

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ

CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON

HOMERO SCALON FILHO

**CENSO FITOSSOCIOLÓGICO, AVALIAÇÃO DE MÉTODOS AMOSTRAIS E
DISPERSÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM FRAGMENTO DE MATA DE
CERRADO**

Marechal Cândido Rondon, PR

2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
DOUTORADO

HOMERO SCALON FILHO

**CENSO FITOSSOCIOLÓGICO, AVALIAÇÃO DE MÉTODOS AMOSTRAIS E
DISPERSÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM FRAGMENTO DE MATA DE
CERRADO**

Tese apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia para obtenção do título de Doctor Scientiae.

Orientador: Prof. Dr. Edmar Soares de Vasconcelos

Co-orientador: Prof. Dr. Affonso Celso Gonçalves Júnior

Marechal Cândido Rondon, PR

2014

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

(Biblioteca da UNIOESTE - Campus de Marechal Cândido Rondon - PR.,
Brasil)

Scalon Filho, Homero

S282a Censo fitossociológico, avaliação de métodos amostrais e dispersão de espécies arbóreas em fragmento de mata de cerrado/Homero Scalon Filho. - Marechal Cândido Rondon, 2014.
88p.

Orientador: Prof. Dr. Edmar Soares de Vasconcelos

Co-orientador: Prof.Dr. Affonso Celso Gonçalves Júnior

Tese (Doutorado) -Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2014.

1.Censo populacional.2.Métodos amostrais.3.Fitossociologia.4.Espécies arbóreas-Distribuição.5.Plotagem.I. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título.

CDD 21.ed.

634.9285

CIP-NBR 12899

Ficha catalográfica elaborada por Helena Soterio Bejio CRB-9/965



Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46
Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>
Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000
Marechal Cândido Rondon - PR.



Ata da reunião da Comissão Julgadora da Defesa de Tese do Engenheiro Agrônomo **HOMERO SCALON FILHO**. Aos quatro dias do mês de abril de 2014, às 14 horas, sob a presidência do Prof. Dr. Edmar Soares de Vasconcelos, em sessão pública, reuniu-se a Comissão Julgadora da Defesa de Tese do Engenheiro Agrônomo Homero Scalon Filho, aluno do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Agronomia – Nível Doutorado, com área de concentração em **"PRODUÇÃO VEGETAL"**, visando à obtenção do título de **"DOUTOR EM AGRONOMIA"**, constituída pelos membros Prof. Dr. Robson Fernando Missio (UFPR), Prof. Dr. José Renato Stangarlin (Unioeste), Prof. Dr. Odair José Kuhn (Unioeste), Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães (Unioeste) e Prof. Dr. Edmar Soares de Vasconcelos (Orientador).

Iniciados os trabalhos, o candidato apresentou seminário referente aos resultados obtidos e submeteu-se à defesa de sua Tese, intitulada: **"Censo fitossociológico, avaliação de métodos amostrais e dispersão de espécies arbóreas em fragmento de mata de cerrado"**.

Terminada a defesa, procedeu-se ao julgamento dessa prova, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição:

Prof. Dr. Robson Fernando Missio.....Aprovado
Prof. Dr. José Renato Stangarlin.....Aprovado
Prof. Dr. Odair José Kuhn.....Aprovado
Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães.....Aprovado
Prof. Dr. Edmar Soares de Vasconcelos (Orientador).....Aprovado

Apurados os resultados, verificou-se que o candidato foi habilitado, fazendo jus, portanto, ao título de **"DOUTOR EM AGRONOMIA"**, área de concentração em **"PRODUÇÃO VEGETAL"**. Do que, para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos senhores membros da Comissão Julgadora.

Marechal Cândido Rondon, 04 de abril de 2014.

Prof. Dr. Robson Fernando Missio

Prof. Dr. José Renato Stangarlin

Prof. Dr. Odair José Kuhn

Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães

Prof. Dr. Edmar Soares de Vasconcelos (Orientador)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul e a Universidade Estadual do Oeste do Paraná pela oportunidade de afastamento e pelo acolhimento no PPGA, respectivamente.

Aos Professores Alan Sciamarelli, Vandeir Francisco Guimarães, Edmar Soares de Vasconcelos, Affonso Celso Gonçalves Júnior e José Renato Stangarlin que, nesta ordem cronológica e cada qual a sua maneira, colaborou significativamente para a elaboração desta Tese.

À minha família, Silvana, Letícia e Lourenço.

Ao “seo” Milton Raizeiro e “seo” Aloísio Urtigão, velhos mateiros depositários de conhecimentos em extinção; ao funcionário de campo da UFGD Miltinho “Boca-Mole” e ao então calouro de Medicina também da UFGD, hoje Doutor Renato Stuck Júnior, por um mês de janeiro estendido e muitíssimo trabalhoso.

Muito especialmente ao meu parceiro de todas as horas, Edilmar Antonio Manfredini.

A todos os Professores e Colegas de curso.

E à Vida, pela oportunidade de mais um desafio, dedico

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1.1 INTRODUÇÃO GERAL.....	01
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	03
1.2.1 Benefícios das formações florestais.....	03
1.2.2 O cerrado	03
1.2.3 Vegetação de cerrado	05
1.2.4 Fragmentação de ecossistemas florestais.....	07
1.2.5 As espécies avaliadas.....	09
1.2.6 Distribuição geográfica e georreferenciamento de plantas.....	11
1.2.7 Censo em áreas arbóreas nativas.....	13
1.2.8 Levantamento populacional em áreas nativas.....	14
1.2.9 Métodos de amostragem	15
1.2.10 Os métodos avaliados.....	16
1.2.10.1 Método da transeção.....	16
1.2.10.2 Método do ponto quadrante.....	16
1.2.10.3 Método dos quadriláteros.....	17
1.2.10.4 Outros métodos avaliados.....	18
1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
CAPÍTULO II – CENSO FITOSSOCIOLÓGICO GEORREFERENCIADO E AVALIAÇÃO DE MÉTODOS AMOSTRAIS.....	26
RESUMO.....	26
ABSTRACT.....	27
2.1 INTRODUÇÃO.....	28
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	30
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
2.4 CONCLUSÃO.....	45
2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

CAPÍTULO III – DISPERSÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM FRAGMENTO DE MATA DE CERRADO	49
RESUMO.....	49
ABSTRACT.....	50
3.1 INTRODUÇÃO.....	51
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	52
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
3.4 CONCLUSÕES.....	68
3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
CONCLUSÕES FINAIS	74
GLOSSÁRIO.....	76

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO GERAL	01
Figura 1.1: Esquema de delimitação dos biomas brasileiros.....	06
Figura 1.2: Casca do angico após exposição a fogo rasteiro.....	07
Figura 1.3: Simulação do ponto quadrante com determinação da menor distância entre o ponto e o conespecífico mais próximo em cada quadrante.....	17
CAPÍTULO II - CENSO FITOSSOCIOLÓGICO GEORREFERENCIADO E AVALIAÇÃO DE MÉTODOS AMOSTRAIS	26
Figura 2.1: Croqui do estaqueamento da área experimental, instalado na Fazenda Santa Madalena em Dourados, 2006.....	31
Figura 2.2: Mapas do censo georreferenciado dos 549 indivíduos de cinco espécies avaliadas. Dourados, MS, 2011.....	35
CAPÍTULO III - DISPERSÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM FRAGMENTO DE MATA DE CERRADO	44
Figura 3.1. Croqui da área experimental dividida em quadrantes na Fazenda Santa Madalena, 2006.....	52
Figura 3.2. Aroeira abatida na região da Picadinha em Dourados, MS. 2012.....	57
Figura 3.3. Eliminação de vegetação de menor porte na região da Picadinha em Dourados, MS. 2012.....	58
Figura 3.4. Vista parcial de copa de <i>Anadenanthera falcata</i> . Dourados, MS, 2006.....	59
Figura 3.5. Dispersão do angico na área de mata nativa, Dourados – MS, ano de 2006. Indivíduos mais antigos no quadrante II.....	60
Figura 3.6. Angico com 0,69 metros de DAP encontrado na área avaliada. Dourados, MS, 2007.....	61
Figura 3.7. Copas de Faveiro na área avaliada. Dourados, MS, 2006.....	62
Figura 3.8. Dispersão do faveiro na área de mata nativa em Dourados, MS, 2006. Indivíduos mais antigos nos quadrantes I e IV.....	62

Figura 3.9. Dispersão do araticum na área de mata nativa em Dourados, MS, 2006. Indivíduos mais antigos no quadrante I.....	63
Figura 3.10. <i>Duguetia furfuraceae</i> com fruto na área avaliada. Dourados, MS, 2006.....	64
Figura 3.11. Copa de <i>Tabebuia aurea</i> na área avaliada. Dourados, MS, 2006.....	64
Figura 3.12. Dispersão do para-tudo na área avaliada em Dourados, MS, 2006. Indivíduos mais antigos nos quadrantes I e III.....	65
Figura 3.13. Forma peculiar das folhas, que conferem à planta o nome “falsa-pata-de-vaca”. Dourados, MS, 2006.....	67

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II - CENSO FITOSSOCIOLÓGICO GEORREFERENCIADO E AVALIAÇÃO DE MÉTODOS AMOSTRAIS.....	26
Tabela 2.1. Valores de Número de Indivíduos, Cobertura, Dominância e IVI por espécie.....	35
Tabela 2.2. Parâmetros fitossociológicos estimados da estrutura mata nativa de cerrado em Dourados – MS, 2006.....	37
Tabela 2.3. Resumo da análise de variância das características Número de Indivíduos (Ind), Densidade (D) e Dominância (Do) das espécies para-tudo e faveiro, avaliadas em mata de Cerrado no Município de Dourados, MS, 2006.....	37
Tabela 2.4. Resumo da análise de variância das características Número de Indivíduos (Ind), Densidade (D) e Dominância (Do) das espécies angico e araticum avaliadas em mata de Cerrado, no Município de Dourados, MS, 2006.....	38
Tabela 2.5. Resumo da análise de variância das características Número de Indivíduos (Ind), Densidade (D) e Dominância (Do) da espécie falsa-pata-de-vaca avaliada em mata de Cerrado no Município de Dourados, MS, 2006.....	39
Tabela 2.6. Resultado da comparação entre as médias do número de indivíduos gerados através de cada método de amostragem e o censo, no levantamento realizado em mata de Cerrado no Município de Dourados, MS, 2006	41
Tabela 2.7. Resultado da comparação entre as médias de densidade geradas através de cada método de amostragem e o censo, no levantamento de cinco espécies realizado em mata de Cerrado no Município de Dourados, MS, 2006.....	41
Tabela 2.8. Resultado da comparação entre as médias de dominância geradas através de cada método de amostragem e o censo, no levantamento realizado em mata de Cerrado no Município de Dourados, MS, 2006.....	42
 CAPÍTULO III - DISPERSÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM FRAGMENTO DE MATA DE CERRADO.....	 49
Tabela 3.1. Formas de instalação, dispersão e tipo dos frutos das espécies avaliadas.....	53
Tabela 3.2. Número de indivíduos censados por espécie e média por hectare.....	55

Tabela 3.3. Distribuição das frequências dos indivíduos por espécie e por DAP.....	56
Tabela 3.4. Valores de área à altura do peito (indivíduos com maior dominância), por espécie e por quadrante.....	59
Tabela 3.5. Número de indivíduos por quadrante e respectivas variâncias estimadas.....	66

RESUMO

SCALON FILHO, Homero. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Abril de 2014. Censo fitossociológico, avaliação de métodos amostrais e dispersão de espécies arbóreas em fragmento de mata de cerrado. Orientador: Edmar Soares de Vasconcelos. Coorientador: Affonso Celso Gonçalves Júnior.

Existe pouca informação sobre a composição florística dos ecossistemas e levantamentos populacionais são demorados e caros, sendo a amostragem uma alternativa considerável. O objetivo deste trabalho foi a realização do censo populacional de cinco espécies arbóreas em área nativa de mata de cerrado, e posterior aplicação e avaliação de métodos de amostragem empregados em levantamentos fitossociológicos. Foram estimadas as características frequência, densidade e dominância absolutas e observada a dispersão dos indivíduos jovens em relação à matriz mais próxima. Uma área útil de 75.000 m² foi previamente selecionada na fazenda Santa Madalena, distrito de Itahum, município de Dourados, MS, situada nas coordenadas 22°09'07.57" S e 54°59'55.43" O a 483 metros de altitude, e dividida em 30 áreas menores de 50 x 50 metros para facilitar a identificação, marcação, contagem, medição e conferência dos indivíduos avaliados. As espécies consideradas em função do alto extrativismo, por apresentarem capacidades terapêuticas segundo mateiros locais, foram a *Anadenanthera falcata* (Bth) Speg (angico-preto-do-cerrado), *Bauhinia holophylla* (Bong.) Stend (falsa-pata-de-vaca), *Dimorphantha mollis* Benth (faveiro-do-cerrado), *Duguetia furfuraceae* (St. Hil.) B. et H. (araticum-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (Manso) B. et H. (para-tudo). Os dados coletados foram circunferência à altura do peito – CAP, diâmetro de copas e posição georreferenciada. O diâmetro das copas foi estimado a partir da média entre o maior diâmetro e outro transversal a este, permitindo a estimativa do raio médio que em seguida foi transformado em área de copas para estimativa da área de cobertura – AC de cada espécie. A CAP foi utilizada para os cálculos de dominância, parâmetro afeto à área basal. A frequência foi calculada em função do número de indivíduos observados e o número de áreas em que ocorreu a espécie, e a densidade foi expressa em número de indivíduos por unidade de área (hectares). Dos valores de frequências, densidades e dominâncias relativas foi calculado o Índice de Valor de Importância – IVI. Os dados de georreferenciamento foram lançados no Software AutoCad que gerou seis mapas em escala de 1:400, sendo um mapa geral e outros cinco, um para cada espécie avaliada, que foram divididos em quadrantes para análises de dispersão e a partir deles foram estabelecidas estratégias amostrais, com variação da área amostrada visando avaliar a eficácia dos diferentes sistemas amostrais utilizados em levantamentos fitossociológicos em mata de cerrado. Foram encontrados 549 indivíduos com CAP acima de 0,02 m sendo a espécie com maior número o araticum (155 indivíduos), e a falsa-pata-de-vaca a de menor ocorrência (9 indivíduos). A AC gerada pelas cinco espécies foi de 922,959 m² ha⁻¹, sendo desta 476,832 m² ha⁻¹ referente ao angico e apenas 3,289 m² ha⁻¹ pela falsa-pata-de-vaca. O angico ainda apresentou maior dominância (1,212) e IVI (103,560), e a falsa-pata-de-vaca apenas 0,003 de dominância e IVI de 5,22. Os valores de CAP foram transformados em Diâmetro à Altura do Peito - DAP e distribuídos em cinco classes para averiguação de sua distribuição conforme grupos de idade, e foi verificado que na classe dos indivíduos mais jovens houve supressão das espécies, evidenciando forte ação impactante e elegendo a distribuição em classes de idades como ferramenta importante para o entendimento do estado fenológico da mata. Os tratamentos confrontados com o censo foram compostos por métodos amostrais com variação nas áreas. Para a avaliação do número de indivíduos do para-tudo os métodos foram eficientes exceção feita à parcela de 5 x 10 m e o transecto em duas direções. Os métodos diferiram significativamente, em todos os parâmetros fitossociológicos, do censo realizado. Para

estimativas dos parâmetros fitossociológicos nenhum dos métodos amostrais avaliados pode ser recomendado para mata de cerrado, nas condições em que este estudo foi conduzido.

Palavras-Chave: Censo Fitossociológico; Métodos Amostrais; Fitossociologia; Distribuição de espécies arbóreas

ABSTRACT

SCALON FILHO, Homero. Phytosociological census, evaluation of sampling methods and dispersion of tree species in savannah fragment. State University of Western Paraná, in April 2014. Advisor: Edmar Soares de Vasconcelos. Co-Advisor: Affonso Celso Gonçalves Júnior.

Limited information is available on the floristic composition of ecosystem and population surveys are time consuming and expensive, and sampling a considerable alternative. The objective of this work was the completion of the census of five native tree species in the forest area of savannah, and subsequent implementation and evaluation of sampling methods employed in phytosociological surveys. The characteristics of frequency, density and dominance absolutes were estimated and observed the dispersion of juveniles relative to the nearest matrix. An area of 75,000 m² was previously selected in the Santa Madalena farm, district of Itahum, city of Dourados, MS, Brazil, located at coordinates 22°09'07.57" S and 54°59'55.43" O to 483 m high, and divided into 30 smaller areas of 50 x 50 meters to facilitate the identification, marking, counting, measuring and checking of tree evaluated. Species considered due to the high extraction for presenting therapeutic capabilities, were *Anadenanthera falcata* (Bth) Speg (angico-preto-do-cerrado), *Bauhinia holophylla* (Bong.) Stend (falsa-pata-de-vaca), *Dimorfanda mollis* Benth (faveiro-do-cerrado), *Duguetia furfuraceae* (St. Hil.) B. et H. (araticum-do-cerrado) and *Tabebuia aurea* (Manso) B. et H. (para-tudo). Were collected Circumference at Breast Height - CBH, canopy diameter and georeferenced position. The diameter of the canopy was estimated from the average of the largest diameter and the other transverse to it, allowing the estimation of the mean radius, which was then transformed into area pantries to estimate the coverage area – CA of each species. The CBH was used for calculation of dominance parameter affect the basal area. The frequency was calculated as the number of individuals observed and the number of areas in which the species occurred, and the density was expressed as number of individuals per unit area (acres). Values of frequency, density and dominances relatives were used to calculate the Importance Value Index - IVI. The data georeferencing were launched in Software AutoCad generated six maps in scale 1:400, being a general map and five, one for each species evaluated. The maps were divided into quadrants for analysis of dispersion and sampling strategies from them were established with variation of the area sampled to evaluate the effectiveness of different sampling systems used in phytosociological surveys in forest savannah. 549 individuals were found with CBH above 0.02 m being the species with the highest number araticum (155 individuals), and falsa-pata-de-vaca the lowest occurrence (9 individuals). The CA was generated by five species of 922.959 m² ha⁻¹, this being 476.832 m² ha⁻¹ refers to angico and only 3.289 m² ha⁻¹ for the falsa-pata-de-vaca. The angico still showed higher dominance (1.212) and IVI (103.560), and falsa-pata-de-vaca only 0.003 of dominance and IVI of 5.22. CBH values were transformed in diameter at breast height - DBH and distributed into five classes in order to investigate their distribution according to age groups, and it was found that the class of younger subjects, there was suppression of the species, indicating strong impacting action and electing distribution in age classes as an important tool for understanding the phenological state of the forest. Treatments faced with the census sampling methods were composed of varying areas. Most methods differ significantly in phytosociological parameters of the sense performed. For the evaluation of the number of individuals para-tudo the method of sample plots was efficient. For estimates the phytosociological parameters any of sampling methods can be recommended for forest savannah, in the conditions that this study was conducted.

