solos) e, conseqüentemente, de nutrientes para a flora e fauna do solo degradado (SOUZA & DAVIDE, 2001). Torna-se um compartimento importante em comunidades florestais por conter maiores concentrações de nutrientes disponíveis para a vegetação, além de formar um compartimento de estoque de nutrientes na superfície dos solos (ANDRAE & KRAPFENBAUER, 1983; REIS & BARROS, 1990; GÓES-JUNIOR, 1996; TOLEDO et al., 2002) e a principal via de transferência do carbono, nitrogênio, fósforo e cálcio da matéria orgânica, disponibilizando no solo para serem novamente reabsorvidos pelas raízes do vegetal (COLE & RAPP, 1980; PAGANO & DURIGAN, 2000).

Nas regiões tropicais úmidas, de maneira geral, os solos tornam-se muito empobrecidos em bases, em fósforo e apresentam alto teor de alumínio trocável, sendo a rápida recirculação de nutrientes, através da queda e decomposição da serapilheira, que assegura a manutenção da vegetação florestal nestas regiões, apesar da baixa fertilidade do solo (KOLM, 2001). Ao atingir o equilíbrio, a floresta, reduz ao mínimo a saída de nutrientes do ecossistema, através da interação solo com a vegetação. Por conseqüência, o solo mantém sempre o mesmo nível de fertilidade, podendo até melhorar suas características ao longo do tempo (KOLM, 2001).

Diversos estudos em florestas sob diferentes condições climáticas têm demonstrado que os principais constituintes do material decíduo são as folhas, correspondendo em média a

70% da biomassa vegetal depositada no solo (BRAY & GORHAM, 1964; MEGURO et al., 1979; DOMINGOS et al. 1997; BARBOSA, 2000; FERNANDES, 2005). Sendo que grande parte dos nutrientes dentro do ecossistema está presente na parte aérea da vegetação ocorrendo forte interação entre a vegetação e o solo, por meio da ciclagem de nutrientes, em que o acúmulo de serapilheira exerce importante função, por ser a mais significativa forma de transferência de nutrientes (MARTINS & RODRIGUES, 1999). Este acúmulo também reflete o equilíbrio existente entre a produção e a decomposição no sistema (OLSON, 1963).

Devido à carência de informações sobre a ciclagem de nutrientes minerais, via serapilheira, em áreas de mata mesofítica e cerrado, este estudo é de fundamental importância para o conhecimento da estrutura e funcionamento destes tipos de formações florestais.

### **2.3 Decomposição da Serapilheira**

Os principais mecanismos responsáveis pela transferência de nutrientes da biomassa de espécies arbóreas para o solo são a lavagem da vegetação pela chuva, que extrai substâncias minerais e orgânicas das estruturas da parte aérea e a decomposição da biomassa morta, que inclui a serapilheira, troncos caídos e raízes mortas (SANCHEZ, 1976; GONZALEZ & GALLARDO, 1986).

O processo de decomposição é um dos mais importantes da ciclagem de nutrientes, (MONTAGNINI & JORDAN 2002), definido como a desintegração gradual do material orgânico que chega ao piso florestal até que sua estrutura não possa mais ser reconhecida e moléculas orgânicas complexas sejam fragmentadas em dióxido de carbono, água e componentes minerais (MASON, 1980). É um processo dinâmico em que ocorrem, simultaneamente, a fragmentação física das suas estruturas, a transformação química e a síntese de novos compostos e transporte destes produtos formados para horizontes mais profundos da manta orgânica e, ou, do solo (HEAL et al., 1997). Atingindo o equilíbrio quando a quantidade de material adicionado é igual à quantidade de decomposta (WHITTAKER 1975; SINGH & GUPTA 1977).

Por meio da decomposição, a serapilheira libera para o solo elementos minerais que as plantas utilizam, desempenhando assim, um papel fundamental na circulação de nutrientes e nas transferências de energia entre os níveis tróficos (RIBEIRO, 1998; SIOLI, 1991), contribuindo para manutenção dos processos de um ecossistema (PERES et al., 1983). Ela é considerada a principal via de transferência de C, N, P e Ca para a floresta (COLE & RAPP, 1980).

Resíduos de plantas e animais fornecem material para processos de decomposição que disponibilizam vários elementos na forma assimilável às plantas. Dentre os elementos, os mais solúveis, tais como K, que não faz parte de compostos da estrutura da biomassa, é rapidamente removido dos resíduos e imediatamente utilizado por organismos diversos (CARDOSO, 2006). No entanto, elementos estruturais, tais como Ca, Mg, P e N, são liberados com menor facilidade, principalmente os elementos aniônicos (SILVA & RESEK, 1997).

A decomposição é regulada pela interação de três grupos de variáveis: as condições físicas e químicas do ambiente, as quais são controladas pelo clima e pelas características edáficas do sítio; a qualidade (orgânica e nutricional) do substrato, que determina sua degradabilidade; e a natureza da comunidade decompositora, os macro e microrganismos (SPAIN, 1984; ABER & MELILO, 1991; HEAL et al., 1997; CORREIA & ANDRADE, 1999).

De acordo com POGGIANI (1985), a decomposição da serapilheira ocorre mais rapidamente em tecidos mais facilmente atacados por fungos, como celulose e hemicelulose.

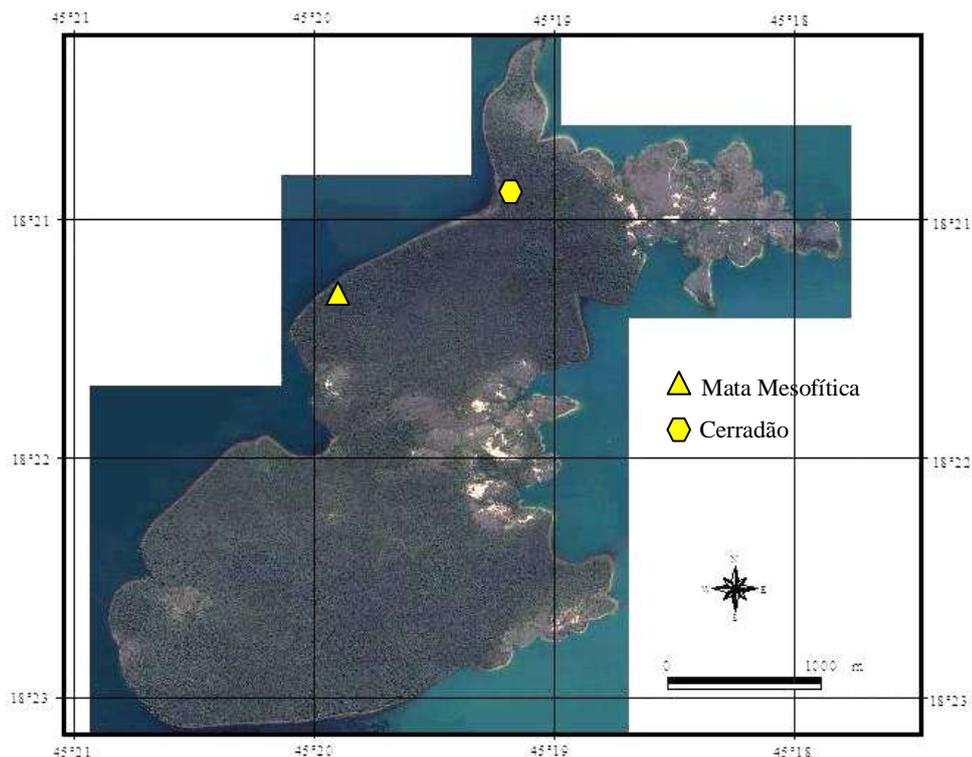
À medida que o ataque vai progredindo, vão permanecendo substâncias mais resistentes à decomposição que, em alguns casos, podem demorar dezenas de anos para serem decompostas. SWIFT et al.(1979) explicam que serapilheira com altos teores de lignina e, polifenóis poderão diminuir a velocidade de decomposição da mesma. Além da qualidade do material, o processo de decomposição pode ser influenciado pela temperatura, umidade e aeração do solo, pH e conteúdo de bases (POGGIANI et al., 1998).

De modo geral, o clima controla o processo de decomposição em escala regional, enquanto a composição química domina o processo em escala local (BERG, 2000). KOLM, (2001), salienta a importância de se entender os mecanismos que regulam esse processo dinâmico, no qual a entrada de material (através da deposição) e a saída ou transformação (via decomposição) acontecem quase que simultaneamente. O processo de decomposição mantém a funcionalidade do ecossistema, possibilitando que parte do carbono incorporado na biomassa vegetal retorne à atmosfera como CO<sub>2</sub> e outra parte, juntamente com os elementos minerais, seja incorporada ao solo (OLSON, 1963; ODUM, 1969).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado na Estação Ecológica de Pirapitinga em áreas de mata mesofítica e cerradão, localizadas em solos classificados como Latossolo Vermelho (Figura 28).



**Figura 28.** Localização das áreas de mata mesofítica e cerradão na Estação Ecológica de Pirapitinga.

#### 3.2 Aporte de serapilheira e nutrientes

Para a avaliação do aporte de serapilheira foi delimitada uma gleba de 0,1 ha em cada área de estudo, onde foram distribuídos aleatoriamente 10 coletores cônicos (com área de 0,48 m<sup>2</sup>), fixados a aproximadamente 1,0 m acima da superfície do terreno (Figura 29).

Entre outubro de 2005 a setembro de 2006, a serapilheira aportada foi coletada mensalmente, identificada e levada ao laboratório. O material coletado foi seco em estufa de ventilação forçada a 65° C, até atingir peso constante, estratificado nas frações folhas, galhos, sementes, flores, frutos e material não identificável (outros) e pesado.

A produção de serapilheira em cada uma das áreas foi quantificada a partir da seguinte equação:  $PS = (\sum PMS \times 10.000) / A_c$ ; Onde: PS = Produção anual de serapilheira (kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>); PMS = Produção mensal de serapilheira (kg ha<sup>-1</sup> mês<sup>-1</sup>); A<sub>c</sub> = Área do coletor (m<sup>2</sup>), (LOPES et al., 2002).

Avaliou-se o aporte de serapilheira mensalmente e por estações do ano. Calculou-se o total aportado mensalmente a partir da média aritmética dos coletores, de cada área de estudo no respectivo mês. O total de aporte de cada estação correspondeu à soma das médias dos meses correspondentes a cada estação (primavera: outubro, novembro, dezembro; verão: janeiro, fevereiro, março; outono: abril, maio, junho; inverno: julho, agosto, setembro).



**Figura 29.** Coletor de serapilheira instalado em área de mata mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga.

Uma parte da serapilheira foi separada e moída, onde quantificam os teores de nitrogênio, fósforo e potássio, segundo TEDESCO et al. (1995). Os conteúdos de nitrogênio, fósforo e potássio foram quantificados através dos teores destes elementos e da quantidade de material aportado.

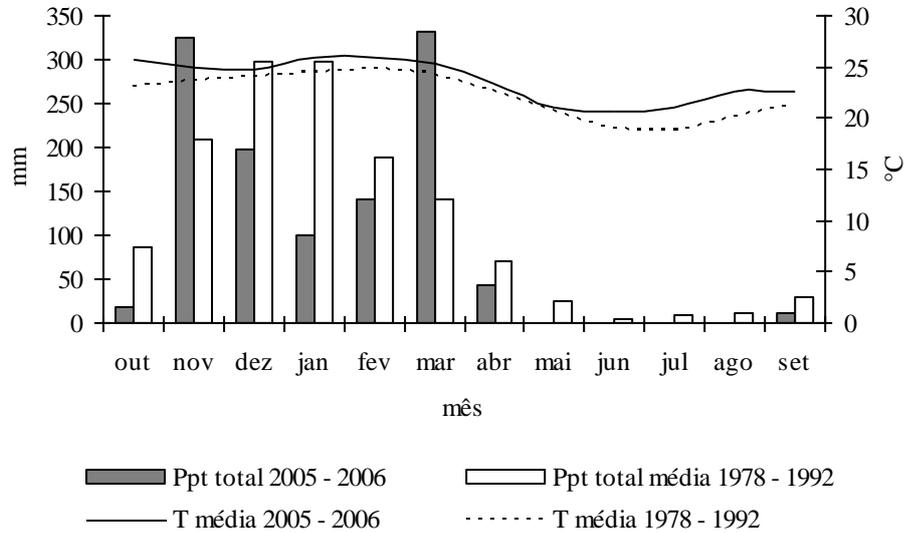
Correlacionaram-se valores dos aportes de serapilheira e nutrientes com os dados de precipitação média mensal e temperatura média mensal de uma estação meteorológica que dista aproximadamente 15 km da Estação Ecológica de Pirapitinga. Nesta estação haviam disponíveis dados do período de estudo e históricos (referente aos anos de 1978 a 1992) de precipitação e temperatura. A partir dos dados históricos, calcularam-se as médias mensais da precipitação total e temperatura média destes 14 anos (Figura 30). Utilizaram-se também os dados referentes ao período de estudo (Figura 30). Todos os dados meteorológicos foram obtidos a partir do endereço eletrônico em dados meteorológicos – Três Marias Jusante (CEMIG).

### 3.3 Taxa de decomposição

Estimou-se a taxa de decomposição através da análise de perda de massa utilizando-se *litter bags*, conforme descrito por Fernandes et al. (2006) (Figura 31). Os *litter bags* foram confeccionados com sacolas de polivinil com malha de 4 mm, com 25 x 25 cm e 1,5 cm de altura. Em cada *litter bag* adicionaram-se 10 gramas de folhas do material aportado nos coletores cônicos (seco em estufa a 65°C) utilizando material previamente coletados durante o período de 01/10/2005 a 01/09/2006. Distribuíram-se os 12 *litter bags* aleatoriamente, em cada área de estudo, na superfície do piso florestal, simulando a queda natural do material formador da serapilheira.

Os *litter bags* foram instalados em novembro de 2007 e coletados após 30, 60, 120 e 210 dias no campo. Após a coleta, em laboratório, eles foram secos em estufa de circulação de ar forçada (65°C ± 5°) até atingirem peso constante. Em seguida, foram examinados para

retirada de partículas de solo, sendo sua massa posteriormente quantificada em balança analítica com precisão de duas casas decimais.



**Figura 30.** Precipitação total (Ppt total 2005 – 2006), temperatura média (T média 200 - 2006) no período outubro de 2005 a setembro de 2006, precipitação total média (Ppt total média 1978 – 1992) e Precipitação total média (Ppt total média 1978 – 1992) no período de janeiro de 1978 a dezembro de 1992 no município de Três Marias - MG.



**Figura 31.** Litter bag utilizado em áreas de mata mesofítica e cerradão na Estação Ecológica de Pirapitinga, no período de 16/11/ 2007 a 16/06/2008.

Correlacionou-se o decaimento da massa de serapilheira com os dados de precipitação média mensal e temperatura média mensal durante o período de estudo. Para a coleta de dezembro (30 dias) foram utilizados valores médios de precipitação e temperatura do mês de

novembro; na de janeiro (60 dias), valores de dezembro; na de março (120 dias), valores média dos valores de janeiro e fevereiro e na de junho (210 dias), média dos valores de março, abril e maio. Os dados de precipitação e temperatura foram obtidos a partir do endereço eletrônico em dados meteorológicos – Três Marias Jusante (CEMIG).

A taxa de decomposição da serapilheira foi estimada através de avaliações de medidas da perda de massa, com a seguinte equação:

$$\text{Massa remanescente (\%)} = (\text{massa final} / \text{massa inicial}) \times 100$$

Após o cálculo da massa remanescente ao longo do período, a constante de decomposição  $k$  foi calculada, segundo THOMAS & ASAKAWA (1993), com o modelo exponencial:

$$X_t = X_0 \cdot e^{-kt},$$

onde:

$X_t$  = peso do material seco remanescente após  $t$  dias

$X_0$  = peso do material seco colocado nos sacos no tempo zero ( $t=0$ )

Já o tempo de meia vida ( $t^{1/2}$ ) foi calculado segundo REZENDE et al. (1999) pela equação:

$$t^{1/2} = \ln(2)/K,$$

onde  $K$  é a constante de decomposição calculada pela fórmula anterior ( $X_t = X_0 \cdot e^{-kt}$ ).

### 3.4 Análise dos dados

Os dados obtidos foram submetidos a análises de homogeneidade da variância (Teste de Cochran & Bartlett), teste de normalidade da variância (Teste de Lilliefors) e ANAVA. Os valores das médias foram comparados através do teste T de Bonferroni, a 5% de significância por meio do programa Sisvar 4.6.

As correlações de aporte e decomposição com precipitação e temperatura foram calculadas pelo coeficiente de Pearson por meio do programa SAEG 9.0.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Aporte de Serapilheira

Durante o período estudado a quantidade total de serapilheira produzida foi de 2,50 e 2,92 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para as áreas de cerradão e mata mesofítica, respectivamente. Esse valor é inferior ao verificado por CIANCIARUSO, et al. (2006) que estudando a produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerradão na Estação Ecológica de Jataí, verificaram um total de 5,65 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de material aportado em área de cerradão.

Avaliando a produção de serapilheira no Cerrado e floresta de transição Amazônia-Cerrado do Centro-Oeste brasileiro, SILVA et al. (2007) verificaram valores de aporte de serapilheira em área de cerradão inferior ao encontrado neste estudo. Estes autores encontraram uma produção de 1,05 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> em área de cerradão. De acordo com HARIDASAN (2000), que estudou a nutrição mineral de plantas nativas do cerrado, as estimativas de produção de serapilheira para área de cerrado *sensu stricto* variam de 2,0 a 3,0 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e em área de cerradão é de aproximadamente 7,8 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

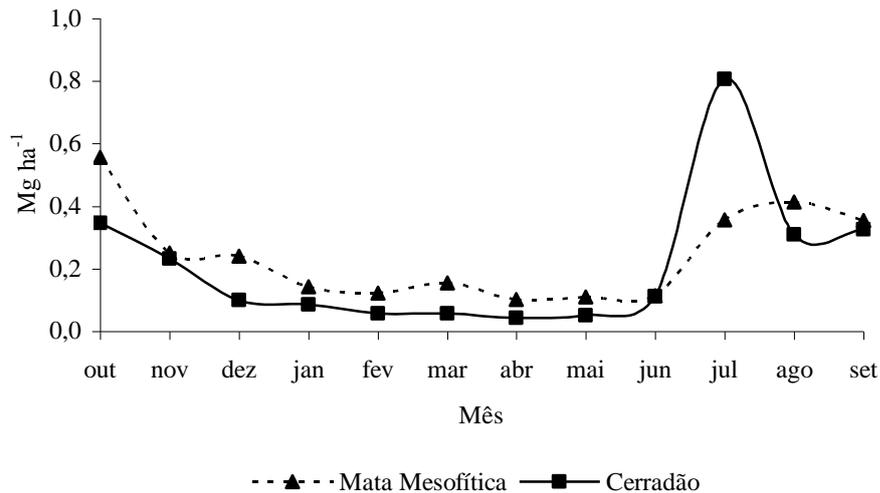
Baseado na literatura consultada, os valores de aporte serapilheira anual, verificados nas duas áreas, estão abaixo dos estimados para esses tipos de formações vegetais e próximos à produtividade de uma área de cerrado *sensu stricto*. Este comportamento pode estar relacionado com o reservatório de Três Marias. O reservatório provavelmente influencia o clima local com temperaturas mais amenas e melhores condições de umidade relativa do ar e do solo. Esta condição mais favorável para a vegetação provavelmente resulta em um menor estresse hídrico às formações vegetais da área da Estação, em relação a outras áreas de Cerrado. Como consequência haverá uma menor perda de folhas nestas fitofisionomias presentes na Estação Ecológica. CARPANEZZI (1980) explica que a variação estacional da deposição de serapilheira é um produto da interação entre a vegetação e o clima. Ele ainda atribui as folhas como o componente determinante das alterações sazonais da deposição de material orgânico.

O aporte mensal de serapilheira na área de cerradão variou de 0,043 a 0,81 Mg ha<sup>-1</sup> nos meses de abril e julho, respectivamente. Na área de mata mesofítica o menor e o maior valor de deposição foram verificados nos meses de abril e outubro, 0,10 e 0,56 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 32). Ao longo do ano, com exceção dos meses de junho e julho, a quantidade de material aportado foi sempre superior na área de mata mesofítica.

Estudando a produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerradão na Estação Ecológica de Jataí em Luiz Antônio (SP), CIANCIARUSO et al. (2006) verificaram uma distribuição semelhante da serapilheira ao longo do ano em áreas de cerradão. Estes autores observaram as maiores produções ocorrendo nos meses de julho a setembro e atribuíram esta distribuição a uma clara estacionalidade na produção de serapilheira. Os autores verificam ainda uma considerável diminuição na produção de serapilheira a partir de outubro, atingindo sua produção mínima em março e a partir daí permanecendo constante até junho.

O maior aporte ao longo do ano na área de mata mesofítica (Figura 32) pode ser reflexo de uma área com indivíduos mais desenvolvidos. Nesta área foram verificados maior densidade (Tabelas 5 e 6 – Capítulo I), maior diâmetro (Figuras 24 e 26 – Capítulo I) e maior altura dos indivíduos, em relação à área de cerradão (Figuras 25 e 27 – Capítulo I). Baseado nestes dados, espera-se maior quantidade de árvores com copas de maiores dimensões na área de mata mesofítica em relação à área de cerradão. Como consequência, as copas das árvores na área de mata mesofítica irão ocupar maior área, aportando ao solo florestal uma maior quantidade de serapilheira em relação à área de cerradão. Um resultado semelhante a este foi verificado por WERNECK et al. (2001) ao estudarem a produção de serapilheira em três

trechos de uma floresta semidecídua com diferentes graus de perturbação na Estação Ecológica de Tripuí em Ouro Preto – MG. Os autores observaram que o aporte em trechos com menor diversidade e indivíduos de maiores diâmetros e alturas o aporte foi superior ao de áreas próximas, com grande densidade de indivíduos de espécies de sucessão primária e menor diâmetro. Os autores concluíram que o diâmetro e a altura das árvores irão influenciar nas dimensões do dossel da copa, e conseqüentemente na quantidade de serapilheira aportada ao solo.



**Figura 32.** Material decíduo aportado mensalmente em Mg ha<sup>-1</sup> em áreas de mata mesofítica e cerradão no período 2005 – 2006, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

A partir da análise de correlação de Pearson entre o aporte de serapilheira com a precipitação e com a temperatura do período, pôde-se verificar que tanto a distribuição da precipitação quanto a da temperatura não influenciaram significativamente no aporte ao longo do ano, não sendo observada correlação entre variação do aporte de serapilheira com a precipitação (mata mesofítica  $r = 0,267^{ns}$ ; cerradão  $r = - 0,340^{ns}$ ) e com a temperatura (mata mesofítica  $r = 0,041^{ns}$ ; cerradão  $r = - 0,358^{ns}$ ). Estudando a produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerradão na Estação Ecológica de Jataí, CIANCIARUSO, et al. (2006), verificaram a existência de correlação negativa entre umidade relativa e temperatura média do ar, porém não observaram correlação entre precipitação e o aporte de serapilheira.

Estudando produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária em Botucatu – SP, VITAL et al. (2004) verificaram um resultado semelhante ao do presente trabalho, observando que a deposição de serapilheira atingiu seu valor máximo no final do período seco, seguido de um valor bem próximo em agosto e a menor deposição foi em junho. De acordo com estes autores este comportamento no aporte da vegetação estaria relacionado com a sazonalidade da área de estudo. Analisando a produção de serapilheira no Cerrado e floresta de transição Amazônia-Cerrado do Centro-Oeste brasileiro, SILVA et al. (2007) também verificaram uma maior produção de serapilheira no período de seca, porém não encontraram correlação significativa entre a precipitação e o aporte de serapilheira na área de cerradão. Apesar de não haver correlação significativa entre o aporte e as variáveis climáticas estudadas, observam-se maiores deposições no período da seca em ambas as áreas de estudo (Figuras 32), esse resultando indica haver um certo padrão sazonal na distribuição da serapilheira ao longo do ano.

Estudando a produção de serapilheira em um fragmento florestal em Campo Verde – MT, FERNANDES & SCARAMUZZA (2007), verificaram sazonalidade na produção de serapilheira ao longo do ano e concluíram que esse fato estava principalmente associado à fenologia das espécies predominantes que compunham aquela formação florestal. Os autores explicaram que o maior aporte de serapilheira no final da estação seca poderia ser uma resposta da vegetação ao estresse hídrico, já que a derrubada das folhas reduziria a perda de água por transpiração.

