



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**Inventário Florestal e Uso do Solo numa Propriedade Rural sob
Domínio do Cerrado em Paranã, TO**

Viviane Costa Elias

Orientação:

Márcio Rocha Francelino

Co-orientação:

Samara Salamene

Seropédica, RJ

Dezembro/2009



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**Inventário Florestal e Uso do Solo numa Propriedade Rural sob
Domínio do Cerrado em Paranã, TO**

Viviane Costa Elias

Monografia apresentada ao Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientação: Márcio Rocha Francelino

Co-orientação: Samara Salamene

Seropédica, RJ

Dezembro/2009

VIVIANE COSTA ELIAS

**INVENTÁRIO FLORESTAL E USO DO SOLO NUMA PROPRIEDADE RURAL
SOB DOMÍNIO DO CERRADO EM PARANÃ, TO**

Monografia aprovada em: 16/12/2009

Banca Examinadora:

Prof. Márcio Rocha Francelino - IF/UFRRJ

Prof. Hugo Barbosa Amorim - IF/UFRRJ

Prof. Carlos Alberto Moraes Passos - IF/UFRRJ

Aos meus pais e avó,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela minha existência.

Ao meu pai, pelos cuidados, amor e suporte financeiro.

À Mamy, por todas as palavras de carinho e conforto nos momentos de angústia. Quando cheguei a pensar que não conseguiria, ela sempre acreditou e me apoiou.

À minha Avó, que me faz feliz só pelo fato de existir. Obrigada por tudo, obrigada por me amar. Pessoa essencial em minha vida.

Ao meu namorado Rubem, que me apoiou muito na fase de conclusão desse trabalho.

Aos meus tios e primos por estarem sempre presentes em minha vida.

À Samara Salamene, determinada, responsável, inteligente e perseverante. Conseguiu que eu fizesse coisas que jamais imaginei conseguir fazer. Muito mais que co-orientadora.

Ao Prof. Márcio Rocha Francelino, pela orientação e uso do laboratório.

A todas as meninas do alojamento F2-104, pelos muitos momentos de descontração com muitas risadas.

Ao Wellington Albuquerque Neiva, por todo aprendizado adquirido no campo em Tocantins e processamento dos dados.

À família Morissugui, que nos recebeu muito bem em sua propriedade. Obrigada pelos deliciosos lanches e sucos de frutas locais.

E por fim, ao curso de Engenharia Florestal e a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para minha formação.

OBRIGADA!

RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo realizar um levantamento através de um inventário florestal com amostragem aleatória simples da composição florística e diversidade numa propriedade rural, no estado do Tocantins, para que o proprietário obtivesse autorização do órgão ambiental competente (NATURATINS) para supressão vegetal. Foram alocadas 103 parcelas de 20 x 50 m, sendo medidas a altura total, a altura comercial e o DAP (>7cm) das árvores, obtendo-se o volume de madeira através desses dados. O fuste foi classificado quanto à qualidade: estaca, lenha ou serraria. O levantamento resultou em 5.377 indivíduos, pertencentes a 38 famílias e 102 espécies, sendo 5 protegidas por lei. Para cada espécie amostrada foram calculados parâmetros fitossociológicos relativos à frequência, densidade e dominância, além do índice do valor de importância (IVI). A espécie mais importante foi *Byrsonima basiloba* Juss., conhecida como muricí-da-folha-larga. A família Leguminosae foi a mais representativa com 19 espécies. O volume total de madeira para toda área a ser desmatada foi de 14.810 m³, sendo que 99,5% dos fustes mensurados se destinam à lenha. Em 97,8% da área total da propriedade encontra-se vegetação característica de Cerrado – com predominância do Cerrado Sentido Restrito – e 55% da área apresentou algum tipo de uso antrópico.

Palavras-chave: florística, fitofisionomia, volume de madeira.

ABSTRACT

This study aimed to survey through a forest inventory with simple random sampling of the floristic composition and diversity on farm, in Tocantins State, for owner to obtain vegetation removal authorization. They were allocated 103 plots of 20 x 50 m, where within each plot were measured height, commercial height and DAP (> 7cm) of trees, resulting in wood volume from the data. The shaft was classified as to quality: cutting, firewood and sawmill. The survey resulted in 5377 individuals, belonging to 38 families and 102 species, including 5 protected by law. For each species sampled phytosociological parameters were calculated for frequency, density and dominance, and importance value index (IVI). The most important species was *Byrsonima basiloba* Juss. The family Leguminosae was the most representative, with 19 species. The wood volume total for any area to be cleared was 14,810 m³, of which 99,5% of measured stems intended for firewood. In 97,8% of property total area is Cerrado's characteristic vegetation – with Cerrado scricto sensu predominant - and 55% of antropic landuse.

Key words: floristic, ecosystems, wood volume.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Cerrado	2
2.2 Legislação	4
2.3 Geoprocessamento e uso do solo	6
2.4 Inventário florestal	7
3 MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1 Área de estudo	8
3.2 Mapeamento da área	8
3.3 Inventário florestal e fitossociologia	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1 Fitofisionomias e uso do solo	11
4.2 Inventário florestal	13
4.3 Fitossociologia	19
5 CONCLUSÕES	26
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição dos biomas no Brasil (IBGE, 2004).	2
Figura 2. Tipos de Cerrado sentido restrito: denso, típico, ralo e rupestre, de acordo com altura média (1) e cobertura arbórea (2). Fonte: RIBEIRO e WALTER (1998).	4
Figura 3. Localização da área de estudo (imagem do Google Earth).	8
Figura 4. Uso do solo na Fazenda Novo Arvoredo, município de Paranã, TO.	12
Figura 5. Curva do coletor, mostrando a quantidade de espécies obtidas de acordo com a intensidade de amostragem.	13
Figura 6. Frequência das classes de diâmetro das espécies indivíduos.	14
Figura 7. Frequência das classes de altura das espécies por indivíduos.	14
Figura 8. Relação entre DAP e altura das espécies.	15
Figura 9. Relação entre DAP e volume das espécies.	15
Figura 10. Relação entre altura e volume das espécies.	16
Figura 11. Representação das famílias por número de espécie.	24
Figura 12. Representação dos gêneros por número de espécie.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Uso do solo e códigos de identificação	9
Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos calculados e suas respectivas equações	10
Tabela 3. Fitofisionomias de cerrado encontradas na Fazenda Novo Arvoredo, TO	11
Tabela 4. Uso do solo na Fazenda Novo Arvoredo, município de Paranã, TO	11
Tabela 5. Estimativa do volume e qualificação do material lenhoso	16
Tabela 6. Estrutura média e volume das espécies encontradas na área de estudo	17
Tabela 7. Estatística para cálculo do erro de amostragem	19
Tabela 8. Fitossociologia das espécies arbóreas encontradas na Fazenda Novo Arvoredo, Paranã (TO)	20

1 INTRODUÇÃO

O termo cerrado é comumente utilizado para designar o conjunto de ecossistemas (savanas, matas de galeria, matas e campos) que ocorrem no Brasil Central. É a formação que ocupa a totalidade do Distrito Federal e mais da metade dos estados de Goiás (97%), Maranhão (65%), Mato Grosso do Sul (61%), Minas Gerais (57%) e Tocantins (91%), além de porções de outros seis estados (IBGE, 2004). Existem manchas periféricas ou ecótonos - áreas de transições entre dois habitats distintos - com os biomas Amazônia, Floresta Atlântica e Caatinga.

No bioma cerrado existe uma grande diversidade de habitat e alternância de espécies (RATTER et al., 2003), sendo constituído de arbustos e gramíneas, com árvores baixas e tortuosas (LOPES, 1984) espalhadas pela área que ocupa em torno de dois milhões de km², ou seja, cerca de 24% do território brasileiro (IBGE, 2004). Cerca de metade da área original do Cerrado foi transformado em pastagens, culturas anuais e outros tipos de uso (KLINK & MACHADO, 2005).

Para ocupação de áreas naturais florestadas é necessário a Regularização Florestal da Propriedade Rural (RFPR), que é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente aprova a exploração de recursos florestais (TOCANTINS, 2005). No estado do Tocantins, a autorização para exploração florestal (AEF) é concedida pelo NATURATINS – órgão ambiental estadual.

A AEF autoriza o corte raso de vegetação, supressão de vegetação nativa em áreas de preservação permanente, corte seletivo de árvores sem fins lucrativos, aproveitamento de material lenhoso e coleta de produtos florestais não-madeireiros (NATURANTINS, 2008).

O requerimento para AEF deve conter um projeto de desmatamento com informações sobre a tipologia florestal, áreas de uso restrito, áreas de uso alternativo do solo, áreas de vegetação nativa remanescente, além das informações dos inventários florestal e florístico com: tipo de amostragem; erro amostral; volumetria de madeira e lenha; densidade das espécies; e, identificação de espécies protegidas.

Com isso, esse estudo teve como objetivo principal avaliar a área onde será realizada a supressão vegetal numa propriedade rural sob domínio do cerrado, em Paranã, Tocantins, para que o proprietário obtenha a autorização de exploração florestal do órgão ambiental competente (NATURATINS). Os objetivos específicos foram: realizar o inventário florestal da área amostrada; calcular o índice de diversidade; verificar as diferentes fitofisionomias de Cerrado que ocorrem dentro da propriedade; mapear o uso do solo na propriedade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cerrado

O domínio do Cerrado ocupa 204 milhões de ha que é aproximadamente 20% do território nacional, e se estende de 5° 50' N até 21° 26'S e de 40° 47'E até 65° 18' W em doze estados brasileiros (Figura 1). O Cerrado contribui para o país na área florestal com madeira para papel e celulose (21%) e carvão vegetal (92%) (RESCK, 2007) e nas últimas décadas vem sendo palco de uma exploração extremamente predatória de seu material lenhoso para produção de carvão (RESCK, 2006).



Figura 1. Distribuição dos biomas no Brasil (IBGE, 2004).

Considerado como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade pela *Conservation International* (CI-Brasil, 2009), o Cerrado apresenta abundância de espécies endêmicas e sofre uma excepcional perda de habitat. Do ponto de vista da diversidade biológica, o Cerrado brasileiro é reconhecido uma das savanas mais ricas do mundo, abrigando mais de 6.500 espécies de plantas já catalogadas, sendo 44% da flora endêmica. Existe uma grande diversidade de habitats, que determinam uma notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias (MMA, 2009).

Segundo AQUINO e AGUIAR (2007), o bioma Cerrado pode ser dividido em diferentes fitofisionomias, como: cerrado sentido restrito; cerradão; mata ciliar; mata de galeria; parque de cerrado; e vereda. O Cerradão é a formação florestal com aspectos xeromórficos, ou seja, plantas com características típicas daquelas adaptadas aos ambientes secos. No Cerradão, podem ocorrer tanto espécies do Cerrado Sentido Restrito quanto de mata.

A Mata Ciliar é composta pela vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte da região do Cerrado. Nas Matas de Galeria, a vegetação acompanha os rios

de pequeno porte, formando corredores de fechados, diferindo da mata ciliar, sua fisionomia é perenifólia, não apresentando caducifolia durante a estação seca.

O Parque de Cerrado é uma formação típica de Cerrado caracterizada pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, algumas vezes imperceptíveis, conhecidas como “murundus” ou “monchões”. A Vereda é a vegetação que ocorre sobre solos úmidos, caracterizando-se pela presença da palmeira *Mauritia flexuosa* L.F., o buriti.

O Cerrado sentido restrito é a formação savânica, com presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, com alturas inferiores a 15m (RATTER et al., 2003) e, em geral, com evidências de queimadas. Ocorrem arbustos espalhados e estrato herbáceo exuberante, principalmente na época chuvosa (AQUINO & AGUIAR, 2007).

De acordo com, RIBEIRO e WALTER (1998) o Cerrado sentido restrito possui quatro subdivisões (Figura 2):

- Denso: é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo, com cobertura de 50% a 70% e altura média de cinco a oito metros. As camadas de ervas e arbustos são menos adensados, provavelmente devido ao sombreamento resultante da maior cobertura das árvores;
- Típico: é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo-arbustivo, com cobertura arbórea de 20% a 50% e altura média de três a seis metros. Trata-se de uma forma comum e intermediária entre o cerrado denso e o cerrado ralo;
- Ralo: é um subtipo de vegetação constituída de árvores e arbustos, com cobertura arbórea de 5% a 20% e altura média de dois a três metros. Representa a forma mais baixa e menos densa de cerrado sentido restrito;
- Rupestre: é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustivo que ocorre em ambientes rochosos. Possui cobertura arbórea variável de 5% a 20%, com altura média de dois a quatro metros, e camada arbustivo-herbácea destacada. Pode ocorrer em trechos contínuos, mas geralmente aparece em mosaicos.