Keywords: Phytosociological census; Sampling methods; Phytosociology; distribution of tree species

1.1 INTRODUÇÃO GERAL

O cerrado apresenta uma riqueza considerável de espécies endêmicas, mas tem sido submetido a constantes perdas de habitats e comprometimentos de ecossistemas, ao ponto de ser considerado como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade. As atividades agrossilvopastoris deram origem à fragmentação das matas nativas com consequente aumento na poluição das águas, erosão dos solos e assoreamento dos rios (RODIGHERI, 2000), e sua proximidade com esses ecossistemas leva à invasão por plantas exóticas (MATOS e PIVELLO, 2009; MAHMOUD et al. 2003), colonizadoras ou pioneiras nativas (MATOS e PIVELLO, 2009).

As espécies arbóreas do cerrado concentram-se de forma mais ou menos densa e as copas se tocam formando um dossel, sob o qual se desenvolvem formas de menor tamanho e sua importância baseia-se na contribuição de benefícios ao ecossistema por exercer função protetora sobre os recursos bióticos e abióticos (DURIGAN e SILVEIRA, 1999). No cerrado podem ser encontradas mais de 11.000 espécies vegetais, das quais 4.400 são endêmicas, função de sua heterogeneidade espacial (MEDEIROS, 2011).

A obtenção de informações sobre a estrutura de uma área é possível com a aplicação do estudo fitossociológico que pode ainda esclarecer possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies (SILVA et al. 2002).

Os primeiros estudos fitossociológicos produzidos no Brasil foram feitos por Veloso ainda na década de 40 (SCHORN, 2012) e ainda hoje são raros, onerosos, demorados e por vezes impraticáveis em função da densidade das plantas, da diversidade de espécies e da dificuldade de reconhecimento imediato de todos os indivíduos encontrados. Apresentam como vantagens as estimativas de características como o Índice de Valor de Importância que considera a soma da Dominância, Frequência e Densidade Relativas (POGGIANI et al. 1996), a quantificação e a dispersão de indivíduos; têm ampla relevância por abastecer de informação a questão da reposição em áreas submetidas à forte impacto antrópico; merecem a atenção das ciências ambientais por tornarem possíveis as comparações entre áreas próximas e são imprescindíveis por enriquecerem o debate acadêmico nas mais diversas áreas do conhecimento.

Os métodos amostrais confrontados com o censo para avaliação de sua forma e área de abrangência amostral são o Ponto Quadrante, a Linha de Interseção e o método dos Quadriláteros (O'BRIEN et al. 1995). A estes podem ser acrescidos o Círculo e a Faixa Amostrai sendo esta uma variação dos Quadriláteros, mas com maior comprimento. A aplicação dos métodos amostrais deve representar com fidelidade a população arbórea, que se dispersa de formas distintas conforme a espécie.

A dispersão anemocórica apresenta sementes transportadas pelo vento por longas distâncias (HAVEN et al. 2001), o que de fato ocorre em áreas abertas mas não no interior das matas, onde as árvores de entorno funcionam como um quebra vento e a movimentação do ar é por vezes imperceptível porém suficiente para permitir a disseminação principalmente no período compreendido entre o final do inverno e começo da primavera.

Outra síndrome de dispersão é a zoocórica, que ocorre mais eficazmente em áreas úmidas, diferente dos cerrados onde sua ocorrência é mais discreta principalmente em fragmentos isolados (HAVEN et al. 2001). A mastocoria, de responsabilidade de mamíferos, parece ser mais afetada que a dispersão pelas aves, ornitocoria, uma vez que psitacídeos se alimentam de diversos frutos do cerrado.

Algumas plantas apresentam síndrome de dispersão autônoma das sementes e são descritas como autocóricas, que ocorre quando as estruturas se rompem liberando-as num processo descrito como barocoria que é a disseminação em função da gravidade (PIJL, 1982 apud SARAVY et al. 2003).

O objetivo deste trabalho foi o de realizar levantamento populacional para confrontação com métodos de amostragem e avaliar a dispersão de espécies arbóreas em mata de cerrado.

1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.2.1 Benefícios das formações florestais

As florestas fornecem madeira, lenha, resinas, óleos essenciais, plantas medicinais, frutos, mel, além de melhorar a qualidade de vida silvestre e da humanidade, sendo que as espécies denominadas “úteis” encontram-se classificadas as madeiráveis, frutíferas, hortaliças e espécies perenes com folhas comestíveis, plantas ornamentais, perenes industriais (não madeireiras), medicinais e as condimentares (DUBOIS, 1996; SELING e SPATHELF, 1999).

Outros benefícios, qualificados como indiretos, são relatados por Carpanezzi (2000) e se referem à conservação dos solos, ao controle dos ventos, à qualidade de vida do homem nas cidades, à redução do risco de enchentes, à redução da poluição do ar e da água, à polinização nos pomares, ao controle biológico de pragas e à manutenção de rios piscosos, entre outros, os quais apesar da importância para o homem são de difícil quantificação monetária por envolver aspectos psicofisiológicos como o lazer e celebrações religiosas em reservas naturais. Mangabeira (2010), analisando a produtividade do café em relação à distância das matas nativas em Machadinho d’Oeste, RO, concluiu que lavouras cultivadas próximo às matas apresentam melhor desempenho e maior produtividade, e que propriedades próximas às reservas apresentam melhor nível de capitalização “evidenciando a existência de serviços ambientais prestados pelas matas”, atribuindo ao microclima e à presença de polinizadores parte do incremento da produção.

1.2.2 O Cerrado

É uma unidade fitofisionômica expressiva considerando-se o porcentual de áreas ocupadas, cerca de um quarto de todo o território nacional (POGGIANI et al. 1996), figurando como o segundo maior domínio fitogeográfico brasileiro (SILVA et al. 2001) com uma área original de 2 milhões de km² (KLINK e MACHADO, 2005) ou superior com mais de 1.200 km de leste para oeste e mais de 1.000 km de norte a sul abrangendo o Planalto Central e uma pequena área da região sul segundo Coutinho (2002), que

sugere que o cerrado tenha 1,5 milhão de km² e entre 1,8 e 2,0 milhões se forem adicionadas as áreas periféricas encravadas em outros domínios de entorno e faixas de transição – os ecótonos. Faz limite com a Floresta Atlântica, a Floresta Amazônica, a Caatinga e o Pantanal, possuindo uma alta biodiversidade com cerca de um terço da diversidade do país (IBRAM, 2012).

Apresenta vegetação característica do cerrado os Estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Tocantins, Maranhão, Rondônia, Roraima, Pará, Amapá, Amazonas, Piauí e o Distrito Federal (SILVA et al. 2001), além de uma parte da Região Nordeste nos Estados do Ceará e Pernambuco - serra do Araripe, Bahia e Ceará e ainda o Paraná, mais precisamente no município de Jaguariaíva onde é preservado em área transformada em Parque Estadual criado pelo Governo do Estado através do Decreto 1232, de 27 de março de 1992.

Nesse bioma o clima predominante é o tropical sazonal de inverno seco com temperatura média anual entre 22 e 23°C, com máximas absolutas mensais que pouco variam durante o ano, podendo atingir valores superiores a 40°C e mínimas absolutas mensais que atingem valores abaixo de zero. Encontra-se normalmente sobre relevo plano ou suavemente ondulado com 50% de sua área situada entre os 300 e 600 metros de altitude, tendo como ápices o Pico do Sol na Serra do Caraça (MG), com 1.207 m; o Pico do Itacolomi na Serra do Espinhaço (MG), com 1.797 m e a Chapada dos Veadeiros (GO), com até 1.676 m, mas o bioma geralmente não ultrapassa os 1.100 metros de altitude (COUTINHO, 2002).

A região do cerrado possui alta luminosidade, baixa densidade demográfica e intensa atividade agro-pastoril. Contudo, a flora da região do cerrado é bastante diversificada, distinguindo-se 11 tipos fisionômicos distribuídos em formações florestais, savanas e campestre, onde ainda encontram-se muitos subtipos, estando a região de Dourados localizada em área de Cerrado Sentido Restrito, caracterizada pelo agrupamento de árvores baixas, com ramificações irregulares e troncos retorcidos (POGGIANI et al. 1996).

A literatura faz referência às matas de cerrados utilizando não raramente o termo “savana”, procedente da Venezuela tendo sido empregado pela primeira vez por Fernández de Oviedo y Valdez em 1851 para designar os “lhanos arbolados da Venezuela” (IBGE, 2012).

1.2.3 Vegetação do cerrado

O surgimento da vegetação típica de cerrado é função de fatores edafoclimáticos e sua expansão ocorreu na medida em que teve início a retração das florestas mesófilas durante o período do Holoceno (OLIVEIRA e MARQUIS, 2002), surgindo como efeito desta retração uma significativa troca de elementos florísticos entre a Amazônia, a Mata Atlântica e o Cerrado, propiciada também pela inexistência de barreiras geográficas entre estes diferentes tipos de vegetação (OLIVEIRA FILHO e RATTER, 2002; RATTER et al. 2003).

Segundo Cavassan (2002), a vegetação característica do Cerrado tem sua origem na seleção e adaptação de espécies às condições de deficiências minerais desde o campo limpo (formação campestre) até o cerradão (formação florestal), e as formações savânicas intermediárias – campo sujo, cerrado e cerrado senso restrito constituem-se ecótonos de vegetação entre as extremas. Cabe ressaltar que existem inúmeras definições da vegetação de cerrado conforme o vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente, apresentadas em IBGE (2004).

Com cerca de 30% das espécies de plantas descritas, o Brasil torna-se o país com a maior diversidade mundial distribuída em seus ecossistemas (SILVA et al. 2001) os quais são bastante complexos, e seu entendimento é tarefa árdua para a pesquisa. Nas florestas e matas existem intrínsecas relações cujo conhecimento se torna imprescindível para a aplicação de novas técnicas como manejo sustentável, sistemas agroflorestais e, sobretudo para a preservação de áreas nativas.

As comunidades vegetais se distribuem no território nacional em biomas distintos (Figura 1.1), uns mais outros menos ricos em diversidade, mas nem por isso menos importante para a exuberância da beleza cênica brasileira. Além do bioma Cerrado tem-se a Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal, Pampa e Floresta Amazônica.

O cerrado é quase sempre semidecíduo, com raras ou nenhuma árvore de sete metros ou mais de altura. Quando ocorre, a cobertura não atinge valores superiores a 30% (EITEN, 1983).

Bastante diversificado, varia desde as formações campestres, campos limpos, até às mais densas, florestais como o cerradão, passando por formas intermediárias estabelecidas conforme a fertilidade do solo e frequência, época e intensidade das queimadas estressoras. Isso leva a crer que apesar da sua distribuição predominantemente em áreas de clima tropical sazonal, a fertilidade do solo e o fogo

são de fato os fatores que limitam as formas de vegetação (COUTINHO, 2002), embora seja claramente notado que algumas formas abertas de cerrado sejam resultantes de ações antrópicas visando obtenção, eventualmente criminosa, de lenha e de carvão.

As espécies que caracterizam a vegetação de cerrado são normalmente heliófitas, com exceção feita àquelas de ocorrência nos sub-bosques, e apresentam grande capacidade de rebrota das estruturas subterrâneas após queimadas com a predominância de fogo rasteiro que mata prioritariamente os indivíduos com altura entre um e dois metros e diâmetro de caule entre dois e três centímetros (MEDEIROS e MIRANDA, 2005).



Figura 1.1. Esquema de delimitação dos Biomas Brasileiros.
Fonte: IBGE, 2004.

A ideia de que o cerrado apresenta caracteristicamente vegetação adaptada ao fogo é reforçada por estratégias morfológicas adaptativas (SARTORELLI et al. 2007) que suprem as plantas com estruturas ou suberização do tecido lenhoso da parte aérea, tronco e ramificações, conferindo à planta, dentro de limites, isolamento térmico dos tecidos internos (Figura 1.2).

Apesar de apresentar potencial para abrigar cerca de um terço da fauna e da flora nacional, o bioma cerrado é classificado como um *hotspot* por apresentar expressiva redução da biodiversidade (MEDEIROS, 2005).



Figura 1.2. Casca de angico após exposição a fogo rasteiro. Dourados, MS, 2010

1.2.4 Fragmentação de ecossistemas florestais

Dentre os problemas ambientais avaliados pela atual comunidade científica ressalta-se a crescente fragmentação dos ecossistemas florestais relacionados aos efeitos deletérios sobre as comunidades bióticas (LAURANCE et al. 2002). Variações descontroladas na fragmentação florestal resultam na mudança da composição florística e na possibilidade de perda de espécies (SALLES e SCHIAVINI, 2007). A pressão humana sobre ecossistemas fragmentados contribui para essa redução e Viana (1995)

acrescenta que em regiões nas quais o processo da fragmentação se iniciou há muitas décadas, perturbações antrópicas constantes representam uma importante ameaça à biodiversidade.

O fator antrópico, que se inicia no desmatamento e no extrativismo predatório e culmina com a poluição do ar, do solo e da água, é mais sentido no Cerrado do que na Floresta Amazônica, considerando que somente 2,2% da área do cerrado é protegida por Lei (OLIVEIRA e POMPERMAYER, 2012). Estimativas apontam para uma devastação de aproximadamente 35% do cerrado que, transformado em terras de pecuária e cultivo, tem perdido seu potencial hidrográfico imprescindível para a manutenção dos recursos da natureza inclusive do bioma Pantaneiro, uma planície inundável que vive em função do fluxo desses cursos d'água.

As análises que retratam os problemas ambientais dos ecossistemas florestais avaliam e classificam efeitos e, por isso, torna-se oportuno mencionar sua origem que remonta à época da ocupação e colonização do centro-oeste brasileiro, predominantemente composto pela vegetação típica dos cerrados, quando frentes de expansão surgiam em regiões fronteiriças ou eram incentivadas como forma de fixação do homem nas terras devolutas, buscadas por expedições norteadas pelo potencial produtivo destas terras de grandes oportunidades (SILVA et al. 2001). A antropização dos ecossistemas começou junto com as frentes ou projetos de ocupação que hoje são abrangidos pelo termo “colonização”, fomentada pelo baixo ou nenhum custo das terras, condições geográficas e edafoclimáticas que beneficiariam atividades pastoris e de produção de grãos (BERNARDES et al. 2011) e que contavam ainda com a disponibilidade das matas para a oferta de madeira, esteios, moirões, alimento, remédios e lenha além da oferta de caça e pesca.

Desde então a substituição da vegetação nativa por monocultivos que vão da produção de grãos à de gramíneas para pastagem tem exigido a extinção sistemática de nichos e de corredores ecológicos, de nascentes e conseqüentemente de pequenos espelhos e cursos d'água. Essa degradação deu lugar às áreas de produção, mineração e represamentos que geraram tipos diversos de impactos ambientais nas últimas décadas (MORAIS, 2011).

Essa redução abrange espécies arbóreas exploradas pela qualidade da madeira e por outros usos diversos que vão dos curtumes ao uso medicinal além de vasta aplicação em propriedades agrícolas.

Para Drew (1994), as atitudes do homem têm variado com o passar do tempo, assim como suas reações ao fator ambiental, com a tomada de decisões quanto a uso das áreas conforme o incremento da tecnologia, fato gerador de mudanças na relação com o solo que realimenta ou altera fatores ambientais.

Dossa (2000) observa que o produtor rural tem como objetivo geral obter ganhos, fundamentalmente financeiros, e que se recusa a utilizar ou utiliza muito pouco as propostas originadas da pesquisa como o cultivo em Sistema Agroflorestal, embora sejam inquestionáveis seus ganhos sócio-ambientais. Silva et al. (2003) acrescentam que para o adequado desenvolvimento rural sustentável, a integração e a interação dos componentes pecuário, agrícola e florestal contempla a necessidade de mitigação de seus impactos no meio ambiente além de permitir a máxima biodiversidade possível, o uso conservacionista do solo e a conservação da água. A preocupação com a transferência e adoção dos Sistemas Agroflorestais ocorre por falta de visão dos benefícios que podem ser obtidos, pela inadequada coordenação das ações de transferência de pessoas e pela falta de mecanismos e metodologias apropriadas de pesquisa e de transferência de tecnologia agroflorestal (VILCAHUAMAN, 2002). A agricultura familiar, responsável por significativa parcela na produção nacional, precisa de sistemas de produção adequados ao tamanho de suas propriedades, à disponibilidade de mão de obra e à sua capacidade de investimento, e o Sistema Agroflorestal para esse caso reúne vantagens econômicas e ambientais além de uma menor dependência de insumos externos resultando em maior segurança alimentar e economia, tanto para os pequenos agricultores quanto para os consumidores (ARMANDO et al. 2003).

1.2.5 As espécies avaliadas

O para-tudo tem larga aplicação medicinal entre as comunidades pantaneiras, mas somente sua casca é utilizada, que pode ser amassada na água de tereré ou curtida na cachaça. Apresenta fruto verde, não comestível, e sementes pretas semelhantes ao grão de arroz. Vilella et al. (2000), em sua revisão constataram suporte científico em seu uso para fins purgativos e em casos de “problemas com estômago, fígado, amarelão, vermes, diabete, febre e malária, sua seiva combate frieiras”. Relatos pessoais informam que a etnia Terena há muito tempo o utiliza como febrífugo. Na paisagem destaca-se

pela floração de cor amarela que ocorre nos meses de agosto e setembro, quando perde suas folhas e compõe a beleza cênica das margens da rodovia BR 262, entre as cidades de Miranda e Corumbá (SOARES e OLIVEIRA, 2009). As sementes apresentam expansões aladas bilaterais assimétricas, fator que pode interferir de forma favorável em sua dispersão por permitir maior raio de abrangência durante a dispersão eólica (OLIVEIRA et al. 2006). É uma das espécies mais procuradas por raizeiros que extraem sua casca para fins medicinais (SANGALLI, 2000), e essa prática pode provocar a morte da árvore.