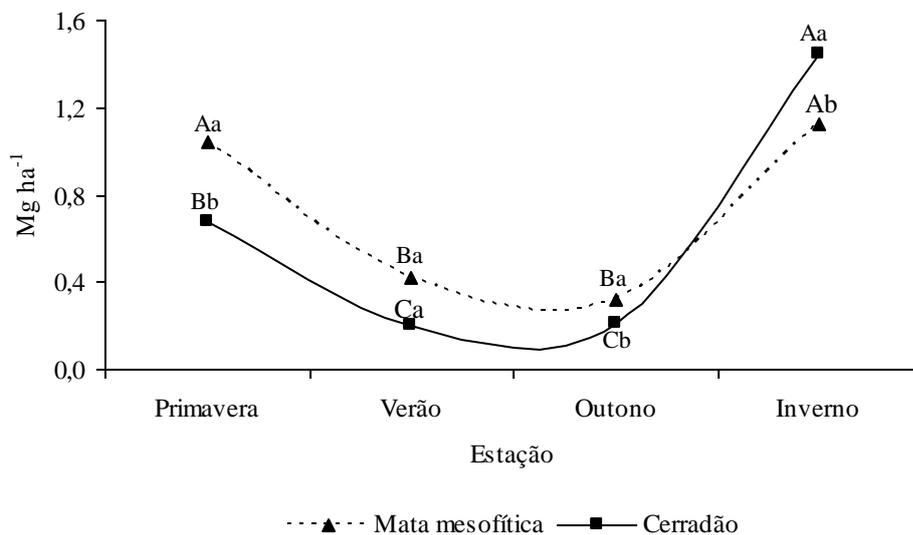
De acordo com as Tabelas 7 e 8, na área de mata mesofítica aproximadamente 22,45 % das espécies possuem comportamento sempre-verde, 20,40 % são semidecíduas e 55,10 % são decíduas. Na área de cerradão, aproximadamente 22,03 % das espécies presentes são sempre-verdes, 14,28 % são semidecíduas e 67,25 % são decíduas. Ao serem analisadas as 20 espécies com os maiores valores de importância, foram verificadas 7 espécies de comportamento decidual na área de mata mesofítica e 11 espécies na área de cerradão com o período de queda das folhas da maioria das espécies decíduas compreendido entre junho e outubro em ambas as áreas. Apesar das informações contidas nas Tabelas 7 e 8, serem muito variáveis de local para local, o comportamento mais homogêneo na distribuição do aporte da serapilheira na área de mata mesofítica ao longo do ano (Figura 32), pode ser reflexo da presença de uma maior quantidade de plantas sempre-verde e semidecíduas (Tabela 7). Já no cerradão, o maior valor de deposição verificado nos meses de julho a setembro (Figura 32) pode ser decorrente da maior quantidade de espécies decíduas (Tabela 8).

Ao serem observados os valores de aporte de serapilheira por estação, verificou-se que na área de mata mesofítica o aporte nas estações primavera e inverno (maior aporte, 1,05 e 1,13 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente) foram maiores que os das estações verão e outono (menor aporte, 0,42 e 0,32 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente), diferindo significativamente entre as estações (Figura 33). Já na área de cerradão, observou-se um comportamento distinto ao da área de mata, pois o aporte de serapilheira no inverno (1,44 Mg ha<sup>-1</sup>) foi significativamente maior que o da primavera (0,68 Mg ha<sup>-1</sup>), sendo este estatisticamente maior que os das estações verão e outono (0,20 e 0,21 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente) (Figura 33). CIANCIARUSO, et al. (2006), observaram o mesmo comportamento de sazonalidade na produção de serapilheira, com as maiores produções ocorrendo no inverno.

Ao serem comparadas as áreas de mata mesofítica e cerradão, em relação ao aporte acumulado por estação, verificou-se que na área de mata mesofítica o aporte é maior nas estações primavera outono. No inverno se observou um comportamento inverso com maiores valores na área de cerradão, diferindo significativamente. No verão não foram verificadas diferenças significativas quanto ao aporte entre as áreas (Figura 33). O maior aporte observado no inverno na área de cerradão provavelmente está relacionado com a grande massa de material que foi aportado no mês de julho (Figura 32).

Na área de mata, anualmente, as folhas contribuíram em média com aproximadamente 68,8% do total, seguido das frações outros (material não identificado) com 15,4%; galhos, com 11,1%; flores, com 2,2%; sementes, com 1,5% e frutos com 0,9%. Na área de cerradão a sequência foi: “folhas” com 71,6%; “outros” com 15,9%; “galhos” com 10,3%; “sementes” com 1,1%; “frutos” com 0,8% e “flores” com 0,3% (Tabela 9). O valor de participação da fração folhas verificado para a área de cerradão está próximo ao encontrado por CIANCIARUSO, et al. (2006) que estudando a produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerradão na Estação Ecológica de Jataí no município de Luiz Antônio - SP, encontraram valores em torno de 72,3% para a fração folhas. O valor da fração “outros”, verificado, está próximo ao encontrado por CHAGAS & REZENDE (2006), estudando a ciclagem de nutrientes em floresta semidecidual na fazenda experimental da PUC-MINAS, quantificando um valor de 14% de aporte da fração de material não identificável.

Na área de cerradão como na área de mata mesofítica, maio foi o mês com a maior participação das folhas (94,7% e 81,9%, respectivamente), sendo que esta participação permaneceu elevada até julho (Tabela 9). CIANCIARUSO et al. (2006), verificaram um comportamento distinto em áreas de cerradão ao observado neste estudo. Estes autores observaram a menor participação da fração folhas no mês de janeiro e a maior em agosto.



**Figura 33.** Material decíduo aportado ( $\text{Mg ha}^{-1}$ ) por estação, em áreas de mata mesofítica e cerradão no período 2005 - 2006. Áreas seguidas de mesma letra maiúscula e estações seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste t de Bonferroni a 5% de significância.

A fração “frutos” na serapilheira comportou-se de maneira semelhante entre as áreas de cerradão e mata mesofítica. Na área de cerradão, verificou-se a presença de frutos a partir de julho com o maior valor de deposição 4,4% ocorrendo em outubro. Na área de mata mesofítica a presença de frutos foi verificada de julho a setembro, sendo observados também presença de frutos nos aportes de fevereiro e março (Tabela 9).

Em ambas as áreas de estudo, houve uma maior participação de galhos nos meses de outubro a dezembro. A fração “flores”, no mês de outubro, correspondeu a 7,2% do total de serapilheira aportada na área de mata mesofítica. A fração “sementes” correspondeu a 7,3% no mês de abril na área de cerradão e 12,0% no mês de maio na área da mata mesofítica, do total da serapilheira aportada (Tabela 9).

Cabe ressaltar que a proporção de cada fração na serapilheira não está diretamente correlacionada com a quantidade aportada de cada fração ao longo dos meses. Esta proporção estaria relacionada com a fenologia do conjunto de espécies presente em cada área de estudo o que acarretaria em uma distribuição variada na proporção de cada fração.

#### 4.2 Aporte de nutrientes pela serapilheira

O aporte de nitrogênio variou de 0,53 a 8,60  $\text{kg ha}^{-1}$  e 0,89 a 5,20  $\text{kg ha}^{-1}$  em áreas de cerradão e mata mesofítica, respectivamente. Na área de mata mesofítica verificou-se menor aporte de fósforo no mês abril e maior no mês de agosto, com valores de 0,05  $\text{kg ha}^{-1}$  e 0,28  $\text{kg ha}^{-1}$  respectivamente. Já na área de cerradão o menor depósito de potássio foi verificado no mês de abril (0,06  $\text{kg ha}^{-1}$ ) e o maior no mês de julho (1,19  $\text{kg ha}^{-1}$ ) (Figura 34).

No período de dezembro a junho a área de mata mesofítica tendeu a apresentar os maiores conteúdos dos três nutrientes analisados em relação à área de cerradão. Nos meses de julho a novembro verificou-se um comportamento inverso, pois os maiores conteúdos de nitrogênio, fósforo e potássio foram encontrados na área de cerradão (Figura 34). Este comportamento da entrada de nutrientes via serapilheira no ambiente pode estar relacionado com a distribuição do aporte de serapilheira, pois quanto maior for o aporte do mês, há maiores chances de uma maior entrada de nutrientes via serapilheira ao solo. Estudando produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária em Botucatu – SP, VITAL et al. (2004) também verificaram que a transferência de nutrientes ao solo acompanhava a tendência de deposição da serapilheira.

Na área de mata mesofítica verificou-se um depósito anual de  $33,12 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de nitrogênio,  $3,91 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de potássio e  $1,52 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de fósforo. Já a área de cerradão, a vegetação, contribuiu com  $31,48 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de nitrogênio,  $3,74 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de potássio e  $1,91 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de fósforo. Os valores verificados foram inferiores aos constatados por HARIDASAN (2000) estudando a produção de serapilheira em áreas de cerradão e cerrado “sensu stricto”, onde o autor quantificou para as áreas de cerradão valores de  $63,96 \text{ kg ha}^{-1}$  ano para N e  $4,68 \text{ kg ha}^{-1}$  ano para P.

Estudando a ciclagem de nutrientes em floresta semidecidual na fazenda experimental da PUC-MINAS em Esmeralda – MG, CHAGAS & REZENDE (2006) também verificaram conteúdos de nitrogênio, fósforo e potássio superiores aos observados no presente estudo. Estes autores verificaram conteúdos aportados de  $343,45 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  para N,  $93,13 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  para K e  $12,42 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  para P.

O menor conteúdo de nitrogênio, potássio e fósforo aportados anualmente nas áreas de mata mesofítica e cerradão provavelmente é reflexo de um menor aporte anual de serapilheira em relação aos valores encontrados na literatura, como discutido anteriormente. Porém, pôde-se verificar que mesmo disponibilizando uma menor quantidade destes nutrientes para o processo de ciclagem, estas florestas possuem um comportamento semelhante em relação ao seu aporte, onde a ordem de relevância foi nitrogênio > potássio > fósforo.

Os valores de aporte de nitrogênio acumulado por estação na área de mata mesofítica variaram de  $10,46$  a  $4,64 \text{ kg ha}^{-1}$  nas estações inverno e outono, respectivamente. Na área de cerradão, verificou-se que as estações verão e outono foram as que contribuíram com um menor aporte de nitrogênio via serapilheira ( $2,60$  e  $2,61 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente) (Figura 35).

Verificou-se que o conteúdo de nitrogênio foi superior na área de mata mesofítica em relação à área de cerradão nas estações verão e outono, diferindo-se significativamente. Já no inverno, na área de cerradão foram observados os maiores aportes de nitrogênio em relação à área de mata mesofítica (Figura 35). Essa diferença entre as áreas também refletiu no comportamento de cada uma ao longo das estações do ano. Verificou-se que na mata mesofítica apenas houve diferença significativa no conteúdo de nitrogênio aportado entre as estações outono e inverno. Na área de cerradão, o conteúdo de nitrogênio depositado no inverno foi superior as demais estações. As estações onde foram observados os menores aportes foram o verão e o inverno que apresentaram médias estatisticamente iguais quanto ao conteúdo de nitrogênio devolvido.

**Tabela 7.** Espécie, família, deciduidade, folhagem, floração e frutificação em ordem decrescente de valor de importância<sup>d</sup> na área de mata mesofítica. Tabela baseada em LORENZI (2002a), LORENZI (2002b), SILVA JUNIOR (2005) (continua).

Espécie	Família	Deciduidade	Folhagem	Floração	Frutificação
<i>Xylopia aromatica</i>	ANNONACEAE	Sempre-verde	---	Ao longo do ano	Março a setembro
<i>Dyospiros sericea</i> <sup>2</sup>	EBENACEAE	---	---	---	---
<i>Siparuna guianensis</i>	SIPARUNACEAE	Sempre-verde	---	Setembro a dezembro	Outubro a novembro
<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. <i>subvelutinum</i>	FABACEAE	Sempre-verde	---	Julho a janeiro	Agosto a outubro
<i>Virola sebifera</i>	MYRISTICACEAE	Semidecídua	---	Dezembro a fevereiro e abril a maio	Julho a setembro
<i>Cordia sessilis</i> <sup>2</sup>	RUBIACEAE	---	---	---	---
<i>Copaifera langsdorffii</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Setembro a março	Maió a outubro
<i>Protium heptaphyllum</i>	BURSERACEAE	Sempre-verde	---	Agosto a setembro	Novembro a dezembro
<i>Byrsonima</i> sp.	MALPIGHIACEAE	---	---	---	---
<i>Tapirira guianensis</i>	ANACARDIACEAE	Sempre-verde	---	Agosto a dezembro	Janeiro a março
<i>Eriotheca pubescens</i>	MALVACEAE	Semidecídua	---	Julho a setembro	Agosto a novembro
<i>Vatairea macrocarpa</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a setembro	Setembro a novembro
<i>Ocotea corymbosa</i>	LAURACEAE	Semidecídua	---	Novembro a janeiro	Setembro a outubro
<i>Pterodon pubescens</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a setembro	Junho a setembro
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	BIGNONIACEAE	Decídua	Julho a setembro	Maió a agosto	Setembro a outubro
<i>Bowdichia vigilioides</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Maió a setembro	Agosto a dezembro
<i>Myrcia splendens</i> <sup>2</sup>	MYRTACEAE	---	---	Setembro a outubro	Inicia em dezembro
<i>Luehea divaricata</i>	MALVACEAE	Decídua	---	Dezembro a fevereiro	Maió a agosto
<i>Tabebuia aurea</i>	BIGNONIACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a setembro	Setembro a a outubro
<i>Emmotum nitens</i>	ICACIANACEAE	Sempre-verde	---	Agosto a outubro	Março a maio
<i>Platypodium elegans</i>	FABACEAE	Semidecídua	---	Setembro, prolongando-se até novembro	Setembro a outubro
<i>Platymenia reticulata</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a novembro	Setembro a dezembro
<i>Cecropia pachystachya</i>	URTICACEAE	Sempre-verde	---	Setembro a outubro	Julho
<i>Curatella americana</i>	DILLENIACEAE	Decídua	Junho a setembro	Junho a outubro	Setembro a dezembro
<i>Astronium fraxinifolium</i>	ANACARDIACEAE	Decídua	---	Agosto a setembro com a planta despida de folhas	Outubro a novembro

<sup>d</sup> Baseado na lista apresentada na tabela 6 no capítulo I.

<sup>2</sup> Informações não encontradas na literatura consultada.

**Tabela 7.** Continuação.

<b>Espécie</b>	<b>Família</b>	<b>Deciduidade</b>	<b>Folhação</b>	<b>Floração</b>	<b>Frutificação</b>
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	VOCHYSIACEAE	Decídua	---	Março a agosto	Agosto a setembro
<i>Magonia pubescens</i>	SAPINDACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a setembro	Agosto a novembro
<i>Hymenaea stigonocarpar</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Outubro a abril	Abril a julho
<i>Schefflera morototoni</i>	ARALIACEAE	Sempre-verde	---	Março a maio	Agosto a outubro
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	ANNONACEAE	Semidecídua	---	Setembro a outubro	Março a abril
<i>Callisthene major</i>	VOCHYSIACEAE	Semidecídua	---	Várias épocas ao ano, predomínio agosto a setembro	Predomínio, junho a julho
<i>Guettarda virbunoides</i>	RUBIACEAE	Semidecídua	---	Setembro a novembro	Janeiro a março
<i>Qualea grandiflora</i>	VOCHYSIACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a abril	Dezembro a setembro
<i>Plenckia populnea</i>	CELASTRACEAE	Sempre-verde	---	Setembro a janeiro	Julho a agosto
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	MALPIGHIACEAE	Decídua	Setembro a outubro	Setembro a dezembro	Janeiro a julho
<i>Brosimum gandichandii</i>	MORACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a novembro	Julho a dezembro
<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i>	RUBIACEAE	Sempre-verde	---	Várias épocas ao ano, predomínio agosto a outubro	Predomínio, junho a julho
<i>Cordia</i> sp <sup>2</sup> .	BORAINACEAE	---	---	---	---
<i>Hirtella glandulosa</i>	CHRYSOBALANACEAE	Semidecídua	---	Julho a agosto	Setembro a outubro
<i>Agonandra brasiliensis</i>	OPILIACEAE	Decídua	Julho a agosto	Junho a outubro	Outubro a novembro
<i>Lafoensia pacari</i>	LYTHRACEAE	Decídua	Junho a setembro	Junho a setembro	Agosto a maio
<i>Aegiphila cf. sellowiana</i>	VERBENACEAE	Decídua	---	Dezembro a janeiro	Fevereiro a abril
<i>Roupala montana</i>	PROTEACEAE	Semidecídua	Julho a setembro	Março a setembro	Setembro a dezembro
<i>Acosmium dasycarpum</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a setembro	Março a junho
<i>Dimorphandra mollis</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Outubro a fevereiro	Agosto a março
<i>Acacia polyphylla</i>	FABACEAE	Semidecídua	---	Dezembro a março	Agosto a setembro com a planta despida de folhagem
<i>Jacaranda brasiliiana</i>	BIGNONIACEAE	Decídua	---	Agosto a setembro com a planta despida de folhagem	Julho a agosto
<i>Pouteria cf. gardneri</i>	SAPOTACEAE	Sempre-verde	---	Julho a outubro	Outubro a janeiro
<i>Hirtella gracilipes</i>	CHRYSOBALANACEAE	Semidecídua	---	Julho a agosto	Setembro a outubro
<i>Conarus suberosus</i>	CONNARACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a outubro	A partir de setembro
<i>Eugenia dysenterica</i>	MYRTACEAE	Decídua	Agosto a setembro	Agosto a setembro	Frutos maduros nas primeiras chuvas

**Tabela 7.** Continuação.

Espécie	Família	Deciduidade	Folhação	Floração	Frutificação
<i>Ouratea hexasperma</i>	OCHNACEAE	Sempre-verde	---	Julho a outubro	Outubro a janeiro
<i>Qualea parviflora</i>	VOCHYSIACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a dezembro	Julho a novembro
<i>Terminalia fagifolia</i>	COMBRETACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a setembro	Janeiro a maio
<i>Pera glabrata</i>	EUPHORBIACEAE	Sempre-verde	---	Janeiro a março	Outubro a janeiro
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	MALVACEAE	Decídua	Junho a setembro	Maião a setembro	Com as novas folhas
<i>Pseudobombax longifolium</i>	MALVACEAE	Decídua	Junho a setembro	Julho a novembro	Com a nova floração

**Tabela 8.** Espécie, família, deciduidade, folhação, floração e frutificação em ordem decrescente de valor de importância<sup>d</sup> na área de cerradão. Tabela baseada em LORENZI (2002a), LORENZI (2002b), SILVA JUNIOR (2005) (Continua).

Espécie	Família	Deciduidade	Folhação	Floração	Frutificação
<i>Xylopia aromatica</i>	ANNONACEAE	Sempre-verde	---	Ao longo do ano	Março a setembro
<i>Dyospiros sericea</i> <sup>2</sup>	EBENACEAE	---	---	---	---
<i>Pterodon pubescens</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a setembro	Junho a setembro
<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. <i>subvelutinum</i>	FABACEAE	Sempre-verde	---	Julho a janeiro	Agosto a outubro
<i>Vatairea macrocarpa</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a setembro	Setembro a novembro
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Setembro a novembro	Novembro a junho
<i>Emmotum nitens</i> <sup>2</sup>	ICACIACEAE	---	---	Agosto a novembro	Setembro a dezembro
<i>Qualea grandiflora</i>	VOCHYSIACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a abril	Dezembro a setembro
<i>Siparuna guianensis</i>	SIPARUNACEAE	Sempre-verde	---	Setembro a dezembro	Outubro a novembro
<i>Eriotheca pubescens</i>	MALVACEAE	Semidecídua	---	Julho a setembro	Agosto a novembro
<i>Cordia sessilis</i> <sup>2</sup>	RUBIACEAE	----	---	---	---
<i>Hymenaea stigonocarpar</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Outubro a abril	Abril a julho
<i>Copaifera langsdorffii</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Setembro a março	Maião a outubro
<i>Magonia pubescens</i>	SAPINDACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a setembro	Agosto a novembro
<i>Bowdichia vigilioides</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Maião a setembro	Agosto a dezembro
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	MALPIGHIACEAE	Decídua	Setembro a outubro	Setembro a dezembro	Janeiro a julho
<i>Virola sebifera</i>	MYRISTICACEAE	Semidecídua	---	Dezembro a fevereiro	Julho a setembro
<i>Tapirira guianensis</i>	ANACARDIACEAE	Sempre-verde	---	Agosto a dezembro	Janeiro a março
<i>Acosmium dasycarpum</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a setembro	Março a junho

**Tabela 8.** Continuação.

Espécie	Família	Deciduidade	Folhação	Floração	Frutificação
<i>Caryocar brasiliense</i>	CARYOCARACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a janeiro	Outubro a fevereiro
<i>Dipteryx alata</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Novembro a fevereiro	Janeiro a março
<i>Platymenia reticulata</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a novembro	Setembro a dezembro
<i>Myrcia splendens</i> <sup>2</sup>	MYRTACEAE	---	---	Setembro a outubro	Inicia em dezembro
<i>Pouteria ramiflora</i>	SAPOTACEAE	Decídua	Julho a setembro	Abril a setembro	Outubro a fevereiro
<i>Roupala montana</i>	PROTEACEAE	Semidecídua	Julho a setembro	Março a setembro	Setembro a dezembro
<i>Eugenia dysenterica</i>	MYRTACEAE	Decídua	Agosto a setembro	Agosto a setembro	Frutos maduros nas primeiras chuvas
<i>Qualea multiflora</i>	VOCHYSIACEAE	Decídua	Julho a setembro	Maió a outubro	Setembro a outubro
<i>Hirtella glandulosa</i>	CHRYSOBALANACEAE	Semidecídua	---	Julho a agosto	Setembro a outubro
<i>Annona crassiflora</i>	ANNONACEAE	Decídua	Julho a setembro	Setembro a janeiro	Outubro a abril
<i>Byrsonima</i> sp.	MALPIGHIACEAE	---	---	---	---
<i>Ficus catappifolia</i>	MORACEAE	Sempre-verde	---	Agosto a setembro	Dezembro a janeiro
<i>Styrax ferrugineus</i>	STYRACACEAE	Semidecídua	Julho a setembro	Agosto a fevereiro	Fevereiro a abril
<i>Ficus gomeleira</i> <sup>2</sup>	MORACEAE	---	---	---	---
<i>Dalbergia miscolobium</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Novembro a maio	Maió a julho
<i>Qualea parviflora</i>	VOCHYSIACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a dezembro	Julho a novembro
<i>Dimorphandra mollis</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Outubro a fevereiro	Agosto a março
<i>Byrsonima sericea</i>	MALPIGHIACEAE	Semidecídua	---	Setembro a novembro	Março a abril
<i>Astronium fraxinifolium</i>	ANACARDIACEAE	Decídua	---	Agosto a setembro, despida de folhagem	Outubro a novembro
<i>Terminalia fagifolia</i>	COMBRETACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a setembro	Janeiro a maio
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	MALPIGHIACEAE	Sempre-verde	---	Maió a outubro	Junho a julho
<i>Pera glabrata</i>	EUPHORBIACEAE	Sempre-verde	---	Janeiro a março	Outubro até janeiro
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	VOCHYSIACEAE	Decídua	---	Março a agosto	Agosto a setembro
<i>Erythroxylum suberosus</i>	ERYTHROXYLACEAE	Decídua	Julho a agosto	Agosto a dezembro	Setembro a janeiro
<i>Pseudobombax longifolium</i>	MALVACEAE	Decídua	Junho a setembro	Julho a novembro	Com a próxima floração
<i>Brosimum gandichandii</i>	MORACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a novembro	Julho a dezembro
<i>Aloysia virgata</i>	LAMIACEAE	Decídua	---	Agosto a novembro, quase sem folhas	Outubro a novembro
<i>Tabebuia aurea</i>	BIGNONIACEAE	Decídua	Julho a setembro	Junho a setembro	Setembro a outubro
<i>Casearia</i> cf. <i>commersoniana</i> <sup>2</sup>	SALICACEAE	---	---	---	---
<i>Cordia</i> sp.	BORAINACEAE	---	---	---	---

**Tabela 8.** Continuação.

<b>Espécie</b>	<b>Família</b>	<b>Deciduidade</b>	<b>Folhação</b>	<b>Floração</b>	<b>Frutificação</b>
<i>Plenckia populnea</i>	CELASTRACEAE	Sempre-verde	---	Setembro a janeiro	Julho a agosto
<i>Curatella americana</i>	DILLENIACEAE	Decídua	Junho a setembro	Junho a outubro	Setembro a dezembro
<i>Machaerium opacum</i>	FABACEAE	Sempre-verde	---	Outubro a janeiro	Janeiro a abril
<i>Enterolobium gummiferum</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a setembro	Maió a setembro
<i>Protium heptaphyllum</i>	BURSERACEAE	Sempre-verde	---	Agosto a setembro	Novembro a dezembro
<i>Couepia grandiflora</i>	CHRYSOBALANACEAE	Decídua	Abril a dezembro	Julho a outubro	Janeiro a fevereiro
<i>Guapira noxia</i>	NYCTAGINACEAE	Decídua	Agosto a setembro	Setembro a novembro	Setembro a janeiro
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	CLUSIACEAE	Decídua	---	Fevereiro a abril	Agosto a setembro
<i>Machaerium acutifolium</i>	FABACEAE	Sempre-verde	---	Outubro a janeiro	Junho a novembro
<i>Andira paniculata</i>	FABACEAE	Decídua	Julho a setembro	Agosto a outubro	Agosto a novembro
<i>Rourea induta</i>	CONNARACEAE	Sempre-verde	---	Maió a setembro	Setembro a dezembro
<i>Ocotea corymbosa</i>	LAURACEAE	Semidecídua	---	Novembro a janeiro	Setembro a outubro
<i>Tabebuia ochaceae</i>	BIGNONIACEAE	Decídua	Junho a setembro	Maió a agosto	Setembro a outubro
<i>Ouratea hexasperma</i>	OCHNACEAE	sempre-verde	---	Julho a outubro	Outubro a janeiro
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	APOCYNACEAE	Decídua	Julho a setembro	Julho a outubro	Agosto a outubro
<i>Psidium myrsinoides</i>	MYRTACEAE	Decídua	Agosto a setembro	Novembro a dezembro	Novembro a fevereiro
<i>Psidium pohlianum</i>	MYRTACEAE	Decídua	Agosto a setembro	Novembro a dezembro	Novembro a fevereiro
<i>Schefflera macrocarpa</i>	ARALIACEAE	Sempre-verde	---	Janeiro a setembro	Fevereiro a novembro
<i>Jacaranda brasiliana</i>	BIGNONIACEAE	Decídua	---	Agosto a setembro, despida de folhagem	Julho a agosto

A distribuição do aporte do conteúdo de fósforo ao longo das estações entre as áreas de mata mesofítica e cerrado se comportou de maneira distinta à verificada para o nitrogênio, porém, o padrão do aporte dentro de cada área apresentou-se bastante semelhante ao observado para o nitrogênio. Verificou-se que ao longo das estações, somente no inverno a área de cerrado apresentou um aporte estatisticamente superior ao da área de mata mesofítica. Nas demais estações não foram constatadas diferenças significativas no aporte do conteúdo de fósforo entre as áreas de mata mesofítica e cerrado. Em ambas as áreas, os menores aportes de fósforo foram verificados nas estações verão e outono, sendo que estas não diferiram entre si (Figura 35).