Apesar do reconhecimento de sua importância biológica, de todos os *hotspots* mundiais o Cerrado é o que possui a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral. O Bioma apresenta 6,7% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação. Desse total, 2,9% são de proteção integral e 3,8% de uso sustentável (MMA, 2009).

Mais de 220 espécies têm uso medicinal e mais 416 podem ser usadas na recuperação de solos degradados, como barreiras contra o vento, proteção contra a erosão, ou para criar habitat de predadores naturais de pragas. Mais de 10 tipos de frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), Buriti (*Mauritia flexuosa* L.F.), Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez.), Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.), Bacupari (*Salacia crassifolia* Mart.ex Schult.), Cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile* St. Hil.), Araticum (*Annona crassifolia* Mart.) e as sementes do Barú (*Dipteryx alata* Vog.) (MMA, 2009).

Diversos estudos florísticos e fitossociológicos foram realizados na região do Cerrado (FELFILI & SILVA-JÚNIOR, 2001; FELFILI et al., 2004; FONSECA & SILVA-JÚNIOR, 2004), tendo fornecido importantes informações sobre a sua riqueza florística, o número de indivíduos por hectare e a área basal ocupada.

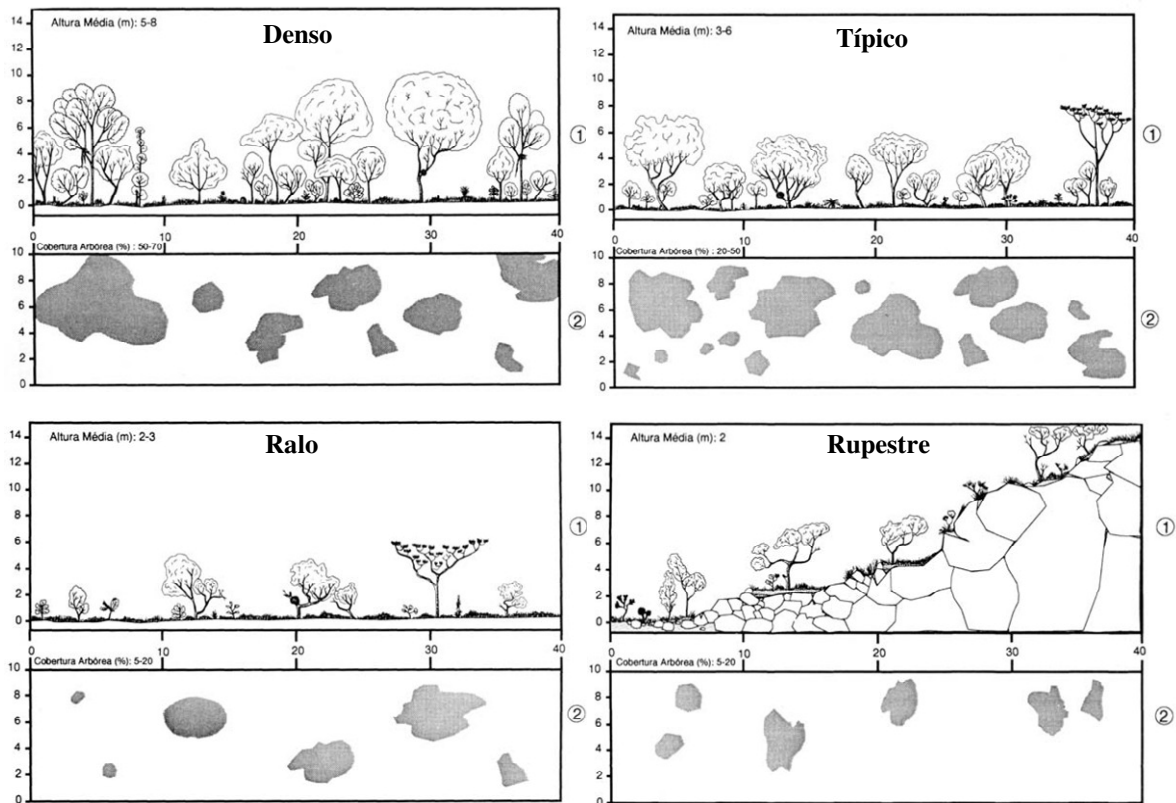


Figura 2. Tipos de Cerrado sentido restrito: denso, típico, ralo e rupestre, de acordo com altura média (1) e cobertura arbórea (2). Fonte: RIBEIRO e WALTER (1998).

2.2 Legislação

Licença Ambiental é ato administrativo pelo qual o órgão competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos naturais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (Resolução CONAMA n° 237 [BRASIL, 1997]).

Os procedimentos de Licenciamento Ambiental estão previstos em leis, decretos, resoluções federais ou portarias estaduais. É através de procedimentos técnicos e administrativos que o NATURATINS (Instituto Natureza do Tocantins) realiza ações de licenciamento ambiental dos empreendimentos cujas atividades constituem-se na utilização dos recursos naturais e que, via de regra, apresentam um potencial poluidor e/ou degradador do meio ambiente (NATURANTINS, 2008). Estas ações tornam-se essenciais para se assegurar o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais.

No Estado do Tocantins as principais atividades impactantes licenciadas pelo NATURATINS são principalmente aquelas ligadas às agroindústrias e obras civis diversas, tais como: Projetos Agrícolas, Pisciculturas, Frigoríficos, Laticínios, Rodovias, Usinas Hidrelétricas, etc. (NATURANTINS, 2008).

Considerando a necessidade de integrar as agendas de procedimentos e sistematizar o processo de regularização ambiental das atividades modificadoras do meio ambiente ou poluidoras e que exploram os recursos naturais, foi instituído, no âmbito do NATURATINS, o Sistema Integrado de Controle Ambiental (SICAM) constituído pelos

mecanismos de gestão voltados para o controle do uso dos recursos naturais, em conformidade com as políticas públicas de meio ambiente.

O SICAM tem por objetivo estabelecer e integrar procedimentos e rotinas de controle para, na forma da legislação, disciplinar e instruir o recebimento de requerimentos, as análises pertinentes e a emissão de atos administrativos voltados para o licenciamento ambiental, a outorga do direito de uso de recursos hídricos, a regularização da propriedade rural e a certificação de regularidade ambiental.

A Autorização de Exploração Florestal (AEF) autoriza: o corte raso de vegetação; supressão de vegetação nativa em áreas de preservação permanente; corte seletivo de árvores sem fins lucrativos; aproveitamento de material lenhoso; coleta de produtos florestais não-madeireiros.

De acordo com o artigo 4º, inciso I, da Resolução COEMA/TO nº 07 (TOCANTINS, 2005), na avaliação de requerimentos protocolados, em quaisquer de suas modalidades, o NATURATINS utilizará critérios diferenciados para o sistema de controle ambiental, em função das características, do porte, da localização, do potencial poluidor e/ou degradador dos empreendimentos, obras ou atividades. Trata-se na seção II “dos Instrumentos de Avaliação Ambiental” a instrução sobre os requerimentos, com Estudos Ambientais, definidos para cada caso.

Nesse requerimento deve conter um “Projeto de Desmatamento” com informações sobre a tipologia florestal, áreas de uso restrito, áreas de uso alternativo do solo, áreas de vegetação nativa remanescente, além das informações dos inventários florestal e florístico, contendo: tipo de amostragem; erro amostral; volumetria de madeira e lenha; densidade das espécies; identificação de espécies protegidas.

Os estudos ambientais devem ser elaborados com base no termo de referência fornecido pelo NATURATINS. As solicitações para AEF somente serão concedidas mediante o Licenciamento Florestal da Propriedade Rural (LFPR), ressalvados os casos de supressão de APP em processos de licenciamento ambiental e serão emitidas para atender as seguintes demandas:

- Desmatamento ou corte seletivo;
- Supressão de Áreas de Preservação Permanente;
- Aproveitamento de material lenhoso.

O inventário florestal, segundo o NATURATINS, deverá ser realizado conforme o Roteiro Técnico para elaboração de Projeto para Exploração Florestal. Para áreas acima de 20 ha, deve apresentar para fins de análise técnica:

- Mapa vetorial da área do projeto, constatando as unidades amostrais e a tabela com as respectivas coordenadas geográficas, bem como o arquivo digital no formato *shapefile*;
- A abordagem dos indivíduos com DAP acima de 7,0 cm de diâmetro (CAP > 22cm) ou menor dependendo da destinação que será dada ao material lenhoso marcando cada indivíduo inventariado com um corte no caule;
- Para cada indivíduo acima do diâmetro mínimo medir obrigatoriamente o CAP ou DAP, altura comercial (até a primeira bifurcação significativa), altura total e a qualidade do fuste;
- Classificar o fuste quanto à qualidade:
 - ✓ Fuste 1 - retilíneo (estaca, lapidado ou serraria);
 - ✓ Fuste 2 - levemente tortuoso (lenha ou estaca);
 - ✓ Fuste 3 - tortuoso ou danificado (lenha).
- O indivíduo com bifurcação abaixo de 1,30m deve ser medido cada bifurcação como se fosse um novo indivíduo;

- Fator de forma utilizado deve ser no máximo 0,65;
- Grade de sorteio com as coordenadas UTM das unidades amostrais (do meio da unidade de amostra), em meio digital e analógico;
- A unidade amostral deve ter obrigatoriamente a dimensão mínima de 10x50m. Em campo fazer a delimitação física da unidade amostral com picada central visível no sentido do maior comprimento. O início e o fim da picada deverão ser demarcados em campo com estacas ou, quando coincidir com uma árvore, a mesma deve ser cortada no caule com facão ou marcada com tinta;
- Realizar o inventário piloto com intensidade amostral de no mínimo 2,0% da área requerida para desmatamento (ARD). A intensidade amostral do inventário definitivo será calculada em função da variância obtida no inventário piloto, caso necessário completar as parcelas em campo;
- Erro amostral de 20% para volume até 50m³/ha e de 10% para volume acima de 50m³/ha com intervalo de confiança de 95% de nível probabilidade;
- Quantificação das espécies para lapidados com DAP acima de 25cm, altura comercial e com qualidade de fuste 1 ou 2 (descrever o índice da qualidade do fuste);
- Quantificação das espécies aptas para serraria com DAP acima de 40cm, altura comercial e com qualidade de fuste 1 ou 2 (descrever o índice da qualidade do fuste);
- Rendimento lenhoso por espécie para área requerida;
- Parâmetros fitossociológicos - apresentar por espécie o número de indivíduos, a área basal, quantidade de unidade amostral que o indivíduo ocorreu, densidade relativa e absoluta, dominância relativa e absoluta, frequência relativa e absoluta e abundância relativa e absoluta;
- O resumo do volume por unidade amostral com respectivas coordenadas UTM;
- O responsável técnico deve apresentar todos os dados do inventário em meio digital em planilha (Excel ou Open Office) e a planilha de campo.

De acordo com o artigo 16º do Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771 [BRASIL, 1965]), a reserva legal deverá ser de 35%, na propriedade rural sob domínio cerrado localizado na Amazônia Legal, sendo no mínimo 20% na propriedade e 15% na forma de compensação em outra área, desde que esteja localizada na mesma microbacia.

2.3 Geoprocessamento e uso do solo

O geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de procedimentos computacionais que, operando sobre bases de dados georreferenciados existentes e originados do sensoriamento remoto, da cartografia digital ou de qualquer outra fonte, executa classificações e outras transformações dirigidas à elucidação da organização do espaço geográfico (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

Sensoriamento remoto é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre (MOREIRA, 2003). As imagens de sensores remotos são cada vez mais utilizadas para elaboração de diferentes tipos de mapas temáticos, após passarem por um processo de interpretação. Técnicas modernas de obtenção de imagens, associadas aos novos sistemas de informações geográficas (SIG), facilitam a obtenção de uma grande quantidade de dados, muitas vezes impossíveis de serem obtidos sem a utilização das mesmas (FLORENZANO, 2002).

A interpretação de uma imagem é baseada em elementos básicos, a partir dos quais se extraem informações de objetos, áreas ou fenômenos considerando a cor/tonalidade,

textura, tamanho, forma, sombra, altura padrão e localização. O trabalho de campo é praticamente indispensável ao estudo e mapeamento do meio ambiente por meio de imagens de sensores remotos. Por meio dele, o resultado da interpretação torna-se mais confiável (XAVIER-DA-SILVA, 2001; FLORENZANO, 2002).