O faveiro além de medicinal é apreciado como árvore ornamental por apresentar folhas em cachos voltados para cima e de coloração amarela, e nessa condição é conhecido como canafistula. Seu fruto é tipo vagem marrom clara com uma semente de aproximadamente um centímetro. Planta característica do cerrado (LORENZI, 1992) e adaptada às condições de baixa precipitação pluviométrica, apresenta sua floração na estação chuvosa, entre os meses de novembro e fevereiro, e queda de folhas e frutificação na época seca do ano (LORENZI, 2002). Panegassi et al. (2000), analisando os resultados de pesquisa sobre a viabilidade da utilização comercial das sementes desta espécie para a aplicação na indústria de alimentos, concluíram ser possível a obtenção de galactomanano com grau de pureza bastante próximo aos apresentados pelos produtos comerciais, atestando ausência de toxicidade. Lopes e Mateus (2008) acrescentam que a espécie possui propriedades medicinais e apresenta potencial para a extração de glicosídeos flavonóides de seus frutos. Bustamante et al. (2010) avaliaram a atividade antimicrobiana do extrato etanólico bruto das cascas da *P. emarginatus* (fabácea) contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e o fungo *Candida albicans* e concluíram que seus estudos abrem perspectivas para o uso de sua casca da como antimicrobiano.

O araticum tem merecido mais atenção da pesquisa agrônômica por se tratar de uma das espécies nativas do cerrado com alto potencial frutífero, mas com escassa informação sobre seu comportamento em condições naturais (BRAGA FILHO, 2009). Seu fruto assemelha-se aos demais frutos da família das anonáceas como a pinha e a graviola, tida como capaz de inibir crescimento de células cancerígenas. Hortelan et al. (2006) avaliaram plantas de cerrado quanto ao potencial antioxidante e concluíram que a *Duguetia furfuraceae* e *Stryphnodendron obovatum* apresentaram os maiores percentuais de atividade antioxidante, permitindo assim enquadrá-las como protótipos para estudos mais precisos na busca destas substâncias. A graviola (*Annona muricata*)

possui um grupo de fitoquímicos denominados acetogeninas e são bem documentadas como antitumorais (RUGGIERO et al. 2009).

O angico preto é tido como espécie de madeira dura e de alta resistência ao apodrecimento, o que em muito aumenta sua retirada das matas. Árvore perenifólia, pode atingir até 35 m (ALMEIDA et al. 1998) de altura. Ainda segundo Carvalho (2003) possui tronco reto e cilíndrico com fuste de até 12 metros de comprimento, podendo ser utilizado na confecção de caixotarias e brinquedos, sendo ainda adequado para a indústria de papel e celulose. É mais comum de se encontrar do que os demais angicos, vermelho e branco. Em trabalhos de levantamento de opinião realizado em mata ciliar de caatinga em Pernambuco, Ferraz et al.(2008) perceberam que foi muito citado para tratamentos de gripe, tosse e dores na garganta. Dentre seus nomes mais comuns, Carvalho (2003) e Almeida et al. (1998) citam: arapiraca, cambuí-ferro, curupai e pau-de-boaz, além de grande derivação do termo angico cuja origem não consta da bibliografia consultada.

A falsa-pata-de-vaca, *Bauhinia forficata* Link, apresenta-se como planta hermafrodita polinizada principalmente por morcegos (CARVALHO, 2003) e tem tronco tortuoso e fuste curto com limitada utilização da madeira, mas fornece lenha de boa qualidade e é adequada à produção de celulose. A floração ocorre na primavera gerando frutos do tipo legume aplainado que amadurecem no inverno quando se dispersam após deiscência principalmente na forma barocórica. À semelhança do angico, a falsa-pata-de-vaca é uma espécie pioneira a secundária inicial da ordem das Fabáceas, mas pertencente à família das Cesalpináceas encontrada em Estados de todas as regiões do Brasil, do Amazonas ao Rio Grande do Sul entre os paralelos 4⁰ S e 31⁰ e 05' S, fato que lhe confere nomes como capa-bode-grande e mororó, em Estados do Nordeste, unha-d'anta, em Minas Gerais e unha-de-vaca no Rio Grande do Sul (CARVALHO, 2003). Seu fruto é indicado como fitoterápico na região amazônica (ILKIU-BORGES e MENDONÇA, 2009). Grandi et al. (1989) descreveram algumas plantas medicinais ocorrentes em Minas Gerais e atestaram a utilização da infusão, decocção, tintura e extrato fluido de folhas e flores desta planta em particular no tratamento de diabetes e infecção de vias urinárias, dentre outros.

1.2.6 Distribuição geográfica e georreferenciamento de plantas

A distribuição geográfica das espécies pode estar relacionada ao seu processo de dispersão e pode permitir a comparação entre fragmentos de um mesmo ecossistema. O georreferenciamento das plantas dentro de uma área de mata leva à compreensão espacial de sua dispersão, elaborando mapas que permitem visualização da área e dos indivíduos locados, otimizando levantamentos diversos dentre eles o levantamento populacional que atende a essa necessidade por indicar as espécies, sua frequência e distribuição em determinada área conforme sua forma de propagação, que torna mais coerente os esforços de reposição em áreas degradadas. A maneira como se dispersam influi em sua distribuição, fato que leva à hipótese de que no entorno da matriz a ocorrência de novas gerações possa ser interpretada por um modelo matemático diferente para aquelas que têm como agente preponderante o vento, pequenos animais ou a gravidade (SALLIS, 2000).

Por “georreferenciamento” entende-se uma técnica de elaborar mapas a partir da obtenção de coordenadas geográficas que permitam uma visualização da área e dos indivíduos locados, otimizando levantamentos diversos. A distribuição geográfica das espécies vegetais permite comparações entre fragmentos de um mesmo ecossistema e seu georreferenciamento leva à compreensão espacial de sua dispersão a qual, por sua vez, pode auxiliar na interpretação da resiliência da área avaliada. Resiliência é a capacidade apresentada pelo ecossistema de retornar ao seu equilíbrio homeostático, ou de acomodar-se em uma nova condição de equilíbrio. Para Scolforo et al. (2008) a resiliência é um termo já consagrado e adaptado da física, ecologia e economia e pressupõe uma condição de momento que deve persistir ou se recuperar.

Lima et al. (2012), avaliando a composição, riqueza e distribuição geográfica de espécies nativas em área de mata atlântica, confirmaram um padrão encontrado para outras florestas deste mesmo bioma; e Rodolfo et al. (2008) georreferenciaram duas espécies exóticas invasoras no Parque Nacional do Iguaçu, para elaboração de mapas de ocorrência que podem facilitar investigações futuras e comparações espaciais e temporais. Para Bohner et al. (2012) o georreferenciamento tem a propriedade de, além de qualificar, auxiliar na valorização da paisagem.

Em trabalhos de paisagismo digital Papa (2011) apresenta o Modelo Digital de Exploração Florestal (Modelflora) como uma inovação tecnológica aplicado no manejo de precisão, integrando os Sistemas de Posicionamento Global e de Informação Geográfica além do Sensoriamento Remoto (GPS, SIG e SR, respectivamente) para representar os aspectos espaciais de uma área em avaliação incluindo informações como

localização de “árvores e nascentes, igarapés, áreas de preservação permanente (APPs), curvas de nível, pontos barométricos e relevo” para compor um banco de dados específico para a área.

1.2.7 Censo em áreas arbóreas nativas

Áreas arbóreas nativas nem sempre são nichos ecológicos que devam permanecer intactos e a ação antrópica nem sempre é necessariamente causadora de impactos negativos no ambiente, e o censo atua nesses casos interpretando as condições da área para avaliação e propostas de manejo sustentável. Sambuichi (2006) utilizou o censo em uma área útil de 1,7 ha subdivididos em 34 parcelas de 20 x 25 m com o objetivo de avaliar a conservação no longo prazo de espécies arbóreas nativas nas cabruças na região sul da Bahia, e concluiu sobre sua importância para a preservação de espécies arbóreas nativas embora estejam sendo “rapidamente alteradas, raleadas e empobrecidas”, observação que indica a necessidade premente de novas propostas de manejo que enalteçam a sustentabilidade desses sistemas agroflorestais (SAF's).

Os SAF's já são aceitos pela legislação como um procedimento de sustentabilidade de áreas de reserva legal e, com esse objetivo, Froufe e Seoane (2011) concluíram através de levantamento fitossociológico que um SAF multiestrato em capoeiras da região do Vale do Ribeira, SP, apresentaram similaridades entre número e diversidade de espécies. São uma alternativa viável tanto quanto desejável para o cultivo de muitas espécies, capaz de atender a um mercado cada vez mais exigente (BAGGIO et al. 2003), mas por diversos fatores tem sido pouco adotado por setores da produção agrícola.

Silva et al. (2002), trabalhando em um fragmento de mata estacional semidecídua no município de São Carlos, SP, analisaram a estrutura da comunidade e levantou 1.343 indivíduos por hectare, distinguindo as nove espécies com maiores IVI's cuja soma atingiu 46,20%. Santos et al, 2003, considerando que o manejo de invasoras em sistemas de produção de café orgânico exige mudanças, buscou informações sobre comunidades infestantes utilizando técnicas de levantamentos fitossociológicos, fato que demonstra sua vasta área de atuação.

Felfili et al. (2000) sugerem que seja possível admitir tipos de levantamentos fitossociológicos considerados nas categorias de detalhados (sistemáticos ou

estratificados) e rápidos aos quais podem ser acrescentadas informações sobre as espécies menos frequentes situadas em “clareiras, áreas úmidas, bordas de rios e aquelas que formam agrupamentos”. Salis (2000) realizou um senso fitossociológico em área de entorno lacustre em Corumbá, MS, em quatro estratos da mata definidos pelas fitofisionomias cerrado, cerradão, transição cerrado-cerradão e "acurizal" e identificou 630 árvores vivas e 48 mortas. Em observações posteriores concluiu que algumas espécies deixam de existir nessa área, atribuindo a observação a impactos advindos de loteamento para assentamento agrário nas proximidades.

Campanha et al. (2011) após avaliarem a estrutura arbóreo-arbustiva de um sistema agrossilvipastoril em Sobral, CE, observaram “seu potencial para promover um nível intermediário de conservação, entre remanescentes de vegetação da Caatinga e áreas antropizadas neste bioma”.

Entretanto, para produção de madeira, Simplício et al. (1996) atestam o fato de que “nos experimentos florestais as parcelas sejam alocadas dentro dos povoamentos comerciais, na maioria das vezes, sem uma estrutura de delineamento experimental”.

O levantamento fitossociológico não se restringe, entretanto, às áreas nativas, SAF's, sistemas silvopastoris ou lavouras silvícolas. Maciel et al. (2010) observaram características da incidência de plantas daninhas em jardins residenciais com grama esmeralda em Ourinhos, SP e concluiu que as espécies *Cyperus rotundus* e *Oxalis corniculata* foram as mais importantes nas avaliações realizadas durante os meses de março, julho e outubro. Esse trabalho evidencia que, além de permitir comparações temporais, a metodologia adotada mostra sua versatilidade na área da pesquisa vegetal.

1.2.8 Levantamento populacional em áreas nativas

Em inúmeros ecossistemas as comunidades vegetais apresentam composição florística ainda desconhecida e estudos de levantamento populacional são imprescindíveis para o entendimento dos padrões de distribuição geográfica das espécies. O atual estado das formações vegetais confere maior importância a esses estudos, servindo de base para programas de recuperação de áreas degradadas no nível local e regional, considerando a inexistência de estudos específicos para cada localidade (SILVA JÚNIOR, 2004).

O levantamento populacional atende a essa necessidade por indicar as espécies, sua frequência e distribuição em determinada área conforme sua forma de propagação, que torna mais coerente os esforços de reposição em áreas degradadas.

Para a simulação da implementação de medidas de gestão na estrutura da paisagem, um dos modelos utilizados é o HARVEST 6.0 (GUSTAFSON e RASMUSSEN, 2002). Trata-se de um modelo matricial desenvolvido para simular implicações espaciais de sistemas de silvicultura regulares e irregulares. Tem tido aplicação extensiva na análise de padrões espaciais e na forma como a gestão florestal os influencia. Considera parâmetros como a dimensão das unidades de gestão, a área de corte, a revolução e a duração de período de retenção de povoamentos em idade de corte adjacentes a povoamentos abatidos, entre outros (GUSTAFSON e CROW, 1999). Como input requer mapas de povoamentos, de zonas de gestão, de tipos de floresta e da idade dos povoamentos e produz mapas de idade dos povoamentos ao longo do período de simulações estipulado.

1.2.9 Métodos de amostragem

Diversas metodologias são empregadas em amostragem de plantas conforme os objetivos da pesquisa, e nem sempre os conceitos da aleatorização de parcelas pode ser adotado e, em casos mais específicos, nem mesmo as parcelas são adotadas. Áreas amostrais aleatorizadas para a contagem do número de indivíduos arbóreos podem coincidir com clareiras ou trechos impactados, mascarando resultados. Matas instaladas em terreno íngreme ou parcialmente alagado dificultam a instalação de parcelas e nesses casos o caminhar por picadas ou trilhas deve ser adotado, principalmente quando se considera o método das Linhas de Interseção, que juntamente com os métodos do Ponto Quadrante, dos Pares Randômicos e do Vizinho mais Próximo, integra o rol dos métodos Sem Parcelas (O'BRIEN e O'BRIEN, 1995).

Rodolfo et al. (2008) levantaram a ocorrência de duas espécies exóticas invasoras no Parque Nacional do Iguaçu seguindo o procedimento do caminhar por trilhas, Sangali et al. (2000) inferiram quanto à ação extrativista de plantas nativas em área próxima a centro urbano aplicando questionário de opinião em raizeiros e mateiros e Czermainski e Riboldi (2012) apresentam os “quadrats” de i linhas por j

plantas na linha como técnica consagrada na análise espaço-temporal para a averiguação de ocorrência de epidemias em pomares comerciais.

Quando é possível a instalação de parcelas, o resultado tende a ser mais preciso embora o processo, como já descrito, é normalmente mais caro e demorado.

1.2.10 Os métodos avaliados

1.2.10.1 Método da Transeção

O Método da Transeção (“line transect” ou “line intercept” ou ainda “transect sampling”) é bastante útil na determinação da composição das espécies em um habitat determinado, com a orientação direcional do transecto ligando dois pontos randomizados dentro da comunidade a ser avaliada ou de forma orientada quando se deseja estudar gradientes (BROWER e ZAR, 1984). É principalmente utilizado por Ecologistas de plantas, sendo os dados tabulados obtidos de plantas tocadas por uma linha reta que cruza a comunidade em estudo limitada por dois pontos identificados por estacas, bandeiras ou marcas na vegetação. As linhas podem variar de 10 a 100 metros, sendo possível a adoção de uma única linha maior segmentada, sendo que cada segmento pode ser tratado como um transecto. Esse Método foi avaliado por Smith (1974) na determinação da distribuição da população, tamanho e variação na abundância de espécimes. Segundo esse autor, o método da linha de transeção pode ser entendido como uma seção transversal de uma área usada como amostra para registrar, mapear ou avaliar a população vegetal local. Esse método tem a vantagem de ser rápido, objetivo e relativamente preciso.

1.2.10.2 Método do Ponto Quadrante

Ocasionalmente a instalação de outros métodos se torna impraticável por exigir mais tempo no campo do que dispõe o pesquisador. Uma alternativa é a utilização deste método que pode ser adotado sem perda de informação ou precisão na amostragem (BROWER e ZAR 1984).

O Método do Ponto Quadrante (“point quarter”) é um dos mais usados para o levantamento de indivíduos largamente espaçados (ETCHBERGER e KRAUSMAN, 1997), sendo também utilizado por Stampfli (1991) para a determinação da vegetação de campina em parcelas de 0,20 x 0,22 m. Smith, (1974) o considera simples, rápido e preciso, não produzindo erro significativo, mas tem a desvantagem de poder apresentar imprecisões no cálculo da densidade absoluta e dominância absoluta.

Gibbs apud Medeiros (2005) sugere a instalação do Ponto Quadrante em uma grade de cerca de um hectare de extensão e Brower e Zar, (1984) recomendam a adoção de um número de determinados pontos randomizados, cada um representando o ponto de partida para quatro direções (N, S, L, O), dividindo a área em quatro quadrantes. Em cada quadrante mede-se a distância a partir do centro do quadrante até o conespecífico mais próximo, considerando a espécie. Somente uma planta por quadrante é locada, de modo que um total de quatro plantas é registrado para cada ponto amostrado, conforme Figura 1.3.

Os dados morfométricos e georreferenciais lançados em tabela adaptada de Brower e Zar, (1984) apresentam-se de forma facilitada para aplicação nas equações de cálculos semelhantes àqueles propostos para o Método da Transeção.

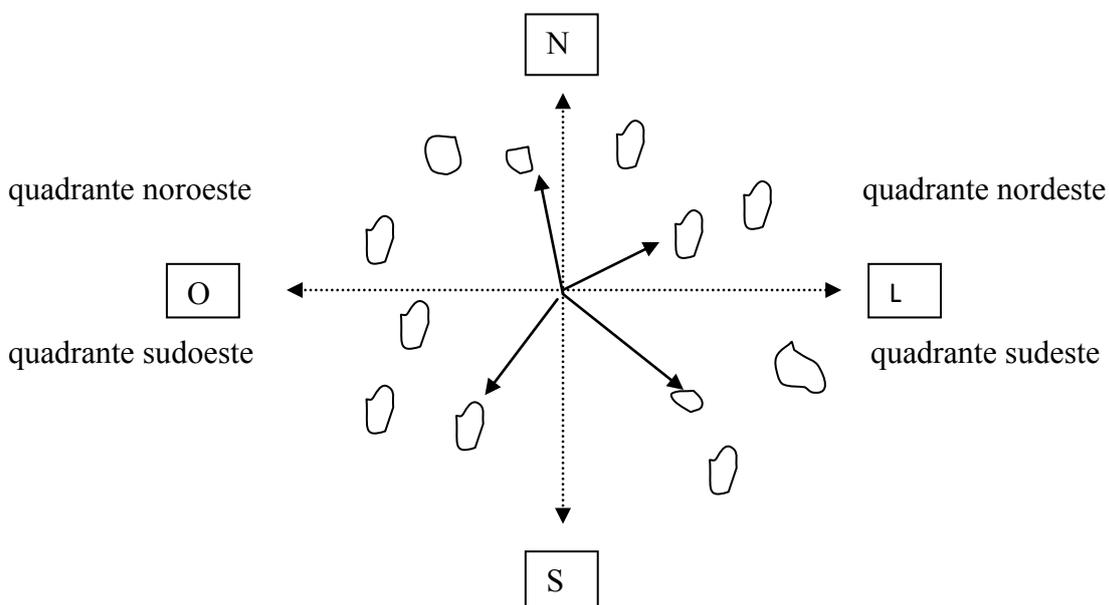


Figura 1.3. Simulação do Ponto Quadrante com determinação da menor distância entre o ponto e o conespecífico mais próximo em cada quadrante

1.2.10.3 Método dos Quadriláteros

Para amostragem de plantas, áreas retangulares têm sido instaladas no campo apresentando melhores resultados quando comparadas às outras formas. Formas retangulares com taxa de 1:2 na proporção de seus lados apresentam bons resultados, sendo que para árvores pequenas e arbustos são utilizadas parcelas com 10 m^2 , que na escala de 1:2 apresentam-se com $2,24 \times 4,47 \text{ m}$ (BROWER e ZAR, 1984).