Em relação ao aporte de potássio, verificou-se que apenas não há diferença significativa entre as áreas no verão. Na primavera e no outono, na área de mata mesofítica foram observados os maiores aportes desse nutriente diferindo estatisticamente em relação à área de cerrado. Como o verificado para os demais nutrientes, a área de cerrado apresentou os maiores aportes de potássio em relação à área de mata mesofítica, diferindo-se significativamente desta última. Em ambas as áreas o maior aporte de potássio ocorreu no inverno, diferindo significativamente das demais estações e os menores foram verificados no verão e no outono, não havendo diferença significativa entre estas estações (Figura 35).

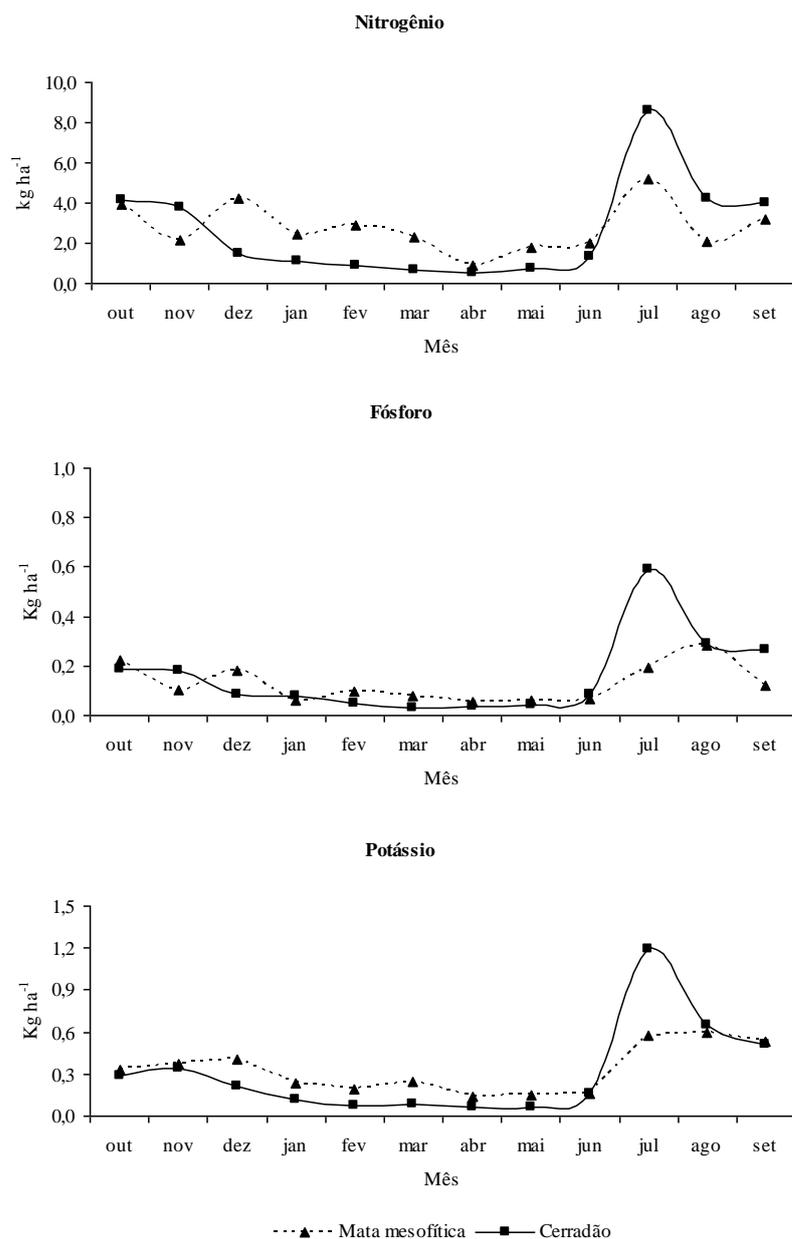
**Tabela 9.** Participação mensal em porcentagem das frações folhas, galhos, flores, sementes, frutos e outros, em áreas de mata mesofítica (MM) e cerrado (C), na Estação Ecológica de Pirapitinga, período 2005 – 2006.

Mês	Folhas		Frutos		Galhos		Flores		Sementes		Outros	
	%											
	C	MM	C	MM	C	MM	C	MM	C	MM	C	MM
<b>Outubro</b>	53,2	52,8	4,4	0,0	21,7	21,1	0,5	7,2	5,7	2,4	14,4	16,5
<b>Novembro</b>	40,2	65,1	0,0	0,0	32,7	12,4	0,0	1,8	0,6	0,0	26,5	20,6
<b>Dezembro</b>	53,9	57,2	1,3	0,0	22,8	8,8	0,0	3,5	1,4	0,4	20,6	30,0
<b>Janeiro</b>	77,0	64,4	0,6	0,0	0,0	4,5	0,3	2,6	0,0	0,2	22,0	28,4
<b>Fevereiro</b>	76,5	79,4	0,0	1,7	10,2	13,8	0,2	1,6	0,0	0,3	13,1	3,2
<b>Março</b>	57,3	60,7	0,0	3,9	38,8	11,9	0,1	0,7	1,8	0,1	2,0	22,6
<b>Abril</b>	76,5	66,8	0,0	0,0	12,0	5,8	0,4	0,0	7,3	3,2	3,8	24,1
<b>Mai</b>	94,7	81,9	0,0	0,0	0,2	1,8	0,8	0,3	0,0	12,0	4,3	4,0
<b>Junho</b>	86,6	86,3	0,0	0,0	0,9	2,0	0,0	1,8	0,0	6,5	12,4	3,4
<b>Julho</b>	87,8	87,6	0,1	0,2	0,5	4,8	0,0	0,2	0,0	0,2	11,7	7,0
<b>Agosto</b>	71,1	69,6	0,2	2,4	15,4	16,2	1,2	0,0	0,0	0,8	12,0	11,0
<b>Setembro</b>	70,2	78,0	0,9	2,0	0,0	5,3	0,0	0,4	0,0	0,0	28,9	14,3
<b>Média</b>	71,6	68,8	0,8	0,9	10,3	11,1	0,3	2,2	1,1	1,5	15,9	15,4

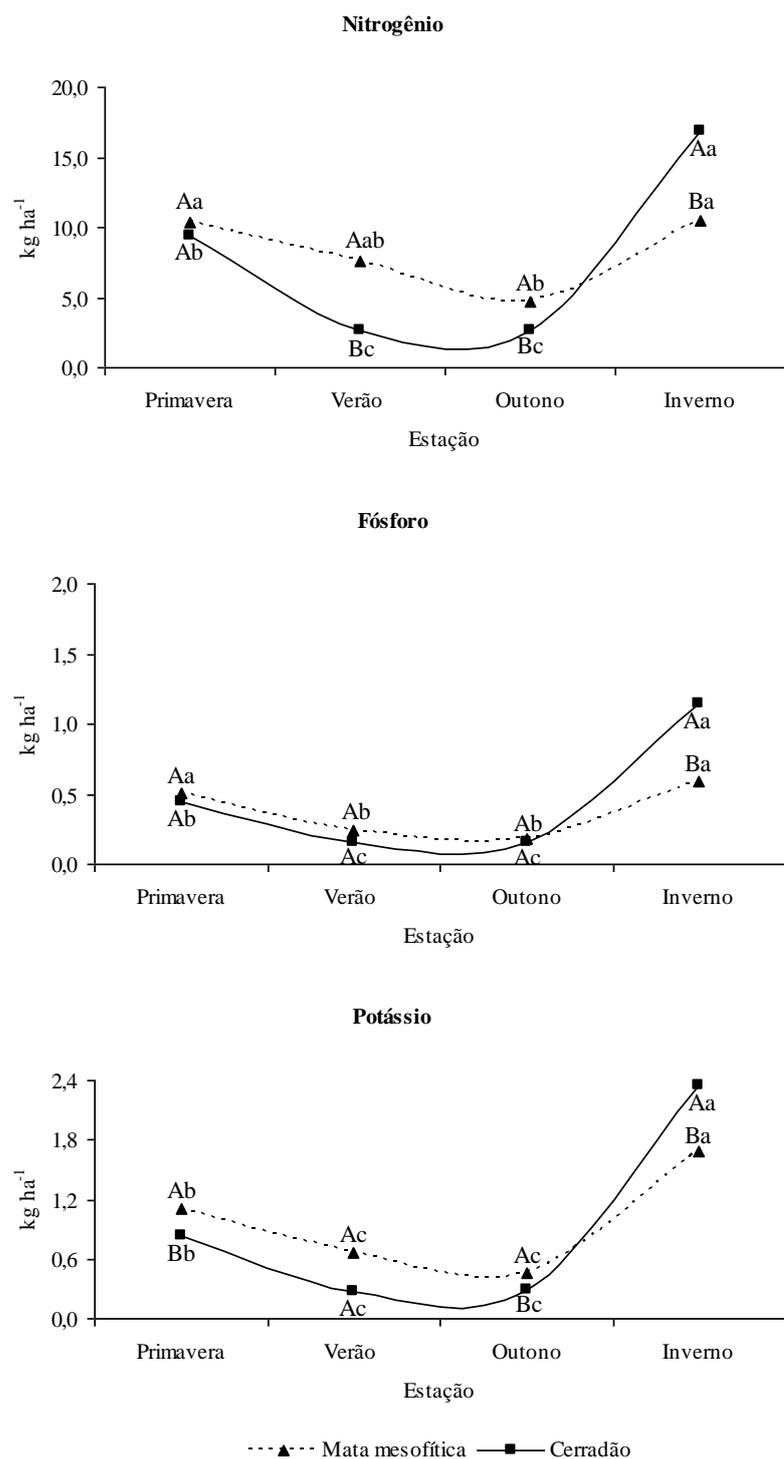
### 4.3 Decomposição da serapilheira

O processo de decomposição do material foliar nos primeiros 30 e 60 dias após a instalação dos *litter bags*, ocorreu com maior intensidade na área de mata mesofítica apresentando perda de massa de 17,9% e 37,5%, enquanto para a área de cerrado a perda foi de 16% e 19,7%. Entretanto, aos 120 dias, esse comportamento se inverte e as maiores perdas de massa, ocorrem na área de cerrado, sendo o valor de 41,4% e para a área de mata 37,5% e aos 210 dias a área de mata mesofítica volta a apresentar o maior valor de decomposição com aproximadamente 60,4 % da de sua massa decomposta contra 55,5% na área de cerrado. A rápida decomposição que ocorreu no primeiro mês deve-se a nesse período ocorrerem às maiores perdas de nutrientes por o material estar mais palatável aos detritívoros (SWIFT et al., 1979).

Na área de mata mesofítica a constante de decomposição (k) foi de 0,0043 e o tempo de meia vida ( $t^{1/2}$ ) de 161 dias com  $r = 0,950$  à 5% de significância. Na área de cerradão o k verificado foi de 0,040,  $t^{1/2} = 173$  dias e  $r = 0,990$  à 1% de significância. Não verificaram-se correlação significativa entre as variáveis temperatura ( $r = 0,749^{ns}$  – mata mesofítica;  $r = 0,860^{ns}$  – cerradão) e precipitação ( $r = -0,021^{ns}$  – mata mesofítica;  $r = 0,243^{ns}$ ) e a decomposição da serapilheira nas duas áreas de estudo.



**Figura 34.** Conteúdo mensal de nitrogênio, fósforo e potássio (kg ha<sup>-1</sup>) aportado da serapilheira em áreas de mata mesofítica e cerradão na Estação Ecológica de Pirapitinga, período de 2005 – 2006.



**Figura 35.** Conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio (kg ha<sup>-1</sup>) aportado da serapilheira por estação em áreas de mata mesofítica e cerradão no período 2005 - 2006. Áreas seguidas de mesma letra maiúscula e estações seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste t de Bonferroni a 5% de significância.

A decomposição do material foliar mostrou-se consideravelmente mais rápida quando comparada a outras fisionomias de cerrado. Em estudos sobre a produção e decomposição da serapilheira em fragmento florestal em Campo Verde, MT, FERNANDES & SCARAMUZZA (2007), verificaram para a floresta nativa constante de decomposição de

0,53 e tempo de meia vida de 478 dias. Em estudo realizado em cerrado em Corumbataí (SP), SANTOS & RODRIGUES (1982) encontraram alto valor da constante de decomposição ( $k = 0,51$ ) e tempo de meia vida de 496 dias, enquanto CIANCIARUSO et al. (2006), em estudos da produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerradão na Estação Ecológica de Jataí SP, verificou valores de  $k$  de 0,56 e tempo de meia vida de 452 dias.

Supõe-se que a rápida decomposição ocorreu devido à época de instalação dos litter bags em campo. Como foram instalados em novembro, início do período chuvoso (Figura 30), a maior umidade e a maior temperatura desta época pode ter acelerado o processo de decomposição desse material. Este fato poderia estar explicando a rápida decomposição da serapilheira em relação aos valores encontrados em literatura. POGGIANI et al. (1998), explicam que a decomposição da serapilheira pode ser favorecida em períodos quentes e úmidos.

## 5. CONCLUSÕES

A produção total anual de serapilheira na área de mata mesofítica foi superior à da área de cerrado e distribuiu-se de forma mais homogênea ao longo do ano. O maior aporte foi observado na estação seca nas duas áreas estudadas. Em ambas as áreas os valores foram inferiores aos verificados na literatura, atribuindo-se a este fato a possível influência do reservatório de Três Marias que estaria provocando alterações no clima local.

A concentração dos nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio tendeu a apresentar maiores valores na área de mata mesofítica. O total anual aportado de nutrientes, foi inferior ao verificado na literatura podendo tal fato ser e atribuindo à baixa produção anual de serapilheira.

O tempo de meia vida de decomposição das folhas da serapilheira nas duas áreas foi equivalente, aproximadamente 170 dias. Este tempo é inferior ao encontrado na literatura, e atribuiu este fato aos *litter bags* terem sido instalados na estação chuvosa e maiores temperaturas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABER, J.D.; MELILO, J.M. **Terrestrial ecosystems**. Orlando: Reinhart & Wintson, Inc. 1991, 428 p.
- ANDRAE, F.; KRAPPENBAUER, A. Inventário de um reflorestamento de Araucária de 17 anos em Passo Fundo – RS: Inventário da biomassa e nutrientes. In: ANDRAE, F.; KRAPPENBAUER, A. **Pesquisas Austríaco-Brasileiras 1973 - 1982**. Wien: Universität für Bodenkultur, 1983. p. 16 - 55.
- BARBOSA, J. H. C. **Dinâmica da serrapilheira em estágios sucessionais de Floresta Atlântica (Reserva Biológica de Poço das Antas – RJ)**. 2000. 202 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- BERG, B. Litter decomposition and organic matter turnover in northern forest soil. **Forestry Ecology Management**, v.133, p.13-22, 2000.
- BRAY, J.R.; GORHAM, E. Litter production in forests of the world. **Advances in Ecology Research**, v. 2, p. 101 – 157, 1964.
- CARDOSO, E. **Dinâmica de nutrientes em fitofisionomias do domínio dos Cerrados na Estação Ecológica do Panga, Região do Triângulo Mineiro**. 2006. 114 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Programa de Pós Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília, Universidade de Brasília, Brasília.
- CARPANEZZI, A. A. **Deposição de material orgânico e nutrientes em uma floresta natural e em uma plantação de Eucalyptus no interior do Estado de São Paulo**. 1980. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.
- CESAR, O. Produção de serapilheira na mata mesófila semidecídua da fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 53, n. 4, p. 671-681, 1991.
- CIANCIARUSO, M.V.; PIRES, J.S.R.; DELITTI, W.B.C.; SILVA, E.F.L.P. Produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerradão da Estação Ecológica de Jataí, município de Luiz Antônio, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.20, n.1, p. 49-59, 2006.
- COLE, D.W.; RAPP, M. Elemental cycling in florested ecosystems. In: REICHLE, D.E. (Ed.) **Dynamic properties of forest ecosystems**. Cambridge, England: Cambridge University Press, p. 341 – 409, 1980.
- CORREIA, M.E.F.; ANDRADE, A.G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. (Eds.) **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis. 1999. p. 197 -226.
- CHAGAS, A.P.C.; REZENDE, J.L.P. Ciclagem de nutrientes em floresta semidecidual na fazenda experimental da Puc-Minas: Produção de serapilheira. **Revista Sinapse Ambiental**, v.3, n.3, p. 1 – 14, 2006.

CUEVAS, E.; MEDINA, E. Nutrient Dynamics within Amazonian Forest Ecosystems .1. Nutrient Flux in Fine Litter Fall and Efficiency of Nutrient Utilization. **Oecologia**. v. 68, n.3 p.466-472, 1986.

DELITTI, W.B.C. Ciclagem de nutrientes minerais em matas ciliares. In Simpósio sobre Mata Ciliar (L. M. Barbosa, coord.), 1989. **Anais...** Fundação Cargill, Campinas, p.88 - 98.

DIAS, H.C.T.; OLIVEIRA FILHO, A.T. Variação temporal e espacial da produção de serrapilheira em uma área de floresta estacional semidecídua montana em Larvras-MG. **Revista Árvore**, v. 21, p. 11 – 26, 1997.

DOMINGOS, M., MORAES, R.M., STRUFFALDI-DE VUONO, Y.; ANSELMO, C.E. Produção de serrapilheira e retorno de nutrientes em um trecho de Mata Atlântica secundária, na Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, p. 91 - 96, 1997.

EWEL, J.J. Litter fall and leaf decomposition in a tropical forest succession in eastern Guatemala. **Journal of Ecology**, v. 64, p. 293 – 308, 1976.

FACELLI, J.M.; PICKETT, S.T.A. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. **The Botanical Review**, v.57, p.1 – 32, 1991.

FASSEBENDER, H. W. **Modelos edafológicos de sistemas agroflorestales**. 2 ed. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 1993. 491p.

FERNANDES, M.M. **Influência da cobertura vegetal na ciclagem de nutrientes e nos atributos do solo, em áreas da Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica, RJ**. 2005. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

FERNANDES, F.C.S.; SCARAMUZZA. Produção e decomposição da liteira em fragmento florestal em Campo Verde (MT). **Revista Ciência Agrária**, n.47, p. 173 – 186, 2007.

FIGUEIRÓ, A.S. **Mudanças ambientais na interface floresta-cidade e propagação de efeitos de borda no Maciço da Tijuca – Rio de Janeiro, RJ**. 2005. 400 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

GAMA-RODRIGUES, A. C. **Ciclagem de nutrientes por espécies florestais em povoamentos puros e mistos, em solo de tabuleiro da Bahia, Brasil**. 1997. 107 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

GÓES-JÚNIOR, C.D. **Nutrição mineral de espécies arbóreas e disponibilidade de nutrientes na serrapilheira e no solo de quatro matas de galeria no Distrito Federal**. 1996. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília.

GOLLEY, P.T. Litterfall in forest on Christmas island, Indian Ocean: quantity, seasonality, and composition. **Biotropica**, v.30, p. 671 - 676, 1978.

GONZALEZ, M.I.M.; GALLARDO, J.F. El efecto hojarasca: una revision. **Anais...** Anales de Edafologia y Agrobiologia. p. 1130-1157, 1986.

HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do Cerrado. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, n.1, p. 54 – 64, 2000.

HEAL, O.W.; ANDERSON J.M.; SWIFT, M.J. Plant litter quality and decomposition: an historical overview. P 3-30. In: CADISH, G.; GILLER, K.E. (Eds.). **Driven by Nature: plant litter quality and decomposition**. Walingford: CAB International, 1997. 409 p.

KIMMINS, J. P. **Forest ecology**. New York: Collier Macmillan Canada. 1987. 531 p.

KINDEL, A. **Fragmentação real: heterogeneidade de remanescentes florestais e valor indicador das formas de húmus**. 2001. 188 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

KOLM, L. **Ciclagem de nutrientes e variações do microclima em plantações de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden manejadas através de desbastes progressivos**. 2001. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba – SP.

KRAMMER, J. P.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das Árvores**. Trad. de Antônio M. A. Magalhães. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian. 1960, 745p.

LEITÃO-FILHO, H.F.; PAGANO, S.N.; CESAR, O.; TIMONI, J.L.; RUEDA, J.J. **Ecologia da mata atlântica em Cubatão, SP**. São Paulo: EDUNESP / EDUNICAMP. 1993. 86p.

LOPES, M. I. S.; DOMINGOS, M.; STRUFFALDI-DE VUONO, Y.; Ciclagem de nutrientes minerais. In: SYSLVESTRE, L. S.; ROSA M. M. T. (Ed.) **Manual metodológico para estudos botânicos na mata atlântica**. Seropédica: EDUR – UFRRJ, 2002. p. 72-102.

LORENZI, H. **Arvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 1. 4.ed. São Paulo: Nova Odessa. 2002a.

LORENZI, H. **Arvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 2. 2.ed. São Paulo: Nova Odessa. 2002b.

MASON, C.F. **Decomposição**. Trad. CAMARGO, O.A. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

MARTINS, S.V.; RODRIGUES, R.R. Produção de serrapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no Município de Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, n.3, p. 405-412, 1999.