Os SIG's têm sido muito utilizados no mapeamento do uso da terra (BORGES et al., 1993; PIROLI et al., 2002), permitindo um melhor planejamento para a ocupação do solo. De uma forma mais ampla, esses sistemas consistem num ambiente de armazenamento, tratamento e análise de dados, aplicação de modelos e processamento de séries temporais, onde é possível visualizar cenários passados, atuais e simular cenários futuros (CALDAS, 2006).

2.4 Inventário Florestal

É toda atividade objetivando a quantificação e a qualificação das florestas (árvores, fauna, insetos, etc.), com vistas à produção de madeira e outros produtos e/ou a conservação ambiental, utilizando-se de técnicas estatísticas de amostragem (MORAIS-FILHO et al., 2003).

Amostragem é a seleção de uma parte (amostra) de um todo (população), coletando na parte selecionada dados e informações de relativo interesse, com o objetivo de tirar conclusões sobre o todo. Pois, principalmente por razões econômicas não podemos realizar um censo. Censo é o termo usado quando observamos, medimos ou contamos todos os indivíduos da população (MORAIS-FILHO et al., 2003).

A intensidade de amostragem é definida no planejamento do inventário florestal e está intimamente relacionada ao conhecimento prévio da variação da população e precisão pretendida (HIGUCHI et al., 1982).

Quanto ao tamanho das parcelas, devem ser representativas, englobando as variações florísticas e estruturais da vegetação. Não deve ser muito grande, de modo que dificulte a existência de repetição e a orientação dentro da mesma, nem muito pequena, de modo que não abranja a variação florístico-estrutural da vegetação. No cerrado *sensu stricto*, por exemplo, deve englobar áreas cobertas com copas de árvores e áreas abertas (FELFILI et al., 2005).

Ainda de acordo com FELFILI et al., 2005, uma parcela de 20x50m apresenta a possibilidade de conter as características fitofisionômicas, representando a estrutura da vegetação, e também a composição florística. Seu formato retangular facilita o controle da mensuração.

O volume de madeira de um povoamento florestal é o somatório do volume de madeira de cada árvore incluída naquele povoamento. O volume de um tronco tem sido tradicionalmente definido como uma função da sua altura, diâmetro à altura do peito e fator de forma (AHRENS et al., 1981).

O fator de forma é uma razão entre volumes, sendo utilizado para corrigir o volume do cilindro para o volume da árvore (SCOLFORO & FIGUEIREDO, 1998).

Existem poucas referências relativas ao volume de madeira da fitofisionomia Cerrado (SCOLFORO & SILVA, 1993; OLIVEIRA et al., 1998; IMAÑA-ENCINAS & PAULA, 2003; BATALHA et al., 2004; REZENDE et al., 2006). Deduz-se, conseqüentemente, que o parâmetro volumétrico de madeira para as áreas de Cerrado é pouco conhecido, mesmo reconhecendo a existência, em várias regiões com vegetação nativa, de uma intensiva extração madeireira para fins energéticos (IMAÑA-ENCINAS et al., 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido na propriedade rural Fazenda Agropecuária Novo Arvoredo, localizada no município de Paranã, estado do Tocantins (Figura 2). A propriedade possui uma área total de 1.747,2 ha, está situada numa região sob domínio do Cerrado e numa cota topográfica em torno de 300m. A área a ser inventariada na propriedade correspondeu a cerca de 514 ha.

O clima predominante na região é o Aw de Köppen - quente, com chuvas de verão e uma longa estação seca. A temperatura média varia entre 19°C e 28°C, e a pluviosidade é inferior a 2000 mm ao ano.

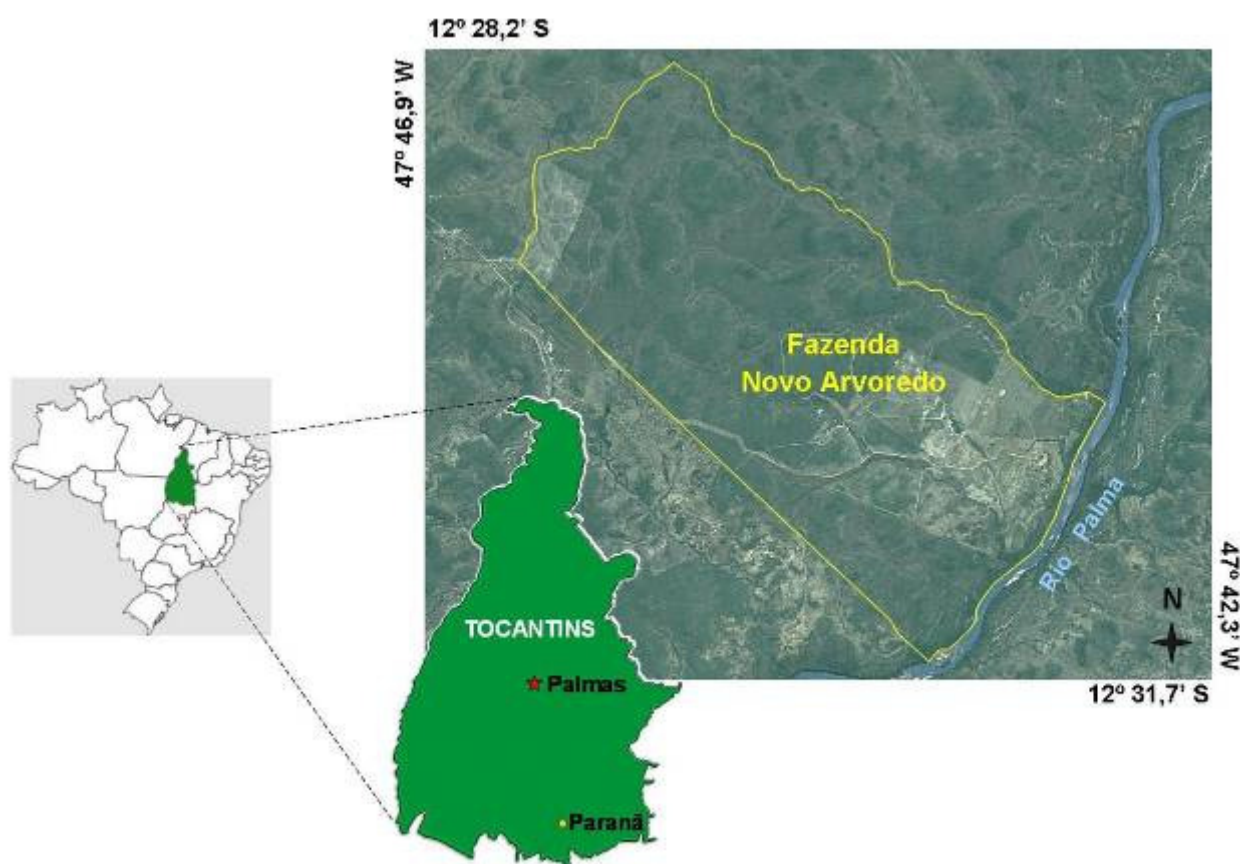


Figura 3. Localização da área de estudo (imagem do Google Earth).

3.2 Mapeamento da área

Foram utilizadas duas imagens LANDSAT 5 - TM, órbitas 221/068 (25/07/2003) e 221/069 (03/08/2003), georreferenciadas na projeção UTM SAD-69. Foi realizada a composição RGB 5-4-3.

O mapeamento do uso do solo foi gerado através pontos obtidos com GPS no campo, onde foram registrados os limites dessas áreas. Para cursos d'água e estradas utilizou-se a vetorização. Os dados foram processados no ArcView 3.2. Os diferentes usos do solo e seus códigos são descritos na Tabela 2.

Tabela 1. Uso do solo e códigos de identificação

Uso do Solo	Código
Área de Preservação Permanente	APP
Área de Preservação Permanente Alterada	APPA
Área Requerida para Desbaste	ARD
Área de Reserva Legal	ARL
Área de Reserva Legal Suplementar	ARLS
Área de Uso Alternativo	AUA
Estrada	EST

A área de preservação permanente foi marcada de acordo com o previsto no Código Florestal e Resoluções CONAMA, e compreenderam as margens de rios. A APP alterada correspondeu às áreas de APP onde havia algum tipo de uso antrópico. A área de reserva legal (ARL) também foi delimitada de acordo com o Código Florestal brasileiro (20% da propriedade). A reserva legal suplementar foi uma área escolhida para complementar o total de ARL determinado pela legislação.

A área requerida para corte raso corresponde à área a ser inventariada, onde irá ocorrer a supressão vegetal. A área de uso alternativo compreendeu a residência, o curral, o pasto, a carvoaria, etc.

Quanto à fitofisionomias do cerrado, a vegetação foi classificada em quatro tipos:

- Cerradão;
- Cerrado Sentido Restrito Denso e Típico;
- Cerrado Sentido Restrito Ralo e Rupestre;
- Mata Ciliar.

Pela dificuldade na diferenciação dos diferentes tipos de Cerrado Sentido Restrito (CSR), o CSR Denso foi somado ao CSR Típico, assim como o CSR Ralo com o CSR Rupestre.

3.3 Inventário florestal e fitossociologia

A área amostrada foi de 10,3 ha, que correspondeu a 103 unidades amostrais com 20x50 m (0,1 ha) distribuídas ao acaso e localizadas através de GPS modelo Garmin Etrex. Essa área atendeu ao determinado pelo NATURANTINS, pois correspondeu a 2% da área requerida para desbaste (514 ha).

Foi também gerada uma curva do coletor, com o número de espécies acumulativo em função do número de amostras (parcelas), para verificar a eficiência na intensidade amostral.

As árvores foram identificadas quanto à família, gênero e espécie. Foram mensurados CAP, altura total e comercial de indivíduos com DAP igual ou superior a 7,0 cm. O fuste foi classificado quanto à qualidade: retilíneo (serraria), levemente tortuoso (estaca), tortuoso ou danificado (lenha).

O volume estimado de madeira foi calculado através do produto da área basal (AB), altura e fator de forma (0,65), conforme determinado pelo Roteiro Técnico para Elaboração de Projeto de Exploração Florestal (NATURATINS).

Foi calculado o erro amostral de acordo com o número de volume de madeira obtido. O NATURANTINS determina que o erro amostral seja de 20% para volume até 50m³/ha e de 10% para volume acima de 50m³/ha, com intervalo de confiança de 95% de nível probabilidade.

Para cada espécie foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos (Tabela 1): frequência relativa (FR), frequência absoluta (FA), dominância relativa (DoR), dominância absoluta (DoA), densidade relativa (DR), densidade absoluta (DA), índice de valor de importância (IVI).

Para análise da diversidade foi calculado o índice de Shannon e Weaver (1949; *apud* ODUM, 1988), pela equação dada a seguir:

$$H = - \sum (n.N^{-1}) \ln (n.N^{-1})$$

Onde:

H = índice de diversidade

n = número de indivíduos de uma espécie

N = total de indivíduos na área amostrada

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos calculados e suas respectivas equações

Parâmetro	Equação
Diâmetro à altura do peito (DAP)	$DAP = \frac{CAP}{\pi}$
Área basal (AB)	$AB = \pi \left(\frac{DAP}{2} \right)^2$
Frequência absoluta (FA)	$FA = \frac{p}{P}$
Frequência relativa (FR)	$FR = \frac{FA}{\sum FA}$
Densidade absoluta (DA)	$DA = \frac{n}{S}$
Densidade relativa (DR)	$DR = \frac{DA}{\sum DA}$
Dominância Absoluta (DoA)	$DoA = \frac{AB}{S}$
Dominância relativa (DoR)	$DoR = \frac{DoA}{\sum DoA}$
Índice valor de importância (IVI)	$IVI = FR + DR + DoR$

Nota: *p* = número de parcelas em que a espécie ocorre; *P* = número total de parcelas; *n* = número de indivíduos de uma espécie; *S* = área amostrada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Fitofisionomias e uso do solo

A vegetação característica de Cerrado foi encontrada em 1709,6 ha (97,8%) da área total da propriedade, e o restante da área se encontrava ocupado por cursos d'água (0,75%) ou por algum tipo de uso antrópico, onde já não havia cobertura vegetal para classificação (Tabela 3).