No Método dos Quadriláteros, ou Plot Sampling, a locação de cada parcela é realizada por meio do procedimento randômico com um ponto localizado na área de um hectare. Os procedimentos com as mensurações são semelhantes aos outros métodos.

1.2.10.4 Outros métodos avaliados

Esses métodos não são uma inovação, apenas são menos considerados que aqueles tidos como convencionais. Sobre o mapa populacional georreferenciado foram testados dois outros métodos alternativos, o Método da Faixa Amostral, que é uma adaptação do Método dos Quadriláteros, porém muito maior em comprimento, desconsiderando a proporção recomendada na literatura de 2:1; e o Método do Círculo, e nenhum deles difere dos demais na coleta de dados morfométricos, lançamento em planilhas e cálculos.

1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMANDO, M. S. et al. **Agrofloresta para Agricultura Familiar**. Circular Técnica 16. Brasília: EMBRAPA. 2003. 11p.

BAGGIO, A.J. et al. Produção de plantas medicinais em Sistemas Agroflorestais: Resultados preliminares de pesquisas participativas com agricultores familiares. **Circular Técnica** 70. Colombo: EMBRAPA. 2003. 7p.

BERNARDES, G. D'arc et al. Urbanização e impactos da expansão sucroalcooleira: Estudos dos municípios Goianos (1970 – 2010). In: PIETRAFESA, José Paulo; SILVA, Sandro Dutra (Org.). **Transformações no Cerrado: progresso, consumo e natureza**. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2011. p. 47-73.

BOHNER, T. O. L. et al. Georreferenciamento de espécies arbóreas como ferramenta para a educação ambiental. **Monografias ambientais**. v.7, n.7, p.1723–1731, mar./jun. 2012.

Disponível em cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/.../3349
Acessado em set/2013.

BROWER, J.E. e ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque, Iowa: Brown Company Publishers. 1984. 183p.

BUSTAMENTE, K.G.L. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato etanólico bruto da casca da sucupira branca (*Pterodon emarginatus* Vogel) – Fabaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, SP, v.12, n.3. jul./set. , 2010.

Disponível em
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722010000300012;script=sci_arttext
Acessado em nov/2013.

CAMPANHA, M. M. et al. Estrutura da comunidade vegetal arbóreo-arbustiva de um sistema agrossilvipastoril, em Sobral – CE. Mossoró: **Revista Caatinga**, v. 24, n.3. jul.-set. 2011. p. 94-101. Disponível em

<http://200.137.6.4/revistas/index.php/sistema/article/view/2278>.
Acessado em nov/2013.

CARDOSO, E. et al. Estudo Fitossociológico em área de cerrado sensu stricto na estação de pesquisa e desenvolvimento ambiental Galheiro – Perdizes, MG. Uberlândia:UFU/Instituto de Geografia. Revista On Line **Caminhos de Geografia**. v.3, n. 5. p.30-43. fev. 2002. Disponível em

<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/15288/8587>.
Acessado em Nov/2013.

CARPANEZZI, A. A. Benefícios indiretos da floresta. In: **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. EMBRAPA, Brasília, DF. 2000. p 19 – 56.

CAVASSAN, O. **O cerrado do Estado de São Paulo**. In: Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. São Paulo: Editora UNESP, 2002. 156p.

COUTINHO, L. M. O bioma do cerrado. In: **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: Editora UNESP, 2002. 156p

CZERMAINSKI, A. B. C. ; RIBOLDI, J. Planos e métodos amostrais em pomares. **XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura**. Bento Gonçalves, RS. 22 a 26 out/2012. Disponível em http://www.congressofruticultura2012.com.br/anais/programacao/textos-paineis/painel_11_anaczermainski.pdf. Acessado em nov/2012.

DOSSA, D.A. A decisão econômica num sistema agroflorestal. **Circular Técnica** n. 39. Colombo: EMBRAPA. 2000. 24p.

DREW, D. **Processos interativos homem – meio ambiente**. 3ª Ed, rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. 206p.

DUBOIS, J. C. L. et al. **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro: REBRAF/FUNDAÇÃO FORD. 1996. 228p.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, É. R. da. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. Piracicaba: IPEF. **Revista Scientia Florestalis**. n. 56, p. 135-144. dez. 1999. Disponível em <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr56/cap10.pdf>. Acessado em dez/2013.

EITEN, G. Classificação da vegetação do Brasil. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial. 1983. 305 p.

ETCHBERGER, R.C.; KRAUSMAN, P.R. Evaluation of five methods for measuring desert vegetation. Vernal, Utah: **Wildlife Society Bulletin**. v.25, n.3, p 604-609. 1997.

FELFILI, J. M. et al. **Cerrado: Manual para recuperação de matas de galeria**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados. 2000. 45 p.

FERRAZ, J. S. F. et al. **Os usos medicinais das árvores de mata ciliar da caatinga**. UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 20 de junho de 2008. Disponível em http://www.ufrpe.br/artigo_ver.php?idConteudo=1296. Acessado em nov/2013.

FROUFE, L. C. M.; SEOANE, C. E. S. Levantamento fitossociológico entre sistema agroflorestal multiestrato e capoeiras como ferramenta para a execução da reserva legal. **Pesquisa Florestal Brasileira**. Colombo: EMBRAPA Florestas, v.31, n. 67. p 203-225. jul./set. 2011.

GRANDI, T. S. M. et al. Plantas medicinais de Minas Gerais, Brasil. Feira de Santana: **Revista Acta Botanica Brasílica**. v.3, n.2. 1989. Disponível em

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-33061989000300018;script=sci_arttext.
Acessado em Set/2013.

GUSTAFSON, E. J.; CROW, T. **HARVEST: linking timber harvesting strategies to landscape patterns**. Spatial modeling of forest landscape change: approaches and applications. p 309-332. 1999. Disponível em <http://www.nrs.fs.fed.us/people/gustafson>. Acessado em Mai/2013.

GUSTAFSON, E. J.; RASMUSSEN, L. V. **Assessing the spatial implications of interactions among strategic forest management options using a Windows-based harvest simulator**. Computers and Electronics in Agriculture 33:179-196. 2002. Disponível em <http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/3348>. Acessado em Abr/2013.

HAVEN, P. H. et al. **Biologia Vegetal** 6. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2001. p. 522-527.

HORTELAN, C. M. S. et al. atividade antioxidante de plantas medicinais encontradas na região de sulmatogrossense. **XLVI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**. Salvador BA. 25 a 29 de setembro de 2006. Disponível em <http://www.abq.org.br/cbq/2006/trabalhos2006/1/393-573-1-T1.htm>. Acessado em nov/2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de biomas e vegetação. 2004. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impresao.php?id_noticia=169. Acessado em Fev/2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente**. Rio de Janeiro: IBGE. 2Ed. 2004. 332p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2 ED. 2012. 271 p. Disponível em ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnic_o_vegetacao_brasileira.pdf. Acessado em nov/ 2013.

IBRAM - Instituto Brasília Ambiental. Bioma cerrado. Brasília, DF, 2012. Disponível em <http://www.ibram.df.gov.br/informacoes/meio-ambiente/bioma-cerrado.html>. Acessado em mar/2014.

KLINK, C. A. ; MACHADO, R. B. Conservation of Brazilian Cerrado. Conservation Biology. Boston, v. 19, n.3. p 707-713, jun. 2005.

LAURANCE, W. F et al. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, Boston, v.13, n.3. p 605-618. 2002.

LIMA, R. A. F. S. et al. Composição, diversidade e distribuição geográfica de plantas vasculares de uma Floresta Ombrófila Densa Atlântica do Sudeste do Brasil. **Biota Neotropical**. v. 12, n.1. 2012.

Disponível em

<http://www.biotaneotropica.org.br/v12n1/pt/abstract?inventory+bn01612012012>

Acessado em Set/2012.

MACIEL, C. D. G. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em jardins residenciais com grama esmeralda em Ourinhos – SP. *Revista Global Science and Technology*. Rio Verde: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, v. 3, n. 2. p. 39-48, mai./ago. 2010. Disponível em rioverde.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/.../253/155. Acessado em nov/2013.

MAHMOUD, A. G. E. et al. Invasão de *Pinus elliottii* em um fragmento de cerrado em Itirapina – SP. **UNICAMP Relatórios**. 2003. 11p. Disponível em <http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/bt791r2a2003.pdf>. Acessado em nov/2013.

MANGABEIRA, J. A. C. **Serviços ecossistêmicos e trajetória de capitalização agrícola: o caso de Machadinho d'Oeste - RO**. Campinas. 2010. 174 p. Tese. Instituto de Economia da UNICAMP. Disponível em file:///C:/Users/user/Downloads/MangabeiraJoaoAlfredodeCarvalho_D.pdf. Acessado em mar/2014.

MATOS, D. M. S.; PIVELLO, V. R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres - alguns casos brasileiros. **Revista Ciência e Cultura**: Campinas. v 61, n.1. 2009. Disponível em http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext;pid=S0009-67252009000100012. Acessado em mar/2014.

MEDEIROS, D. A. **Métodos de amostragem no levantamento da diversidade arbórea do cerradão da Estação Ecológica de Assis**. Piracicaba:ESALQ, 2005. Dissertação.

MEDEIROS, J. D. **Guia de Campo: Vegetação do Cerrado 500 espécies**. Brasília: MMA/SBF. 2011. 532 p. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_df/_publicacao/148_publicacao14022012101832.pdf. Acessado em nov/2013.

MORAIS, R. P. Desmatamento do cerrado e Mudanças no uso da terra na bacia do rio Araguaia entre as décadas de 1960-1990 e suas consequências para a morfologia do canal do médio Araguaia. In: PIETRAFESA, José Paulo; SILVA, Sandro Dutra (Org.). **Transformações no Cerrado: progresso, consumo e natureza**. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2011. p. 275-299.

O'BRIEN, M. J. P. ; O'BRIEN, C. M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1995. 400p.

OLIVEIRA, P. S. ; MARQUIS, R. J. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. 424 p.

OLIVEIRA FILHO, A. T. ; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado biome. In: Oliveira P.S. Marquis R.J. **The cerrados of Brazil**. New York: Columbia University Press. 2002. 424 p.

PAPA, D. A. Modelo digital de exploração vegetal. **Embrapa Ageitec** – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. 2011. Disponível em http://iquiri.cpafor.br/guest/modelflora._red_110112.pdf. Acessado em nov/2013.

POGGIANI, F. et al. **Documentos Florestais**. Práticas de ecologia florestal. Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Departamento de Ciências Florestais. Piracicaba, São Paulo, 1996. 44 p.

RATTER, J. A. et al. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Annals of Botany** 80. Botanical Briefing. Edinb. J. Bot. 60, 1997. p 57-109. Disponível em <http://aob.oxfordjournals.org/content/80/3/223.full.pdf> Acessado em Out/2013.

RODIGHERI, R. H. Florestas como alternativa de aumento de emprego e renda na propriedade rural. Colombo: Embrapa Florestas. **Circular Técnica**, 42. 2000. 13 p.

RODOLFO, A. M. et al. *Citrus aurantium* L. (laranja-apepu) e *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão): espécies exóticas invasoras da trilha do Poço Preto no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**: Porto Alegre, v. 6, supl. 1, p 16-18, set. 2008.

RUGGIERO, A. C. et al. **Avaliação da capacidade antioxidante dos extratos e suas frações, de Graviola (*Annona muricata*), Pau d'arco (*Tabebuia avelanadae*) e Pariparoba (*Piper regnellii*)**. Jornada contra o câncer. Disponível em <http://jornadacontraocancer.blogspot.com.br/2009/05/graviola-estudo-cientifico.html>. Acessado em out/2013.

SALIS, S. M. Fitossociologia da vegetação arbórea no entorno de uma lagoa no Pantanal Mato-Grossense, Brasil. Rio Claro: Unesp. **Revista Naturália**, v. 25. p. 225-241. 2000.

SALLES, J. C. ; SCHIAVINI, I. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. **Revista Acta Botânica Brasilica**. v.21, n.1, p.223-233. 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/abb/v21n1/21.pdf>. Acessado em mar/2012.

SANTOS, L. D. T. et al. **Levantamento fitossociológico de plantas daninhas para implantação de cafezal sob sistema de cultivo orgânico**. Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Porto Seguro, BA. Resumos. Brasília, D.F. : Embrapa Café, 2003. Disponível em <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/10820/1058>. Acessado em fev/2014.

SARAVY, F. P. et al. Síndrome de dispersão em estratos arbóreos em um fragmento de floresta ombrófila aberta e densa em Alta Floresta, MT. Alta Floresta: Revista do Programa de **Ciências Agro-Ambientais**, v.2, n.1, p.1-12. 2003. Disponível em http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol2/1_resumo_abstract_v2.pdf
Acessado em out/2013.

SARTORELLI, P. A. R. et al. Rebrotas após fogo de espécies arbóreas de diferentes grupos fenológicos foliares em cerrado stricto sensu. GARÇA: **Revista científica eletrônica de engenharia florestal**. Ano VI, n.10. ago/2007. Disponível em http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/eZqLWzjT1xfOHPs_2013-4-26-15-22-33.pdf.
Acessado em out/2013.

SCHORN, L. A. **Fitossociologia**. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau. Apostila Eletrônica. 2012. Disponível em <http://pt.slideshare.net/BardavilFarias/fitossociologia-apostila>.
Acessado em out/2013.

SELING, I.; SPATHELF, P. Benefícios indiretos da floresta. Santa Maria: **Revista Ciência Florestal**, v.9, n.2. p 137-146. 1999. Disponível em <http://coral.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v9n2/art12v9n2.pdf>.
Acessado em mar/2014.

SILVA, D. B. et al. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178p.

SILVA, L. O. et al. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO. Feira de Santana: **Revista Acta Botanica Brasilica** v.16, n.1. p. 43-53. 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/abb/v16n1/9460.pdf>.
Acessado em dez/2013.

SILVA, V.P.; BAGGIO, A.J. Como estabelecer com sucesso uma Unidade de Referência Tecnológica em Sistema Silvopastoril. **Documentos** 83. Colombo: EMBRAPA. 2003. 26p.

SILVA JÚNIOR, M. C. da; Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na Reserva Biológica do IBGE, DF. Viçosa: **Revista Árvore**, v.28; n.3, p. 419-428, mês. 2004.

VIANA, V. M. Conservação da biodiversidade de fragmentos florestais em paisagens tropicais intensamente cultivadas. In: _____ **Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade biológica e dinâmica do uso da terra**. Belo Horizonte, 1995. p. 135-154.

VILCAHUAMAN, L. J. M. Aspectos de P;D e de transferência de tecnologia em Sistemas Agroflorestais. **Documentos** 78. Colombo: EMBRAPA. 2002. 26p.

VILLELA, T. et al. Plantas medicinais e tóxicas. **III Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do pantanal** – os desafios do novo milênio. 27 a 30 de novembro de 2000 – Corumbá, MS. Disponível em:

<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Bioticos/VILELLA-070.pdf>.
Acessado em nov/2013.

CAPÍTULO II - CENSO FITOSSOCIOLÓGICO GEORREFERENCIADO E AVALIAÇÃO DE MÉTODOS AMOSTRAIS

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de fazer o levantamento do número de indivíduos com circunferência à altura do peito – CAP maior ou igual a 0,02 metro e da densidade, dominância e frequência das espécies nativas *Anadenanthera falcata* (Bth) Speg (angico-preto-do-cerrado), *Bauhinia holophylla* (Bong.) Stend (falsa-pata-de-vaca), *Dimorphanda mollis* Benth (faveiro), *Duguetia furfuraceae* (St. Hil.) B. et H. (araticum) e *Tabebuia aurea* (Manso) B. et H. (para-tudo), em área de Cerrado de Sentido Restrito e avaliar diferentes metodologias de amostragem. A área útil do estudo abrange 7,5 ha situados nas coordenadas 22°09'07.57" S e 54°59'55.43" O e a 483 metros de altitude na Fazenda Santa Madalena, distrito de Itahum, município de Dourados, MS. A mata de cerrado está assentada sobre Latossolo Roxo distroférico e clima Cwa-Mesotérmico Úmido. A vegetação local é classificada como Cerrado de Sentido Restrito pertencente a uma Área de Reserva Legal. O levantamento foi realizado em área útil previamente selecionada com 300 x 250 metros seccionada em 30 subáreas de 50 x 50 metros. Cordas de 50 metros estabeleceram os limites dentro dos quais foram tomados dados morfométricos de todos os indivíduos mensuráveis das espécies citadas. Os dados de georreferenciamento foram lançados em planilha do software AutoCad e foram obtidos seis mapas sendo o primeiro representativo do levantamento populacional e os outros cinco referentes a cada uma das espécies avaliadas. Sobre o mapa da população foram instalados os métodos de amostragem Ponto Quadrante, da Transeção, dos Quadriláteros, Círculo e Faixa Amostral, com variações em suas áreas amostrais. As médias obtidas para cada tratamento foram submetidas ao teste de Dunnett com a utilização do *software* Genes para comparação com o censo. Foram encontrados e quantificados 549 indivíduos em pleno estado vegetativo sendo a maior quantidade apresentada pelo araticum (155 indivíduos) e a menor quantidade (9 indivíduos) de falsa-pata-de-vaca. No censo foi verificado Cobertura Total gerada pelas espécies de 922,9587 m² ha⁻¹, sendo desta 476,832 m² ha⁻¹ referente ao angico e 3,2893 m² ha⁻¹ pela falsa-pata-de-vaca. O angico apresentou também os maiores valores de Dominância (1,2116) e IVI (103,56), e a falsa-pata-de-vaca os menores valores: 0,0029 de Dominância e IVI de 5,22. Os métodos de amostragem Parcela Amostral de 16x32 m, de 16x32 m invertida e o Ponto Quadrante nas medidas de 22,5x22,5 m tiveram resultados estatisticamente iguais ao censo para as espécies para-tudo e araticum. Para as demais espécies o número de indivíduos levantado pelos métodos amostrais foi diferente do censo. Os métodos de amostragem avaliados não foram eficientes na estimação dos parâmetros fitossociológicos densidade e dominância para as espécies para-tudo, faveiro, araticum e angico, não sendo recomendados para esse fim.