MARTIUS, C.; HOFER, H.; GARCIA, M.V.B., ROMBKE, J.; HANAGARTH, W. Litterfall, litter stocks and decomposition rates in rainforest and agroforestry sites in central Amazonia. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 68, p. 137-154, 2004.

MEGURO, M., VINUEZA, G.N.; DELITTI, W.B.C. Ciclagem e nutrientes na mata mesófila secundária – São Paulo. I – Produção e conteúdo de nutrientes minerais no folheto. **Boletim de Botânica**. v. 7, p. 11 – 31, 1979.

MOLOFSKY, J.; AUGSPURGER, C. K. The effect of litter on early seedling establishment in a tropical forest. **Ecology**, v. 73, p. 68-77, 1992.

MONTAGNINI, F.; JORDAN, C. Reciclaje de nutrientes. In: GUARIGUATA, M.R. KATTAN, G.H. (Eds.) **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: Ediciones LUR. 2002. p. 591 – 623. Cap. 23.

ODUM, E.P. The strategy of ecosystems development. **Science**, v.164, p. 262-270, 1969.

OLSON, J. S. Energy storage and the balance of producers and decomposers in ecological systems. **Ecology**, Washington, v. 44, n. 2, p. 322 - 330, Apr. 1963.

PAGANO, S.N. Produção de folheto em mata mesófila semidecídua no Município de Rio Claro, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, p. 633 – 639, 1989.

PAGANO, S.N.; DURIGAN, G. Aspectos da ciclagem de nutrientes em Matas Ciliares do oeste do Estado de São Paulo, Brasil. In RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da USP/Fapesp, 2000. p.109 – 123.

PERES, J.R.R.; SUHET, A.; VARGAS, M.A.T.; DROZDOWICZ, A. Litter production in areas of Brazilian “Cerrados”. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.9, p. 1037 - 1043, 1983.

POGGIANI, F. Ciclagem de nutrientes e manutenção da produtividade da floresta plantada. In: PENEDO, W.R. (Ed.), **Gaseificação da madeira e carvão vegetal**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de MG/CETEC, 1981. 1v. (Série de Publicações Técnicas, v.4).

POGGIANI, F. **Ciclagem de nutrientes em ecossistemas de plantações de *Eucalyptus* e *Pinus*. Implicações Silviculturais**. 1985. 229 p. Tese (Livre-Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

POGGIANI, F.; STAPE, J.L.; GONÇALVES, J.L.M. Indicadores de sustentabilidade das plantações florestais. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n.31, p. 33 – 44, abr., 1998.

PRITCHETT, W.L. **Suelos forestales: propiedades, conservación y mejoramiento**. México: Limusa, 1986. 634 p.

REIS, M. G. F.; BARROS, N. F. Ciclagem de nutrientes em plantios de eucalipto. In: BARROS, N. F. & NOVAIS, R. F. (Eds.). **Relação solo-eucalipto**. Viçosa: Ed. Folha de Viçosa, 1990. p.265 - 302.

REZENDE, C. P.; CANTARUTTI, R. B.; BRAGA, J. M.; GOMIDE, J. A.; PEREIRA, J. M.; FERREIRA, E.; TARRÉ, R.; MACEDO, R.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; CADISCH, G.; GILLER, K. E.; BODDEY, R. M. Litter deposition and disappearance in *Brachiaria*

pastures in Atlantic forest region of South Bahia, Brazil. **Nutrient cycling in Agroecosystems**, Netherlands, v. 54, p. 99-112, 1999.

RIBEIRO, L. **Dinâmica de nutrientes na serrapilheira, em um trecho de mata ciliar alagável com ninhal de aves do Rio Cuiabá, no Pantanal Barão de Melgaço-MT.** 1998. 53 f. Monografia (Monografia de Graduação) - Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

SANCHEZ, P.A. **Properties and management of soils in the tropics.** New Yor: John Wiley and Sons. 1976, 409p.

SANTOS, P.F.; RODRIGUES, G.S. Avaliação dos métodos para estimativa da decomposição do folheto em ecossistema de cerrado (Corumbataí-SP). **Ciência e Cultura** v.34, n.7, p. 559, 1982.

SCHUMACHER, M. V. **Aspectos da ciclagem de nutrientes e do microclima em talhões de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e *Eucalyptus torrelliana* F. Muell.** 1992. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.

SCHUMACHER, M.V.; HOPPE, J.M. **A floresta e a água.** Porto Alegre: Pallotti, 1998. 70 p.

SCHUMACHER, M.V.; BRUN, E.J.; HERNANDES, J.I.; KÖNIG, F.G. Produção de serapilheira em uma floresta de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no município de Pinhal Grande – RS. **Revista Árvore**, v.28, n.1, p.29-37, 2004.

SILVA, C.J.; SANCHES, L.; BLEICH, M.E.; LOBO, F.A.; NOGUEIRA, J. de S. Produção de serrapilheira no Cerrado e Floresta de Transição Amazônia-Cerrado do Centro-Oeste Brasileiro. **Acta Amazônica**, v.37, n.4, p. 543 – 548, 2007.

SILVA, J.E.; RESCK, D.V.S. Matéria orgânica do solo. In: VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M. (Ed.) **Biologia dos solos dos Cerrados.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1997. 524 p.

SILVA JUNIOR, M.C. **100 Árvores do Cerrado: guia de campo.** Brasília: Rede de Sementes do Cerrado. 278p. 2005.

SINGH, J.S.; GUPTA, S.R. Plant decomposition and soil respiration in terrestrial ecosystems. **The Botanical Review**, v. 43, p. 449 – 528, 1977.

SIOLI, H. **Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais.** Petrópolis: Editora Vozes. 1991. 72 p.

SOUZA, J. A.; DAVIDE, A. C. Deposição de serapilheira e nutrientes em uma mata não minerada e em plantações de bracatinga (*Mimosa scabrella*) e de eucalipto (*Eucalyptus saligna*) em áreas de mineração de bauxita. **Revista Cerne**, v.7, n.1, p. 101 – 113, 2001.

SPAIN, A.V. Litterfall and the standing crop of litter in three tropical Australian rainforests. **Journal of Ecology**, v. 72, n.3, p. 947-961, 1984.

SUNDARAPADIAN, S.M.; SWAMY, P.S. Litter production and leaf-litter decomposition of selected tree species in tropical forests at Kodayar in the Western Ghats, India. **Forest Ecology and Management**, v. 123, p. 231 – 244, 1999.

SWIFT, M.J.; HEAL, O.W.; ANDERSON, J.M. (Eds). The influence of resource quality on decomposition processes. In: **Decomposition in terrestrial ecosystems**. Berkeley: University of California Press, 1979. p.118 - 166.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A; BOHNEN, H ; VOLKWEISS, S . J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 1995. 174p.

THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N.M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 25, n. 10, p. 1351-1361, 1993.

TOLEDO, L. O.; PEREIRA, M. G.; MENEZES, C. E. G. Produção de serapilheira e transferência de nutrientes em florestas secundárias localizadas na região de Pinheiral, RJ. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 9-16, 2002.

VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L. Decomposição de nutrientes através da queda da serapilheira em dois remanescentes de Floresta Ombrófila Densa em Blumenau – SC. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 2, p. 41 – 55, 2000.

VITAL, A.R.T.; GUERRINI, I.A.; FRANKEN, W.K.; FONSECA, R.C.B. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária. **Revista Árvore**, v.28, n.6, p. 793 – 800, 2004.

VITOUSEK, P. M.; SANFORD JR., R. L. Nutrient cycling in moist tropical forest. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 17, p. 137-167, 1986.

VOGT, K.A.; GRIER, C.C. VOGT, D.J. Production, turnover, and nutrient dynamics of above and belowground detritus of world forest. **Advances in ecological research**. v.15, p.303 - 377, 1986.

WERNECK, M.S.; PEDRALLI, G.; GIESEKE, L.F. Produção de serapilheira em três trechos de um floresta semidecídua com diferentes graus de perturbação na Estação Ecológica de Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica** São Paulo, v.24, n.2, p.195 – 198, jun. 2001.

WHITTAKER, R.H. **Communities and ecosystems**. London: Collier-Macmillan. 1975.

## **CAPÍTULO III**

### **Atributos Edáficos e Estoques de Carbono e Nitrogênio em Diferentes Formações Vegetais na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG**

## RESUMO

Neste estudo quantificaram-se atributos edáficos, estoques de carbono e nitrogênio e o grau de estabilidade do carbono orgânico estocado no solo em áreas de mata mesofítica, cerrado, cerrado *sensu stricto* e campo sujo em duas classes de solos na Estação Ecológica de Pirapitinga. Foram analisadas amostras de terra nas profundidades de 0 - 5; 5 -10; 10 - 20; 20 - 40 cm, em cada área estudada. Nas áreas de Cambissolo Háplico, os valores de granulometria foram de 400 g kg<sup>-1</sup> (areia), 554 g kg<sup>-1</sup> (silte) e 310 g kg<sup>-1</sup> (argila), nas diferentes vegetações. Verificaram-se valores de 8,52 e 2,34 g kg<sup>-1</sup> para os teores de Corg. e N, respectivamente. Os teores de ácidos fúlvicos na área de campo sujo variaram de 1,93 a 2,79 g kg<sup>-1</sup>. Os valores de estoque de carbono no solo oscilaram de 3,29 a 10,13 Mg ha<sup>-1</sup> em diferentes formações. O estoque de nitrogênio foi 4,82 Mg ha<sup>-1</sup> na área de campo sujo e 4,03 Mg ha<sup>-1</sup> na área de cerrado *sensu stricto*, na profundidade 20 – 40 cm. Nas áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* foi verificado o predomínio da fração silte e a fertilidade do solo é muito semelhantes em ambas as áreas nas profundidades avaliadas. O maior estoque de carbono foi observado na área de campo sujo sendo atribuído ao sistema radicular mais desenvolvido e bem distribuído das gramíneas. Nas áreas de Latossolo Vermelho, os valores de granulometria foram de 439 g kg<sup>-1</sup> (areia), 284 g kg<sup>-1</sup> (silte) e de 537 g kg<sup>-1</sup> (argila) nas diferentes áreas. Verificou-se existir grande similaridade entre as áreas de cerrado e cerrado *sensu stricto*. Os valores de fertilidade máximos foram de 2,7 mg kg<sup>-1</sup> (P), 0,64 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (Ca), 1,02 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (Mg), 0,23 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (K) e 0,05 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (Na) em diferentes formações vegetais. Na área de cerrado *sensu stricto* verificou-se uma tendência a menores valores de estoque de carbono e os teores de estoque de nitrogênio apresentaram um comportamento inverso ao observado para o estoque de carbono. Através da análise de 16 atributos de solo, verificou-se que os eixos de ordenação F1 e F2 explicaram 68,39% da variação dos dados, sendo 52,01% das variações dos dados explicado pelo eixo F1, horizontal, e 16,38% explicado pelo eixo F2, vertical. Pela análise de componentes principais observou-se que as áreas de Latossolo Vermelho apresentaram-se mais individualizadas, quando comparadas as áreas de Cambissolo Háplico, que tendiam a agruparem-se.

**Palavras-chave:** Matéria orgânica, substâncias húmicas, solo florestal

## ABSTRACT

Edaphic attributes, carbon and nitrogen stocks and stability degree of organic carbon stocked in the soil were quantified in mesophytic forest, cerradão, *stricto sensu* cerrado and dry grasslands areas in two types of soil of the Pirapitinga Ecological Station. Soil samples from depths of 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20 and 20 - 40 cm were analyzed in each study area. In the haplic cambisol areas, particle sizes corresponded to 400 g kg<sup>-1</sup> (sand), 554 g kg<sup>-1</sup> (silt) and 310 g kg<sup>-1</sup> (clay), in the different vegetations. The levels of organic carbon and nitrogen corresponded to 8.52 and 2.34 g kg<sup>-1</sup>, respectively. The levels of fulvic acid in the dry grasslands varied from 1.93 to 2.79 g kg<sup>-1</sup>. The carbon soil stock values oscillated between 3.29 and 10.13 Mg ha<sup>-1</sup> in different plant formations. The nitrogen stock was 4.82 mg ha<sup>-1</sup> in the dry grasslands and 4.03 mg ha<sup>-1</sup> in the *stricto sensu* cerrado, at the depth of 20 – 40 cm. In the dry grasslands and *stricto sensu* cerrado areas a predominance of silt fraction was seen and the fertility of the soil is very similar in both areas for the analyzed depths. The largest carbon stock was observed in the dry grasslands, being attributed to the more developed and better distributed root system of the grasses. In the red latosol (oxisol), particle sizes corresponded to 439 g kg<sup>-1</sup> (sand), 284 g kg<sup>-1</sup> (silt) and 537 g kg<sup>-1</sup> (clay) in the areas. A great similarity between the cerradão and *stricto sensu* cerrado areas was registered. Maximum fertility levels were 2.7 mg kg<sup>-1</sup> (P), 0.64 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (Ca), 1.02 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (Mg), 0.23 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (K) and 0.05 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (Na) in the different plant formations. In the *stricto sensu* cerrado area, a tendency for lower levels of carbon stock values was observed, as well as an inverted behavior of the nitrogen stock levels when compared to the carbon stock. After the analysis of 16 soil attributes, an ordination of the F1 and F2 axes that explained 68.39% of the data variation was observed, with 52.01% of the data variation explained by the horizontal F1 axis, and 16.38% explained by the vertical F2 axis. Through the main components analysis, it was observed that red latosol (oxisol) were more individualized when compared to the haplic cambisol area, which tend to group.

**Key words:** Organism matter, humic substances, forest soil

## 1. INTRODUÇÃO

Existem diversos estudos referentes ao levantamento de atributos físicos, fertilidade e estoques de carbono e nitrogênio em solos submetidos a diferentes manejos em áreas de Cerrado. Porém, poucos são os estudos voltados para a avaliação destes atributos em áreas de florestas naturais em classes de solos distintas, principalmente Cambissolos, no domínio dos Cerrados.

A matéria orgânica do solo (MOS) é responsável por várias influências nos atributos do solo. Estas vão desde uma maior retenção no conteúdo de água do solo, na capacidade de troca de cátions (CTC), na gênese dos agregados, nas propriedades físicas, na fertilidade dos solos e na diminuição da emissão de gases que contribuem para o efeito estufa. Por ser basicamente constituída por materiais de origem vegetal, a matéria orgânica é rica em carbono e nitrogênio, que ao ser decomposta libera ao meio  $\text{CO}_2$ , sendo um dos principais gases formadores do efeito estufa.

A matéria orgânica no solo pode ser dividida em matéria orgânica viva e morta, sendo esta última constituída em grande parte pelas substâncias húmicas, que são classificadas em ácidos húmicos, ácidos fúlvicos e huminas, dependendo do grau de complexidade. Quanto maior a quantidade de humina presente na matéria orgânica do solo, maior o grau de estabilidade deste material, apresentando, desta forma, maior resistência à decomposição e eventual liberação de  $\text{CO}_2$  para a atmosfera.

As florestas podem atuar como sumidouros de  $\text{CO}_2$  através da fotossíntese ou se tornarem emissoras com as mudanças no uso do solo, queimadas, entre outros fatores. Em sistemas naturais, caso o processo de decomposição seja maior do que o processo de sequestro de  $\text{CO}_2$ , a floresta também pode se tornar uma emissora deste elemento para a atmosfera. Desta forma, é de grande relevância o desenvolvimento de estudos em florestas naturais para que se possa ter uma melhor compreensão da dinâmica do carbono (estoque e estabilidade) em áreas de florestas naturais. Devido à importância do nitrogênio no sistema florestal, as mesmas considerações feitas para o carbono são válidas para este nutriente.

Neste estudo quantificaram-se atributos edáficos, estoques de carbono e nitrogênio e o grau de estabilidade do carbono orgânico estocado no solo em áreas em diferentes fitofisionomias de cerrado em solos Latossolo Vermelho e Cambissolo Háptico, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Solos do Cerrado

As investigações sobre o cerrado, considerando seus aspectos bióticos e abióticos, revelam que este domínio deve ser entendido como um sistema biogeográfico, composto por ambientes diversificados entre si, pelo seu caráter fisionômico ou pela sua composição vegetal e animal (ROSA et al., 2003). Tais ambientes constituem seis subsistemas interatuantes, que são o subsistema dos campos, do cerrado, do cerradão, das matas, das matas ciliares e o subsistema das veredas e dos ambientes alagadiços (BARBOSA, 1996).

Aproximadamente 90% dos solos sob cerrado são distróficos, podendo ser ácidos, de baixa fertilidade (baixos teores de matéria orgânica e nutrientes como cálcio, magnésio, fósforo e potássio) e alta concentração de óxidos de ferro e alumínio (COCHRANE, 1989; FURLEY & RATTER, 1988; LATHWELL & GROVE, 1986; LOPES & COX, 1977).

Sobre os solos do cerrado, há quase uma sinonímia com Latossolos, possivelmente por serem os mais frequentes (KER et al., 1992). Estes solos são profundos, bastante intemperizados e ricos em caulinita e óxidos de Fe e Al. Na maioria das vezes apresentam acidez elevada e alta capacidade de fixação de P (GOEDERT, 1983). Em menor ocorrência, também podem ser encontrados os Cambissolos, que são solos com menor profundidade efetiva, ainda em processo de desenvolvimento e que podem apresentar algum material de origem na massa do solo (EMBRAPA, 2006).

De forma geral, existe uma forte relação entre o grau de intemperismo e características físicas dos solos. Um intenso processo de intemperismo durante milhões de anos, resulta em solos com baixa concentração de nutrientes, em geral profundos, bem drenados e de excelente estrutura, cuja alta estabilidade dos agregados, está relacionada à presença de óxidos de ferro e alumínio de baixa cristalinidade (JORDAN, 1986). O material de origem, o clima, os organismos, a topografia e o tempo são determinantes cruciais para as características dos solos durante o processo de formação (BRADY & WEIL, 1999).

O tipo de vegetação também interfere significativamente na agregação dos solos, por exemplo, as gramíneas são mais eficientes em aumentar e manter a estabilidade de agregados do que as leguminosas (CARPENEDO & MIELNICZUK, 1990), por apresentarem um sistema radicular extenso e renovado constantemente (HARRIS et al., 1966).

Em sistemas naturais, os fatores de formação do solo são os determinantes primários dos processos de ciclagem de carbono (C), uma vez que exercem influência sobre o aporte de resíduos e sobre as saídas de C do solo (STEVENSON, 1994). A matéria orgânica do solo (MOS) também é a principal responsável pela presença de cargas negativas, superando as cargas positivas presentes nos colóides minerais (LOPES, 1983).

### 2.2 Matéria orgânica e substâncias húmicas

O termo orgânico refere-se a materiais ou substâncias que possuem basicamente carbono e nitrogênio em suas moléculas, podendo conter também nitrogênio, enxofre, fósforo, e outros elementos em sua estrutura. O carbono orgânico tem sua origem na fotossíntese, podendo se incorporar no solo por exsudação de substâncias pelos vegetais vivos ou por aporte de material orgânico morto. Com a senescência dos vegetais, seus tecidos, em contato com o solo, se decompõem e formam vários compartimentos da matéria orgânica no solo (SIQUEIRA NETO, 2006).

A MOS exerce um papel importante nas propriedades físicas e químicas do solo, com destaque para a agregação, atuando como agente cimentante no suprimento de macro e micronutrientes, liberados após o processo de decomposição, na capacidade de troca catiônica

(CTC) e no tamponamento do meio, entre outros (SEGNINI, 2007). É constituída, em sua maior parte, por substâncias húmicas mais estáveis, de difícil degradação, sendo estas substâncias formadas a partir da transformação dos resíduos orgânicos, pela biomassa microbiana presente no solo e pela polimerização dos compostos orgânicos processados até a síntese de macromoléculas resistentes à degradação biológica (CAMARGO et al., 1999).

As substâncias húmicas interagem com o material mineral, interferindo, assim, na dinâmica de nutrientes no sistema solo-planta e exercendo um papel primordial na manutenção da fertilidade do solo, sendo que, para esta última, seu conceito global se estende também as propriedades físicas e biológicas (MENDOZA, 1996).

De modo geral é aceito a distribuição das frações humificadas em três categorias: as huminas (H) que representam a matéria orgânica intimamente ligada à fração mineral do solo, e por isso insolúvel; os ácidos fúlvicos (AF), que apresentam grande quantidade de grupamentos funcionais oxigenados e são solúveis tanto em meio ácido como básico, e os ácidos húmicos (AH), insolúveis em meio fortemente ácido, pois, com a protonação dos grupamentos funcionais ocorre o colapso da estrutura e precipitação das macromoléculas. Os AH representam a fração reativa mais estável da matéria orgânica humificada (CANELLAS et al., 2001).

Estas substâncias são consideradas a parte final da evolução da MOS representando cerca de 70% do C presente no solo (STEVENSON, 1994). Dessa forma, a quantificação destas substâncias, bem como as suas proporções, em diferentes formações florestais, poderá servir como indicador da estabilidade do carbono orgânico e do estoque de carbono presentes nos solos destas áreas.

### **2.3 Estoques de Carbono e Nitrogênio**

O equilíbrio global do carbono (C) na biosfera é função de três reservatórios principais: os oceanos (38.000 Pg) ( $\text{Pg} = 10^{15} \text{ g}$ ), a atmosfera (750 Pg) e o sistema terrestre (6.050 Pg), com o solo representando cerca de 3,3% do carbono total do planeta. Aproximadamente 1,2 % está presente na biomassa vegetal em 1,7 % do carbono total está presente na atmosfera (ESWARAN et al., 1993). Estima-se que os estoques de carbono no solo estejam entre 1.200 e 1.500 Pg superando, assim, o estoque de carbono na biota (ANDERSON, 1995).

O sequestro de carbono no solo compreende o C fixado via fotossíntese e incorporado nas frações estáveis (MOS), somando aos gases do efeito estufa ( $\text{N}_2\text{O}$  e  $\text{CH}_4$ ) (BERNOUX et al., 2006). O status de carbono orgânico de solos é função do balanço entre entradas e saídas do elemento no sistema (ANDRADE, 2004). Porém, em solos com cobertura natural, o carbono orgânico encontra-se em equilíbrio dinâmico, com teores praticamente constantes (STEVENSON, 1994).

Muitos estudos têm mostrado que o estoque e a ciclagem de carbono estão relacionados com fatores ainda não bem conhecidos como o clima, textura do solo, o tipo de vegetação (SCHIMEL, 1995), geologia e uso do solo (NELSON et al., 1993). A textura do solo, em especial ou conteúdo de argila, tende a variar em escala local ao longo da topografia, sendo elemento chave do estoque de carbono no solo e influenciando na disponibilidade e retenção de nutrientes, particularmente em solos altamente intemperizados (SILVER et al., 2000; NELSON et al., 1993).

O nitrogênio também é um elemento relevante nos estudos de matéria orgânica do solo. Sua maior parte está na fração orgânica (mais de 90%), que é um grande reservatório de formas mais prontamente disponíveis, como a nítrica e a amoniacal. Estas formas minerais, apesar de responderem por pequena parcela do N total, são de extrema importância do ponto

de vista nutricional, já que são elas as absorvidas pelos vegetais e microrganismos (STEVENSON, 1986).

Ao ser estocado no solo, o nitrogênio é controlado especialmente pelas condições climáticas e pela vegetação. Em solos sob clima tropical, a concentração de N total pode variar entre 0,02 e 0,4 %, podendo, em casos extremos de solos orgânicos, chegar a até 2 % (STEVENSON, 1994).

Com a quantificação do carbono e do nitrogênio estocado em solos de diferentes fitofisionomias de cerrado, pode-se ter uma estimativa da quantidade existente destes compostos estocados na Estação Ecológica de Pirapitinga. Estes resultados poderão indicar a importância da manutenção desta área preservada, uma vez que com a retirada desta vegetação haveria a oxidação deste material e grande parte destes estoques provavelmente retornariam para a atmosfera.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

Para o estudo foram selecionadas cinco áreas: área de cerrado *sensu stricto* e campo sujo com cobertura densa de gramíneas, sobre Cambissolo Háplico e área de cerrado *sensu stricto*, mata mesofítica e cerradão localizadas em Latossolo Vermelho; na Estação Ecológica de Pirapitinga, MG (Figura 36).