O Cerrado Sentido Restrito Denso e Típico foi encontrado em 82,7% (1413 ha) da área com vegetação nativa, e o Ralo e Rupestre foi representado por 5,6% (95 ha). De acordo com a classificação de RIBEIRO e WALTER (1998), com relação à altura das árvores, 4.349 indivíduos possuem a altura entre 3 e 8 m, estando presentes no subtipo Denso e Típico, e 293 indivíduos com alturas de 2 a 4 m, no subtipo Ralo e Rupestre. O Cerradão foi a fitofisionomia com a segunda maior área de ocupação, com 6,6 %. O restante da vegetação compreendeu as matas ciliares (5,1%).

Tabela 3. Fitofisionomias de cerrado encontradas na Fazenda Novo Arvoredo, TO

Fitofisionomia	Área	
	(ha)	(%)
Cerradão	113,6	6,6
Cerrado Sentido Restrito Denso e Típico	1413,1	82,7
Cerrado Sentido Restrito Ralo e Rupestre	95,1	5,6
Mata Ciliar	87,8	5,1
TOTAL	1709,6	100

A área foi classificada em diferentes usos do solo, de acordo com o disposto na legislação (Tabela 4 e Figura 4). As áreas requeridas para uso antrópico compreenderam cerca de 55% do total da propriedade. O restante se encontrava distribuído em APP's (6,2%), reserva legal (38%) e estrada (0,8%). A área de uso alternativo englobou residências, curral, galpão, carvoaria, pasto, etc. A pastagem ocupou 1,41% (24,6 ha) da propriedade.

Tabela 4. Uso do solo na Fazenda Novo Arvoredo, município de Paranã, TO

Código	Uso	Área	
		(ha)	(%)
APP	Área de Preservação Permanente	108,5	6,2
APPA	Área de Preservação Permanente Alterada	0,3	0,02
ARD	Área Requerida para Desbaste	513,8	29,4
ARL	Área de Reserva Legal	633,5	36,3
ARLS	Área de Reserva Legal Suplementar	29,1	1,7
AUA	Área de Uso Alternativo	448,9	25,7
EST	Estrada	13,1	0,8
APR	Área da Propriedade	1747,2	100

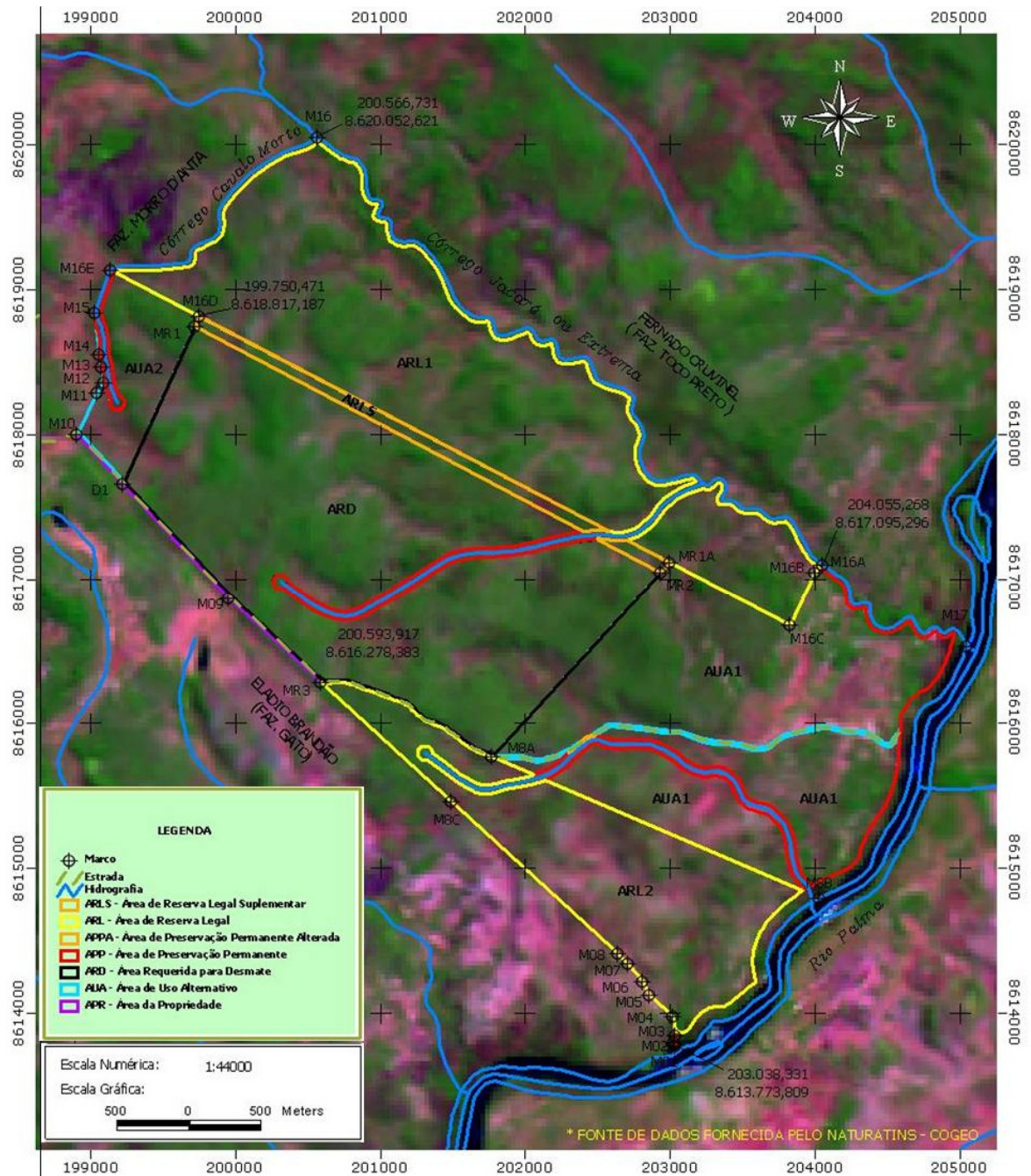


Figura 4. Uso do solo na Fazenda Novo Arvoredo, município de Paranã, TO.

4.2 Inventário Florestal

Foram encontrados 5.377 indivíduos, distribuídos em 102 espécies e 38 famílias (Tabela 1), sendo que cinco espécies são protegidas pela legislação (TOCANTINS, 2005): *Anacardium othonianum* Rizz. (cajuí), *Astronium fraxinifolium* Schott (gonçalo-alves), *Bowdichia virgilioides* Kunth. (sucupira-preta), *Caryocar brasiliense* Camb. (piqui), *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (aroeira). Dessas espécies protegidas, três pertencem à família Anacardiaceae. Não foi possível a identificação de uma espécie, e 21 foram identificadas apenas pelo nome vulgar.

A curva do coletor (Figura 5) mostrou que a intensidade amostral foi satisfatória, estabilizando-se aproximadamente a partir de 70 parcelas, corroborando a metodologia proposta pelo NATURANTINS, onde se encontrou que a amostragem mínima deveria ser de 75 parcelas.

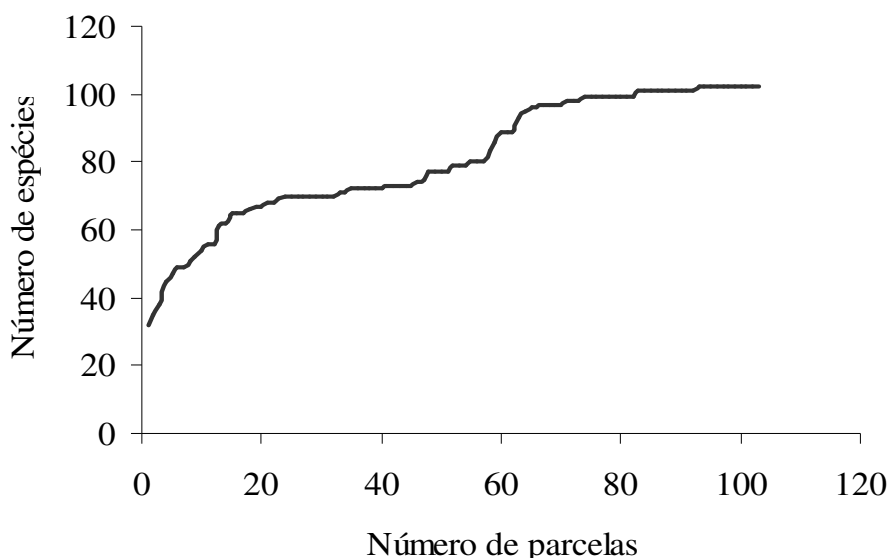


Figura 5. Curva do coletor, mostrando a quantidade de espécies obtidas de acordo com a intensidade de amostragem.

A distribuição diamétrica dos indivíduos apresentou uma tendência decrescente comumente conhecida no setor florestal como J-invertido, onde 63% dos diâmetros estão localizados na primeira classe de 7 a 12 cm (Figura 6). *Mabea fistulifera* Mart. (mamonhinha-do-mato) foi a espécie que obteve o maior diâmetro, com 59,8 cm.

As alturas de todos os indivíduos variaram de 1,6 a 20 m, estando os maiores números de indivíduos nas classes de 3 a 5 m, com 2.394 indivíduos e representando 44,5% do total (Figura 7). As árvores com a menor altura foram *Psidium* spp. (araçá) e *Curatella americana* L. (sambaíba), sendo que a maior altura foi encontrada na espécie *Pterodon emarginatus* Vogel. (sucupira-branca).

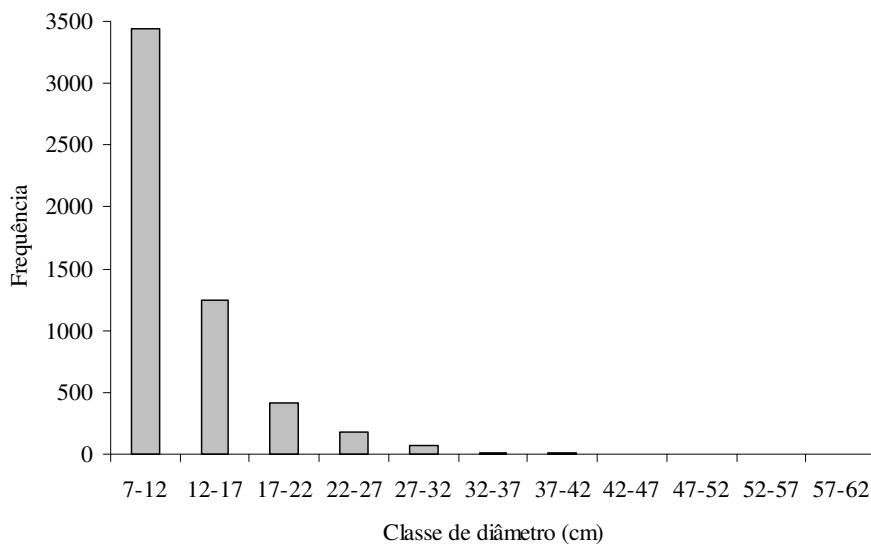


Figura 6. Frequência das classes de diâmetro das espécies indivíduos.

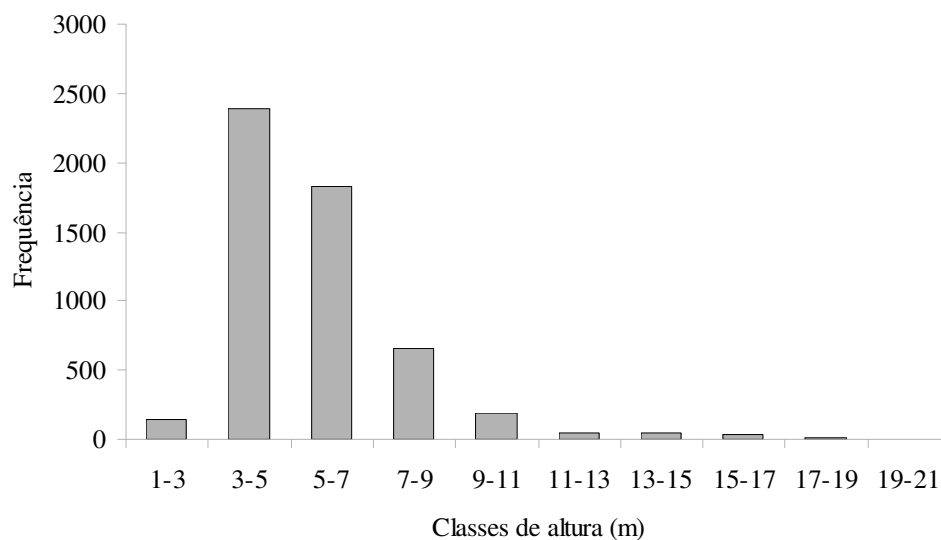


Figura 7. Frequência das classes de altura das espécies por indivíduos.