Palavras-chave: Mapeamento de população arbórea; Métodos Amostrais; Parâmetros fitossociológicos

ABSTRACT

This work was developed with the aim of making a survey of the number of individuals with circumference at breast height - CBH greater than or equal to 0.02 meters and density, dominance and frequency of native species *Anadenanthera falcata* (Bth) Speg (angico-preto-do-cerrado), *Bauhinia holophylla* (Bong.) Stend (falsa-pata-de-vaca), *Dimorphanda mollis* Benth (faveiro), *Duguetia furfuraceae* (St. Hil.) B. et H. (araticum) and *Tabebuia aurea* (Manso) B. et H. (para-tudo) in the Cerrado area Sense Restricted and evaluate different sampling methodologies. A useful study area covers 7.5 ha located at coordinates 22°09'07.57 " S and 54°59'55.43" W and 483 meters above sea level in the Santa Madalena farm, district of Itahum, city of Dourados, MS, Brazil. The bush savannah sits on Latossol Roxo and Cwa - humid mesothermal climate. The local vegetation is classified as Cerrado Sense belonging to a Restricted Area Legal Reserve. The survey was conducted in floor area previously selected with 300 x 250 meters sectioned into 30 sub-areas of 50 x 50 meters. Strings 50 meters set the limits within which morphometric data of all measurable individuals of the above species were taken. Georeferencing the data were released in spreadsheet software and AutoCad six maps were obtained with the first representative survey of the population and the other five for each of the species evaluated. On the map of population sampling methods Point Quarter, Line Transect, Plot Sampling Quads, Circle and Sample Track with variations in their sample areas were installed. The averages for each treatment were subjected to Dunnett's test using the Genes software for comparison with the census. Were found and quantified 549 individuals in full vegetative state with the largest amount given by araticum (155 individuals) and the lowest amount (9 individuals) of falsa-pata-de-vaca . Was recorded in the census Total Coverage generated by species 922.9587 m² ha⁻¹, this being 476.832 m² ha⁻¹ refers to angico and 3.2893 m² ha⁻¹ for the falsa-pata-de-vaca. The angico also had the highest values of Dominance (1.2116) and IVI (103.56), and false - pata-de -vaca smaller values: 0.0029 Dominance and IVI of 5.22. Sampling methods Plot Sampling Quads of 16x32 m, 16x32 m inverted and Point Quarter measures 22,5x22,5 m were statistically equal to the census for the species para-tudo and araticum results . For the other species the number of individuals raised by different sampling methods was the census. The sampling methods evaluated were not efficient in estimating phytosociological parameters density and dominance for the species para-tudo, faveiro, araticum and angico, and not recommended for this purpose.

Keywords: Mapping of tree species; Sampling methods; Phytosociological parameters

2.1 INTRODUÇÃO

Comunidades vegetais apresentam composição florística ainda desconhecida em grande parte do território nacional, e estudos dessa monta são imprescindíveis para o entendimento dos padrões de distribuição geográfica das espécies. Entretanto, quando uma lista das espécies de uma área é obtida, cada uma pode ser avaliada segundo uma escala quantitativa como abundância, cobertura e frequência (CARDOSO et al. 2002), considerando que a relação de dependência observada entre indivíduos vegetais arbóreos e seu respectivo agente de dispersão pode afetar o equilíbrio dinâmico e a resiliência do ecossistema (TERBORGH, 1986, apud SARAVY et al. 2003). Essas e outras considerações sobre o tema encontram respaldo em discurso de Klaus Toepfer, então diretor-geral do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, quando afirmou em Paris, em 24 de janeiro de 2005 durante a solenidade de abertura da Conferência da Biodiversidade, Ciência e Governabilidade, que o planeta “vive uma crise sem precedentes desde a extinção dos dinossauros” (AGÊNCIA EFE, 2005).

Áreas povoadas por espécies nativas têm relevante importância para as comunidades de entorno por se constituírem em patrimônio cultural e econômico, e o conhecimento aprofundado dessas plantas, que inclui a quantidade, idade e sua distribuição, cria elos entre as gerações valorizando “as raízes culturais e assegurando a continuidade do saber local” (NASCIMENTO et al. 2005), que acrescentam ainda o fato de que o conhecimento leva ao uso racional capaz de reduzir o grau de ameaças à biodiversidade.

Difícilmente dois ambientes heterogêneos em sua estrutura apresentariam resultados fundamentados em suas características fitossociológicas que pudessem ser discutidos de forma a concluir sobre a resiliência de um e de outro simultaneamente. Entretanto, dentro de um mesmo bioma, resguardadas suas características edafoclimáticas e de entorno, as comparações devem ser feitas à exaustão até que se tenha, para cada ecossistema e dentro dele para cada área distinta, uma proposta para ser apreciada em trabalhos de reposição e de manejo sustentável. Como o censo é caro, demorado e de relativa dificuldade de procedimentos, os métodos amostrais disponíveis na literatura devem ser apreciados.

Por “Censo” entende-se a identificação e coleta de dados de todos dos indivíduos de uma população de forma bastante criteriosa, demorada e não raro onerosa. A amostragem consiste na observação de uma porção significativa da população para a

obtenção de estimativas que representem o universo amostrado (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997), e que pode ser realizada de diferentes formas. O conceito de população pode ser entendido como um agrupamento de indivíduos de natureza semelhante ocupando um mesmo espaço ao mesmo tempo. No contexto desse trabalho a população pode ser descrita como vegetação xeromorfa preferencialmente de clima estacional, com o ano dividido em distintas épocas secas e úmidas (IBGE, 2004).

O censo fitossociológico é tido como atividade cara, demorada e trabalhosa e a aplicação de métodos amostrais mostra-se como alternativa viável para esse fim, desde que a população avaliada seja representada com fidelidade principalmente na sua característica de número de indivíduos e nos parâmetros densidade e dominância.

Assim, o objetivo desse trabalho é comparar com um censo prévio e georreferenciado três métodos clássicos de levantamento fitossociológico e dois alternativos com variações em suas áreas amostrais, sendo os primeiros o Ponto Quadrante, a Parcela Amostral e a Transeção e os últimos o Círculo e a Faixa Amostral.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O censo prévio e georreferenciado foi realizado em área de 75.000 m² situada nas coordenadas 22°09'07.57" S e 54°59'55.43" O a 483 metros de altitude no município de Dourados, MS, em janeiro de 2006. As espécies, todas com expectativas de propriedades fitoterápicas, foram elencadas a partir de trabalhos de Sangalli, (2000), que as identificou dentre as mais extraídas das matas desta região por raizeiros e mateiros, *Anadenanthera falcata*, *Bauhinia holophylla*, *Dimorphanda mollis*, *Duguetia furfuraceae* e *Tabebuia aurea*.

Uma estaca de madeira de um metro de comprimento, marcada com o número 01, foi fixada na área próxima à estrada vicinal de acesso à sede da propriedade e de um carreador de entorno perpendicular à estrada, que faz às vezes de aceiro. A partir dela foram estendidas trenas de 50 metros mata à dentro em duas direções em ângulo de 90° e fixadas e numeradas novas estacas até a completa demarcação da área (Figura 2.1). Sinalizadores de tecido colorido foram presos aos galhos mais próximos às estacas a uma altura de mais ou menos dois metros do solo para facilitar sua localização. Cada quatro estacas delimitam uma subárea sendo que a primeira, delimitada por quatro cordas de nylon de 50 metros, teve as árvores identificadas por fitas coloridas segundo a espécie das quais, depois de conferidas, foram tomados e anotados os dados de georreferenciamento, as medidas da circunferência à altura do peito (CAP) e o maior diâmetro da copa e outro perpendicular para estimativa do raio médio, sendo que igual procedimento foi adotado para as demais parcelas.

Em mapa plotado na escala de 1:400 com os dados georreferenciados obtidos no censo, foram aplicadas as metodologias de amostragem populacional em condições de laboratório, sendo empregados os métodos de Transeção, Ponto Quadrante, Quadriláteros, Faixa Amostral e Círculo, ambos com variações nas áreas amostrais.



Figura 2.1. Croqui do estaqueamento da área experimental, instalado na Fazenda Santa Madalena, 2006.

Algumas repetições tiveram sua área amostral aleatorizada coincidindo com clareiras ou abrangendo indivíduos fora da área útil, que foram desconsiderados na coleta de dados. As parcelas amostrais foram então locadas visando otimização na aplicação do método e poderão ser reutilizadas, de forma permanente, em levantamentos futuros para averiguação do incremento das espécies. Parcelas Permanentes são instaladas conforme o protocolo para as Parcelas Permanentes dos Biomas Cerrado e Pantanal (FELFILI et al. 2005), e têm como um de seus objetivos a avaliação do crescimento das espécies arbóreas e Salis, (2000), acompanhando espécies ao longo do tempo áreas remanescentes com mata decídua em Corumbá, MS, observou que algumas espécies deixam de existir nessa área, atribuindo a observação a loteamento para assentamento agrário.

Para a aplicação do método da Transeção foram aleatorizados pontos médios de linhas de 50 metros e de duas linhas de 50 metros perpendiculares, instaladas duas vezes em cada quadrante da área avaliada. Ao longo das linhas traçadas foram anotados os números correspondentes aos indivíduos por ela tocados e nas planilhas foram

identificados os dados de área de copas e diâmetro do caule à altura do peito – DAP dos indivíduos correspondentes para efetivação dos cálculos dos parâmetros fitossociológicos conforme indicação de Martins, (1991) utilizada por Meira Neto et al. (2003).

DA_i - Densidade absoluta da espécie i

$$DA_i = \frac{ni}{A}$$

DoA_i - Dominância absoluta da espécie i

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}$$

em que

ni = número de indivíduos da espécie i ;

A = área da amostra (em hectares); e,

AB_i = área basal da espécie i , obtida da soma das áreas basais individuais a partir da fórmula do círculo (em m^2);

Os valores de CAP foram transformados para Área à Altura do Peito (AAP) segundo a equação:

$$AAP = C^2/3\pi$$

e os diâmetros de copa foram somados e divididos por quatro, para a obtenção do raio (R) que foi transformado em Área de Copa (AC) segundo a equação:

$$AC = \pi.R^2.$$

Assim, a densidade é dada pela relação entre o número de indivíduos de uma dada espécie e a unidade de área considerada, e sua contagem requer facilidade na identificação das árvores; a frequência é o número de vezes em que a espécie considerada pode ser observada nas unidades amostrais e a dominância corresponde à projeção vertical da copa sobre a superfície do solo, sendo expressa em percentagem (PILLAR, 1996).

Um método frequentemente utilizado para integrar os índices densidade, frequência e dominância consiste em relacioná-los, em valores relativos, numa única expressão para analisar a forma estrutural em sua totalidade, obtendo-se o Índice de Valor de Importância:

$$IVI_i (\%) = DR_i + DoR_i + FR_i$$

Foi empregada uma variação desse método que consiste em alocar duas cordas perpendiculares em seu ponto central, gerando o método designado como Transecto em Duas Direções, anotado como 50x1*.

No método dos Pontos Quadrantes foram utilizados os mesmos pontos locados e a partir deles foram traçadas duas linhas perpendiculares, as quais geraram quatro novos “quadrantes” afetos ao método amostral. Em cada “quadrante” foi identificado o conespecífico mais próximo e tomada a medida da distância entre este e o ponto de cruzamento das 2 linhas.

Os cálculos foram semelhantes aos efetuados para o método anterior, mas esse método é o único a ter planilha própria.

No método dos Quadriláteros, a partir do mesmo ponto utilizado para os testes anteriores, foram locados formas retangulares com lados sempre na proporção de 2:1. Os procedimentos com as identificações, mensurações e cálculos foram realizados de forma semelhante aos outros métodos anteriores.

Outro método também avaliado foi o da Faixa Amostral, funcionando como o método do quadrilátero, porém nesse caso como um retângulo estendido, à semelhança de uma “faixa”.

O último método empregado foi o do Círculo, obtido a partir do mesmo ponto aleatorizado para os demais, sobre o mapa, sendo traçado com raio definido proporcional à área amostral desejada e anotados todos os indivíduos contemplados. Os procedimentos seguintes foram idênticos aos adotados para os demais.

Para cada método, à exceção da Faixa Amostral, foram avaliadas variações no tamanho da área amostral. No método de Parcela Amostral foram empregados quatro dimensões (5x10 m; 10x20 m; 14x28 m e 16x32 m e outra “invertida” de 16x32 m), no método do Ponto Quadrante também quatro dimensões (7x7 m; 14x14 m; 20x20 m e 22,5x22,5 m); para o método da Transeção 50x1 m e em seguida (50x1 m) x 2) enquanto que para o método do Círculo os raios adotados foram de 5,6 e 8 m. Para o método da Faixa Amostral foi adotado apenas uma área de dimensões 5x80 m. Todas essas associações geraram os 14 métodos de amostragem a serem confrontados com o censo.

A obtenção dos dados considerou oito repetições distribuídas dentro da área com a instalação de cada método em um ponto georreferenciado e comum a todos, para que não houvesse variação na posição da área amostral.

Com os dados obtidos foram realizadas as análises de variância considerando como fontes de variação os métodos e os quadrantes com respectivamente 14 e 3 graus de liberdade e, quando ocorreram diferenças significativas, foi aplicado o teste de

comparação de médias de Dunnett para oito repetições, sendo duas por quadrante, com o auxílio do aplicativo computacional GENES (CRUZ, 2006).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O censo revelou o número, área de copas e de dominância de 549 indivíduos das cinco espécies avaliadas com circunferência à altura do peito - CAP maior ou igual a 0,02 metro (Tabela 2.1) levando a cálculos de cobertura, dominância e índice de valor de importância - IVI que, após terem seus dados de georreferenciamento lançados no AutoCad, geraram o mapa geral do censo (Figura 2.2).

Tabela 2.1. Valores de Número de Indivíduos, Cobertura, Dominância e IVI por espécie. Dourados, MS, 2011

Espécie	Nº de indivíduos	Cobertura (m ² ha ⁻¹)	Dominância (m ² ha ⁻¹)	IVI (%)
Para-tudo	150	214,6213	0,4591	24,16
Faveiro	110	86,8520	0,0894	22,53
Araticum	155	142,1693	0,3432	16,43
Angico	125	476,8333	1,2116	34,52
Falsa-pata-de-vaca	9	3,2893	0,0029	1,74
Total	549	923,7652	2,1062	100,00

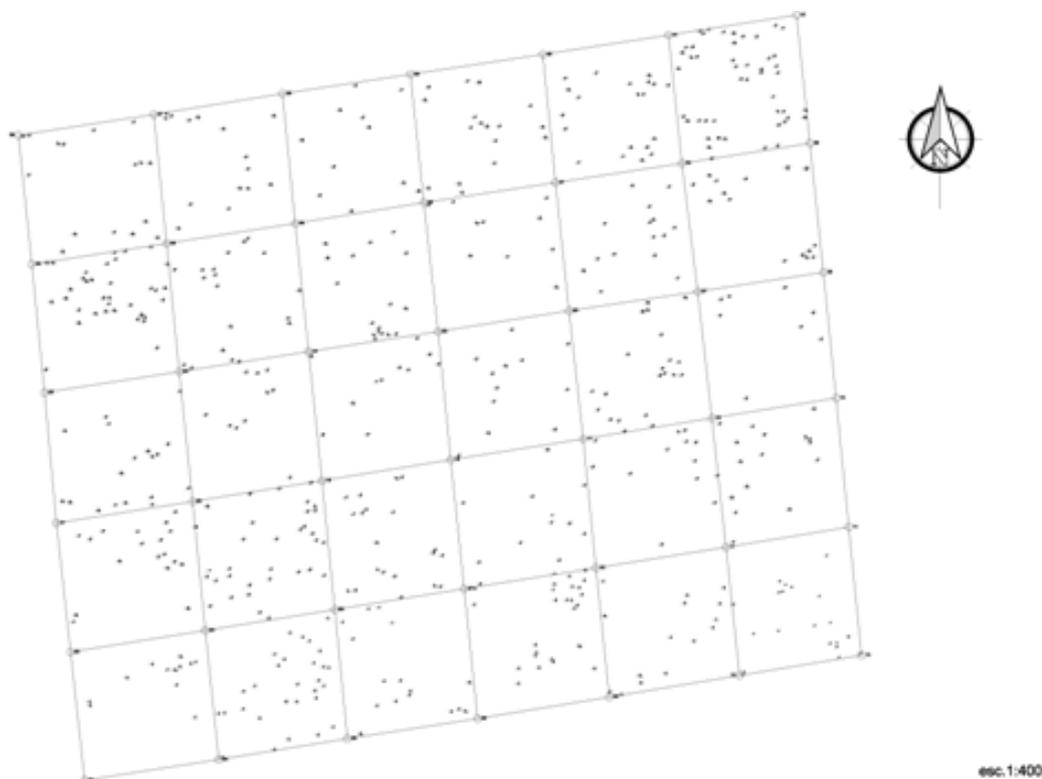


Figura 2.2. Mapa do censo georreferenciado dos 549 indivíduos de cinco espécies avaliadas. Dourados, MS, 2011.