#### 3.2 Avaliação dos Atributos Edáficos

Para a determinação da densidade do solo ( $D_s$ ), densidade das partículas ( $D_p$ ) e a quantificação do volume total de poros (VTP%), em cada uma das áreas foram abertas cinco mini trincheiras aleatoriamente. Nestas, foram coletadas amostras indeformadas com o anel de Kopecky nas profundidades de 0 – 5; 5 – 10; 10 – 20; 20 – 40 cm (Figura 37).

No laboratório, as amostras foram secas em estufa a  $100 \pm 5$  °C até peso constante. Determinou-se a  $D_s$  pelo método do anel volumétrico, sendo obtidos posteriormente os dados da densidade das partículas ( $D_p$ ), pelo método do balão volumétrico. Calculou-se o VTP através da equação:  $VTP\% = (1 - D_s/D_p) \times 100$  (EMBRAPA, 1997).

Em uma subamostra representativa das profundidades 0 – 5 e 5 – 10 cm caracterizou-se a granulometria do solo, pelo método da pipeta (EMBRAPA, 1997).

#### 3.3 Avaliação da Fertilidade do Solo

Para a avaliação da fertilidade do solo, em cada uma das áreas de estudo, foram coletadas amostras de solo deformadas, em uma área delimitada de aproximadamente 0,1 ha, sendo coletadas cinco amostras compostas onde cada era formada a partir de dez amostras simples, nas profundidades de 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20, 20 – 40 cm em cada área de estudo (Figura 38). As amostras foram armazenadas em sacolas plásticas, identificadas e posteriormente levadas ao laboratório.

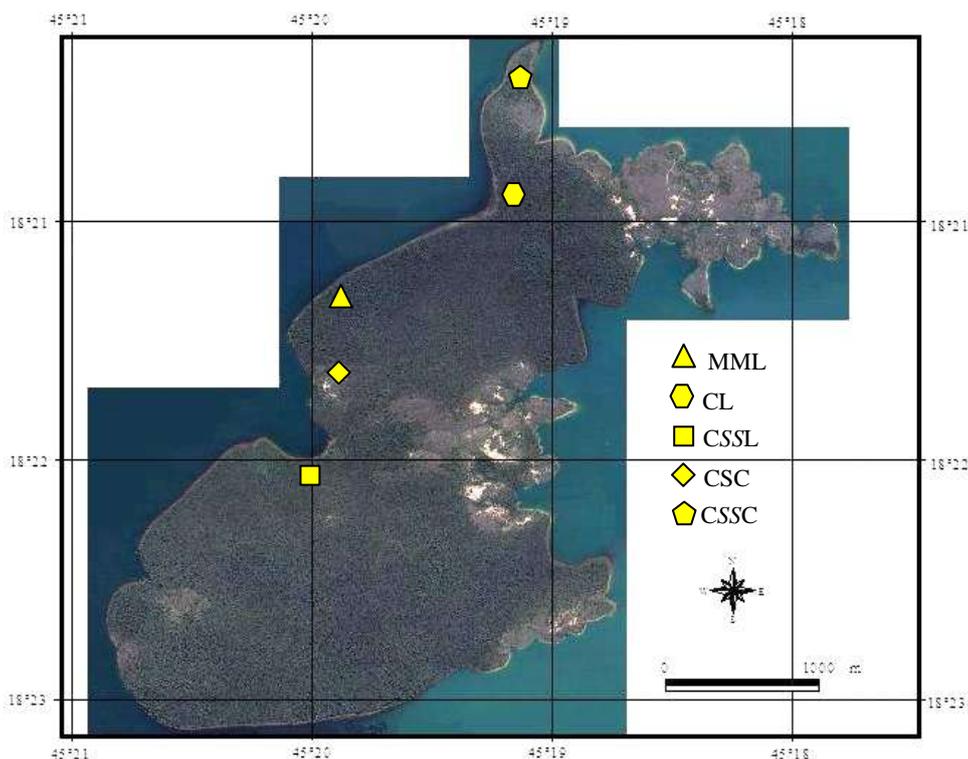
#### 3.4 Fracionamento da Matéria Orgânica

Realizou-se o fracionamento das substâncias húmicas a partir das amostras coletadas para a análise da fertilidade do solo nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20 e 20 – 40 cm. O fracionamento foi realizado em triplicatas, segundo a técnica de solubilidade diferencial, utilizando-se os conceitos de frações húmicas estabelecidos pela Sociedade Internacional de Substâncias Húmicas, adaptado por BENITES et al. (2003). Para a extração dos ácidos húmicos e fúlvicos foi empregada solução de NaOH  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  na relação solo:extrator de 1:10 p/v, utilizando-se 1,0 g de solo (0,5 g para as amostras com teor de carbono total superior a  $100,0 \text{ g kg}^{-1}$ ) e um tempo de contato de 24 h.

A separação entre o extrato alcalino e o resíduo foi realizada por centrifugação a 3.000 g ( $FCR_{\text{média}}$ ) por 20 min. Foram realizadas três lavagens do resíduo com a mesma solução, adicionando-se os extratos aos anteriormente reservados. O resíduo foi recolhido e reservado para determinação de carbono na forma de humina (HUM). O extrato alcalino teve seu pH ajustado para  $2,0 \pm 0,1$  com solução aquosa de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20% e foi decantado por 18 h. O  $\text{H}_2\text{SO}_4$  foi utilizado em vez de HCl, a fim de se evitar interferências do ânion cloreto no processo de determinação do carbono nas frações por métodos titulométricos.

O precipitado, fração ácido húmico (FAH), foi separado da fração solúvel por centrifugação a 3.000 g ( $FCR_{\text{média}}$ ) por 5 min, rediluído em solução NaOH  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  e seu

volume aferido para 50 mL. A porção solúvel no extrato acidificado, fração ácido fúlvico (FAF), teve seu volume aferido para 50 mL, utilizando-se água destilada. Fez-se a determinação quantitativa de carbono nos extratos das frações ácido fúlvico e ácido húmico utilizando alíquotas de 5 mL de extrato e 2,5 mL de dicromato de potássio e mantendo-se a relação 1:2 solução:ácido sulfúrico. As concentrações de dicromato de potássio utilizadas foram de 0,5 e 1,0 mol<sub>c</sub>.L<sup>-1</sup> para frações ácido fúlvico e ácido húmico, respectivamente, calculadas de forma que 10 a 75% do oxidante fosse consumido na reação, mantendo a titulação dentro da faixa linear de correlação com o teor de carbono.



**Figura 36.** Localização das áreas de coletas de solo na Estação Ecológica de Pirapitinga. Mata mesofítica (MML), cerradão (CL), cerrado *sensu stricto* (CSSL) em solo Latossolo Vermelho, campo sujo (CSC), cerrado *sensu stricto* (CSSC) em solo Cambissolo Háplico.

No laboratório, as amostras foram retiradas das sacolas plásticas e colocadas sobre folhas de jornal para que fossem secas ao ar. Após estarem secas, as amostras foram destorroadas e passadas por peneira de 2 mm, obtendo-se a terra fina seca ao ar (TFSA). No material foram realizadas as seguintes análises químicas: Ca, Mg, K, Na, P, H+Al, Al, N, carbono orgânico (Corg) e pH. Todas essas análises seguiram o Manual de Métodos de Análises de Solo (EMBRAPA, 1997).

### 3.5 Cálculos dos Estoques de C e N no Solo

Para o cálculo do C e o N acumulados foram utilizados os solos coletados nas mini trincheiras (solos indeformados nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20 e 20 – 40 cm e cada uma das camadas amostradas foi estimado a partir da expressão  $C_{ac}$  ou  $N_{ac} = (C \times Ds \times e)/10$ , onde o  $C_{ac}$  ou o  $N_{ac}$  representam o C e o N acumulados (Mg ha<sup>-1</sup>); C, indica o teor de C ou de N na camada (g kg<sup>-1</sup>); Ds, a densidade do solo (Mg m<sup>3</sup>) e e a espessura da camada em análise, em cm (FREIXO et al., 2002).

### 3.6 Análise dos Resultados

Os dados obtidos foram inicialmente submetidos a análises de homogeneidade e variância (teste F) e posteriormente os valores médios de cada parâmetro foram comparados, área a área, através do teste T de Bonferroni, por meio de programa Sisvar 4.6.

Fez-se a análise de componentes principais (ACP) através do programa XLSTAT.



**Figura 37.** Exemplo de mini trincheira aberta para a coleta de amostras indeformadas na Estação Ecológica de Pirapitinga.



**Figura 38.** Coleta de solos deformados em diferentes profundidades em área de campo sujo na Estação Ecológica de Pirapitinga.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Propriedades físicas, químicas, substâncias húmicas e estoques de carbono e nitrogênio em áreas de solo CAMBISSOLO HÁPLICO

#### 4.1.1 Propriedades Físicas

Os valores de granulometria variaram de 400 a 294 g kg<sup>-1</sup> para a fração areia, 554 a 403 g kg<sup>-1</sup> para a fração silte e de 310 a 187 g kg<sup>-1</sup> para a fração argila, nas profundidades 0 – 5 a 5 – 10 cm nas áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto*, respectivamente (Tabela 10). Na área de campo sujo, verificaram-se classes texturais variando de franco siltosa à franca e na área de cerrado *sensu stricto*, de franca a franco argilosa, nas profundidades 0 – 5 e 5 – 10 cm, respectivamente (Tabela 10). Em ambas as áreas e nas duas profundidades estudadas, verifica-se o predomínio da fração silte, seguido das frações areia e argila. Esses resultados são concordantes com os observados por AZEVEDO et al. (1987) que estudando os solos da Estação Ecológica verificaram altos teores da fração silte nas áreas de Cambissolo Háplico. Os autores atribuíram esta característica à presença de afloramento de siltitos da Formação Três Marias e Coberturas Lateríticas nas áreas de ocorrências desta classe de solo.

**Tabela 10.** Teores de areia, silte e argila e classe textural das áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* (s.s.) em áreas de Cambissolo Háplico, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

Áreas	Prof. cm	Areia	Silte	Argila	Classe textural
		-----g kg <sup>-1</sup> -----			
Campo sujo	0 – 5	294	519	187	Franco siltosa
Cerrado s.s.		400	403	197	Franca
Campo sujo	5 – 10	415	554	310	Franca
Cerrado s.s.		367	435	198	Franco argilosa

Quanto a Ds, os valores variaram de 1,14 a 1,36 Mg m<sup>3</sup>, já para a Dp verificaram-se valores entre 2,58 e 2,83 Mg m<sup>3</sup> e de 46,96 a 59,85 % para o VTP (Tabela 11). Na profundidade 5 – 10 cm, a área de campo sujo apresentou o menor valor de Ds (Tabela 11) e maior teor de carbono orgânico (Corg) (Tabela 12), diferindo-se da área de cerrado *sensu stricto*. O menor valor de Ds nesta profundidade provavelmente é consequência do maior teor de carbono orgânico presente, SZAKÁCS (2003) avaliando a potencialidade dos solos arenosos sob pastagens em seqüestrar carbono em Anhembi, Piracicaba - SP, explica que menores valores de Ds seriam influenciados principalmente por três fatores: maior desenvolvimento radicular, atividade da macrofauna e maior conteúdo de matéria orgânica.

Na profundidade 0 – 5 cm, apenas a área de campo sujo apresentou maior VTP em comparação à área de cerrado *sensu stricto*, diferindo-se desta estatisticamente (Tabela 11). O maior VTP encontrado na área de campo sujo provavelmente é resultado da expressiva presença de gramíneas em seu sub-bosque, pois a área de cerrado *sensu stricto*, visualmente, aparenta ter uma baixa densidade de gramíneas. DEMATTÊ & DEMATTÊ (1993), comparando as propriedades físicas de solos das regiões da floresta amazônica e do cerrado central do Brasil, constataram que a vegetação de cerrado é caracterizada por apresentar um substrato graminóide, onde o sistema radicular é abundante, profundo e homogêneo o que poderia contribuir para maior adição de carbono orgânico ao solo. Em função da sua ação cimentante, os maiores teores de carbono, promoveriam a melhoria na agregação do solo resultando em um maior volume total de poros.

**Tabela 11.** Densidade do solo, densidade das partículas e volume total de poros das áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* (s.s.) em solo Cambissolo Háplico, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

Áreas	Profundidade cm	Densidade do solo	Densidade das partículas	Volume Total de Poros
		-----Mg m <sup>3</sup> -----		%
Campo Sujo	0 - 5	1,14 <sup>ns</sup>	2,83 <sup>ns</sup>	59,85*
Cerrado s.s.		1,22	2,71	55,06
Campo Sujo	5 - 10	1,22*	2,73 <sup>ns</sup>	55,23 <sup>ns</sup>
Cerrado s.s.		1,36	2,58	46,96
Campo Sujo	10 - 20	1,28 <sup>ns</sup>	2,79 <sup>ns</sup>	54,10 <sup>ns</sup>
Cerrado s.s.		1,31	2,73	53,05
Campo Sujo	20 - 40	1,27 <sup>ns</sup>	2,83 <sup>ns</sup>	54,95 <sup>ns</sup>
Cerrado s.s.		1,24	2,77	55,17

Valores na mesma coluna e na mesma profundidade com (\*) possuem diferenças significativas a 5% e (ns) não possuem diferenças significativas pelo teste F

#### 4.1.2 Fertilidade do Solo

Para os teores de carbono orgânico (Corg.) e de nitrogênio (N), verificaram-se respectivamente, valores variando de 3,14 a 8,52 e de 1,41 a 2,34 g kg<sup>-1</sup>, nas diferentes profundidades (Tabela 12). Os valores de carbono orgânico tenderam a ser maiores na área de campo sujo em todas as profundidades, diferindo-se significativamente nas profundidades 5 – 10 e 10 – 20 cm. Observou-se que a área de campo sujo tendeu a apresentar os maiores teores de N em todas as profundidades, sendo que na profundidade 20 – 40 cm a área de campo sujo diferiu-se significativamente da área de cerrado *sensu stricto* (Tabela 12). Este comportamento provavelmente é reflexo de uma maior incorporação de material orgânico ao solo proveniente da densa presença de gramíneas encontradas nas áreas de campo sujo.

A relação C/N variou de 3,80 a 197 na área de campo sujo e na área de cerrado *sensu stricto* variou de 3,60 a 2,23, demonstrando baixos valores de carbono e nitrogênio no solo. Os valores de macronutrientes variaram de 0,01 a 0,7 mg kg<sup>-1</sup> para fósforo, de 0,22 a 0,34 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para cálcio, de 0,02 a 0,34 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para magnésio, de 0,08 a 0,14 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para potássio. Para o sódio verificaram baixos teores, valores variando de 0,00 a 0,01 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> nas diferentes profundidades em área de campo sujo. Na área de cerrado *sensu stricto* os maiores valores de P, Ca, Mg, K, Na, verificados nas diferentes profundidades, foram respectivamente, 0,6 mg kg<sup>-1</sup>, 0,26, 0,30, 0,12 e 0,00 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>. Em todas as profundidades avaliadas, o teor de fósforo tendeu a ser menor na área cerrado *sensu stricto*, sendo constatado diferença significativa na profundidade 20 – 40 cm. Um comportamento inverso a este foi verificado para o nutriente Ca, onde uma tendência de maiores teores desse nutriente foi observada na área de cerrado *sensu stricto* nas diferentes profundidades, sendo constatada diferença significativa na profundidade 20 – 40 cm. O K diferiu significativamente na profundidade 5 – 10 cm com maiores teores na área de campo sujo. Para os valores de pH verificaram-se diferenças significativas em todas as profundidades, sendo observados maiores valores na área de campo sujo. Não foi constatada diferença significativa entre as áreas para os teores de Na, H + Al e Al (Tabela 12).

Avaliando a dinâmica de nutrientes em fitofisionomias do domínio dos Cerrados, CARDOSO (2006), verificou em área de campo sujo valores de 1,3 mg kg<sup>-1</sup> de fósforo, 0,1 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de cálcio e magnésio, 0,6 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de alumínio e pH de 5,2 na profundidade 0 –

30 cm. Estudando o efeito da estrutura de uma área de Cerrado protegido de incêndios florestais, MOREIRA (2000) verificou valores em áreas de campo sujo de 0,38 mg kg<sup>-1</sup> de fósforo, 0,16 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de cálcio, 0,07 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de magnésio, 0,40 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de alumínio e 5,7 de pH. Baseado nestes autores pode-se observar que os valores verificados na área de campo sujo (Tabela 12) estão dentro da faixa observada na literatura.

De forma geral, em relação à fertilidade das áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto*, verifica-se que essas áreas são muito semelhantes nos primeiros 40 cm de solo, não sendo constatadas diferenças que possam ser atribuídas aos tipos de vegetação presentes nas áreas.

#### 4.1.3 Substâncias Húmicas

Os valores de ácidos fúlvicos na área de campo sujo variaram de 1,93 a 2,79 g kg<sup>-1</sup>, nas profundidades 20 – 40 e 5 – 10 cm, respectivamente. Na área de cerrado *sensu stricto* variaram de 1,67 a 2,23 g kg<sup>-1</sup> nas profundidades 20 – 40 e 10 – 20 cm, respectivamente (Tabela 12). Os teores de ácidos fúlvicos diferiram significativamente apenas na profundidade 0 – 5 cm, com os maiores valores na área de campo sujo, nas demais profundidades não foi verificado diferença significativa entre as áreas. Apesar de não ter sido verificada diferença significativa, a área de campo sujo tendeu a apresentar os maiores teores destes compostos em comparação à área de cerrado *sensu stricto*.

Os valores de ácidos húmicos variaram de 0,40 a 1,73 g kg<sup>-1</sup> nas profundidades 20 – 40 e 0 – 5 cm, respectivamente, na área de campo sujo. Na área de cerrado *sensu stricto* os menores e maiores teores também foram verificados nas profundidades 20 – 40 e 0 – 5 cm (0,77 e 2,03 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente). Não observaram-se diferença significativa entre as áreas nas profundidades estudadas, mas verifica-se que a área de cerrado *sensu stricto* está tendendo a apresentar um maior teor destas substâncias em todas as profundidades (Tabela 12).

Os teores de humina em área de campo sujo variaram de 4,55 a 9,18 g kg<sup>-1</sup> nas profundidades 20 – 40 e 0 – 5 cm, respectivamente. Na área de cerrado *sensu stricto* os valores estiveram entre 3,67 g kg<sup>-1</sup> na profundidade 10 – 20 cm e 7,09 g kg<sup>-1</sup> na profundidade 0 – 5 cm. Observa-se a existência de diferença significativa em todas as profundidades estudadas, sendo encontrado os maiores teores desta fração na área de campo sujo. Em ambas as áreas a fração humina se destacou apresentando os maiores teores em relação às demais frações (Tabela 12).

Os resultados dos teores de substâncias indicam que na área de cerrado *sensu stricto* os ácidos fúlvicos (material menos estável) predomina em relação à área de campo sujo. Quando é avaliada a fração ácidos húmicos, nas duas formações florestais verifica-se que os valores são próximos. Já o maior teor de humina, observado na área de campo sujo, indica que nesta área o material orgânico presente no solo encontra-se com um maior grau de estabilidade em relação à área de cerrado *sensu stricto*.

Apesar de serem verificados maiores valores de humina na área de campo sujo verificou-se, em todas as profundidades, uma tendência de maiores valores na área de cerrado *s.s* da relação FAH/FAF. Este resultado indica que a área de cerrado *sensu stricto* possui um húmus mais estável, ao ser comparado com a área de campo sujo (Tabela 12). De acordo com ORTEGA (1983) valores inferiores a 1,0 para a relação FAH/ FAF, confere ao húmus caráter fúlvico, sendo que este caráter indica um húmus menos estável (FONTANA, 2001).

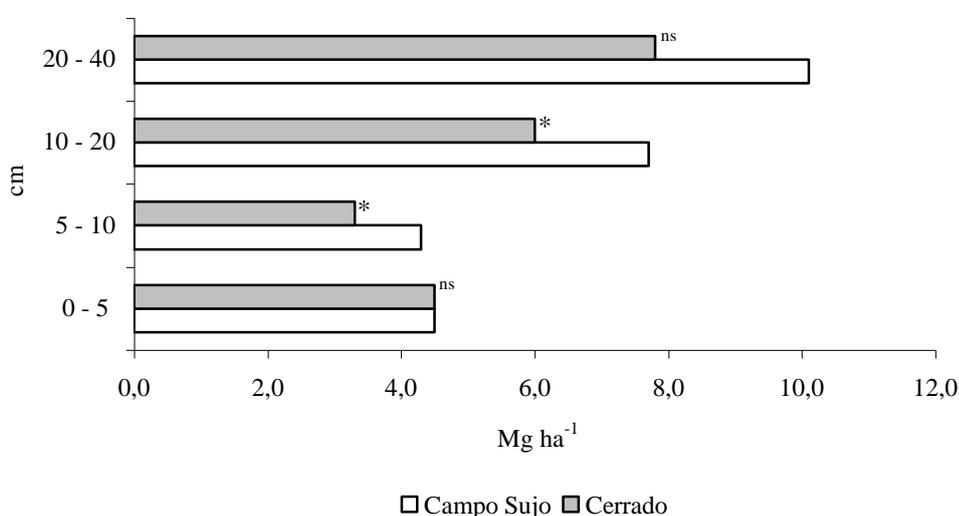
**Tabela 12.** Teores de fósforo (P), carbono orgânico (Corg), ácidos fúlvicos (FAF), ácidos húmicos (FAH), humina (Hum), nitrogênio (N), relação ácidos húmicos / ácidos fúlvicos (FAH / FAF), relação carbono / nitrogênio (C / N), cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K), sódio (Na), Hidrogênio+Alumínio (H + Al), alumínio (Al) e pH das áreas de campo sujo (CS) e cerrado *sensu stricto*. (CSS) em solo Cambissolo Háplico

Áreas	Prof. cm	P mg kg <sup>-1</sup>	Corg	-----g kg <sup>-1</sup> -----				-----cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> -----								
				FAF	FAH	Hum	N	FAH/FAF	C/N	Ca	Mg	K	Na	H + Al	Al	pH
CS	0 - 5	0,7 <sup>ns</sup>	8,52 <sup>ns</sup>	2,71*	1,73 <sup>ns</sup>	9,18*	2,24 <sup>ns</sup>	0,64	3,80	0,22 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	8,51 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	5,1*
CSS		0,6	7,37	1,92	2,03	7,09	2,05	1,06	3,60	0,26	0,30	0,12	0,00	8,84	0,04	4,8
CS	5 - 10	0,2 <sup>ns</sup>	7,09*	2,79 <sup>ns</sup>	1,14 <sup>ns</sup>	8,12*	2,34 <sup>ns</sup>	0,41	3,03	0,22 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>ns</sup>	0,10*	0,00 <sup>ns</sup>	8,42 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	5,2*
CSS		0,1	4,72	2,00	1,42	5,51	1,86	0,71	2,54	0,20	0,28	0,08	0,00	8,22	0,02	4,8
CS	10 - 20	0,08 <sup>ns</sup>	6,10*	2,51 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>	6,78*	2,04 <sup>ns</sup>	0,33	2,99	0,30 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	7,95 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	5,2*
CSS		0,05	4,52	2,23	1,13	3,67	1,76	0,51	2,57	0,26	0,18	0,06	0,00	7,76	0,00	5,0
CS	20 - 40	0,01*	3,96 <sup>ns</sup>	1,93 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	4,55*	2,01*	0,21	1,97	0,34*	0,02*	0,08 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	7,52 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	5,4*
CSS		0,04	3,14	1,67	0,77	3,74	1,41	0,46	2,23	0,14	0,26	0,05	0,00	7,46	0,00	5,1

Valores na mesma coluna e na mesma profundidade com (\*) possuem diferenças significativas a 5% e (ns) não possuem diferenças significativas pelo teste F

#### 4.1.4 Estoques de Carbono e Nitrogênio

Os valores de estoque de carbono no solo variaram de 3,29 a 10,13 Mg ha<sup>-1</sup> nas áreas de cerrado *sensu stricto* e campo sujo, nas profundidades 5 – 10 e 20 – 40 cm, respectivamente (Figura 39). A área de campo sujo foi a que apresentou o maior estoque de carbono nas profundidades 5 – 10, 10 – 20 cm diferindo-se estatisticamente da área de cerrado *sensu stricto*. Nas demais profundidades não foram verificadas diferenças significativas entre as áreas. Os maiores valores de estoque nessas profundidades são reflexos dos maiores teores de carbono orgânico verificados na área de campo sujo nestas profundidades (Tabela 12). Os valores de estoque de carbono observados neste estudo são inferiores aos observados por PAIVA & FARIA (2007) que estudando o estoque de carbono do solo sob cerrado *sensu stricto*, verificaram valores de estoque de carbono em área de cerrado *sensu stricto* de 19,37 e 40,30 Mg ha<sup>-1</sup> nas profundidades 0 – 10 e 10 – 20 cm, respectivamente.