A Figura 8 mostra a relação entre os diâmetros e as alturas das árvores. A dispersão das alturas em torno dos diâmetros é bem característica de floresta nativa, devido à variedade de espécies.

As Figuras 9 e 10 mostram as relações existentes entre DAP/altura e volume total das árvores. A correlação entre DAP e volume (0,95) foi maior do que entre volume e altura total (0,88).

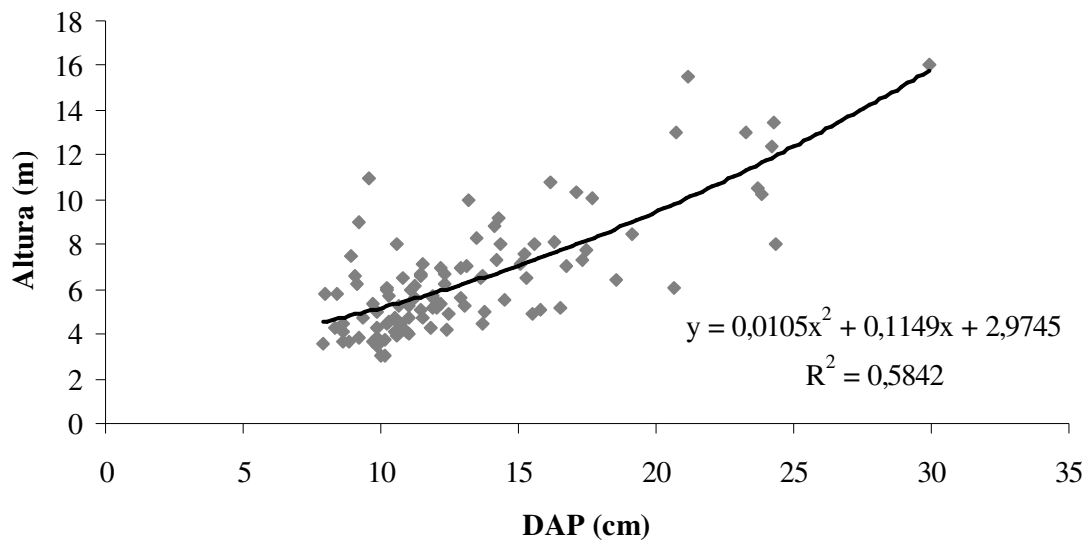


Figura 8. Relação entre DAP e altura das espécies.

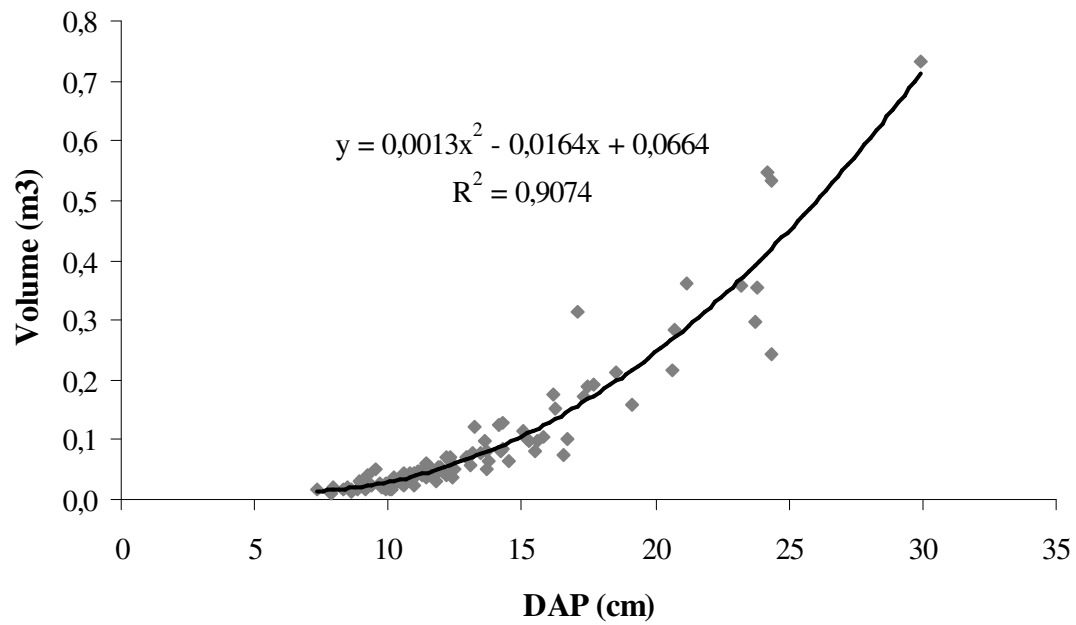


Figura 9. Relação entre DAP e volume das espécies.

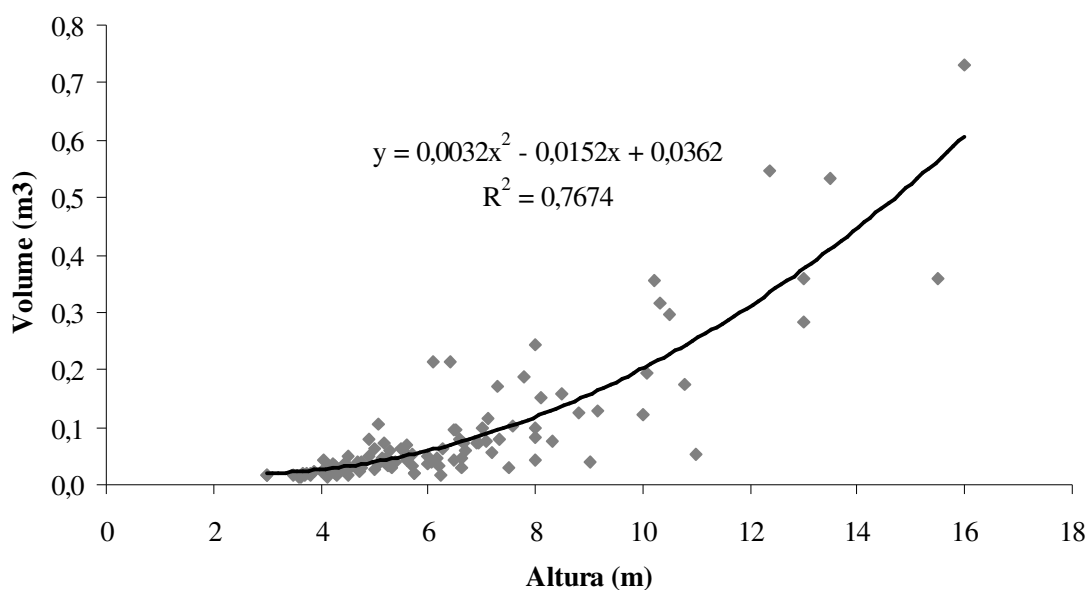


Figura 10. Relação entre altura e volume das espécies.

O volume total de madeira encontrado foi igual a 297 m³ (28,8 m³/ha), sendo o volume comercial igual a 144 m³ para 10,3 ha (Tabela 5). Os volumes de madeira total e comercial, estimados para toda a área a ser desbastada, corresponderam, respectivamente, a cerca de 14.810 m³ e 7.196 m³. Não foram encontradas madeiras qualificadas para a serraria. A maior parte dos fustes mensurados (99,5%) se destina à lenha, e o restante (0,5%) apresentou qualidade para ser utilizado como estaca.

Tabela 5. Estimativa do volume e qualificação do material lenhoso

Material lenhoso	Volume Comercial (m ³)		Volume Galho (m ³)		Total	
	10,3 ha	514 ha	10,3 ha	514 ha	10,3 ha	514 ha
Lenha	142,8	7.123	152,7	7.615	295,4	14.737
Estaca	1,5	73	-	-	1,5	73
Serraria	-	-	-	-	-	-
Total	144,3	7.195	152,7	7.615	296,9	14.810

A espécie que contribuiu com o maior volume total foi a *Byrsonima basiloba* Juss. (muricí-da-folha-larga), com 19,4 m³, seguida das espécies *Callistene fasciculata* (Spreng.) Mart. (capitão-do-campo) e *Pseudobombax tomentosum* (Mart. & Zucc.) A. Robyns (imbiruçu) ambas com 18,6 m³ (Tabela 6). Embora o porte da espécie muricí-da-folha-larga seja pequeno, o alto número de indivíduos contribuiu para esse resultado.

Para o volume de lenha o imbiruçu obteve maior volume, com 10,3 m³, seguido do muricí-da-folha-larga (9,32 m³) e capitão-do-campo (8,86 m³). Somente uma espécie não foi classificada para lenha – *Tabebuia* sp. (ipê-branco) – e seu volume foi calculado apenas para estaca, obtendo 0,15 m³.

Após o inventário, foi calculada a variância das unidades amostrais, onde se obteve que apenas de 1,46% da área precisaria ser inventariada, com 75 parcelas. Logo, o número de parcelas (unidades amostrais) superou o previsto na legislação, não sendo necessária uma amostragem complementar.

Tabela 6. Estrutura média e volume das espécies encontradas na área de estudo

Espécie	n	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Vol. comercial		Vol. Galhos	Vol. Total
					Lenha	Estaca		
Açoita cavalo	234	11,9	3,0	5,6	6,24	-	6,20	12,4
Almesca	64	12,3	3,2	6,3	1,99	-	2,06	4,04
Almescão	1	14,3	3,0	8,0	0,03	-	0,05	0,08
Angélica	60	9,4	2,6	4,7	0,74	-	0,65	1,39
Angelim-asa	39	15,0	4,1	7,1	2,45	0,05	1,94	4,45
Angelim-branco	1	20,7	5,0	13,0	0,11	-	0,17	0,28
Angelim-da-mata	13	13,1	4,1	7,1	0,56	-	0,44	1,00
Angelim-preto	1	24,4	4,0	8,0	0,12	-	0,12	0,24
Angico-mijoleiro	1	8,6	3,0	4,5	0,01	-	0,01	0,02
Angico-preto	4	24,3	5,9	13,5	0,77	-	1,36	2,14
Araçá	342	10,2	2,2	4,4	4,26	-	4,85	9,11
Aroeira	66	16,1	5,5	10,8	5,38	0,34	5,89	11,6
Assapeixe	13	10,6	2,1	3,9	0,18	-	0,13	0,31
Bacuparí	8	14,5	2,6	5,5	0,23	-	0,27	0,50
Bacuparí-do-campo	2	10,1	1,8	3,0	0,02	-	0,01	0,03
Baru	3	17,1	5,7	10,3	0,34	-	0,61	0,95
Buriti	2	11,8	2,2	4,3	0,03	-	0,03	0,06
Cabelo-de-negro	102	9,7	1,8	3,7	0,94	-	1,03	1,98
Cagaita	64	12,5	2,4	4,9	1,43	-	1,71	3,14
Cajuí	127	15,5	2,7	4,9	5,21	-	4,89	10,1
Candeia	5	9,9	2,4	5,0	0,07	-	0,07	0,13
Canela-de-velho	3	16,6	2,2	5,2	0,09	-	0,13	0,22
Capitão-do-campo	404	12,0	2,6	5,2	8,86	0,14	9,57	18,6
Caraíba	76	10,7	2,6	4,4	1,53	-	1,14	2,66
Caraíba-preta	8	11,4	3,3	5,1	0,20	-	0,10	0,30
Cardosinho	2	8,4	3,3	5,8	0,02	-	0,02	0,04
Cardu	1	9,2	6,0	9,0	0,03	-	0,01	0,04
Carne-de-vaca	94	10,2	3,3	6,1	1,98	-	1,63	3,61
Cascudo	338	11,9	2,3	5,2	6,57	-	9,02	15,6
Chapadinho	2	9,9	1,8	4,3	0,02	-	0,02	0,04
Chichá	2	23,7	4,8	10,5	0,27	-	0,33	0,59
Copaíba	1	29,9	7,0	16,0	0,32	-	0,41	0,73
Coração-de-negro	80	11,2	3,3	6,2	1,99	-	1,71	3,70
Esporão-de-galo	1	10,6	3,0	8,0	0,02	-	0,03	0,04
Farinha-seca	2	8,0	3,3	5,8	0,02	-	0,02	0,04
Folha-lisa	28	17,3	3,2	7,3	1,81	-	2,98	4,79
Garroteiro	90	12,3	3,8	6,7	3,55	-	2,96	6,51
Gonçalo-alves	103	12,9	4,2	6,9	4,06	0,12	3,15	7,33
Guatambu-do-cerrado	24	14,3	5,3	9,2	1,46	0,10	1,52	3,09
Gueroba-braba	4	8,6	3,0	4,1	0,04	-	0,02	0,06
Imbaúba	4	11,4	4,0	6,6	0,11	-	0,08	0,19
Imbiruçu	177	15,8	3,0	5,1	10,3	-	8,37	18,6
Imbiruçu-bonequeiro	13	20,7	3,5	6,1	1,50	-	1,30	2,80
Imbiruçu-rasteiro	5	11,0	2,3	4,1	0,14	-	0,08	0,22
Ipê-amarelo	12	17,7	5,0	10,1	1,21	-	1,11	2,31
Ipê-branco	3	13,5	5,3	8,3	-	0,15	0,08	0,23
Ipê-cascudo	100	10,8	3,7	6,5	2,38	-	1,88	4,26
Ipê-roxo	2	21,2	8,5	15,5	0,40	-	0,32	0,72
Jacarandá	47	11,9	3,5	5,7	1,50	-	1,01	2,51
Jacarandá-boca-de-sapo	14	16,3	3,7	8,1	0,95	-	1,17	2,11