A espécie para-tudo apresentou 150 indivíduos no censo, valor equivalente a 20 indivíduos por hectare. Esse dado é bastante discrepante daquele encontrado por Soares e Oliveira (2009), 363 indivíduos por hectare em levantamento populacional realizado em um paratidal no município de Corumbá, MS. Entretanto, a mata avaliada não pode ser considerada um “paratidal”, encontrado no bioma pantanal que apresenta características distintas do ecossistema avaliado, e os autores não identificaram outras espécies para possibilitar comparações entre os ecossistemas.

Considerando todas as espécies avaliadas, tem-se uma densidade de 73,2 indivíduos por hectare, valor muito próximo ao encontrado por Sambuichi (2006) em cabucas no sul da Bahia, que foi de 70,5. Entre esses trabalhos deve-se considerar que além da diferença dos ecossistemas avaliados, a mata de cerrados é nativa e foram consideradas cinco espécies apenas, enquanto que na cabruca foram consideradas todas as espécies encontradas.

A área coberta foi de 9,23% do total e o angico representou 4,77%, com IVI de 34,52% (Tabela 2.1). Trabalhos de avaliação de cobertura de espécies arbóreas em áreas nativas devem ser realizados mais amiúde principalmente considerando a fragilidade dos ecossistemas, mas são mais comuns em áreas urbanas. Como exemplo cita-se Fernandes et al. (2011) que, após levantarem por amostragem as áreas cobertas por espécies arbóreas de grande porte em Piratininga, SP, concluíram que novos bairros optam por árvores de pequeno porte, com reflexos diretos na melhoria do ambiente urbano.

Tecnologias disponíveis para levantamentos de cobertura vegetal não são necessariamente recentes. Borgonovi et al. (1967) realizaram um levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com floresta natural e reflorestamento do Estado de São Paulo e locaram 3.405.800 hectares com floresta natural e 372.900 com reflorestamento, representando 13,70% e 1,50% da área total do Estado. Essa técnica dificilmente permitiria a identificação das espécies ou levantamento de indivíduos sob o dossel, o que leva à identificação e mensuração de indivíduo por indivíduo, apesar de trabalho árduo, à condição de única maneira de se realmente conhecer as matas nativas.

Os dados coletados, depois de aplicados às equações estimadoras dos parâmetros fitossociológicos, geraram os resultados apresentados na Tabela 2.2.

Tabela 2.2. Parâmetros fitossociológicos estimados da estrutura mata nativa de cerrado em Dourados – MS, 2006

Espécie	DA*	DoA	FA	FR	DR	DoR	IVI
PTD**	20,00	0,4591	90,00	23,28	27,31	21,80	72,39
FAV	14,70	0,0894	96,67	25,00	20,07	04,24	49,32
ARA	20,67	0,3432	96,67	25,00	28,22	16,29	69,51
ANG	16,67	1,2116	90,00	23,28	22,76	57,53	103,56
FPV	1,20	0,0029	13,33	3,44	1,64	0,14	5,22

**PTD = para-tudo; FAV = faveiro; ARA = araticum; ANG = angico; FPV = falsa-pata-de-vaca

*DA = densidade absoluta; DoA = dominância absoluta; FA = frequência absoluta; DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa

Vale observar que é possível adotar um índice de verificação dos cálculos considerando que o total do IVI Absoluto é sempre 300, em função de ser a soma das frequências, densidades e dominâncias relativas, que somam 100 (%) cada. Esse parâmetro indica superioridade do angico em relação às demais espécies considerando a somatória da área de tronco aferida à altura do peito (dominância), embora não seja a de maior densidade ou frequência. Essa dominância, quando traduzida em volume de madeira, explica seu extrativismo.

O resumo dos resultados da análise de variância para o número de indivíduos e para os parâmetros fitossociológicos avaliados encontram-se apresentados nas Tabelas 2.3, 2.4 e 2.5.

Tabela 2.3. Resumo da análise de variância das características Número de Indivíduos (Ind), Densidade (D) e Dominância (Do) das espécies para-tudo e faveiro, avaliadas em mata de Cerrado no Município de Dourados, MS, 2006

FV	G L	para-tudo			faveiro		
		QMInd	QMD	QMDo	QMInd	QMD	QMDo
Métodos	14	19.155,32*	90,060*	0,049*	2.396,47	56,242*	0,0022*
Quadrante	3	5.170,00	9,389	0,006	1.654,80	4,452	0,0003
Resíduo	42	2.335,51	6,262	0,006	1.534,15	3,391	0,0001

*- Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

Para a característica Número de Indivíduos amostrados, foi verificada diferença significativa ($p < 0,05$) entre os métodos empregados apenas para as espécies araticum (Tabela 2.4) e para-tudo (Tabela 2.3), que apresentaram o maior número de indivíduos com 150 e 155, respectivamente, conforme já demonstrado na Tabela 2.1.

O efeito dos métodos na Densidade absoluta de plantas foi significativo, evidenciando a existência de diferenças entre os métodos empregados. Ao avaliar a

dominância estimada para as diferentes espécies, foram verificadas diferenças entre os resultados de cada método para as espécies para-tudo, faveiro, angico e araticum, resultado que pode estar sendo influenciado pela questão da distribuição das espécies uma vez que, para número de indivíduos, o resultado foi de diferenças para as duas espécies com maior número de observações.

Tabela 2.4. Resumo da análise de variância das características Número de Indivíduos (Ind), Densidade (D) e Dominância (Do) das espécies angico e araticum avaliadas em mata de Cerrado, no Município de Dourados, MS, 2006

FV	G L	angico			araticum		
		QMInd	QMD	QMDo	QMInd	QMD	QMDo
Métodos	14	1.241,66	68,37*	0,391*	6.778,91*	114,47*	0,032*
Quadrante	3	4.477,78	21,46	0,082	2.951,49	4,12	0,001
Resíduo	42	729,20	4,84	0,057	2.369,99	1,68	0,001

*- Significativo pelo teste F a 95% de probabilidade de erro.

Na Tabela 2.5 estão representados os valores para a falsa-pata-de-vaca, esses valores reduzidos para Quadrado Médio da Dominância podem ser atribuídos ao fato de que, em toda a área levantada, somente 9 indivíduos dessa espécie foram mensurados. Contudo, avaliando-se este resultado chegamos à condição de que todos os métodos foram eficientes quando empregados nessa espécie que apresenta reduzido número de ocorrência na área em estudo.

Resultado semelhante foi verificado para a falsa-pata-de-vaca para o número de indivíduos, porém nesse caso cabe ressaltar que o censo encontrou número médio de indivíduos de 1,2 por hectare (nove indivíduos na área total). Como a maioria dos métodos gerou valores de zero indivíduo por quadrante e que não diferiram do censo, é plausível acreditar que todos os métodos representam o censo. Porém pesquisadores que empregassem esses métodos em espécies de reduzida ocorrência, em sua maioria, não encontrariam indivíduos da mesma, diferente do resultado do censo.

Tabela 2.5. Resumo da análise de variância das características Número de Indivíduos (Ind), Densidade (D) e Dominância (Do) da espécie falsa-pata-de-vaca avaliada em mata de Cerrado no Município de Dourados, MS, 2006

FV	GL	falsa-pata-de-vaca		
		QMInd	QMD	QMD _o
Métodos	14	13,19	0,356*	2,34E-06
Quadrantes	3	21,77	0,2400	2,27E-06
Resíduo	42	13,37	0,1460	1,86E-06

*- Significativo pelo teste F a 95% de probabilidade de erro.

Os métodos diferiram na avaliação da densidade para todas as espécies, o que indica certo grau de diferença na sua eficiência intrínseca ao método ou às dimensões da área avaliada, fato que pode ser observado nas Tabelas 2.6, 2.7 e 2.8.

Dentre as duas espécies (para-tudo e araticum) em que se verificou efeito significativo dos métodos para o número de indivíduos, apenas a Parcela Amostral de 16x32 e de 16x32 m invertida, o Ponto Quadrante nas medidas de 22,5x22,5 m e a Transeção 50x1 m tiveram resultados estatisticamente iguais ao censo. No caso do angico outros métodos de amostragem também foram estatisticamente iguais ao censo (Tabela 2.6). O faveiro é uma espécie de orla e clareiras de matas, com distribuição diferenciada (heliófita), fato que pode levar a sub ou super estimação do número de indivíduos presente na área, uma vez que afeta a chance de identificar indivíduos da espécie quando se faz uso de um método amostral.

A Parcela Amostral de 5 x 10 m apresentou limitações quando empregada para o levantamento do número de indivíduos, devido a sua menor área de amostragem, em alguns casos a área dessa parcela chegou a ser menor que a área de cobertura de um único indivíduo. O método da Transeção 50x1 m em duas direções (50x1* m) em todos os casos superestimou a população (Tabela 2.6), o que pode ser explicado por interferência na aleatorização. Se não há lógica em caminhar com um transecto em área despovoada, a alternativa é sempre partir em direção a um indivíduo mensurável, o que explica a superestimção, de forma que na aplicação deste método o pesquisador é um agente induzido ao erro pelo próprio método.

Pelo teste de Dunnett foi possível verificar que todos os métodos amostrais avaliados geraram resultados dos parâmetros fitossociológicos Densidade (Tabela 2.7) e Dominância (Tabela 2.6) distintos do censo, exceção feita à falsa-pata-de-vaca quanto ao parâmetro Dominância, devido ao reduzido número de indivíduos. Diante do exposto pode-se afirmar que neste trabalho para estas espécies o sistema de amostragem, por

qualquer método empregado, não foi eficiente na estimação dos parâmetros fitossociológicos Densidade e Dominância para as espécies para-tudo, faveiro, araticum e angico.

Tabela 2.6. Resultado da comparação entre as médias do número de indivíduos gerados através de cada método de amostragem e o censo, no levantamento realizado em mata de Cerrado no Município de Dourados, MS, 2006

Espécies	Parcela amostral		Ponto quadrante				Transeção			Círculo		Faixa amostral		Censo	
	5x10	10x20	14x28	16x32	16x32*	20x20	14x14	7x7	22.5x22.5	50x1	50x1*	R=4	R=8		5x80
PTD	44,143	31,573 ^a	28,723 ^a	13,052 ^a	12,748 ^a	16,596 ^a	27,388 ^a	59,253 ^a	12,010 ^a	60,486 ^a	291,741	35,912 ^a	30,921 ^a	16,748 ^a	37,500 ^a
FAV	0,000	2,798	4,900	11,311	11,440	4,158	0,000	0,000	4,539	52,025	88,723	13,543	3,386	4,500	27,500
ARA	0,000	3,403	2,803	13,310 ^a	11,962 ^a	0,000	0,000	0,000	6,719 ^a	66,624 ^a	153,423	0,000	2,682	4,397	38,750 ^a
ANG	21,567	18,296	15,622	10,110	2,432	10,205	20,827	11,003	10,195	33,360	70,355	0,000	38,514	12,248	31,250
FPV	0,000	6,805	1,736	0,000	1,093	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,250

16x32* = área amostral invertida; 50 x 1 em duas direções

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste Dunnett no nível de 5% de significância

PTD** = para-tudo; FAV = faveiro; ARA = araticum; ANG = angico; FPV = falsa-pata-de-vaca

Tabela 2.7. Resultado da comparação entre as médias de densidade geradas através de cada método de amostragem e o censo, no levantamento de cinco espécies realizado em mata de Cerrado no Município de Dourados, MS, 2006

Espécies	Parcela amostral		Ponto quadrante				Transeção			Círculo		Faixa amostral		Censo	
	5x10	10x20	14x28	16x32	16x32*	20x20	14x14	7x7	22.5x22.5	50x1	50x1*	R=4	R=8		5x80
PTD**	0,567	1,508	2,529	1,684	1,459	1,437	1,190	0,677	1,297	0,653	1,558	0,393	1,268	1,427	19,521 ^a
FAV	0,000	0,140	0,369	1,359	1,342	0,423	0,000	0,000	0,549	0,484	0,564	0,115	0,115	0,394	14,846 ^a
ARA	0,000	0,115	0,285	1,656	1,544	0,000	0,000	0,000	0,115	0,845	0,998	0,000	0,145	0,405	21,039 ^a
ANG	0,290	0,779	1,292	1,233	0,253	0,948	0,948	0,145	0,260	0,422	0,405	0,000	1,727	0,894	16,584 ^a
FPV	0,000	0,230	0,115	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,157 ^a

16x32* = área amostral invertida; 50 x 1 em duas direções

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste Dunnett no nível de 5% de significância

PTD** = para-tudo; FAV = faveiro; ARA = araticum; ANG = angico; FPV = falsa-pata-de-vaca

Tabela 2.8. Resultado da comparação entre as médias de dominância geradas através de cada método de amostragem e o censo, no levantamento realizado em mata de Cerrado no Município de Dourados, MS, 2006

Espécies	Parcela amostral			Ponto quadrante			Transecção			Círculo		Faixa amostral	Censo		
	5x10	10x20	14x28	16x32	16x32*	20 x 20	14 x 14	7 x 7	22.5 x 22.5	50 x 1	50 x 1*			R = 4	R = 8
PTD	0,009	0,017	0,042	0,035	0,016	0,016	0,025	0,014	0,027	0,005	0,026	0,003	0,020	0,018	0,444 ^a
FAV	0,000	0,000	0,002	0,003	0,012	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,000	0,001	0,001	0,093 ^a
ARA	0,000	0,001	0,008	0,025	0,033	0,000	0,000	0,000	0,018	0,010	0,004	0,000	0,004	0,007	0,350 ^a
ANG	0,007	0,024	0,052	0,043	0,018	0,034	0,038	0,003	0,071	0,013	0,007	0,000	0,058	0,049	1,237 ^a
FPV	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003 ^a

16x32* = área amostral invertida; 50 x 1 em duas direções

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste Dunnett no nível de 5% de significância

PTD** = para-tudo; FAV = faveiro; ARA = araticum; ANG = angico; FPV = falsa-pata-de-vaca

As parcelas amostrais com áreas amostradas de 5x10 metros não acusaram eficiência, provavelmente por terem sido aplicados em um número inadequado de repetições. Nappo et al. (2000) conduziram trabalhos com o objetivo de analisar o tamanho de parcelas para o estudo da regeneração natural do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scrabella* Benth em área de mineração em Poços de Caldas, MG, e concluíram que para determinada área a intensidade amostral de 19 parcelas de 50 m² (950 m²) foi suficiente para expressar a riqueza florística local, e em área próxima a instalação de 4 parcelas de 50 m² não foi suficiente, fato que demonstra a relevância do tamanho da área amostrada para conhecimento da população.

As parcelas com áreas de 10 x 20 metros, 14 x 28 metros e a faixa de mostragem só se equivaleram ao censo na determinação do número de indivíduos do para-tudo e a parcela de 16 x 32 metros, assim como o transecto e o círculo, para o para-tudo e araticum (Tabela 2.6), aqueles com maior número de indivíduos. O ponto quadrante não mostrou eficiência em nenhuma de suas amplitudes excessão feita ao número de indivíduos do para-tudo, e para os parâmetros fitossociológicos nenhum dos métodos, nem com maiores áreas amostrais, mostrou eficiência (Tabelas 2.7 e 2.8).

Simplício et al. (1996), ao avaliar resultados em áreas silvícolas comerciais, observou que experimentos com delineamento em blocos casualizados com 10 ou mais tratamentos e 6 repetições, parcelas amostrais com 10 unidades básicas em retângulo (2 x 5) tendem a apresentar um tamanho ótimo por permitirem a detecção de “diferenças mínimas de 15% entre verdadeiras médias de tratamentos, para coeficientes de variação de até 20%”, mas são áreas bastante homogêneas, diferentes da área de estudos.

Mello et al. (1996) buscando demonstrar de forma quantitativa a eficiência de vários métodos amostrais na descrição da estrutura fitossociológica de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana, avaliaram as formas casual simples e simples com parcelas de tamanhos diferentes; casual estratificada, sistemática, sistemática com pós-estratificação e sistemática com parcelas de tamanhos diferentes e basearam a eficiência de cada uma delas a partir dos índices de valor de importância (IVI's), assim como nesse estudo provenientes do censo realizado. Concluíram que os métodos representaram de forma adequada os parâmetros da estrutura horizontal, mas as Distâncias Euclidianas revelaram que os de base sistemática foram superiores aos que se basearam em aleatorização. Mahmoud et al (2003) utilizaram de modo satisfatório o método do Ponto Quadrante para avaliar a invasão de plantas exóticas em área de cerrado, porém instalaram os ponto a intervalos pequenos, de apenas 5 metros entre si. Malhado et al. (2004), buscando a detecção de padrões de agregação do angico, afirmam

existir relação entre tamanhos da área amostral cuja variação permitiu a descrição de três curvas diferentes (crescente, decrescente e paralela) para esse padrão, mas os resultados apresentados mostram a mesma ineficiência para as dimensões avaliadas.

2.4 CONCLUSÃO

O censo realizado em área de mata nativa de cerrado considerando cinco espécies arbóreas nativas levantou 549 indivíduos mensuráveis. O araticum apresentou 155 indivíduos e a falsa-pata-de-vaca 9.

O angico apresentou a maior dominância, cobertura e IVI. A falsa-pata-de-vaca os menores.

Para a avaliação do número de indivíduos do para-tudo o método das parcelas amostrais foi eficiente.

Para a avaliação dos parâmetros fitossociológicos todos os métodos em suas variações diferiram do censo considerando quatro das espécies avaliadas. O fato dos métodos se equivalerem ao censo no caso da falsa-pata-de-vaca deve ser revisto uma vez que pode estar relacionado ao reduzido número de indivíduos dessa espécie nas áreas amostradas.

2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência **EFE S/A**. ONU alerta para crise sem precedentes de extinção. Disponível em <http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI459656-EI299,00.html>. Acessado em jan/2005.

BORGONNOVI, M. et al. Cobertura vegetal do Estado de São Paulo - levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com floresta natural e reflorestamento. Campinas: **Revista Bragantia**. v.26, n.6. p.93-102, mar. 1967. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/brag/v26nunico/06.pdf>. Acessado em nov/2013.

CARDOSO, E. et al. Estudo Fitossociológico em área de cerrado sensu stricto na estação de pesquisa e desenvolvimento ambiental Galheiro – Perdizes, MG. Uberlândia:UFU/Instituto de Geografia. Revista On Line **Caminhos de Geografia**. v.3 n.5. p.30-4, fev./2002. Disponível em www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/.../8587. Acessado em set/2011.

CRUZ, C. D. **Programa GENES: estatística experimental e matrizes**. 1. ed. v. 1. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 285 p.