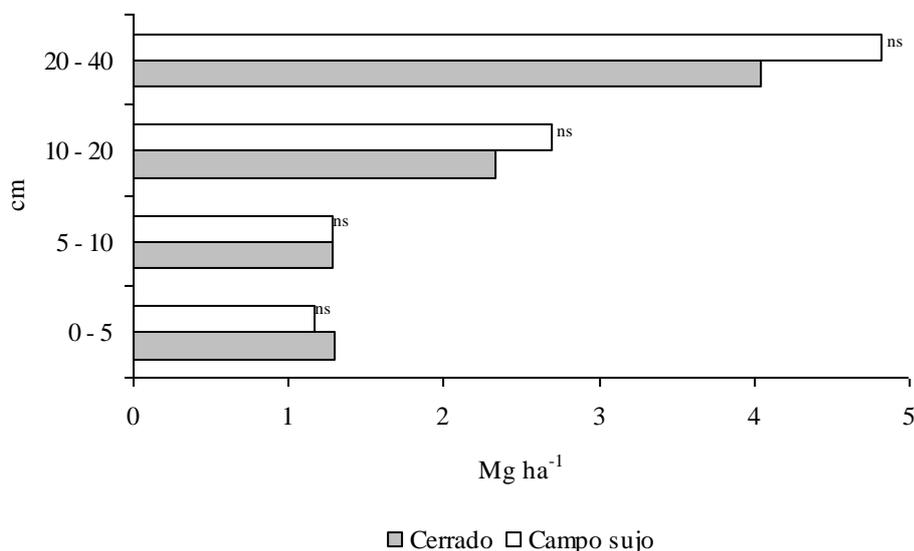
**Figura 39.** Estoque de carbono (EstoC Mg ha<sup>-1</sup>) nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20, 20 – 40 cm das áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* em área de Cambissolo Háplico. Valores na mesma profundidade com (\*) possuem diferenças significativas a 5% e (ns) não possuem diferenças significativas pelo teste F.

O maior estoque de carbono verificado na área de campo sujo possivelmente é reflexo da cobertura densa de gramíneas existente nessas áreas. Estudando os estoques de carbono e nitrogênio e frações orgânicas de Latossolo submetido a diferentes sistemas de uso e manejo, RANGEL & SILVA (2007) observaram valores de estoque de carbono em áreas de pastagem próximos a áreas de cerrado nativo, atribuindo este fato ao sistema radicular mais desenvolvido e bem distribuído das gramíneas, o que estaria favorecendo a elevada deposição de carbono ao solo na forma de raízes.

O estoque de nitrogênio variou de 1,16 a 4,82 Mg ha<sup>-1</sup> na área de campo sujo e de 1,29 a 4,03 Mg ha<sup>-1</sup> na área de cerrado *sensu stricto*, nas profundidades de 0 – 5 e 20 – 40 cm, respectivamente. Em todas as profundidades estudadas não foi verificada diferença significativa de estoque de nitrogênio entre as áreas de cerrado *sensu stricto* e campo sujo (Figura 40).

Mesmo não sendo observada diferença significativa entre as áreas quanto ao estoque de nitrogênio, observa-se uma tendência de maiores valores na área de campo sujo. Este comportamento também pode ser atribuído ao maior número de gramíneas presentes, que estariam contribuindo para um maior acúmulo de carbono, e consequentemente nitrogênio na

área. RANGEL & SILVA (2007) citados anteriormente, verificaram um comportamento semelhante ao observado neste estudo, constatando uma tendência de maiores valores de estoques de nitrogênio em áreas com maiores estoques de carbono, sendo este fato atribuído ao maior volume de resíduos vegetais retornados ao solo, favorecendo o aumento no conteúdo de carbono e nitrogênio.



**Figura 40.** Estoque de nitrogênio (Mg ha<sup>-1</sup>) nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20, 20 – 40 cm das áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* em área de Cambissolo Háplico. Valores na mesma profundidade com (\*) possuem diferenças significativas a 5% e (ns) não possuem diferenças significativas pelo teste F.

## 4.2 Propriedades físicas, químicas, substâncias húmicas e estoques de carbono e nitrogênio em áreas de solo Latossolo Vermelho

### 4.2.1 Propriedades Físicas

Os valores de granulometria variaram de 246 a 439 g kg<sup>-1</sup> para a fração areia, 201 a 284 g kg<sup>-1</sup> para a fração silte e de 288 a 537 g kg<sup>-1</sup> para a fração argila (Tabela 13). Estudando esta mesma Estação Ecológica, AZEVEDO et al. (1987) verificaram um maior teor de argila em solos da classe Latossolo Vermelho e atribuíram este fato aos solos desta classe ocorrerem frequentemente em áreas de sedimentos areno-argilosos do Terciário-Quaternário, que contribuem com maiores valores de argila na constituição do solo.

Estudando as características físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro submetido à ação do fogo, SPERA et al. (2000), verificaram em áreas de cerrado raso, protegidos da ação do fogo com solo Latossolo Vermelho-Escuro, valores de 295, 155 e 550 g kg<sup>-1</sup> de areia, silte e argila, respectivamente, na profundidade 0 – 5 cm. Na profundidade de 5 – 10 cm estes autores verificaram 286 g kg<sup>-1</sup> de areia, 153 g kg<sup>-1</sup> de silte e 561 g kg<sup>-1</sup> de argila.

Verificou-se que, em ambas as profundidades estudadas, a área de cerrado *sensu stricto* apresentou maiores valores nas frações areia e silte e menores valores da fração argila. Este resultado é similar ao observado por CUNHA et al. (2001) que estudando o impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob cerrado, observaram em áreas de cerrado nativo em solo Latossolo Vermelho-Amarelo maiores valores na fração areia e menores nas frações silte e argila (840, 33 e 127 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente, nas profundidades 0 – 10 cm).

A distribuição das frações também refletiu na classe textural da área de cerrado *sensu stricto* que, diferentemente das demais áreas, foi classificada como pertencente à classe textural franco argilosa nas duas camadas avaliadas (Tabela 13). Com base nestes dados, pode-se concluir que a distribuição das formações vegetais na estação pode estar sendo influenciada, entre outros fatores, pela composição granulométrica do solo. Comparando a vegetação arbórea com características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* sob solo distrófico MARIMON JUNIOR & HARIDASAN (2005) observaram um solo mais argiloso em áreas de cerradão em relação à área de cerrado *sensu stricto*. e concluíram que um solo com maior teor de argila teria maior capacidade de retenção de água, sendo capaz de suprir mais adequadamente as plantas com água nos processos de síntese de biomassa.

**Tabela 13.** Teores de areia, silte e argila e classe textural das áreas de mata mesofítica, cerradão e cerrado *sensu stricto* (s.s.) em áreas de Latossolo Vermelho, na Estação Ecológica de Pirapitinga.

Áreas	Prof. cm	Areia	Silte	Argila	Classe textural
		-----g kg <sup>-1</sup> -----			
Mata mesofítica		346	201	453	Argila
Cerradão	0 – 5	251	248	501	Argila
Cerrado s.s.		439	273	288	Franco argilosa
Mata mesofítica		327	227	446	Argila
Cerradão	5 – 10	246	217	537	Argila
Cerrado s.s.		417	284	299	Franco argilosa

Verificaram valores de Ds variando de 0,72 a 1,23 Mg m<sup>3</sup>, de 2,55 a 2,73 Mg m<sup>3</sup> para a Dp e de 54,47 a 72,61 % para o VTP (Tabela 14). Os valores de Ds observados na área de mata mesofítica estão próximos aos observados por SPERA et al. (2000) estudando características físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro no cerrado de Planaltina (DF) submetido à ação do fogo. Esses autores observaram valores em torno de 0,85 Mg m<sup>3</sup> na profundidade de 0 – 20 cm em área de cerrado ralo, não submetido à ação do fogo. Os valores de Ds verificados na área de cerrado *sensu stricto* são inferiores aos constatados por ARAÚJO, et al (2007), estudando a qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. Os autores encontraram valores de 0,75, 0,81 e 0,80 nas profundidades 0 – 5, 5 – 10 e 10 – 20 cm, respectivamente, em área de cerrado *sensu stricto* sobre o solo Latossolo Vermelho-Amarelo.

Os valores de Dp para as diferentes áreas nas diferentes profundidades variaram de 2,55 a 2,73 Mg m<sup>3</sup>, não sendo registrada diferença significativa entre as áreas nas diferentes profundidades (Tabela 14). Estes valores estão próximos aos observados por ROSA et al. (2003), estudando formas de carbono em Latossolo Vermelho Eutroférrico sob plantio direto no sistema biogeográfico do cerrado, que verificaram valores 2,63 a 2,97 Mg m<sup>3</sup> em floresta nativa e atribuíram esse valor aos altos teores de óxidos de ferro.

Nas profundidades 0 – 5, 5 – 10 e 20 – 40 cm, o VTP da área de mata mesofítica foi estatisticamente maior que nas demais áreas de estudo. Mesmo não apresentando diferença significativa para a profundidade 10 – 20 cm, o VTP tendeu a ser maior na área de mata mesofítica (Tabela 14). Estes valores provavelmente estão sendo influenciados pela densidade do solo (Tabela 14) e pelo teor de carbono orgânico (Tabela 15), já que não foram observadas diferenças significativas entre a densidade das partículas.

ARAÚJO, et al. (2007) explicam que a porosidade de um solo é a proporção do volume do solo que não é ocupada por partículas sólidas, sendo o espaço poroso por onde o ar e a água fluem. De acordo com estes autores, solos com maiores porosidades, a água drena

com menor dificuldade e as raízes das plantas encontram menor resistência ao seu desenvolvimento. Estudando características físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro no cerrado de Planaltina submetido à ação do fogo, SPERA et al. (2000) verificaram valores em torno de 15,0 g kg<sup>-1</sup> de carbono orgânico e em média 60,0% de VTP na profundidade 0 – 20 cm.

Baseado nestes autores e nos resultados obtidos neste estudo, pode-se inferir que o maior VTP na área de mata mesofítica deve-se a uma associação de fatores, tais como: menor densidade do solo (Tabela 14) e maior teor de carbono orgânico (Tabelas 15). Logo, os maiores valores de VTP na área de mata mesofítica indicam uma melhor estruturação deste solo, proporcionando melhor drenagem e melhores condições para crescimento e desenvolvimento das raízes das plantas na área de mata mesofítica em relação às áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto*. Este fato pode ser confirmado pela fitossociologia das áreas, onde foram observados maiores valores de área basal na área de mata mesofítica (AB = 39,3177 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> – Capítulo I), indicando maior desenvolvimento das espécies em relação às áreas de cerradão (AB = 22,1057 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> – Capítulo I) e cerrado *sensu stricto* (AB = 21,1163 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> – Capítulo I).

De forma geral, em relação às características físicas, verificou-se a existência grande similaridade entre as áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto*. Essa similaridade provavelmente é que favorece a similaridade das espécies existente nessas áreas, conforme constatado pelo levantamento florístico das áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto* (Capítulo I - Tabela 2). Analisando a vegetação da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) cerrado Pé-de-gigante em Santa Rita do Passa Quatro (SP), BATALHA (1997) verificou a existência de 59 % de similaridade, avaliada pelo índice de Sorensen, entre as vegetações de cerradão e cerrado *sensu stricto*.

#### 4.2.2 Fertilidade do Solo

A área de mata mesofítica apresentou os maiores teores de carbono orgânico em comparação às áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto*, diferindo estatisticamente destas (Tabela 15). O maior teor desse elemento na área de mata mesofítica se deve ao maior aporte de serapilheira verificado nesta área (Capítulo II - Figura 32) e à maior quantidade de nutrientes aportado nesta área (Capítulo II – Figura 34). Estudando as substâncias solúveis na serapilheira, POHLMAN & MCCOLL (1988) explicam que em um sistema de mata, a fonte de substâncias orgânicas solúveis é a deposição de resíduos de plantas, que alcança o solo em forma de folhas, galhos e outros fragmentos orgânicos, bem como as substâncias orgânicas derivadas da decomposição de raízes. Concluindo que os maiores valores de carbono encontrados no solo da floresta nativa de cerrado se deviam, provavelmente, ao maior aporte de serapilheira e à qualidade das substâncias orgânicas produzidas a partir da decomposição do material aportado.

Na área de cerradão foram verificados maiores teores de carbono orgânico em relação à área de cerrado *sensu stricto*, em todas as profundidades sendo que nas profundidades 0 – 5, 10 – 20 e 20 – 40 cm, houve diferença significativa (Tabela 15). Comparando as propriedades químicas de solos das regiões da floresta amazônica e do cerrado do Brasil central, DEMATTÊ & DEMATTÊ (1993) observaram resultado semelhante ao verificado neste estudo para a profundidade 0 – 40 cm. Segundo os autores, o teor de carbono orgânico em área de cerradão seria ligeiramente mais elevado quando comparado aos solos em áreas de cerrado. De acordo com esses mesmos autores, essa diferença só ocorre nos primeiros 40 cm de solo, pois quando foi considerada até 100 cm de profundidade não foram encontradas diferenças entre o carbono orgânico das áreas.

Os valores de carbono orgânico verificados nas áreas de estudo estão próximos aos encontrados por NEVES, et al. (2004) estudando o estoque de carbono em sistemas agrossilvipastoril, pastagem e eucalipto sob cultivo convencional na região noroeste do estado de Minas Gerais. Estes autores verificaram valores de carbono orgânico em áreas de cerrado nativo, utilizado como testemunha, em área de solo Latossolo Vermelho variando de 22,6 a 11,9 g kg<sup>-1</sup> nas profundidades de 0 – 5 e 20 – 40 cm, respectivamente. Estes autores também observaram que o teor de carbono orgânico diminui em profundidade, concluindo que a camada superficial tende a apresentar os maiores valores de carbono orgânico por ser onde a deposição de materiais orgânicos ocorre com maior intensidade.

**Tabela 14.** Densidade do solo, densidade das partículas e volume total de poros das áreas de mata mesofítica, cerradão e cerrado *sensu stricto* (s.s.) em solo Latossolo Vermelho.

Áreas	Profundidade cm	Densidade do solo	Densidade das partículas	Volume Total de Poros
		-----Mg m <sup>3</sup> -----		%
Mata Mesofítica	0 - 5	0,72 b	2,62 a	72,61 a
Cerradão		0,98 a	2,59 a	61,95 b
Cerrado s.s.		1,06 a	2,61 a	59,06 b
Mata Mesofítica	5 - 10	0,84 b	2,61 a	67,79 a
Cerradão		1,08 a	2,55 a	57,42 b
Cerrado s.s.		1,19 a	2,62 a	54,27 b
Mata Mesofítica	10 - 20	0,89 b	2,67 a	66,63 a
Cerradão		1,14 a	2,67 a	57,92 ab
Cerrado s.s.		1,22 a	2,73 a	55,27 b
Mata Mesofítica	20 - 40	0,86 b	2,63 a	67,33 a
Cerradão		1,20 a	2,67 a	55,18 b
Cerrado s.s.		1,23 a	2,71 a	54,47 b

Valores seguidos de mesma letra na coluna em cada profundidade não diferem entre si pelo teste t de Bonferroni a 5 % de significância

O menor teor de nitrogênio foi verificado na área de cerradão e o maior valor na área de cerrado *sensu stricto*, 1,12 e 2,39 g kg<sup>-1</sup> nas profundidades 20 – 40 e 0 – 5 cm, respectivamente (Tabela 15). Verificou-se na profundidade 10 – 20 cm diferença significativa, onde na área de cerrado *sensu stricto* apresentou maior teor de N em relação às áreas de mata mesofítica e cerradão, sendo que estas não diferenciaram entre si. Para a profundidade 20 – 40 cm, na área de cerrado *sensu stricto* constatou-se maior teor de nitrogênio, diferenciando-se significativamente apenas da área cerradão. Pode-se observar um comportamento inverso ao verificado para os teores de carbono orgânico, ou seja, maiores teores de nitrogênio na área de cerrado *sensu stricto* e menores nas áreas de mata mesofítica e cerradão (Tabela 15).

Mesmo não sendo verificadas diferenças significativas para os teores de nitrogênio entre as áreas de mata mesofítica e cerradão nas diferentes profundidades avaliadas (Tabela 15), verifica-se uma tendência a maiores teores na área de mata mesofítica. Este comportamento provavelmente está relacionado com o maior conteúdo de nitrogênio aportado em áreas de mata mesofítica em relação à área de cerradão (Capítulo II – Figura 34).

A relação C/N variou de 16,91 na área de mata mesofítica na profundidade 0 – 5 cm a 4,47 na área de cerrado *sensu stricto* nas profundidades 10 – 20 e 20 – 40 cm. Na área de cerradão verificaram-se valores variando de 26,14 a 10,30 nas profundidades 5 – 10 e 20 – 40 cm. O valor verificado na profundidade 0 – 5 cm na área de cerrado *sensu stricto* está

próximo ao verificados por ROSCOE, et al. (2000) estudando uma área de cerrado *sensu stricto* protegida de incêndios florestais por 21 anos. Os autores verificaram valor da relação C/N de 14,2 na profundidade 0 – 5 cm. Estudando a fertilidade do solo em uma área de cerrado nativo, LILIENFEIN, et al. (2003), verificaram valores de relação C/N de 16, nas profundidades 0 – 15 e 15 – 30 cm. Os autores verificaram que este valor poderia ser decorrente do elevado teor de nitrogênio verificado em relação ao carbono orgânico.

Os valores de macronutrientes no solo variaram de 0,2 a 2,7 mg kg<sup>-1</sup> para fósforo, de 0,16 a 0,64 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para cálcio, de 0,18 a 1,02 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para magnésio, de 0,08 a 0,23 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para potássio e de 0,00 a 0,05 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para o sódio, nas diferentes profundidades, nas diferentes formações vegetais. Verificou-se diferença significativa no teor de fósforo onde os maiores valores ocorreram na área de mata mesofítica nas profundidades 0 – 5 e 10 – 20 cm. O teor de magnésio não diferiu significativamente apenas na profundidade 20 – 40 cm, nas demais profundidades na área de mata mesofítica foram observados os menores teores. Para o K, os teores deste elemento foram significativamente inferiores na área de mata mesofítica nas profundidades 0 – 5, 5 – 10 e 10 – 20 cm. Na profundidade 20 – 40 cm o teor de K também foi menor na área de mata mesofítica, porém diferiu-se significativamente apenas da área de cerradão. Na área de cerradão foram constatados os maiores teores de sódio em todas as profundidades, porém estes não diferiram significativamente das demais áreas (Tabela 15).

Os teores de H + Al, Al e pH variaram de 9,01 a 17,89 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, 0,01 a 0,78 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> e 5,1 a 4,2 nas áreas de cerrado *sensu stricto* e mata mesofítica, respectivamente, nas diferentes profundidades. Em todas as profundidades avaliadas os teores de H+Al e Al foram maiores na área de mata mesofítica, diferindo significativamente das demais. Nas profundidades 5 – 10, 10 – 20 e 20 – 40 o teor de H+Al na área de cerrado *sensu stricto* foi significativamente menor que das áreas de cerradão. O pH foi semelhante nas quatro profundidades estudadas, onde os maiores valores foram verificados na área de cerrado *sensu stricto*, seguido das áreas de cerradão e mata mesofítica, sendo observada diferença significativa entre todas as áreas (Tabela 15).

Estudando os atributos físicos e químicos de um Latossolo Amarelo em diferentes sistemas de preparo no cerrado maranhense AZEVEDO et al.(2007), os autores verificaram em áreas de cerrado natural no município de Buriti – MA, teores de P: 2,0, 1,40, 0,91 e 0,90 mg kg<sup>-1</sup>; Ca: 2,13, 0,81, 0,58 e 0,46 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> ; Mg: 1,25, 0,97, 0,47, 0,40 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; K: 0,04, 0,03, 0,02 e 0,01 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20 e 20 – 40 cm, respectivamente. Estudando a relação entre a vegetação e o solo em áreas de cerrado e floresta semidecídua na Reserva Pé-de-Gigante no município de Santa Rita do Passa Quatro – SP, RUGGIERO et al. (2002), verificaram na profundidade 0 – 5 cm teores de P: 4,90, 6,10 e 10,60 mg kg<sup>-1</sup>; K: 0,08, 0,06 e 0,20 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Ca: 0,12, 0,23 e 3,2 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Mg: 0,17, 0,18 e 2,04 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> em áreas de cerrado *sensu stricto*, cerradão e mata semidecídua, respectivamente.

Avaliando a dinâmica de nutrientes em fitofisionomias do domínio dos Cerrados, CARDOSO (2006), observou em área de mata seca semidecídua na profundidade 0 – 28 cm, valores de 2,7 mg kg<sup>-1</sup> de fósforo, 1,8 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de cálcio, 0,5 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de magnésio, 0,1 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de alumínio e pH de 5,7; em área de cerradão distrófico na profundidade de 0 – 16 cm, 1,9 mg kg<sup>-1</sup> de fósforo, 0,1 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de cálcio e magnésio, 0,7 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de alumínio e pH de 4,9 e em área de cerrado *sensu stricto* na profundidade 0 – 20 cm 2,0 mg kg<sup>-1</sup> de fósforo, 0,3 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de cálcio, 0,1 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de magnésio, 0,6 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de alumínio e pH de 5,2.

Comparando as propriedades químicas de solos das regiões da floresta amazônica e do cerrado do Brasil central, DEMATTÊ & DEMATTÊ (1993) também verificaram valores diferentes aos observados neste estudo, sendo constatado para solos de cerrado valores de pH

variando de 4,8 a 6,0 e alumínio trocável superior a 1,0  $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ , na camada superficial do solo. Estudando o estoque de carbono em sistemas agrossilvipastoril, pastagem e eucalipto sob cultivo convencional na região noroeste do Estado de Minas Gerais, NEVES et al. (2004) constataram na vegetação de cerrado natural em área de Latossolo Vermelho Distrófico na profundidade 0 – 5 cm, 1,00  $\text{mg kg}^{-1}$  de fósforo, 0,57  $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de cálcio, 0,17  $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de magnésio, 1,5  $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de alumínio e pH de 4,8.

Baseado na literatura pode-se concluir que os valores de fertilidade do solo verificados nas áreas de mata mesofítica, cerradão e cerrado *sensu stricto* estão próximos aos relatados em outros trabalhos. De forma geral as áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto* parecem apresentar uma melhor fertilidade natural em relação à área de mata mesofítica. Este fato pode ser atribuído ao maior desenvolvimento das espécies na área de mata mesofítica (Capítulo I). É possível que grande parte dos nutrientes estejam retidos na biomassa viva da área de mata mesofítica, explicando assim a menor fertilidade verificada nesta área em relação às áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto*.

Estudando a influência da cobertura vegetal (área degradada, reflorestamento, florestas primária e secundária) na ciclagem de nutrientes via solução do solo na região de Manaus – AM, NEU (2005) concluiu que a dinâmica de nutrientes em uma área não está relacionada somente com o tipo de cobertura vegetal, mas com uma série de fatores bióticos e abióticos. Um dos fatores bióticos de grande influência é a atividade de organismos no solo, e entre os fatores abióticos destacam-se: as propriedades físicas do solo, a sazonalidade pluviométrica, a acidez dos solos e os aportes atmosféricos de nutrientes.

#### 4.2.3 Substâncias húmicas

Os teores de ácidos fúlvicos variaram de 2,41 a 5,69  $\text{g kg}^{-1}$  em áreas de cerrado *sensu stricto* e mata mesofítica, respectivamente, nas diferentes profundidades. Nas profundidades 0 – 5 e 5 – 10 cm foram verificados os menores teores de ácidos fúlvicos na área de cerrado *sensu stricto* diferindo-se significativamente da área de mata mesofítica na profundidade 0 – 5 cm e das áreas de mata mesofítica e cerradão na profundidade 5 – 10 cm. Verificou-se que no geral, a área de cerradão tendeu a apresentar valores de ácidos fúlvicos intermediários às áreas de mata mesofítica e cerrado *sensu stricto* (Tabela 15).