Tabela 6. Continuação

Espécie	n	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Vol. comercial		Vol. Galhos	Vol. Total
					Lenha	Estaca		
Jatobá	18	24,2	6,0	12,4	3,99	-	5,83	9,82
Jatobá-de-vaqueiro	10	11,0	2,5	4,8	0,19	-	0,19	0,38
Jenipapo	5	8,3	2,7	4,3	0,05	-	0,03	0,08
Landi	1	8,9	4,0	7,5	0,02	-	0,01	0,03
Laranjinha	4	9,0	4,0	6,6	0,06	-	0,05	0,11
Liro	15	11,5	4,6	7,2	0,50	-	0,35	0,84
Macaúba	23	14,2	5,6	7,3	1,39	-	0,45	1,84
Maminha-de-porca	5	11,1	3,1	6,0	0,13	-	0,11	0,24
Mamona	1	23,2	5,5	13,0	0,15	-	0,21	0,36
Mamonhinha-do-mato	12	18,5	2,9	6,4	0,94	-	1,61	2,55
Mangaba	12	7,9	2,1	3,6	0,08	-	0,06	0,14
Mangabeira-braba	23	9,2	2,1	3,8	0,22	-	0,17	0,39
Marinheiro	31	15,3	3,3	6,5	1,49	-	1,52	3,00
Mata-menino	4	12,2	3,3	5,4	0,10	-	0,07	0,16
Moreninha	1	16,7	2,5	7,0	0,04	-	0,06	0,10
Murici-da-folha-larga	635	10,7	2,2	4,5	9,32	-	10,1	19,4
Murici-d'anta	14	17,5	4,3	7,8	1,36	-	1,28	2,64
Murici-rosa	129	9,8	1,9	3,8	1,33	-	1,37	2,70
murta	2	7,3	4,0	6,3	0,02	-	0,01	0,04
Murta-do-cerrado	2	10,7	2,3	5,3	0,02	-	0,04	0,06
Mutamba	33	11,4	3,8	6,7	1,11	-	0,89	1,99
Não-identificada	33	13,6	3,6	6,5	1,64	-	1,56	3,20
Oiti	11	11,6	2,5	4,7	0,22	-	0,22	0,44
Óleo	17	23,8	4,8	10,2	2,38	-	3,66	6,05
Paineira	61	13,7	3,7	6,6	2,55	-	2,32	4,87
Pajaú	27	9,1	3,7	6,2	0,49	-	0,36	0,85
Panela-de-ferro	1	11,0	1,7	4,0	0,01	-	0,01	0,02
Papagaio	18	8,8	2,2	3,7	0,18	-	0,10	0,28
Papudema	28	10,1	2,1	3,7	0,31	-	0,28	0,59
Pau-da-terra-da-folha-fina	315	13,0	2,5	5,3	8,25	-	10,3	18,5
Pau-da-terra-da-folha-larga	50	10,5	2,1	4,1	0,66	-	0,70	1,35
Pau-ferro	5	13,2	6,0	10,0	0,37	-	0,24	0,61
Pau-paratudo	4	8,6	2,6	3,6	0,04	-	0,02	0,06
Pau-pombo	1	9,6	2,1	11,0	0,01	-	0,04	0,05
Pau-terra-da-mata	22	11,3	2,8	5,6	0,49	-	0,43	0,92
Pereirinha	9	12,9	2,9	5,6	0,34	-	0,29	0,64
Pereiro-verdadeiro	7	10,3	3,3	5,7	0,13	-	0,09	0,22
Peroba-cascuda	1	19,1	3,0	8,5	0,06	-	0,10	0,16
Piqui	287	13,8	2,3	5,0	7,23	0,25	10,4	17,9
Pitomba-de-leite	6	13,7	2,0	4,5	0,13	-	0,17	0,30
Puçá	15	12,4	1,9	4,2	0,24	-	0,30	0,54
Quina	2	10,5	2,8	4,8	0,03	-	0,02	0,06
Quina-branca	3	10,2	4,3	6,0	0,08	-	0,03	0,11
Quindim	1	15,6	6,0	8,0	0,07	-	0,02	0,10
Sambaíba	529	10,3	2,2	4,5	7,36	-	8,36	15,7
Sambaíba-preta	1	9,9	2,0	3,5	0,01	-	0,01	0,02
Sucupira-branca	36	14,1	4,2	8,8	1,86	0,10	2,57	4,53
Sucupira-preta	41	12,2	3,7	6,9	1,33	0,22	1,37	2,92
Taquari-do-campo	2	10,0	1,6	3,0	0,02	-	0,02	0,03
Tatarema	32	11,0	2,5	5,2	0,63	-	0,67	1,31

Tabela 6. Continuação

Espécie	n	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Vol. comercial		Vol. Galhos	Vol. Total
					Lenha	Estaca		
Tingui	8	15,2	2,7	7,6	0,30	-	0,52	0,82
Vassorinha	32	9,7	2,9	5,3	0,49	-	0,42	0,91

Nota: n= número de indivíduos; DAP= diâmetro à altura do peito; HC= altura comercial; HT= altura total; Vol.= volume (m³).

O erro amostral foi calculado através do volume obtido (28,8 m³/ha), conforme determina o NATURANTINS, sendo igual a 16,9% com intervalo de confiança de 95% (Tabela 7). Esse erro está dentro do previsto pelo órgão ambiental, pois para áreas com volume até 50m³/ha ele não deve superar 20%.

Tabela 7. Estatística para cálculo do erro de amostragem

Estatística	Volume (m ³ /ha)
Volume médio	2,88 m ³ /0,1ha
Variância	6,34 m ³ /0,1ha
Variância da média	0,06 m ³ /0,1ha
Desvio padrão	2,52 m ³ /0,1ha
Erro padrão da média (EPM)	± 0,24 m ³ /0,1ha
LI= MÉDIA - t.EPM	± 8,52 %
LS= MÉDIA + t.EPM	72,56 %
Erro de amostragem absoluto	± 2,39 m ³ /0,1ha
t (0,05;n-1) =	± 3,37 m ³ /0,1ha
Coefficiente de Variação (CV)	± 0,58 m ³ /0,1ha
Erro de amostragem relativo	± 0,49 m ³ /0,1ha

4.3 Fitossociologia

Nove espécies apresentaram um índice de valor de importância acima de 10, e juntas representaram 60% do total de indivíduos amostrados. Dentre essas espécies, a *Caryocar brasiliense* Camb. (piqui) apresentou também um elevado IVI entre as espécies encontradas no levantamento fitossociológico realizado num fragmento de cerrado *sensu strictu* da APA do Paranoá, DF (ASSUNÇÃO & FELFILI, 2004).

Os valores de frequência foram relativamente baixos quando comparado aos demais parâmetros fitossociológicos, o que corroborou os resultados obtidos por KLINK e MACHADO (2005) que realizaram um inventário florístico em 315 localidades de Cerrado, e das 914 espécies de árvores e arbustos registradas, somente 300 espécies ocorrem em mais do que oito localidades e 614 espécies foram encontradas em apenas uma localidade. Isso se deve ao fato da grande diversidade de habitats que ocorrem nesse bioma.

A espécie que apresentou o maior índice de valor de importância (25) foi *Byrsonima basiloba* Juss., da família Malpighiaceae. Essa espécie, que também é conhecida como murici-da-folha-larga ou murici-do-campo, foi representada por um grande número de indivíduos (635), que se encontraram bem distribuído na área. Apresentou os maiores valores para dominância e densidade relativa. Na frequência relativa ela ficou atrás apenas da sambaíba (*Curatella americana* L.).

Tabela 8. Fitossociologia das espécies arbóreas encontradas na Fazenda Novo Arvoredo, Parana (TO)

Espécie		Família	n	p	AB (m ²)	FR	DR	DoR	IVI
Nome vulgar	Nome científico								
açoita-cavalo	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Et Zucc.	Tiliaceae	234	70	2,92	3,86	4,35	4,09	12,3
almesca	<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Burseraceae	64	18	0,89	0,99	1,19	1,25	3,4
almescão, almesca branca	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	1	1	0,02	0,06	0,02	0,02	0,1
angélica			60	35	0,43	1,93	1,12	0,61	3,7
angelim-asa	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Leg. Papilionoideae	39	28	0,81	1,54	0,73	1,14	3,4
angelim-branco	<i>Andira inemis</i> (Sw.) H.B.K.	Leg. Papilionoideae	1	1	0,03	0,06	0,02	0,05	0,1
angelim-da-mata	<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	Leg. Papilionoideae	13	10	0,19	0,55	0,24	0,27	1,1
angelim-preto	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.	Leg. Caesalpinioideae	1	1	0,05	0,06	0,02	0,07	0,1
angico-mijoleiro	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Leg. Mimosoideae	1	1	0,01	0,06	0,02	0,01	0,1
angico-preto	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Leg. Mimosoideae	4	2	0,22	0,11	0,07	0,30	0,5
araçá	<i>Psidium</i> spp.	Myrtaceae	342	82	3,01	4,52	6,36	4,22	15,1
aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All.	Anacardiaceae	66	20	1,52	1,10	1,23	2,12	4,5
assapeixe	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Compositae	13	8	0,12	0,44	0,24	0,17	0,9
bacuparí	<i>Salacia campestris</i> (Mart.) Peyer	Hippocrateaceae	8	7	0,14	0,39	0,15	0,20	0,7
bacuparí do campo			2	2	0,02	0,11	0,04	0,02	0,2
baru	<i>Dipteryx alata</i> Vog.	Leg. Papilionoideae	3	3	0,10	0,17	0,06	0,14	0,4
buriti	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Palmae	2	1	0,02	0,06	0,04	0,03	0,1
cabelo-de-negro	<i>Ouratea castanaefolia</i> Engl.	Ochnaceae	102	35	0,80	1,93	1,90	1,12	5,0
cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	Myrtaceae	64	29	0,91	1,60	1,19	1,28	4,1
cajuí	<i>Anacardium othonianum</i> Rizz.	Anacardiaceae	127	58	2,81	3,20	2,36	3,93	9,5
candeia, vinhático	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Leg. Mimosoideae	5	2	0,04	0,11	0,09	0,06	0,3
canela-de-velho	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Leg. Caesalpinioideae	3	1	0,07	0,06	0,06	0,09	0,2
capitão-do-campo	<i>Callistene fasciculata</i> (Spreng.) Mart.	Vochysiaceae	404	88	5,13	4,85	7,51	7,19	19,6
caraíba	<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth.& Hook.	Bignoniaceae	76	41	0,77	2,26	1,41	1,08	4,8
caraíba-preta, ipê-preto	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Bignoniaceae	8	6	0,09	0,33	0,15	0,12	0,6
cardosinho			2	2	0,01	0,11	0,04	0,02	0,2
cardu			1	1	0,01	0,06	0,02	0,01	0,1
carne-de-vaca	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotz.	Proteaceae	94	47	0,83	2,59	1,75	1,16	5,5
cascudo, cariperana	<i>Exellodendron cordatum</i> (Hooker) Prance	Chrysobalanaceae	338	67	4,23	3,70	6,29	5,92	15,9
chapidinho	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	Leg. Papilionoideae	2	2	0,02	0,11	0,04	0,02	0,2
chichá	<i>Sterculia chicha</i> St. Hil. ex Turpin	Sterculiaceae	2	2	0,09	0,11	0,04	0,12	0,3
copaíba, podoi	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Leg. Caesalpinioideae	1	1	0,07	0,06	0,02	0,10	0,2