FELFILI, J. M. et al. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2005. 60 p.
Disponível em:
<<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/sispp/Manual%20de%20parcelas%20permanentes.pdf>>.
Acessado em nov/ 2012.

FERNANDES, N. M. S. et al. Análise do índice de cobertura vegetal da área urbana de Piratininga, SP. Bauru: **Revista Ciência Geográfica**. v. 15, n.1. p. 78-83. jan.2011. Disponível em http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXV_1/AGB_dez2011_artigos_versao_internet/AGB_dez2011_10.pdf. Acessado em nov/2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente**. Rio de Janeiro: IBGE. 2Ed. 2004. 332p.

MAHMOUD, A. G. E. et al. Invasão de *Pinus elliottii* em um fragmento de cerrado em Itirapina – SP. **UNICAMP Relatórios**. 2003. 11p. Disponível em <http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/bt791r2a2003.pdf>. Acessado em nov/2013.

MALHADO, A.C.M. ; PETRERE Jr. M. Behaviour of dispersion in pattern detection of a population of angico, *Anadenanthera peregrina* (Leguminosae). **Revista Brasileira de Biologia**. v. 4, n. 2. p. 243 – 249. 2004. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-69842004000200009;script=sci_arttext

Acessado em nov/2013.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.

MELLO, J. M. de et al. Comparação entre procedimentos de amostragem para avaliação estrutural de um remanescente de floresta estacional semidecidual Montana. Lavras: **Revista Cerne**. v.2 n.2. 1996. Disponível em www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/16-02-20098413v2_n2_artigo%2001.pdf.

Acessado em mar/2011.

MEIRA NETO, J. A. A. ; MARTINS, F. R. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG. v.27, n.4, p.459-471. jul./ago. 2003.

NAPPO, M. E. et al. A estrutura do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. Santa Maria: **Revista Ciência Florestal**. v.10, n.2, p.17-29. 2000.

NASCIMENTO, M. B.; OLIVEIRA, M. E. Diversidade e uso das espécies nativas. Teresina:EMBRAPA Meio-Norte. **Artigos Técnicos** 12/2005. Disponível em:

<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2005/artigo.2005-12-05.8820647706/>

Acessado em out/2013.

PÉLLICO NETTO, S. ; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba:Editorado pelos autores. 1997. 316 p.

PILLAR, V. P. Descrição de comunidades vegetais. UFRGS, Departamento de Botânica. 1996. 82 p. Disponível em <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>.

Acessado em out/2013.

SAMBUICHI, R. H. R.. Estrutura e dinâmica do componente arbóreo em área de cabruca na região cacauceira do sul da Bahia, Brasil. **Revista Acta Botânica Brasilica**. v. 20, n.4, p 943-954. 2006. Disponível em

<http://www.scielo.br/pdf/abb/v20n4/18.pdf>.

Acessado em nov/2013.

SANGALI, A. **Levantamento e caracterização de plantas nativas com propriedades medicinais em fragmentos florestais e de cerrado de Dourados- MS**, numa visão etnobotânica. Dourados, 2000. 70p. Trabalho de graduação (Disciplina Projetos de Biologia). Curso de Ciências Biológicas, Campus de Dourados, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

SARAVY, F. P. et al. Síndrome de dispersão em estratos arbóreos em um fragmento de floresta ombrófila aberta e densa em Alta Floresta, MT. Alta Floresta: **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais**. v.2, n.1, p.1-12. 2003.

SIMPLÍCIO, E. et al. Determinação do tamanho de parcelas experimentais em povoamentos de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden - parcelas retangulares. Lavras: **Revista Cerne**. v.2, n.1. 1996. Disponível em

http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/16-02-20091695v2_n1_artigo%2006.pdf.

Acessado em Nov/2013.

SOARES, J. J. ; OLIVEIRA, A. K. M. O paratidal do pantanal de Miranda, Corumbá-MS, BRASIL. **Revista Árvore**. Viçosa, MG. v.33, n.2. p. 339-347. 2009.

CAPÍTULO III - DISPERSÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM FRAGMENTO DE MATA DE CERRADO

RESUMO

Para proceder às análises do padrão da dispersão de espécies arbóreas nativas em mata de cerrado, objeto desse estudo, foi selecionada uma mata de cerrado senso restrito assentada sobre Latossolo Roxo distroférico e clima Cwa-Mesotérmico Úmido, situada nas coordenadas 22°09'07.57" S e 54°59'55.43" O e com 483 metros de altitude no distrito de Itahum, município de Dourados, MS. A área útil correspondeu a 75.000 m² e foi dividida em quadrantes e em cada uma dessas unidades foram identificados, contados e mensurados em seu diâmetro à altura do peito - DAP e Área de Copa os indivíduos com mais de 0,02 m de circunferência à altura do peito - CAP, pertencentes às espécies tidas como fitoterapêuticas *Anadenanthera falcata* (Bth) Speg (angico-preto-do-cerrado), *Bauhinia holophylla* (Bong.) Stend (falsa-pata-de-vaca), *Dimorfandra mollis* Benth (faveiro-do-cerrado), *Duguetia furfuraceae* (St. Hil.) B. et H. (araticum-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (Manso) B. et H. (para-tudo). Todos os indivíduos foram georreferenciados e plotados em mapas elaborados por espécie no software AutoCad, e para melhor visualização da sua distribuição foram elaborados seis mapas, um com o resultado do censo e outros cinco, um para cada espécie avaliada. Para auxiliar a compreensão da análise estrutural e a dispersão destas espécies foi montada uma tabela de distribuição de frequências em função da dominância com cinco classes de idade, com base em seus pontos médios de DAP. Observou-se que o araticum e o faveiro apresentam dispersão mais uniforme (zoocórica) na área avaliada. Espécies autocóricas (angico) apresentam concentração da população nas proximidades das matrizes. Formas distintas de dispersão de sementes, como a anemocoria (para-tudo) e a zoocoria (araticum), influenciaram na distribuição da população de indivíduos dentro da área avaliada. A redução na frequência de indivíduos mais jovens pode ser atribuída à recente ação antrópica, e o método da distribuição de frequências, quando aplicado às faixas etárias dos indivíduos arbóreos, tende a apresentar com rigor o estado fenológico de áreas nativas.

Palavras-Chave: Síndrome de dispersão; Fitossociologia; Fenologia; Distribuição de descendentes

ABSTRACT

To conduct the analysis of the pattern of dispersion of native forest tree species in the savannah, object of this study, we selected a bush savannah restricted sense seated on dusky red latosols on and Cwa-humid mesothermal climate, located at coordinates 22°09'07.57" S and 54°59'55.43" W with an altitude of 483 meters in the district of Itahum, city of Dourados, MS, Brazil. The floor area corresponded to 75,000 m² and was divided into quadrants and each of these units were identified, counted and measured in diameter at breast height - DBH and Area of Cups individuals with more than 0.02 m in circumference at the height breast - CBH, regarded as belonging to medicinal plants *Anadenanthera falcata* (Bth) Speg (angico-preto-do-cerrado), *Bauhinia holophylla* (Bong.) Stend (falsa-pata-de-vaca), *Dimorfanda mollis* Benth species (faveiro-do-cerrado), *Duguetia furfuraceae* (St. Hil.) B. et H. (araticum-do-cerrado) and *Tabebuia aurea* (Manso) B. et H. (para-tudo). All subjects were geocoded and plotted on maps produced by species in AutoCad software, and to better visualize the distribution six maps, one with the result of the census and other five, one for each species evaluated were developed. To assist in understanding the structural analysis and the spread of these species was assembled a table of frequency distribution as a function of dominance with five age classes, based on their average points of DBH. It was observed that araticum and faveiro have more uniform dispersion (zoochoric) in the evaluated area. Autochorous species (angico) present concentration of population in the vicinity of matrices. Different forms of seed dispersal, as anemochory (para-tudo) and zoochory (araticum), influenced the distribution of the population of individuals within the area evaluated. The reduction in the frequency of younger individuals can be attributed to recent human action, and the frequency distribution method, when applied to the age of the individual trees, tends to present accurately the phenological state of native areas.

Key words: Dispersion syndrome; Phytosociology; Phenology; Distribution of offspring

3.1 INTRODUÇÃO

A síndrome de dispersão sintetiza o entendimento das características químicas, morfológicas e nutricionais que compõem as unidades de dispersão das plantas (CORRÊA, 2007). Essas unidades são os diásporos, que se apresentam adaptados à ação dos agentes dispersores, bióticos e abióticos, como os animais e o vento.

Os diásporos referem-se às estruturas de dispersão das plantas superiores compreendendo o embrião e acessórios adaptados, cujas características determinam a sua síndrome de dispersão. Howe e Smallwood, (1982) as descrevem como sendo atribuídas à forma, cor e época de maturação e Van der Pijl (1972) apud Luz, (2008), classifica os frutos em três grupos com base em suas características morfológicas como os anemocóricos, que apresentam diásporos adaptados a dispersão eólica; os zoocóricos, com diásporos adaptados à dispersão por animais e os autocóricos, com diásporos dispersos de forma autônoma pela planta.

O angico e a falsa-pata-de-vaca apresentam-se como autocóricas e pioneiras enquanto o faveiro e o araticum são zoocóricas e não pioneiras e o para-tudo é anemocórica e não pioneira. Batalhai et al. (1997) observaram durante seus trabalhos que as espécies zoocóricas frutificaram ao longo de toda estação úmida, enquanto que as anemocóricas e autocóricas produziram frutos principalmente no início da estação seca. Isso evidencia a adaptação destas espécies que se aproveitam do vento seco do final do inverno e início da primavera para a dispersão das sementes, que serão irrigadas a partir do início da estação chuvosa. No caso das autocóricas, a baixa umidade relativa do ar propicia a maturação e o desprendimento das sementes que se depositam sobre o solo aguardando igualmente o início das chuvas.

As espécies de cerrado, como aquelas de outras formações sob climas estacionais, apresentam variações sazonais no que diz respeito à produção de folhas, flores e frutos, que representam adaptações a fatores bióticos ou abióticos (SCHAIK et al. 1993), mas são escassas as referências ao mapeamento das espécies principalmente quando se georreferencia e classifica os indivíduos em diferentes classes referentes às faixas etárias, sendo este o objetivo deste trabalho.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudos para o levantamento da dispersão das espécies situa-se na margem esquerda da Rodovia Dourados-Itahum na altura do km 45 no distrito de Itahum em Dourados, MS. Com altitude de 452 m, clima Cwa-Mesotérmico Úmido e solo classificado como Latossolo Roxo distroférico, distribui-se em relevo plano por uma superfície de 32 hectares pertencentes à Fazenda Santa Madalena. A vegetação do local é classificada como Cerrado de Sentido Restrito e é uma Área de Reserva Legal. A área foi selecionada após levantamento prévio, realizado em dezembro de 2005, que acusou a presença das espécies adotadas. O censo foi realizado durante o mês de janeiro de 2006 e a primeira semana de fevereiro daquele ano.

Uma área útil de 75.000 m² foi estaqueada (Figura 3.1) e dividida em quadrantes orientados denominados de nordeste (NE), noroeste (NO), sudoeste (SO) e sudeste (SE).

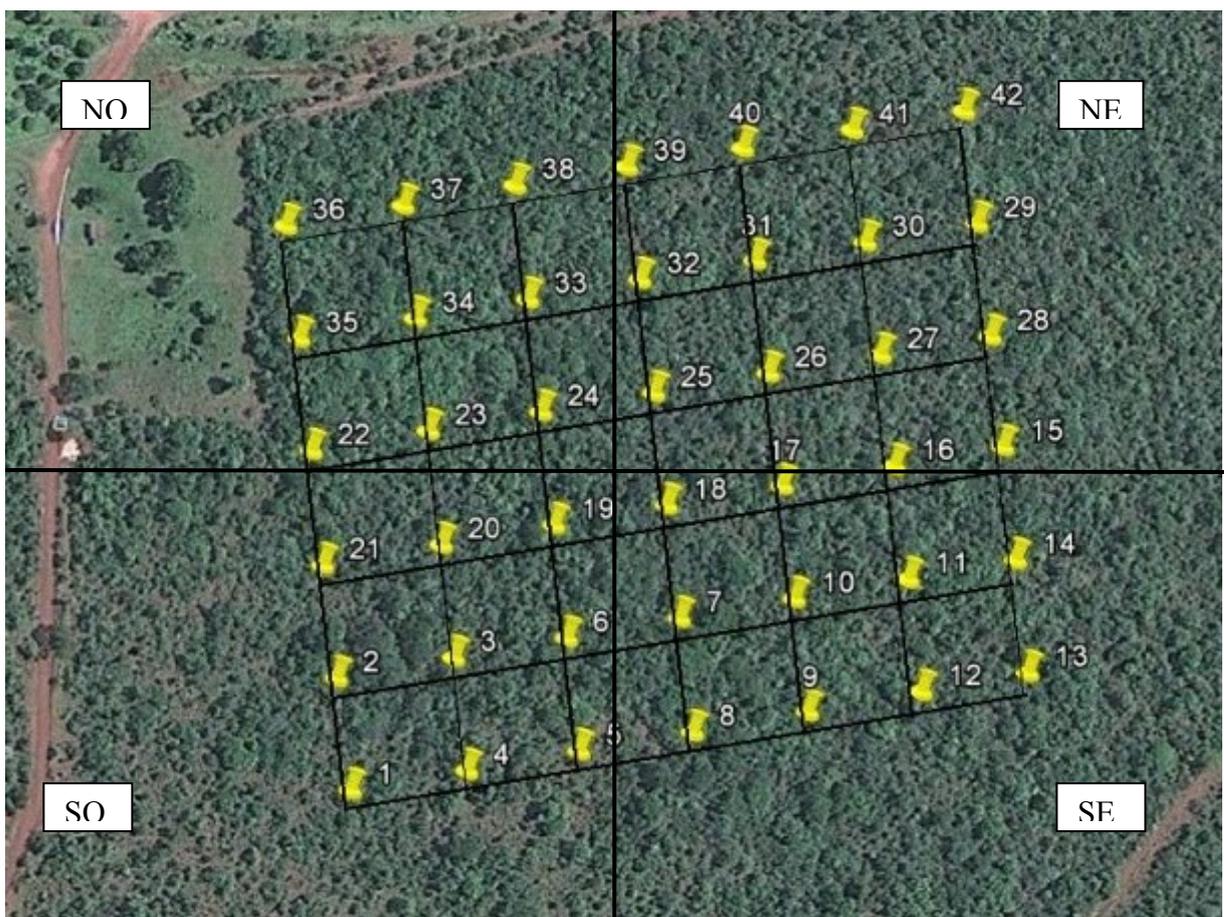


Figura 3.1. Croqui da área experimental dividida em quadrantes na Fazenda Santa Madalena em Dourados, MS, 2006.

Foram georreferenciadas as populações de cinco espécies de árvores nativas com propriedades medicinais mais utilizadas pela população local (SANGALLI, 2000) e em risco de extinção (VIEIRA et al. 2002). As espécies selecionadas foram *Anadenanthera falcata* (Bth) Speg (angico-preto-do-cerrado), *Bauhinia holophyla* (Bong.) Stend (falsa pata-de-vaca), *Dimorphanda mollis* Benth (faveiro-do-cerrado), *Duguetia furfuraceae* (St. Hil.) B. et H. (araticum-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (Manso) B. et H. (para-tudo).

Todos os indivíduos com circunferência à altura do peito – CAP maior ou igual a 0,02 m foram mensurados, georreferenciados e a planilha foi lançada no software AutoCad na escala de 1:400, gerando um mapa da população total e outros cinco, um para cada espécie avaliada.

As espécies foram distribuídas em uma tabela de frequências com cinco classes conforme o ponto médio de seu diâmetro à altura do peito – DAP. Os indivíduos das classes de maior tamanho foram considerados matrizes e suas posições foram identificadas nos mapas.

Para aprimorar a detecção da dispersão das espécies foi considerada uma Análise de Variâncias propondo a orientação da mata segundo os pontos cardeais e assumindo como repetições os quadrantes NO, NE, SO e SE. A dispersão ocorre de diversas formas e pode variar conforme a espécie. As características de forma de instalação, dispersão e tipo dos frutos das espécies avaliadas encontram-se na Tabela 3.1.

Tabela 3.1. Nome científico, formas de instalação, dispersão e tipo dos frutos das espécies avaliadas

Espécies avaliadas	Nome científico	Instalação	Dispersão	Frutos
Angico preto	<i>Anadenanthera falcata</i>	pioneira a secundária inicial	autocoria barocoria	vagem alongada
Faveiro	<i>Domorfanda mollis</i>	não pioneira	mastocoria	vagem chata
Para-tudo	<i>Tabebuia aurea</i>	não pioneira	anemocoria	cápsula cilíndrica
Falsa-pata-de-vaca	<i>Bauhinia holophyla</i>	pioneira	autocoria	vagem chata
Araticum	<i>Duguetia furfuraceae</i>	secundária	barocoria zoocoria	globoso

Os valores obtidos por espécies dentro de quadrantes foram avaliados pelo Teste t de Student no nível de 95% de probabilidade com o auxílio do aplicativo computacional Genes (CRUZ, 2006).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O censo levantou a densidade dos indivíduos por espécie conforme a Tabela 3.2. Soares e Oliveira (2009) realizaram um levantamento populacional em um paratidal no município de Corumbá, MS, e encontraram 363 indivíduos por hectare contra apenas 20 encontrados nesse trabalho. A forma anemocórica de dispersão dessa espécie não leva necessariamente a uma disseminação por grandes áreas, permitindo formação de nichos. A maior concentração de plantas por hectare no pantanal pode ser o resultado da adaptação desta espécie nesse bioma.

Censo para número de indivíduos em matas é raramente encontrado na literatura, enquanto censo para espécies e proporção da ocorrência de formas de dispersão são mais frequentes. Vieira et al. (2002), descrevem a autocoria como uma “estratégia de dispersão raramente encontrada no cerrado” e Luz et al. (2008) encontraram proporções para o cerrado de 45,16% de zoocóricas, 43,54% anemocóricas, 8,08% sem classificação e apenas 3,22% de autocóricas. Silva et al. (2012) avaliando uma floresta ombrófila densa de terras baixas encontraram índices para a zoocoria de 72,8%, anemocoria 4,8% e de 13,6% para a autocoria. Talora e Morellato (2000), em trabalhos semelhantes realizados no Parque Estadual da Serra do Mar em Ubatuba, SP, concluíram que a zoocoria predomina na região com 87% de dispersão das sementes.