Os teores fúlvicos verificados neste trabalho são próximos aos quantificados por MACHADO et al. (2007) estudando a distribuição das substâncias húmicas em solo sob diferentes coberturas vegetais, em áreas de mata mesofítica e cerrado *sensu stricto* sob solo Latossolo Vermelho nesta mesma Estação. Os autores encontraram valores de FAF de 4,38 e 4,42  $\text{g kg}^{-1}$  em área de mata mesofítica e 4,08 e 2,85 em áreas de cerrado *sensu stricto* nas profundidades 0 – 5 e 5 – 10 cm, respectivamente. Como também observado nesse estudo, os autores verificaram diferença significativa apenas na profundidade 5 – 10 cm.

Os valores de ácidos húmicos variaram de 3,13 a 6,66  $\text{g kg}^{-1}$  na área de mata mesofítica, de 1,92 a 4,27  $\text{g kg}^{-1}$  na área de cerradão e de 1,47 a 3,76  $\text{g kg}^{-1}$  na área de cerrado *sensu stricto* em diferentes profundidades. Diferindo do observado para a fração ácidos fúlvicos, foi verificada diferença significativa em todas as profundidades para a fração de ácidos húmicos. Nas profundidades 0 – 5, 5 – 10 e 10 – 20 cm, os maiores valores dessa fração foram observados na área de mata mesofítica. Na profundidade 20 – 40 cm, a área de cerrado *sensu stricto* foi a que apresentou os menores teores de ácidos húmicos, diferindo-se significativamente da área de mata mesofítica. Os ácidos húmicos seguiram a mesma tendência verificada para os ácidos fúlvicos, onde a área de cerradão tendeu a apresentar valores intermediários entre as áreas de mata mesofítica e cerrado *sensu stricto* (Tabela 15).

Os valores de ácidos húmicos foram observados nesse estudo foram diferentes dos quantificados por MACHADO et al. (2007). Os autores observaram valores de 2,03 e 4,53 g

kg<sup>-1</sup> na área de mata mesofítica e 3,40 e 7,79 em área de cerrado *sensu stricto*, nas profundidades 0 – 5 e 5 – 10, respectivamente. No estudo dos referidos autores, apenas houve diferença significativa entre as áreas na profundidade 5 – 10 cm.

O teor de humina variou de 8,76 a 16,87 g kg<sup>-1</sup> na área de mata mesofítica, de 7,87 a 15,42 g kg<sup>-1</sup> na área de cerradão e de 5,82 a 14,45 g kg<sup>-1</sup> cerrado *sensu stricto* em diferentes profundidades. Não foi verificada diferença significativa entre as áreas na profundidade 0 – 5 cm. Nas demais profundidades, observou-se um padrão similar, onde a área de mata mesofítica diferiu-se significativamente das áreas de cerrado *sensu stricto*. A área de cerradão apresentou valores intermediários, não diferindo das áreas de mata mesofítica e cerrado *sensu stricto*. (Tabela 15).

Estes valores são inferiores aos verificados por MACHADO et al. (2007). Os autores quantificaram valores de humina na profundidade de 0 – 5 cm de 8,43 e 8,50 g kg<sup>-1</sup> e na profundidade 5 – 10 cm, de 13,17 e 7,93 g kg<sup>-1</sup> nas áreas de mata mesofítica e cerrado *sensu stricto*, respectivamente. Os autores não verificaram diferença significativa entre as áreas em ambas as profundidades avaliadas. Observa-se que na área de mata mesofítica os valores tenderam a apresentarem-se mais elevados na profundidade 5 – 10 cm (Tabela 15), corroborando com os valores observados pelos autores citados.

Na área de mata mesofítica, em todas as profundidades a relação FAH/FAF está próxima a 1,0. Nas demais áreas, valores próximos a 1,0 só foram verificados na profundidade 0 – 5 cm, nas demais profundidades esse valor foi inferior a 1,0. Valores da relação FAH/FAF superiores a 1,0 indicam a predominância de ácidos húmicos em relação aos ácidos fúlvicos, sugerindo a presença de material orgânico mais estável (FONTANA, 2001). Este resultado confirma a hipótese levantada anteriormente na análise dos atributos físicos do solo, onde o solo da área de mata mesofítica possui melhor estrutura para o desenvolvimento das espécies ali presentes.

#### 4.2.4 Estoques de Carbono e Nitrogênio

Os valores do estoque de carbono variaram de 6,03 a 2,74 Mg ha<sup>-1</sup> nas áreas de cerrado *sensu stricto* e cerradão, nas profundidades 5 – 10 e 20 – 40 cm, respectivamente (Figura 41). Na área de cerrado *sensu stricto* verificou-se uma tendência de menores valores de estoque de carbono, apresentando diferença significativa nas profundidades 0 – 5, 5 – 10 e 20 – 40 cm em relação às áreas de mata mesofítica e cerradão (Figura 41). Não foram observadas diferenças significativas quanto aos valores de estoque de carbono entre as áreas de mata mesofítica e cerradão. Somente foi verificada diferença entre estas áreas na profundidade 5 – 10 cm, onde a área de mata mesofítica apresentou o maior estoque.

Os valores de estoque de carbono verificados na área de cerrado *sensu stricto* foram inferiores aos observados no estudo de NEVES et al. (2004). Os autores verificaram em áreas de cerrado natural em solo Latossolo Vermelho com valores variando de 10,5 a 27,3 Mg ha<sup>-1</sup> nas profundidades 0 – 5 e 20 – 40 cm, respectivamente.

Os valores de estoque de carbono em todas as áreas foram inferiores aos quantificados por FREITAS et al. (2000), estudando o nível e a natureza do estoque orgânico de Latossolos sob diferentes sistemas de uso e manejo. Estes autores observaram em área de vegetação natural antropizada de cerrado com teores de 26,9, 24,3 e 30,7 Mg ha<sup>-1</sup> nas profundidades 0 – 10, 10 – 20 e 20 – 40 cm, respectivamente. Estudando os estoques de carbono e nitrogênio e formas de nitrogênio mineral em um solo submetido a diferentes sistemas de manejo, em áreas de cerrado *sensu stricto* e solo Latossolo Vermelho Distrófico, D'ANDRÉA et al. (2004) verificaram valores de estoque de carbono superiores aos observados neste estudo até a profundidade de 20 cm. Para a profundidade de 20 – 40 cm o estoque de carbono quantificado neste estudo foi superior ao observado pelos referidos autores. Os valores encontrados por

D'ANDRÉA et al. (2004) foram 22,61, 15,28 e 23,21 g kg<sup>-1</sup> nas profundidades 0 – 10, 10 – 20 e 20 – 40 cm, respectivamente.

O maior estoque de carbono observado nas áreas de mata mesofítica e cerrado provavelmente é um reflexo de uma vegetação mais desenvolvida presente nessas áreas (capítulo I). O menor estoque na área de cerrado *sensu stricto* provavelmente deve-se às características da vegetação e do solo, por este apresentar um menor teor de argila (Tabela 13) e maior densidade (Tabela 14). O cerrado *sensu stricto* de modo geral é caracterizado por espécies vegetais de menor porte, as quais provavelmente retornam menores quantidades de resíduos para a camada superficial do solo e, além disso, investem boa parte dos fotoassimilados para a produção de um sistema radicular mais espesso e profundo como forma de garantir a absorção de água e nutrientes para atender à demanda da planta, sobretudo, no período de seca (PAIVA & DE FARIA, 2007).

Os valores de estoque de nitrogênio variaram de 0,73 a 4,06 Mg ha<sup>-1</sup> nas áreas de mata mesofítica e cerrado *sensu stricto* nas profundidades 0 – 5 e 20 – 40 cm, respectivamente. Em todas as profundidades estudadas, foram verificadas as maiores médias na área de cerrado *sensu stricto* diferindo-se significativamente das demais áreas de estudo. Não foi observada diferença significativa entre as áreas de mata mesofítica e cerrado em nenhuma das profundidades avaliadas (Figura 42).

Estudando o nível e a natureza do estoque orgânico de Latossolos sob diferentes sistemas de uso e manejo em Goiânia - GO, FREITAS et al. (2000) verificaram em áreas de vegetação natural antropizada de cerrado valores de estoques de nitrogênio de 1,82, 1,51 e 1,84 Mg ha<sup>-1</sup> nas profundidades 0 – 10, 10 – 20 e 20 – 40 cm, respectivamente. Baseado nos resultados observados por FREITAS et al. (2000) constata-se que os valores encontrados neste estudo são inferiores aos quantificados na área de cerrado *sensu stricto*, porém são superiores aos verificados em áreas de mata mesofítica e cerrado.

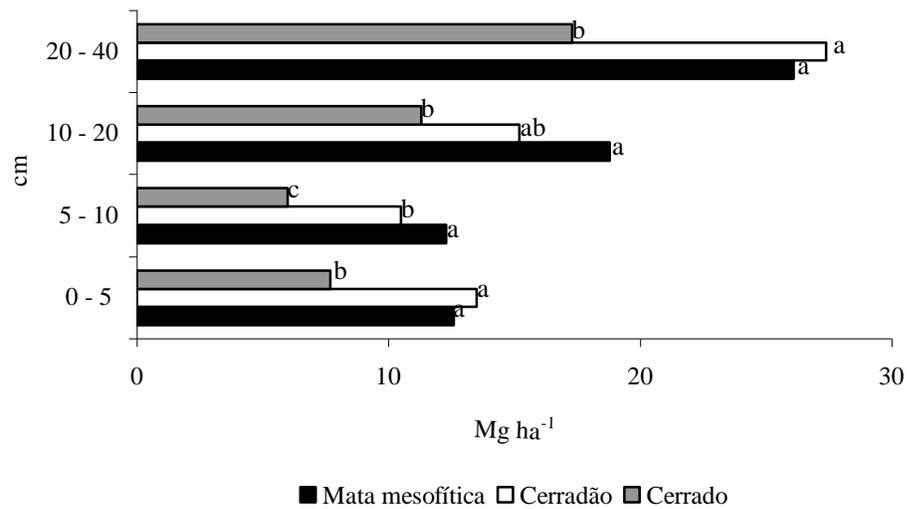
Um padrão semelhante ao encontrado no atual estudo, foi verificado no trabalho de D'ANDRÉA et al. (2004), estudando os estoques de carbono e nitrogênio e formas de nitrogênio mineral em um solo submetido a diferentes sistemas de manejo. Estes autores observaram em área de cerrado *sensu stricto* sob solo Latossolo Vermelho Distrófico valores de estoque de nitrogênio de 2,81, 2,16 e 3,35 Mg ha<sup>-1</sup> nas profundidades 0 – 10, 10 – 20 e 20 – 40 cm, respectivamente.

Como verificado para o de estoque de carbono, os valores de estoque de nitrogênio encontrados estão dentro da faixa observada na literatura. Observa-se que os valores de estoque de nitrogênio apresentaram um padrão inverso ao estoque de carbono. Ao contrário do que foi observado em relação ao estoque de carbono, onde os maiores valores ocorreram nas áreas de mata mesofítica e cerrado, os estoques de nitrogênio foram significativamente maiores na área de cerrado *sensu stricto*. Este comportamento é reflexo do maior teor de nitrogênio e a maior densidade do solo presentes na área de cerrado *sensu stricto*, o que provavelmente é um reflexo do conjunto da maior riqueza de espécies (Capítulo I), uma vegetação mais jovem onde a maior parte do nitrogênio está estocada no solo. Já as áreas de cerrado e mata mesofítica apresentam-se mais desenvolvidas (Capítulo I) e provavelmente o maior estoque de nitrogênio encontra-se retido na biomassa viva destas formações vegetais.

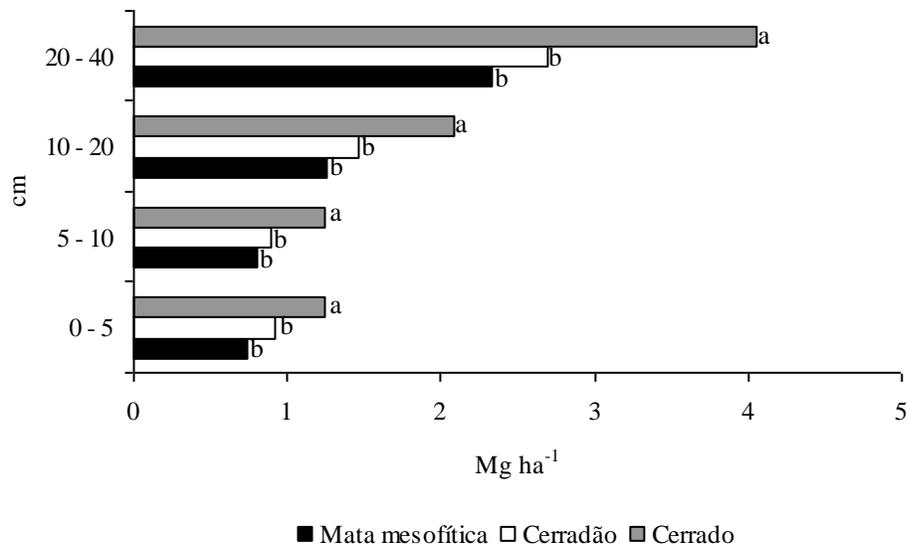
**Tabela 15.** Valores de fósforo (P), carbono orgânico (Corg), ácidos fúlvicos (FAF), ácidos húmicos (FAH), humina (Hum), nitrogênio (N), relação ácido húmico / ácido fúlvico (FAH / FAF), relação carbono / nitrogênio (C / N), cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K), sódio (Na), hidrogênio + alumínio (H + Al), alumínio (Al) e pH das áreas de mata mesofítica (MM), cerrado (C) e cerrado *sensu stricto* (CSS) em área de Latossolo Vermelho.

Áreas	Prof. cm	P mg kg <sup>-1</sup>	Corg	FAF	FAH	Hum	N	FAH/FAF	C/N	-----cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> -----						pH
										Ca	Mg	K	Na	H + Al	Al	
MM	0 – 5	2,7 a	35,40 a	5,69 a	5,42 a	16,80 a	2,04 a	0,95	16,91	0,36 a	0,28 b	0,13 b	0,00 b	17,89 a	0,78 a	4,2 c
C		1,7 b	27,35 b	4,53 ab	4,27 b	15,42 a	1,86 a	0,94	14,70	0,34 a	1,00 a	0,21 a	0,05 a	13,17 b	0,15 b	4,4 b
CSS		1,9 b	14,45 c	3,54 b	3,76 b	14,45 a	2,39 a	1,06	13,63	0,64 a	1,02 a	0,23 a	0,01 b	11,09 b	0,06 b	5,0 a
MM	5 – 10	2,0 a	29,33 a	5,48 a	6,66 a	16,87 a	1,90 a	1,22	15,44	0,32 a	0,18 b	0,09 b	0,01 b	16,80 a	0,66 a	4,2 c
C		1,3 a	19,61 b	5,29 b	3,99 b	13,58 ab	1,65 a	0,75	26,14	0,32 a	0,66 a	0,16 a	0,05 a	12,54 b	0,18 b	4,5 b
CSS		1,4 a	10,14 b	3,16 c	2,60 c	9,94 b	2,01 a	0,82	5,04	0,26 a	0,62 a	0,16 a	0,01 b	9,70 c	0,08 b	5,1 a
MM	10 – 20	1,3 a	21,13 a	4,32 a	4,54 a	12,77 a	1,41 b	1,05	14,98	0,16 a	0,28 b	0,07 b	0,00 b	14,12 a	0,39 a	4,2 c
C		0,6 b	13,53 b	3,28 a	1,92 b	9,85 ab	1,30 b	0,59	22,93	0,22 a	0,68 a	0,12 a	0,04 a	11,06 b	0,06 b	4,5 b
CSS		0,5 b	8,23 c	2,51 a	1,61 b	7,96 b	1,84 a	0,64	4,47	0,16 a	0,60 a	0,13 a	0,01 b	9,54 c	0,01 b	5,0 a
MM	20 – 40	0,4 a	15,20 a	2,99 a	3,13 a	8,76 a	1,36 ab	1,04	11,18	0,17 a	0,26 a	0,04 b	0,00 b	11,72 a	0,78 a	4,3 c
C		0,3 a	11,54 b	3,15 a	2,60 ab	7,87 ab	1,12 b	0,83	10,30	0,28 a	0,38 a	0,10 a	0,04 a	10,49 b	0,05 b	4,6 b
CSS		0,2 a	7,11 c	2,41 a	1,47 b	5,82 b	1,59 a	0,61	4,47	0,17 a	0,38 a	0,08 ab	0,00 b	9,01 c	0,08 b	5,1 a

Valores seguidos de mesma letra na coluna em cada profundidade não diferem entre si pelo teste t de Bonferroni a 5 % de significância



**Figura 41.** Estoque de carbono (EstoC Mg ha<sup>-1</sup>) nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20, 20 – 40 cm das áreas de mata mesofítica, cerradão e cerrado *sensu stricto* em solo Latossolo Vermelho. Áreas seguidas de mesma letra, por profundidade, não diferem entre si pelo teste t de Bonferroni a 5% de significância.

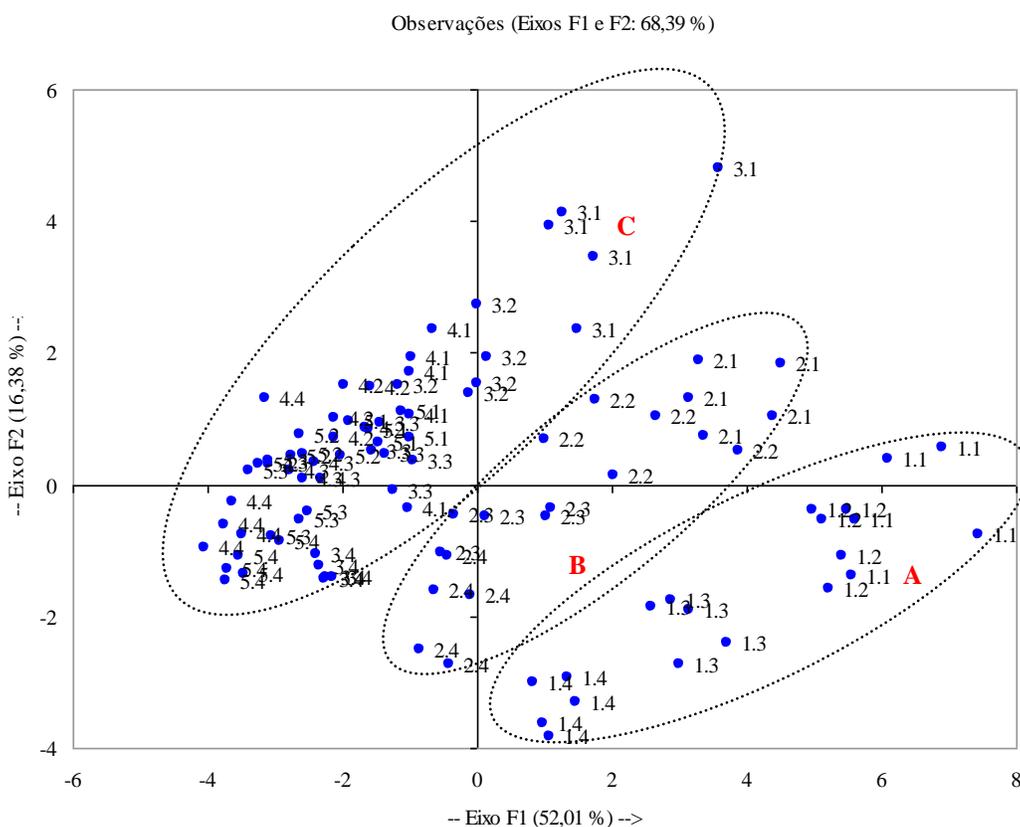


**Figura 42.** Estoque de nitrogênio (EstoC Mg ha<sup>-1</sup>) nas profundidades 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20, 20 – 40 cm das áreas de mata mesofítica, cerradão e cerrado *sensu stricto* em área de Latossolo Vermelho. Áreas seguidas de mesma letra, por profundidade, não diferem entre si pelo teste t de Bonferroni a 5% de significância.

#### 4.2.5 Análise de componentes principais (ACP)

Para a realização da ACP, foram selecionadas as variáveis que apresentaram maiores valores de correlação entre si, sendo do total de 18 variáveis analisadas, 16 foram utilizadas e as variáveis Dp e Na foram excluídas para essa análise.

Com as 16 variáveis, os eixos de ordenação F1 e F2 explicaram 68,39% da variação dos dados, sendo 52,01% das variações dos dados explicado pelo eixo F1 (eixo x) e 16,38% explicado pelo eixo F2 (eixo y). Verificou-se que as variáveis pH, Ds, Estoque de N, P, humina, FAF, FAH, Corg, H + Al, Al e VTP apresentaram maior influência no eixo F1 e as demais variáveis no eixo F2 (Figura 43).



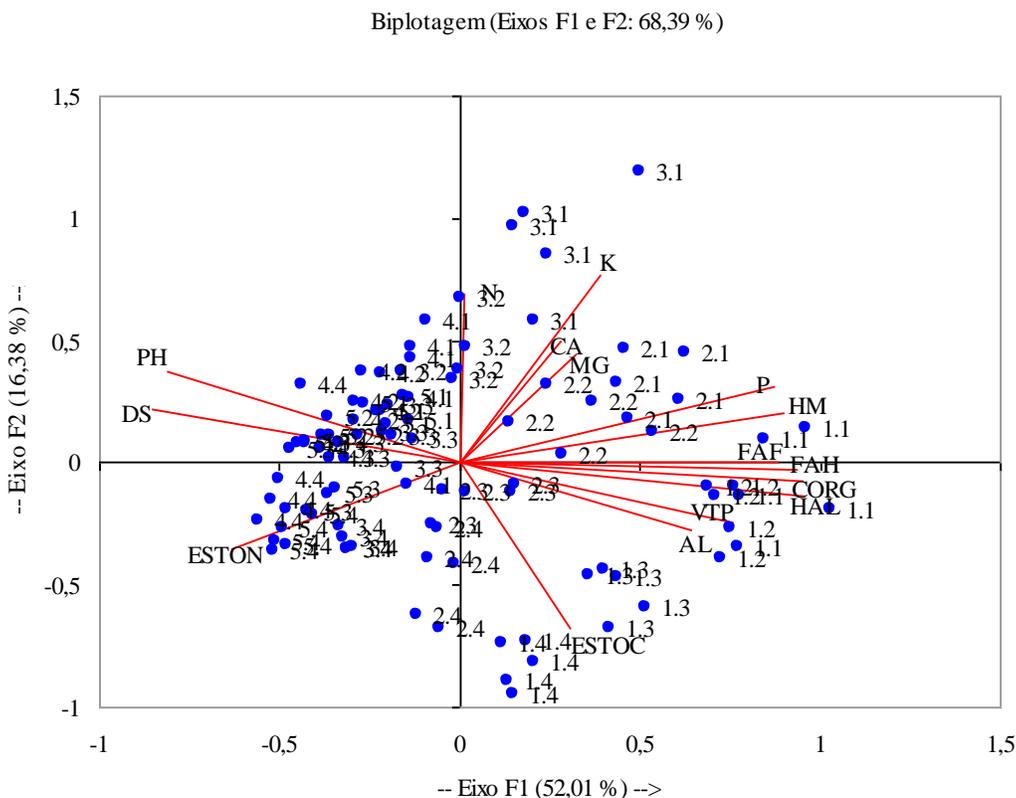
**Figura 43.** Diagrama de ordenação produzido por análise de componentes principais nas profundidades 0 – 5 (1), 5 – 10 (2), 10 – 20 (3) e 20 – 40 (4) cm das áreas: mata mesofítica (1.1 ~ 1.4), cerradão (2.1 ~ 2.4), cerrado *sensu stricto* (3.1 ~ 3.4), em Latossolo Vermelho; campo sujo (4.1 ~ 4.4), cerrado *sensu stricto* (5.1 ~ 5.4) em Cambissolo Háplico.

Pelo diagrama de ordenação, é possível observar a distinção de 3 áreas. A primeira (Figura 43 - A) é formada por amostras de solos da área de mata mesofítica. A segunda (Figura 43 - B), é constituída pela área de cerradão nas diferentes profundidades. Já a terceira (Figura 43 - C) é formada por áreas de cerrado *sensu stricto* em áreas de Latossolo Vermelho e campo sujo e cerrado *sensu stricto* em áreas de Cambissolo Háplico.