Tabela 8. Continuação

Espécie		Família	n	p	AB (m ²)	FR	DR	DoR	IVI
Nome vulgar	Nome científico								
coração-de-negro	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Leg. Papilionoideae	80	33	0,84	1,82	1,49	1,17	4,5
esporão-de-galo			1	1	0,01	0,06	0,02	0,01	0,1
farinha seca			2	2	0,01	0,11	0,04	0,01	0,2
folha-lisa			28	20	0,87	1,10	0,52	1,22	2,8
garroteiro	<i>Terminalia argentea</i> Mart. et Succ.	Combretaceae	90	44	1,25	2,43	1,67	1,75	5,8
gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	103	49	1,51	2,70	1,92	2,11	6,7
guatambu-do-cerrado, pereira	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae	24	9	0,44	0,50	0,45	0,62	1,6
gueroba-braba, gariroba	<i>Syagrus oleraceae</i> (Mart.) Becc.	Palmae	4	3	0,02	0,17	0,07	0,03	0,3
imbaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	Cecropiaceae	4	3	0,04	0,17	0,07	0,06	0,3
imbirucú	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Bombacaceae	177	68	4,33	3,75	3,29	6,07	13,1
imbirucú-bonequeiro	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Rob.	Bombacaceae	13	12	0,57	0,66	0,24	0,80	1,7
imbirucú-rasteiro			5	4	0,06	0,22	0,09	0,09	0,4
ipê-amarelo, pau-d'arco	<i>Tabebuia vellosi</i> Tol.	Bignoniaceae	12	7	0,33	0,39	0,22	0,46	1,1
ipê-branco	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae	3	1	0,04	0,06	0,06	0,06	0,2
ipê-cascudo, taipoca	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	Bignoniaceae	100	27	0,96	1,49	1,86	1,35	4,7
ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Bignoniaceae	2	2	0,07	0,11	0,04	0,10	0,2
jacarandá			47	32	0,61	1,77	0,87	0,86	3,5
jacarandá-boca-de-sapo, caroba	<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	Bignoniaceae	14	7	0,33	0,39	0,26	0,46	1,1
jatobá, jatobá-da-mata	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Leg. Caesalpinioideae	18	9	1,03	0,50	0,33	1,45	2,3
jatobá-de-vaqueiro, jatobá do campo	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Leg. Caesalpinioideae	10	6	0,11	0,33	0,19	0,15	0,7
jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	5	4	0,03	0,22	0,09	0,04	0,4
landi, guanandi, jacareúba	<i>Calophyllum brasiliensis</i> Camb.	Guttiferae	1	1	0,01	0,06	0,02	0,01	0,1
laranjinha	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.Hil) A.Juss.	Rutaceae	4	4	0,03	0,22	0,07	0,04	0,3
liro			15	8	0,17	0,44	0,28	0,23	1,0
macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.	Palmae	23	14	0,38	0,77	0,43	0,53	1,7
mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	5	4	0,06	0,22	0,09	0,08	0,4
mamona			1	1	0,04	0,06	0,02	0,06	0,1
mamonhinha-do-mato	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	12	9	0,48	0,50	0,22	0,68	1,4
mangaba	<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	Apocynaceae	12	11	0,06	0,61	0,22	0,08	0,9

Tabela 8. Continuação

Espécie		Família	n	p	AB (m ²)	FR	DR	DoR	IVI
Nome vulgar	Nome científico								
mangabeira-braba, pacari	<i>Lafoensia pacari</i> St.Hil.	Lythraceae	23	17	0,16	0,94	0,43	0,22	1,6
marinheiro, carrapeta	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	31	13	0,68	0,72	0,58	0,95	2,2
mata-menino, mata-cachorro	<i>Simarouba versicolor</i> St. Hil.	Simaroubaceae	4	4	0,05	0,22	0,07	0,07	0,4
moreninha			1	1	0,02	0,06	0,02	0,03	0,1
murici-da-folha-larga, murici-do-campo	<i>Byrsonima basiloba</i> Juss.	Malpighiaceae	635	92	6,39	5,08	11,8	8,95	25,8
murici-d'anta, casco-d'anta	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaceae	14	10	0,48	0,55	0,26	0,67	1,5
murici-rosa, murici-curuja	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (L.) H.B.K.	Malpighiaceae	129	56	1,04	3,09	2,40	1,46	6,9
murta			2	1	0,01	0,06	0,04	0,01	0,1
murta do cerrado			2	1	0,02	0,06	0,04	0,03	0,1
mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	33	14	0,40	0,77	0,61	0,56	1,9
oiti	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. Et zucc.) Benth. ex H.	Chrysobalanaceae	11	9	0,13	0,50	0,20	0,18	0,9
óleo			17	10	0,86	0,55	0,32	1,20	2,1
paineira	<i>Ceiba boliviana</i> Britten & E.G.Baker	Bombacaceae	61	35	1,04	1,93	1,13	1,46	4,5
pajaú, pau-jaú	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Polygonaceae	27	14	0,19	0,77	0,50	0,27	1,5
panela de ferro			1	1	0,01	0,06	0,02	0,01	0,1
papagaio, tamanqueiro-do-cerrado	<i>Aegiphilla klotschiana</i> Cham.	Verbenaceae	18	15	0,11	0,83	0,33	0,16	1,3
papudema			28	16	0,24	0,88	0,52	0,33	1,7
pau-da-terra-da-folha-fina	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	315	80	4,81	4,41	5,86	6,74	17,0
pau-da-terra-da-folha-larga	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	50	34	0,49	1,88	0,93	0,68	3,5
pau-ferro			5	1	0,07	0,06	0,09	0,10	0,3
pau-paratudo	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakovi.	Leg. Papilionoideae	4	4	0,02	0,22	0,07	0,03	0,3
pau-pombo, catuabinha	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Crysobalanaceae	1	1	0,01	0,06	0,02	0,01	0,1
pau-terra-da-mata	<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	Vochysiaceae	22	4	0,24	0,22	0,41	0,33	1,0
pereirinha	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Apocynaceae	9	5	0,15	0,28	0,17	0,21	0,7
pereiro-verdadeiro, guatambu-branco	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S. F. Blake	Apocynaceae	7	5	0,06	0,28	0,13	0,09	0,5
peroba-cascuda	<i>Aspidosperma polyneuron</i> M.Arg.	Apocynaceae	1	1	0,03	0,06	0,02	0,04	0,1
piqui	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Caryocaraceae	287	76	4,92	4,19	5,34	6,89	16,4
pitomba-de-leite, curriola	<i>Pouteria ramiflora</i> Radlk.	Sapotaceae	6	5	0,09	0,28	0,11	0,13	0,5

Tabela 8. Continuação

Espécie		Família	n	p	AB (m ²)	FR	DR	DoR	IVI
Nome vulgar	Nome científico								
puçá	<i>Mouriri</i> sp.	Myrtaceae	15	8	0,19	0,44	0,28	0,27	1,0
quina	<i>Strychnos pseudoquina</i> St. Hil.	Loganiaceae	2	2	0,02	0,11	0,04	0,03	0,2
quina-branca			3	3	0,03	0,17	0,06	0,04	0,3
quindim			1	1	0,02	0,06	0,02	0,03	0,1
sambaíba, lixeira	<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	529	96	4,80	5,30	9,84	6,73	21,9
sambaíba-preta	<i>Austroplenckia populnea</i> (Reiss.) Lund.	Celastraceae	1	1	0,01	0,06	0,02	0,01	0,1
sucupira-branca	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel.	Leg. Papilionoideae	36	17	0,65	0,94	0,67	0,91	2,5
sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	Leg. Papilionoideae	41	31	0,55	1,71	0,76	0,77	3,2
taquari do campo			2	1	0,02	0,06	0,04	0,02	0,1
tatarema	<i>Sclerolobium</i> sp.	Leg. Caesalpinoideae	32	20	0,34	1,10	0,60	0,47	2,2
tinguí	<i>Magonia pubescens</i> St.Hil.	Sapindaceae	8	8	0,16	0,44	0,15	0,22	0,8
vassorinha			32	14	0,25	0,77	0,60	0,35	1,7
não identificada			33	19	0,58	1,05	0,61	0,82	2,5

Nota: n= número de indivíduos; p= número de parcelas em que a espécie ocorre; AB= área basal; FR= frequência relativa; DR= densidade relativa; DoR= dominância relativa; IVI= índice de valor de importância.

A família Leguminosae foi a mais representativa, com 19 espécies (Figura 11). Esse resultado é confirmado por RIBEIRO et al. (1985) e ASSUNÇÃO e FELFILI (2004) que apontaram a Leguminosae como detentora de maior riqueza de espécies em áreas de cerrado. O gênero *Tabebuia* foi o mais diversificado, sendo representado por 6 espécies, seguido de *Aspidosperma*, com 4 espécies (Figura 12).

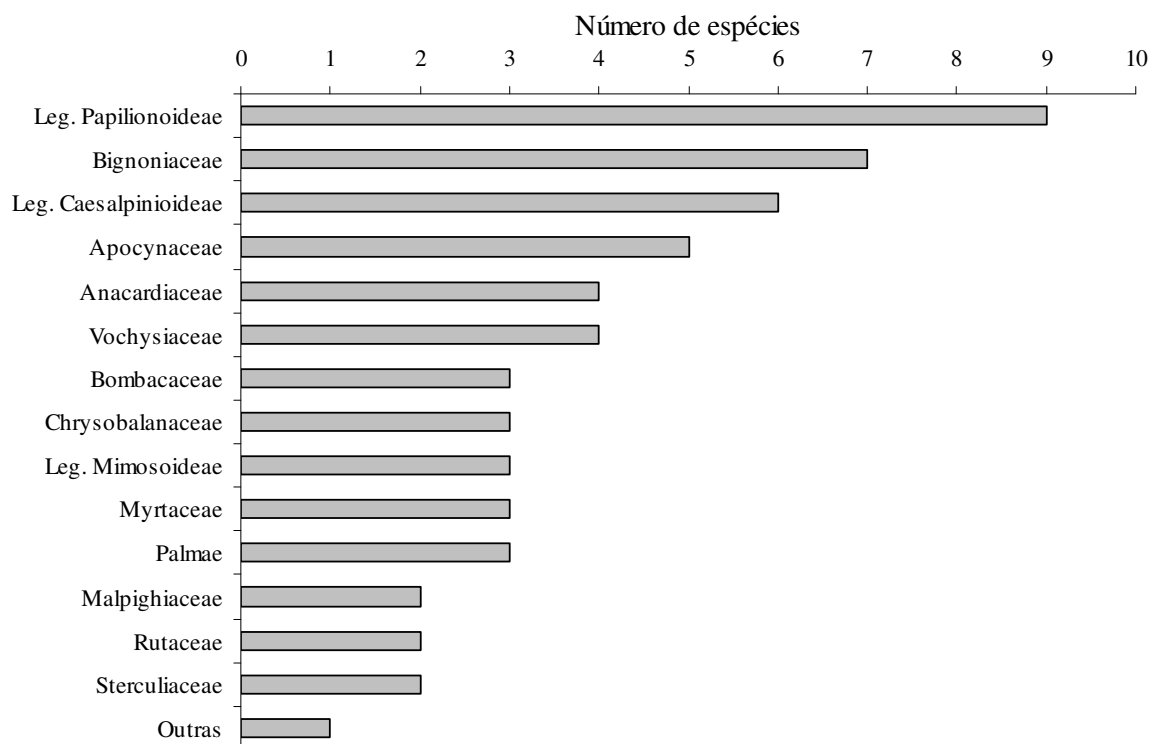


Figura 11. Representação das famílias por número de espécie.

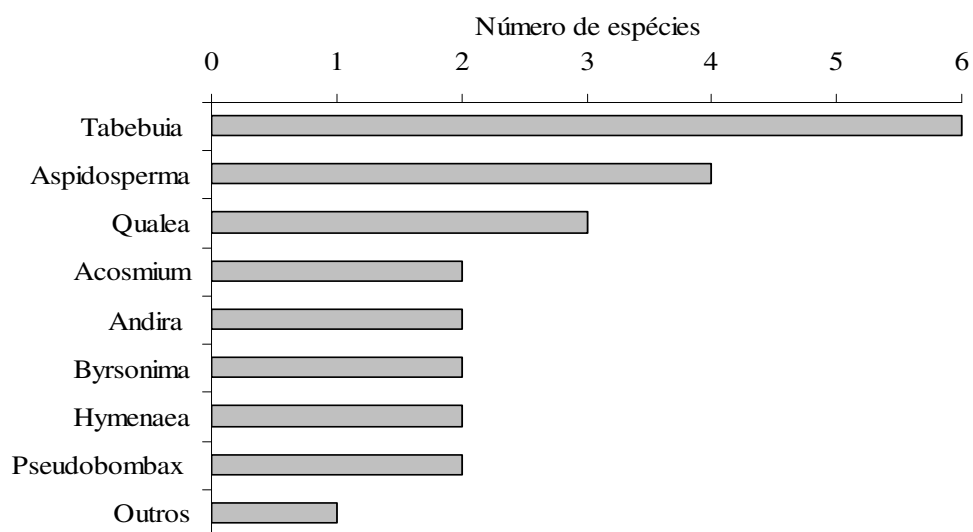


Figura 12. Representação dos gêneros por número de espécie.

De acordo com FELFILI e SILVA-JÚNIOR (1992) e FELFILI et al. (1994), Vochysiaceae é uma família de elevada riqueza de espécies no Cerrado *sensu strictu*, no Distrito Federal. Na área de estudo, ao sul do TO, a família contribuiu com apenas 3 espécies. *Qualea parviflora* Mart. e *Callistene fasciculata* (Spreng.) Mart. são espécies que aparecem entre as 9 com os maiores índices de valor de importância.

Como essas nove espécies representam cerca de 60% do total amostrado, pode-se dizer que esta comunidade caracteriza-se pela existência de poucas espécies dominantes, ou seja, grande parte da estrutura comunitária da área, é formada por poucas espécies, de modo que as espécies pouco comuns ou raras apresentam pequena participação na ocupação do espaço. FELFILI e SANTOS (2002) sugeriram que este padrão de ocupação, encontrado em várias áreas de Cerrado e florestas no Brasil Central, seja levado em consideração nos projetos de recuperação de áreas degradadas. Ou seja, pode-se iniciar um processo com 10 espécies dominantes plantadas em maior escala para formar a estrutura da vegetação e complementar o plantio com a maior variedade possível de outras espécies de ocorrência natural na área ou, se houver fontes de propágulos, deixar ocorrer a regeneração natural.

As espécies que apresentaram as maiores densidades foram: *Byrsonima basiloba* Juss. (muricí-da-folha-larga), *Curatella americana* L. (sambaíba), *Callistene fasciculata* (Spreng.) Mart. (capitão-do-campo), *Psidium spp.* (araçá), *Exellodendron cordatum* (Hooker) Prance. (cascudo). Essas representaram 41,8% do total de espécies. *Byrsonima basiloba* Juss. (muricí-da-folha-larga) apresenta pequeno porte com altura total média de 4,5 m e 10,7 cm de diâmetro o que pode influenciar sua alta densidade.

As espécies com maior dominância foram *Byrsonima basiloba* Juss. (muricí-da-folha-larga), *Callistene fasciculata* (Spreng.) Mart. (capitão-do-campo), *Caryocar brasiliense* Camb. (piqui), *Curatella americana* L. (sambaíba), *Qualea parviflora* Mart. (pau-da-terra-da-folha-fina), essas representaram 36,5% da dominância relativa.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver foi igual a 3,5, considerado relativamente alto para fitofisionomias do Cerrado (BARRETO-JUNIOR & ANGELINI, 2005) e confirma a heterogeneidade florística da área (UBIALLI et al., 2009). De acordo com PIELOU (1975), esse índice normalmente varia de 1 a 3,5, raramente ultrapassando 4,5.

5 CONCLUSÕES

A divisão da área em diferentes usos do solo corroborou o previsto na legislação, respeitando a porcentagem de área para reserva legal e os limites das áreas de preservação permanente. Quanto às diferentes fitofisionomias encontradas, a maioria compreendeu ao Cerrado Sentido Restrito.

A composição florística da área em estudo apresentou espécies típicas de Cerrado, sendo que cinco são protegidas pela legislação estadual. Quanto à fitossociologia, destacou-se a *Byrsonima basiloba* Juss. (muricí-da-folha-larga), espécie de maior valor de importância. O índice de diversidade foi alto em comparação a outros estudos realizados em Cerrado.

A amostragem utilizada para o inventário foi satisfatória para obtenção da AEF (autorização para exploração florestal) pelo órgão competente: o NATURANTINS. A grande maioria do volume de madeira foi qualificada para utilização como lenha.

A quantificação e qualificação do volume de madeira proporcionaram ao proprietário rural uma estimativa de seus possíveis lucros. Além disso, o presente estudo contribuiu para o conhecimento da riqueza e composição florestal de Cerrado e de seus diferentes habitats.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHRENS, S.; HOLBERT, D. Uma função para forma de tronco e volume de *Pinus taeda* L. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n.3, p.37-68, 1981.

AQUINO, F.G.; AGUIAR, L.M.S. Caracterização e conservação da biodiversidade do Bioma Cerrado. In: FALEIRO, F.G.; SOUZA, E.S. (ed.). **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrado, 2007. 138p.

ASSUNÇÃO, S.L.; FELFILI, J.M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu strictu* no APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, n.4, p.903-909, 2004.

BARRETO-JUNIOR, N.M.; ANGELINI, R. Comparação de fitofisionomias do Cerrado através de índices e modelos de diversidade. In: VII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, Caxambu, MG, **Anais...**, 2005.

BATALHA, M. A.; MARTINS, F. R. Floristic, frequency, and vegetation life-form spectra of a Cerrado site. **Brazilian Journal of Biology**, v.64, n.2, p.201-209, 2004.

BORGES, M.H.; PFEIFER, R.M.; DEMATTÊ, J.A.M. Evolução e mapeamento do uso da terra, através de imagens aerofotogramétricas e orbitais em Santa Bárbara D'Oeste (SP). **Scientia Agricola**, v.50, n.3, p.365-371, 1993.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2.166-67**, de 2001. Dá nova redação ao artigo 16 do Código Florestal.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 237**, de 19/11/1997. Definição de licenciamento ambiental.

BRASIL. **Resolução COEMA/TO nº 07**, de 09/08/2005.

CALDAS, A.J.F. da S. **Geoprocessamento e análise ambiental para determinação de corredores de hábitat na Serra da Concórdia, Vale do Paraíba – RJ**. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

CI-Brasil (Conservation International - Brasil). **Prioridade de conservação: Hotspots**. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/como/index.php?id=8>. Acesso: 2009.

FELFILI, J.M.; SILVA-JÚNIOR, M.C. Floristic composition, phytosociology and comparison of Cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: FURLEY, P.A.; PROCTOR, J.A.; RATTER, J.A. **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London: Chapman & Hall, 1992. p. 393-415.

FELFILI, J.M.; FILGUEIRAS, T. S.; HANDASAN, M.; SILVA-JÚNIOR, M.C.; MENDONÇA, R.; REZENDE, A.V. Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos. **Caderno de geociências do IBGE**, v.12, p. 75-166, 1994.

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

FELFILI, J.M.; NOGUEIRA, P.E.; SILVA JÚNIOR, M.C.; MARIMON, B.S. & DELITTI, W.B.C. Composição florística e fitossociologia do Cerrado sentido restrito no município de Água Boa, MT. **Acta Botanica Brasilica**, v.16, n.1, p. 103-112, 2002.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; SEVILHA, A.C.; FAGG, C.W.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E.; REZENDE, A.V. Diversity, floristic and structural patterns of Cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology**, n.174, p. 37-46, 2004.

FELFILI, M. J.; CARVALHO, A. F.; HAIDAR, F. R. **Manual para monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005, 54p.

MORAIS-FILHO, A.D.; BRAVO, C.V.; ROQUE, R.A.M.; ANDRADE, W.F. **Utilização de métodos estatísticos em inventário florestal**. Disponível em: <http://ce.esalq.usp.br/tadeu/inventarioflorestal.pdf>. Acesso: 21/10/2009.

FLORENZANO, T.G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97p.

FONSECA, M.S.; SILVA JÚNIOR, M.C. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de cerrado sentido restricto em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 1, p. 19-29, 2004.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; JARDIM, F.C.S. Tamanho de parcela amostral para inventários florestais. **Revista Silvicultura**, v.28, p.649-656, 1982.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Mapa de Biomas e de Vegetação** (2004). Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso: 21/10/2009.

IMAÑA-ENCINAS, J.; PAULA, J.E. de. Análise da vegetação de cerrado no município de Santa Quitéria – Maranhão. **Brasil Florestal**, n.78, p. 33-42, 2003.

IMAÑA-ENCINAS, J.; SANTANA, O.A.; PAULA, J.E. de; IMAÑA, C.R. Equações de volume de madeira para o Cerrado de Planaltina de Goiás. **Floresta**, v.39, n.1, p. 107-116, 2009.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.147-155, 2005.

LOPES, A.S. **Solos sob “cerrado”**. Piracicaba, SP: Potafos, 1984. 162p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 4ª ed., vol. 1 e 2, 2002, 368 p.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **O Bioma Cerrado**. Disponível em: www.mma.com.br. Acesso: 08/11/2009.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. Viçosa: UFV, 2ª ed., 2003, 307p.

NATURATINS. (Instituto Natureza do Tocantins). Disponível em: www.to.gov.br/naturatins. Acesso: 31/01/2008.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988, 434 p.

OLIVEIRA, A. D.; LEITE, A. P.; BOTELHO, S. A.; SCOLFORO, J. R. S. Avaliação econômica da vegetação de cerrado submetida a diferentes regimes de manejo e de povoamentos de Eucaliptos plantado em monocultivo. **Cerne**, v.4, n.1, p.34-56, 1998.

PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: Willey Interscience, 1975. 165p.

PIROLI, E.L.; BECKER, E.L.S.; BOLFE, E. L.; PEREIRA, R.S. Análise do uso da terra na microbacia do Arroio do Meio – Santa Maria – RS, por sistema de Informações Geográficas e imagens de satélite. **Ciência Rural**, v.32, n.3, p.407-413, 2002.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the wood vegetation. **Edinburgh Journal of Botany**, n.60, p.57-109, 2003.

RESCK, D.V.S.; FERREIRA, E.A.B.; SANTOS JÚNIOR, J.D.G.; MELO, J.T.M.; SÁ, M.A.C.; RESCK, I.S.; SANTOS, M.L.; ZINN, Y.L. **Dinâmica da matéria orgânica do solo de Cerrado: resultados de pesquisa para o Cerrado 2004-2005**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007.

RESCK, D.V.S.; FERREIRA, E.A.B.; RESCK, I.S.; SANTOS JÚNIOR, J.D.G.; SÁ, M.A.C. Efeito de diferentes sistemas de manejo no estoque e na composição de grupos orgânicos do carbono orgânico em um latossolo vermelho no Cerrado. **Documentos - Embrapa Agropecuária Oeste**, v.82, 2006.

REZENDE, A.V.; VALE, A.T.; SANQUETTA, C.R.; FIGUEIREDO-FILHO, A.; FELFILI, J.M. Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado sensu stricto em Brasília, DF. **Scientia Forestalis**, n. 71, p. 65-76, 2006.

RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.S.; BATMANIAN, G.J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina (DF). **Revista Brasileira Botânica**, v.8, p.131-142, 1985.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa, 1998. p.89-166.

SCOLFORO, J.R.S.; FIGUEREDO, F.A. **Biometria Florestal: medição e volumetria de árvores**. Lavras: UFLA, 1998.

SCOLFORO, J.R.S.; SILVA, S.T. O conceito de “floresta balanceada de Meyer” como opção para intervenção em cerrado sensu stricto. In: Congresso Florestal Brasileiro. Curitiba, PR, **Anais...** p. 378-381, 1993.

UBIALLI, J.A.; FILHO, A.F.; MACHADO, S. do A.; ARCE, J.E. Comparação de métodos e processos de amostragem para estudos fitossociológicos em uma floresta ecotonal na região norte matogrossense. **Floresta**, v.39, n.3, p.511-523, 2009.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro: Edição do autor, 2001. 227 p.