Como pode ser observado, as variáveis analisadas utilizadas na análise de componentes principais foram eficazes somente na distinção de áreas de mata mesofítica e cerradão, não

podendo ser utilizadas na separação das áreas de cerrado *sensu stricto* que estão presentes em solos Latossolo Vermelho e Cambissolo Háplico e em áreas de campo sujo presentes em solo Cambissolo Háplico. Corroborando com esta análise no capítulo I foi verificado que a maior similaridade da vegetação pelo índice de Sorensen ocorre entre as áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* (0,80).

Ao serem sobrepostos os diagramas aos componentes principais (Figura 44), verifica-se que o ordenamento do grupo A (área de mata mesofítica) possui alta correlação com os teores de Al, H + Al, VTP e Corg e estoque de carbono orgânico. Todos estes atributos apresentam os maiores valores na área de mata mesofítica, diferindo-se significativamente das demais áreas. Dessa forma, a compartimentalização da área de mata mesofítica poderia ser explicada através destas variáveis. A área de mata mesofítica é aquela que apresenta os maiores valores de aporte de serapilheira, o que em última instância estaria contribuindo para os maiores valores de carbono solo e também para os maiores valores de H+Al e os maiores teores de carbono orgânico que seriam responsáveis pela melhoria da agregação, e conseqüentemente maiores valores de VTP.



**Figura 44.** Sobreposição do diagrama de ordenação produzido por análise de componentes principais com características químicas e físicas, nas profundidades 0 – 5 (1), 5 – 10 (2), 10 – 20 (3) e 20 – 40 (4) cm das áreas: mata mesofítica (1.1 ~ 1.4), cerradão (2.1 ~ 2.4), cerrado *sensu stricto* (3.1 ~ 3.4), , em Latossolo Vermelho; campo sujo (4.1 ~ 4.4), cerrado *sensu stricto* (5.1 ~ 5.4) em solo Cambissolo Háplico.

No ordenamento do grupo C, foram verificados pontos das áreas de cerrado *sensu stricto* em área de Latossolo Vermelho nas profundidades 5 – 10, 10 – 20 e 20 – 40 cm (3.2 ~ 3.4), áreas

de cerrado *sensu stricto* e campo sujo em áreas de Cambissolo Háplico em todas as profundidades avaliadas (4.1 ~ 5.4). Pode-se observar que a distribuição destas seria função dos teores de nitrogênio, Ds e pelos valores de pH principalmente nas profundidades superficiais. Já nas camadas subsuperficiais, a distribuição dessas áreas seria função dos valores do estoque de carbono presente em cada área.

O ordenamento da parte superior do agrupamento C se refere às amostras de cerrado *sensu stricto* em área de Latossolo Vermelho na profundidade 0 – 5 cm (3.1), sendo este agrupamento sendo influenciado principalmente pelos teores de cálcio, magnésio e potássio.

O ordenamento da parte inferior do grupo B (área de cerradão nas profundidades 10 – 20 e 20 40 cm – 2.3 e 2.3, respectivamente) está sendo correlacionada com os valores de estoque de carbono (Figura 44). Como foi verificado anteriormente (Figura 41) nessas áreas são verificados maiores valores de estoque de carbono. Este maior estoque de carbono, também foi verificado nas profundidades superficiais, porém, a parte superior do grupo B (área de cerradão nas profundidades 0 – 5 e 5 – 10 cm - 2.1 e 2.2, respectivamente) estaria sendo estratificada também pelos teores de fósforo e humina.

Resultados semelhante a estes foram encontrados por GIÁCOMO et al. (2008) estudando a vegetação e o solo nesta mesma Estação. Os autores verificaram por meio da análise de componentes principais, na profundidade 0 – 5 cm, que as propriedades químicas do solo estariam explicando a distribuição das áreas de mata mesofítica, cerradão e cerrado *sensu stricto* situados em área de Latossolo Vermelho, enquanto as áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto*. em área de Cambissolo Háplico estariam sendo influenciadas por propriedades físicas. Os autores também observaram que as áreas de Latossolo Vermelho apresentavam-se mais individualizadas, quando comparadas as áreas de Cambissolo Háplico, que tendiam a agruparem-se.

## 5. CONCLUSÕES

Nas áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* em solo Cambissolo Háplico foi verificado o predomínio da fração silte nos primeiros 10 cm de solo, sendo a fertilidade do solo muito semelhantes em ambas as áreas nas profundidades avaliadas. A relação FAH/FAF tendeu a apresentar maiores valores na área de cerrado *sensu stricto*, sendo este carbono considerado mais estável quando comparado ao que está na área de campo sujo. O maior estoque de carbono foi verificado na área de campo sujo e os estoques de nitrogênio tenderam a ser maiores nesta área. Este fato foi atribuído à grande presença de gramíneas no subbosque.

As áreas de mata mesofítica e cerradão possuem maiores teores de argila, sendo observado um comportamento inverso na área de cerrado *sensu stricto* em solo Latossolo Vermelho, com maiores valores de areia e menores de argila. Concluiu-se que esta distinção nas frações granulométricas estaria influenciando de forma significativa no porte da vegetação presente em cada área estudada. Na área de mata mesofítica a densidade do solo foi significativamente menor em todas as profundidades e verificou-se, em relação às propriedades físicas, a existência de grande similaridade entre as áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto*, o que parece estar contribuindo, associado a outros fatores, a similaridade das espécies existentes nestas áreas.

Ainda para estas áreas, os valores de fertilidade do solo são concordantes com os observados na literatura, e as áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto* parecem apresentar uma fertilidade melhor que a área de mata mesofítica, o que pode ser constatado através da observação dos dados de fertilidade do solo. A relação FAH/FAF foi próxima a 1,0 nas diferentes profundidades na área de mata mesofítica, indicando que esta área possui matéria orgânica de ótima qualidade, permitindo o estabelecimento de propriedades físicas e químicas favoráveis ao desenvolvimento de plantas.

Os maiores valores de estoques de carbono foram verificados nas áreas de cerradão e mata mesofítica e, de forma geral, estão próximos aos observados em outros estudos. O menor estoque de carbono na área de cerrado *sensu stricto* é consequência de uma vegetação com menor porte, que contribui para um menor aporte de serapilheira nas áreas. O estoque de nitrogênio apresentou um padrão inverso ao verificado para o estoque de carbono com maiores valores na área de cerrado *sensu stricto*, sendo reflexo do maior teor de nitrogênio observado nesta área de estudo.

Pela análise de componentes principais foi possível verificar que as diferentes formações vegetais podem ser estratificadas através das propriedades físicas e químicas do solo. Com a utilização dos atributos edáficos foi possível estabelecer uma separação entre as áreas de mata mesofítica e cerradão. Não foi possível realizar uma clara separação entre áreas de cerrado *sensu stricto* em Latossolo Vermelho e das áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* em Cambissolo Háplico.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, D. W. Decomposition of organic matter and carbon emissions from soils. In: LAL, R. KIMBLE, J. LEVINE, E.; STUART, B. A. (Ed.) **Soil and global change**. Boca Raton CRC Press, 1995. p. 165-175.
- ANDRADE, C.A. de. **Fração orgânica de biossólidos e efeito no estoque de carbono e qualidade da matéria orgânica de um LATOSSOLO cultivado com eucalipto**. 2004. 121 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.
- ARAÚJO, R.; GOEDERT, W.J.; LACERDA, M.P.C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 31, p. 1099 – 1108, 2007.
- AZEVEDO, L.G.; BABOSA, A. A. A.; BEDRECHUK, A. C.; OLIVEIRA, A. L. C.; GORGONIO, A. S.; SIQUEIRA, F. B.; RIZZO, H. G.; SILVA, I. S.; L. C. MOURA, ARAÚJO FILHO, M.; SANTOS, R. V. **Ensaio Metodológico de Identificação e Avaliação de Unidades Ambientais: a Estação Ecológica de Pirapitinga, MG**. Belo Horizonte: Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, SEMA, Embrapa, 58 p., 1987.
- AZEVEDO, D.M.P.; LEITE, L.F.C.; TEIXEIRA NETO, M.L.; DANTAS, J.S. Atributos físicos e químicos de um Latossolo Amarelo e distribuição do sistema radicular da soja sob diferentes sistemas de preparo no cerrado maranhense. **Revista de Ciência Agronômica**, v. 38, n.1, p. 32 – 40, 2007.
- BARBOSA, A.S. **Sistema biogeográfico do Cerrado**. Goiânia: Editora da Universidade Católica de Goiás. v. 3. 1996. Contribuições.
- BATALHA, M.A. **Análise da vegetação da ARIE cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, SP)**. 1997. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- BENITES, V.M.; MADARI, B.; MACHADO, P.L.O.A. **Extração e fracionamento quantitativo de substâncias húmicas do solo: um procedimento simplificado de baixo custo**. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, 2003 (Comunicado técnico,14).
- BERNOUX, M.; CERRI, C.C.; CERRI, C.E.P.; SIQUEIRA NETO, M.; METAY, A.; PERRIN, A.S.; SCOPEL, E.; RAZAFIMBELO, T.; BLAVET, D.; PICCOLO, M.C.; PAVEI, M.; MILNE, E. Cropping systems, carbon sequestration and erosion in Brazil, a review. **Agronomy for Sustainable Development**, Les Ulis, v.26, p. 1 – 8, 2006.
- BRADY, N.C.; WEIL, R.R. Formation of soils from parent materials. In: BRADY, N.C.; WEIL, R.R. (Ed.) **The nature and properties of soils**. New Jersey: Prentice-Hall, 1999. p. 29 – 70.
- CAMARGO, F.A.O.; SANTOS, G.A.; GUERRA, J.G.M. Macromoléculas e substâncias húmicas. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p. 27 - 39.

CANELLAS, L.P.; SANTOS, G.A.; RUMJANEK, V.M.; MORAES, A.A.; GURIDI, F. Distribuição da matéria orgânica e características de ácidos húmicos em solos com adição de resíduos de origem urbana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.12, p. 1529 – 1538, dez. 2001.

CARDOSO, E. **Dinâmica de nutrientes em fitofisionomias do domínio dos Cerrados na Estação Ecológica do Panga, Região do Triângulo Mineiro**. UNB. 2006. 114 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Programa de Pós Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília.

CARPENEDO, V.; MIELNICZUK, J. Estado de agregação e qualidade dos agregados de Latossolos Roxos, submetidos a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.14, p. 99-105, 1990.

COCHRANE, T.T. Chemical properties of native savanna and forest soils in central Brazil. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.53, p. 139 – 141, 1989.

CUNHA, T.J.F.; MACEDO, J.R.; RIBEIRO, L.P.; PALMIERI, F.; DE FREITAS, P.L.; AGUIAR, A.C. Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob cerrado. **Ciência Rural**, v.31, n.1, 2001.

D'ANDRÉA, A.F.; SILVA, M.L.N.; CURI, N.; GUILHERME, L.R.G. Estoque de carbono e nitrogênio e formas de nitrogênio mineral em um solo submetido a diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.2, p. 179 – 186, fev. 2004.

DEMATTÊ, J.L.I.; DEMATTÊ, J.A.M. Comparações entre as propriedades químicas de solos das regiões da floresta amazônica e do cerrado do Brasil Central. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.50, n.2, p.272-286, jun./set.1993.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de Análise de solo** Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 1997. 212 p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

ESWARAN, H.; VAN DER BERG, E.; REICH, P. Organic carbon in soils of the world. **Soil Science Society of America Journal**, v. 57, p. 192 – 194, 1993.

FONTANA, A.; PEREIRA, M.G.; NASCIMENTO do, G.B.; ANJOS, L.H.C.; EBELING, A.G. Matéria orgânica em solos de tabuleiros na região norte fluminense – RJ. **Revista Floresta e Ambiente**, v.8, n.1, p.114 – 119, jan. / dez., 2001.

FREITAS, P.L.; BLANCANEAUX, P.; GAVINELLI, E.; LARRÉ-LARROOY, M-C. ; FELLER, C. Nível e natureza do estoque orgânico de LATOSSOLOS sob diferentes sistemas de usos e manejos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.1, p. 157 – 170, jan. 2000.

FREIXO, A. A.; MACHADO, P. L. O. A.; GUIMARÃES, C. M.; SILVA, C. A.; FADIGAS, F. S. Estoque de carbono e nitrogênio e distribuição de frações orgânicas de Latossolo do cerrado sob diferentes sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 425-434, 2002.

FURLEY, P.A.; RATTER, J.A. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography**, Oxford, v.15, n.1, p. 97 – 108, 1988.

GIÁCOMO, R.G.; PEREIRA, M.G.; FRANCELINO, M.R.; MACHADO, D.L. A vegetação e o solo na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG: uma visão espacial. **Anais... XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água**, 2008.

GOEDERT, W.J. Management of the cerrado soils of Brazil: a review. **Journal of Soil Science**, v.34, p. 405 - 428, 1983.

HARRIS, R.F.; CHESTERS, G.; ALLEN, O.N. Dynamics of soil aggregation. **Advances in Agronomy**, v.18, p.107-169, 1966.

JORDAN, C.F. Soils of the Amazon rainforest. In: FRANCE, G.T.; LOVEJOY, T.E. (Ed.). **Amazônia**. Oxford: Pegamon Press, 1986, p. 83 – 94.

KER, J.C.; PEREIRA, N.R.; CARVALHO JUNIOR, W.C. Cerrado: solos, aptidão e potencialidade agrícola. **Anais... Simpósio sobre manejo e conservação do solo no cerrado**, Goiânia, 1992. p. 167.

LATHWELL, D.J.; GROVE, T.L. Soil-plant relationships in the tropics. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v.17, p. 1 – 16, 1986.

LILIENFEIN, J.; WILCKE, W.; VILELA, L.; AYARZA, M.A.; LIMA, S.C.; ZECH, W. Soil Fertility under Native Cerrado and Pasture in the Brazilian Savanna. **Soil Science Society of America Journal**, v. 67, p. 1195 – 1205, 2003.

LOPES, A.S.; COX, F.R. A survey of the fertility status of surface soils under “Cerrado” vegetation in Brazil. **Soil Science Society of America Journal**, Madson, v.41, n.4, p. 742 – 747, 1977.

LOPES, A.S. **Solos sob cerrado: Características, propriedades e manejo**. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato, 1983. 162 p.

MACHADO, D.L.; PEREIRA, M.G.; GIÁCOMO, R.G. Distribuição das substâncias húmicas em solo sob diferentes coberturas vegetais na Estação Ecológica de Pirapitinga (MG). **Anais... XVII Jornada de Iniciação Científica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. CD-ROM, 2007.

MARIMON JUNIOR, B.H.; HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo

distrófico no leste do Mato Grosso, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.19, n.4, p. 913 – 926, 2005.

MENDOZA, H. N. **Efeitos de sistemas de colheita dos canaviais sobre propriedades químicas e biológicas em solos de Tabuleiro no Espírito Santo**. 1996. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

MOREIRA, A.G. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brasil. **Journa of Biogeography**, v. 27, p. 1021 – 1029, 2000.

NELSON, P.N.; BALDOCK, J.A.; OADES, J.M. Concentration and composition of dissolved organic carbon in streams in relation to catchment soil properties. **Biogeochemistry**, v.19, p.27 – 50, 1993.

NEU, V. **Influência da cobertura vegetal na ciclagem de nutrientes via solução do solo na região de Manaus – AM**. 2005. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agrossistemas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

NEVES, C.M.N.; SILVA, M.L.N.; CURI, N.; MACEDO, R.L.G.; TOKURA, A.M. Estoque de carbono em sistemas agrossilvipastoril, pastagem e eucalipto sob cultivo convencional na região noroeste do Estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 5, p. 1038 – 1046, set.out., 2004.

ORTEGA, F. S. El humus de los suelos de Cuba: I. Suelos derivados de esquistos ácidos. **Ciencias de la Agricultura**, Havana, v. 17, p. 63-89, 1983.

PAIVA, A.O.; DE FARIA, G.E. Estoque de carbono do solo sob cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal, Brasil. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**. V.1, n.1, p.59, 2007.

POHLMAN, A.A.; MCCOLL, J.G. Soluble organics from forest litter and their role in metal dissolution. **Soil Science Society of America Journal**, v.52, p. 265-271, 1988.

RANGEL, O.J.P.; SILVA, C.A. Estoques de carbono e nitrogênio e frações orgânicas de LATOSSOLO submetido a diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. v.31, p.1609 – 1623, 2007.

ROSA, M.E.C; OLSZEWSKI, N.; MENDONÇA, E.S.; COSTA, L.M.; CORREIA, J.R. Formas de carbono em LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico sob plantio direto no sistema biogeográfico do Cerrado. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.27, p. 911 – 923, 2003.

ROSCOE, R.; BUURMAN, P.; VELTHORST, E.J.; PEREIRA, J.A.A. Effects of fire on soil organic matter in a “cerrado sensu-stricto” from Southeast Brazil as revealed by change in  $\delta^{13}C$ . **Geoderma**, v.95, p. 141 – 160, 2000.

RUGGIERO, P.G.C.; BATALHA, M.A.; PIVELLO, V.R.; MEIRELLES, S.T. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 160, p. 1 – 16, 2002.

SCHIMMEL, D.S. Terrestrial ecosystems and the carbon-cycle. **Global Change Biology**, v.1, n.1, p.77 – 91, 1995.

SEGNINI, A. **Estrutura e estabilidade da matéria orgânica em áreas com potencial de sequestro de carbono no solo**. 2007, 131 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

SILVER, W.L.; NEFF, J.; MCGRODDY, M.; VELDKAMP, E.; KELLER, M.; COSME, R. Effects of soil texture on belowground carbon and nutrient storage in a lowland Amazonian forest ecosystem. **Ecosystems**, v.3, n.2, p. 193 – 209, 2000.

SIQUEIRA NETO, M. **Estoque de carbono e nitrogênio do solo com diferentes usos no Cerrado em Rio Verde (GO)**. 2006. 159 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciências: Energia Nuclear na Agricultura. Piracicaba, SP.

SPERA, S.T.; REATTO, A.; CORREIA, J.R.; SILVA, J.C.S. Características físicas de um LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO no cerrado de Planaltina, DF, submetido à ação do fogo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.9, p.1817 – 1824, set.2000.

STEVENSON, F.J. **Cycles of soil: carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrients**. New York: J. Wiley, 1986. 380p.

STEVENSON, F.J. **Humus chemistry: Genesis, composition, reactions**. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1994. 496p.

SZAKÁCS, G.G.J. 2003. 102 f. **Sequestro de carbono nos solos – Avaliação das potencialidades dos solos arenosos sob pastagens, Anhembi – Piracicaba/SP**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, SP.

## 2. CONCLUSÕES GERAIS

As vegetações com porte florestal predominam em áreas de Latossolo Vermelho e as com porte savânico em áreas de Cambissolo Háplico. Neste último, também há o predomínio de áreas de solo exposto. Este fato ocorre devido ao Cambissolo Háplico encontrado na Estação ser raso, concrecionário e com elevados teores de silte, refletindo em maiores restrições para o desenvolvimento do sistema radicular das plantas e menor capacidade de armazenamento de água do solo.

Em relação às informações sobre a vegetação, verificou-se que em comparação ao mapa de vegetação datado de 1985, a Estação está tendendo a apresentar maiores áreas com maior densidade da vegetação. Este fato foi constatado em campo e atribuiu-se esta modificação a um processo sucessional intenso que provavelmente é consequência da ausência de incêndios florestais e da construção da barragem de Três Marias em 1962.

Conclui-se que, caso sejam mantidas as condições atuais na Estação Ecológica, como a ausência de incêndios florestais e a mesma oscilação no nível do reservatório de Três Marias, a vegetação da Estação será composta principalmente por duas fitofisionomias, uma florestal e uma savânica. Provavelmente, a área de Cambissolo Háplico será ocupada pela fitofisionomia de cerrado *sensu stricto* (savânica) e nas áreas de Latossolo Vermelho as formações vegetais se transformarão em uma fitofisionomia mais complexa como a mata mesofítica (florestal).

A produção total anual de serapilheira na área de mata mesofítica foi superior à da área de cerradão e distribuiu-se de forma mais homogênea ao longo do ano. O maior aporte foi observado na estação seca nas duas áreas estudadas. Em ambas as áreas os valores foram inferiores aos verificados na literatura, atribuindo-se a este fato a possível influência do reservatório de Três Marias que estaria provocando alterações no clima local.

A concentração dos nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio tendeu a apresentar maiores valores na área de mata mesofítica. O total anual aportado de nutrientes, foi inferior ao verificado na literatura podendo tal fato ser atribuído à baixa produção anual de serapilheira.

O tempo de meia vida de decomposição das folhas da serapilheira nas duas áreas foi equivalente, aproximadamente 170 dias. Este tempo é inferior ao encontrado na literatura, e atribuiu este fato aos *litter bags* terem sido instalados na estação chuvosa e maiores temperaturas.

Nas áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* em solo Cambissolo Háplico foi verificado o predomínio da fração silte nos primeiros 10 cm de solo, sendo a fertilidade do solo muito semelhantes em ambas as áreas nas profundidades avaliadas. A relação FAH/FAF tendeu a apresentar maiores valores na área de cerrado *sensu stricto*, sendo este carbono considerado mais estável quando comparado ao que está na área de campo sujo. O maior estoque de carbono foi verificado na área de campo sujo e os estoques de nitrogênio tenderam a ser maiores nesta área. Este fato foi atribuído à grande presença de gramíneas no subbosque.

As áreas de mata mesofítica e cerradão possuem maiores teores de argila, sendo observado um comportamento inverso na área de cerrado *sensu stricto* em solo Latossolo Vermelho, com maiores valores de areia e menores de argila. Concluiu-se que esta distinção nas frações granulométricas estaria influenciando de forma significativa no porte da vegetação presente em cada área estudada. Na área de mata mesofítica a densidade do solo foi significativamente menor em todas as profundidades e verificou-se, em relação às propriedades físicas, a existência de grande similaridade entre as áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto*, o que parece estar contribuindo, associado a outros fatores, a similaridade das espécies existentes nestas áreas.

Ainda para estas áreas, os valores de fertilidade do solo são concordantes com os observados na literatura, e as áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto* parecem apresentar uma fertilidade melhor que a área de mata mesofítica, o que pode ser constatado através da observação dos dados de fertilidade do solo. A relação FAH/FAF foi próxima a 1,0 nas diferentes profundidades na área de mata mesofítica, indicando que esta área possui matéria orgânica de ótima qualidade, permitindo o estabelecimento de propriedades físicas e químicas favoráveis ao desenvolvimento de plantas.

Os maiores valores de estoques de carbono foram verificados nas áreas de cerradão e mata mesofítica e, de forma geral, estão próximos aos observados em outros estudos. O menor estoque de carbono na área de cerrado *sensu stricto* é consequência de uma vegetação com menor porte, que contribui para um menor aporte de serapilheira nas áreas. O estoque de nitrogênio apresentou um padrão inverso ao verificado para o estoque de carbono com maiores valores na área de cerrado *sensu stricto*, sendo reflexo do maior teor de nitrogênio observado nesta área de estudo.

Pela análise de componentes principais foi possível verificar que as diferentes formações vegetais podem ser estratificadas através das propriedades físicas e químicas do solo. Com a utilização dos atributos edáficos foi possível estabelecer uma separação entre as áreas de mata mesofítica e cerradão. Não foi possível realizar uma clara separação entre áreas de cerrado *sensu stricto* em Latossolo Vermelho e das áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* em Cambissolo Háplico.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do reservatório de Três Marias e a ausência de incêndios florestais parecem estar influenciando no porte e na densidade da vegetação. O mapa de vegetação datado de 1985 encontra-se desatualizado em relação à posição e tamanho das suas respectivas formações vegetais, sendo necessário um estudo onde seja gerado um novo mapa de vegetação da Estação.

A distribuição da vegetação na Estação Ecológica de Pirapitinga é influenciada pelo tipo de solo, sendo encontrada nas áreas de Latossolo Vermelo uma vegetação mais densa e exuberante. Já nas áreas de Cambissolo Háplico, a vegetação é de porte savânico. Este fato provavelmente está relacionado ao Latossolo Vermelho ser um solo mais profundo, com maiores teores de argila, melhor agregação o que favorece um maior armazenamento de água, e conseqüentemente melhores condições para o estabelecimento da vegetação.

Apesar de estarem próximas e possuírem um porte denso, a produção de serapilheira e a concentração de nutrientes do material foliar entre as áreas de mata mesofítica e cerradão ocorreram de forma distinta, confirmando a hipótese de existir diferenças no comportamento da vegetação mesmo em áreas próximas.