Dentre as autocóricas avaliadas, a falsa-pata-de-vaca não apresentou número de indivíduos equivalente ao angico, muito comum nas matas da região (Tabela 3.2).

Tabela 3.2. Número de indivíduos encontrados no censo por espécie e média por hectare em fragmento de mata de cerrado. Dourados, 2006

Espécie	Número de Indivíduos	Indivíduos ha ⁻¹
Para-tudo	150	20,00
Araticum	155	20,67
Faveiro	110	14,67
Angico	125	16,67
Pata-de-vaca	9	1,20
total	549	73,20

Todas as espécies apresentaram maior frequência na classe que abrange os indivíduos mais novos (Tabela 3.3) à exceção do araticum, fato que pode atestar uma adequada dispersão das espécies. Considerando as porcentagens somadas das duas classes com indivíduos mais novos, têm-se valores de $90,71 \pm 2,05\%$, sendo o menor pela falsa-pata-de-vaca (88,89%) e o

maior valor (93,34%) obtido pelo para-tudo, que, junto com o araticum e o angico, mostrou coincidência nas porcentagens de indivíduos nas quarta e quinta classe, que abrangem aqueles com maior DAP, as matrizes (Tabela 3.3). A falsa-pata-de-vaca não apresentou número esperado de descendentes em dois períodos nos quais as outras espécies aparentemente sofreram também uma supressão, efeito provável de relevantes ações de agentes estressores ou impactantes. Entretanto, a estabilização da população mais jovem e seu incremento do índice de Dominância indicam certo grau de resiliência da mata avaliada.

À exceção da falsa-pata-de-vaca, todas as espécies apresentaram queda na porcentagem de indivíduos na primeira classe, que representa os indivíduos mais jovens ou com menor valor de DAP, fato que evidencia forte impacto ambiental provocado provavelmente pela extração de madeira. Neste processo os indivíduos mais jovens são abatidos na abertura de acesso de caminhos, clareiras, trilhas para movimentação de pessoal, picadas para acesso aos indivíduos a serem abatidos e principalmente no tombamento e arraste do material.

Tabela 3.3. Distribuição das frequências dos indivíduos por espécie e por DAP

*PTD		FAV		ARA		ANG		FPV	
**PM	<i>f</i> (%)	PM	<i>f</i> (%)						
DAP		DAP		DAP		DAP		DAP	
0,0318	14,67	0,0064	13,51	0,0127	7,74	0,0285	15,20	0,0095	44,44
0,1106	52,67	0,0525	57,66	0,0812	45,81	0,1934	49,60	0,0358	33,33
0,1894	24,00	0,0987	18,92	0,1496	38,71	0,3581	28,80	0,0621	11,11
0,2682	6,00	0,1448	5,40	0,2180	7,09	0,5228	5,60	0,0883	0,00
0,3469	2,67	0,1910	3,60	0,2865	0,64	0,6875	0,80	0,1146	11,11

**PM = Ponto Médio da Classe

*PDT = para-tudo; FAV = faveiro; ARA = araticum; ANG = angico e FPV = falsa-pata-de-vaca

A resiliência da mata não mostra indícios de estar comprometida apesar de alguma ação impactante ou estressora tenha ocorrido no período decorrido durante o intervalo de tempo compreendido entre as duas últimas classes.

O para-tudo apresentou a maior porcentagem na primeira classe e, junto com o araticum e o angico mostrou coincidência nas porcentagens de frequências observadas nas quarta e quinta classe, que abrangem aqueles mais velhos (Tabela 3.3).

A falsa-pata-de-vaca não apresentou eficiência de dispersão no período referenciado pela quarta classe, mesma época em que o para-tudo aparenta ter sofrido supressão. Essa

discussão toma por base as diferenças de frequências observadas na Tabela 3.3 onde a falsa-pata-de-vaca não apresenta indivíduos na quarta classe, o para-tudo cresce de 2,67% para 6% (apenas o dobro) e em seguida de 6,00% para 24% (o triplo). O araticum teve sua população estimada em 0,64%, 7,09% e 38,71% e o angico 0,80%, 5,60% e 28,80% no mesmo período, o que evidencia maior sucesso de dispersão observado no período.

Dentre as espécies, a menor frequência relativa observada na classe dos indivíduos mais jovens foi apresentada pelo araticum, 7,74%, uma espécie zoocórica (mastocórica), fato que nas condições ambientes de mata de cerrado, poderia ser atribuído à redução do número de indivíduos disseminadores provocado por debandada ou abate na ocasião da ação impactante.

As Figuras 3.2 e 3.3 documentam extração ilegal de aroeira (*Schinus terebinthifolia*), e evidenciam a eliminação de indivíduos jovens pelos motivos citados.



Figura 3.2. Aroeira abatida na região da Picadinha em Dourados, MS. 2012.



Figura 3.3. Eliminação de vegetação de menor porte na região da Picadinha em Dourados, MS. 2012.

Os indivíduos com maior diâmetro de caule à altura do peito, tecnicamente as matrizes das espécies avaliadas, encontram-se locados nas Figuras 3.6, 3.7, 3.8 e 3.9 e relacionados com os respectivos valores de Área à Altura do Peito na Tabela 3.4.

A Figura 3.4 mostra um exemplar de angico preto encontrado durante a coleta de dados e a Figura 3.5 contém a distribuição espacial das plantas desta espécie dentro da área em estudo. É possível verificar maior quantidade de plantas nos quadrantes I e II, próximas aquelas de maior DAP (quadrante II). Esses resultados são claramente comprovados quando se verifica os dados da Tabela 3.5, em que os quadrantes 1 e 2 apresentam maior número de plantas que os quadrantes 3 e 4, pelo Teste t a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3.4. Valores de área à altura do peito (indivíduos com maior dominância), por espécie e por quadrante

ESPÉCIE	QUADRANTE	AAP (m ²)
Para-tudo	IV	0,039481
Para-tudo	I	0,042112
Faveiro	IV	0,035693
Araticum	I	0,055004
Araticum	I	0,021486
Angico	II	0,495034
Angico	II	0,371032
Falsa-pata-de-vaca	IV	0,013751

Considerando que sua dispersão ocorre de forma autocórica, é razoável supor que as populações se desenvolvam de forma a apresentar maior densidade nas proximidades das matrizes, e de forma menos densa a alguma distância delas. Entretanto, Bartimachi et al. (2008) avaliando a predação pós-dispersão de sementes de angico no Parque Estadual da Serra Azul em Barra do Garças, MT, concluíram que a sobrevivência das sementes ocorreu de forma independente da distância entre essas e os indivíduos reprodutivos (matrizes).



Figura 3.4. Vista parcial de copa de *Anadenanthera falcata*. Dourados, MS, 2006

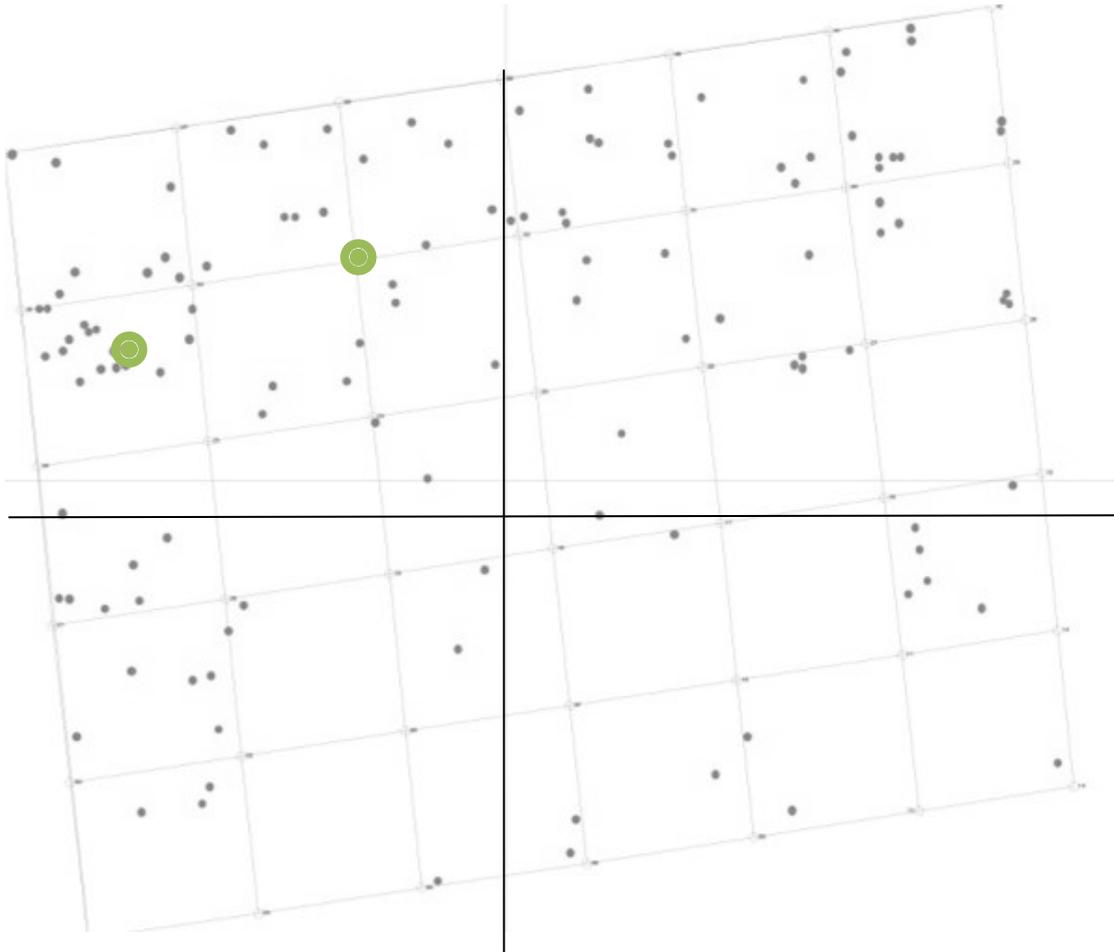


Figura 3.5. Dispersão do angico na área de mata nativa, Dourados – MS, ano de 2006. Indivíduos mais antigos no quadrante II

Carvalho, (2003) encontrou espécimes de angico com DAP atingindo até 0,40 m no cerrado e 0,60 m no noroeste do Paraná. Entretanto, na área de cerrado inspecionada foi encontrado um espécime com 2,16 m de circunferência, equivalente a 0,69 m de DAP (Figura 3.6). Em área próxima foram identificados outros indivíduos com porte semelhante.



Figura 3.6. Angico com 0,69 metros de DAP encontrado na área avaliada. Dourados, MS, 2007



Figura 3.7. Copas de faveiro na área avaliada. Dourados, MS, 2006

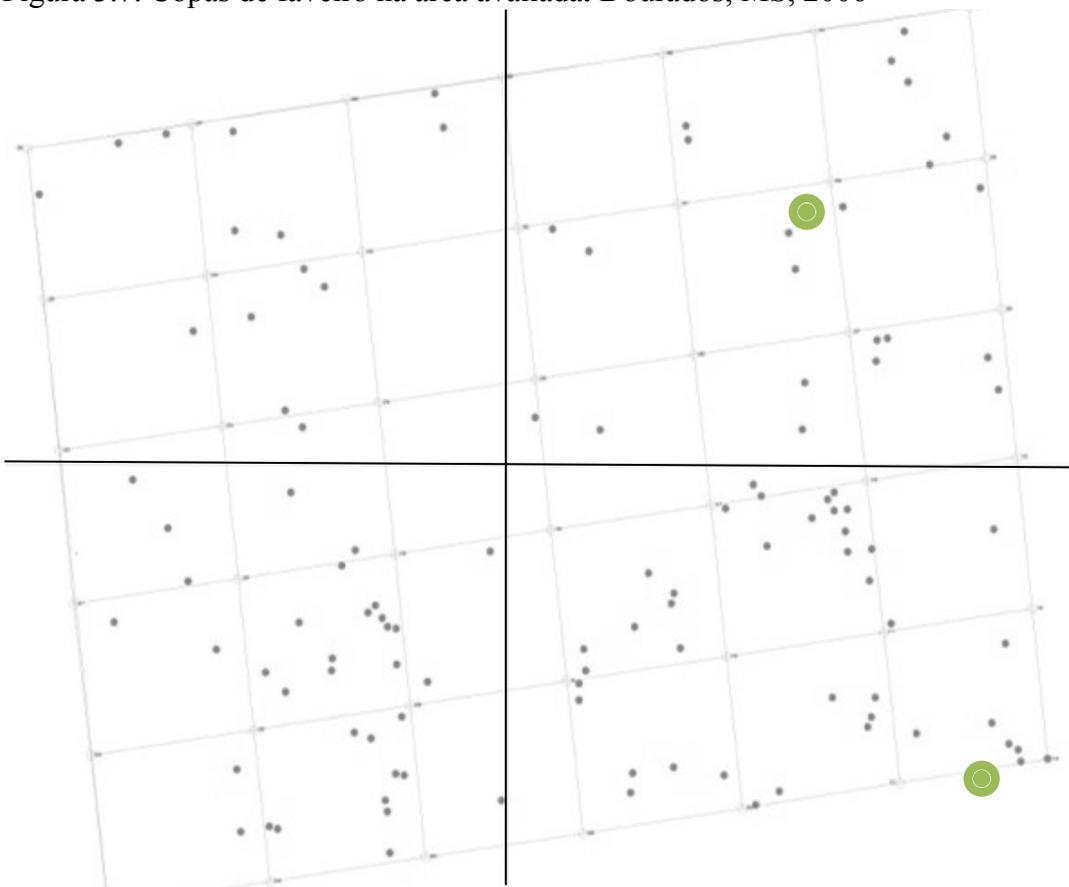


Figura 3.8. Dispersão do faveiro na área de mata nativa em Dourados, MS, 2006. Indivíduos mais antigos nos quadrantes I e IV

Ao se avaliar a Figura 3.8 que contém a distribuição das plantas de faveiro, com exemplar mostrado na Figura 3.7, verifica-se maior número de indivíduos no quadrante IV se comparado aos demais quadrantes, comprovado pelos resultados da Tabela 3.4. As matrizes encontram-se nos quadrantes I e IV, e sua dispersão ocorre por mastocoria.

O araticum apresenta dispersão mais uniforme nos quadrantes onde não ocorrem suas matrizes, sendo que o quadrante I, onde ocorrem, apresenta menor número de plantas que os demais quadrantes. A discussão desse fato leva a uma reflexão sobre a relação entre essa espécie e seu agente dispersor, indivíduos da fauna local. GOLIN et al. (2011) avaliando a predação e a dispersão das sementes de araticum no cerrado em Mato Grosso, após analisarem 237 amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas verificaram que o araticum ocorreu em 54% do total, com 1.531 sementes ingeridas e concluíram, nas condições de seus trabalhos, que a anta é responsável pela dispersão efetiva desta espécie, de dispersão zoocórica. É crível que esse e outros pequenos mamíferos atuem na área no processo de dispersão da espécie, demonstrado na Figura 3.9. A Figura 3.10 mostra a planta do araticum com fruto.

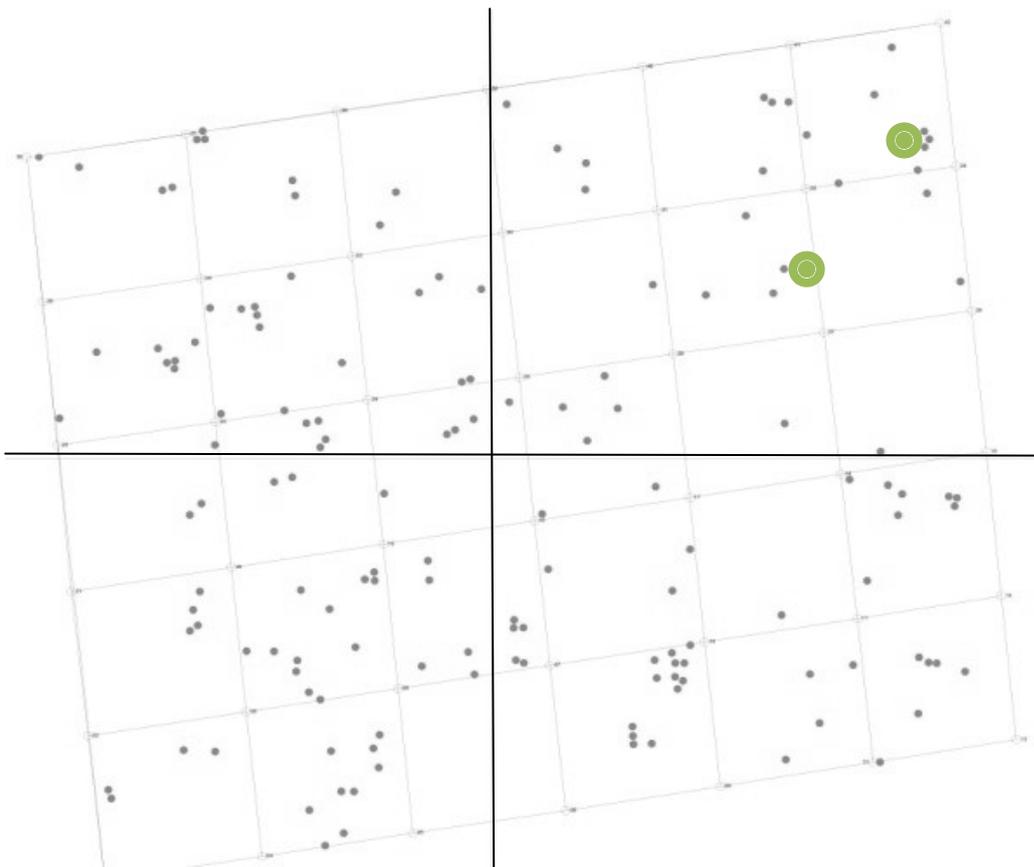


Figura 3.9. Dispersão do araticum na área de mata nativa em Dourados, MS, 2006. Indivíduos mais antigos no quadrante I



Figura 3.10. *Duguetia furfuraceae* com fruto na área avaliada. Dourados, MS, 2006



Figura 3.11. Copa de *Tabebuia aurea* na área avaliada. Dourados, MS, 2006

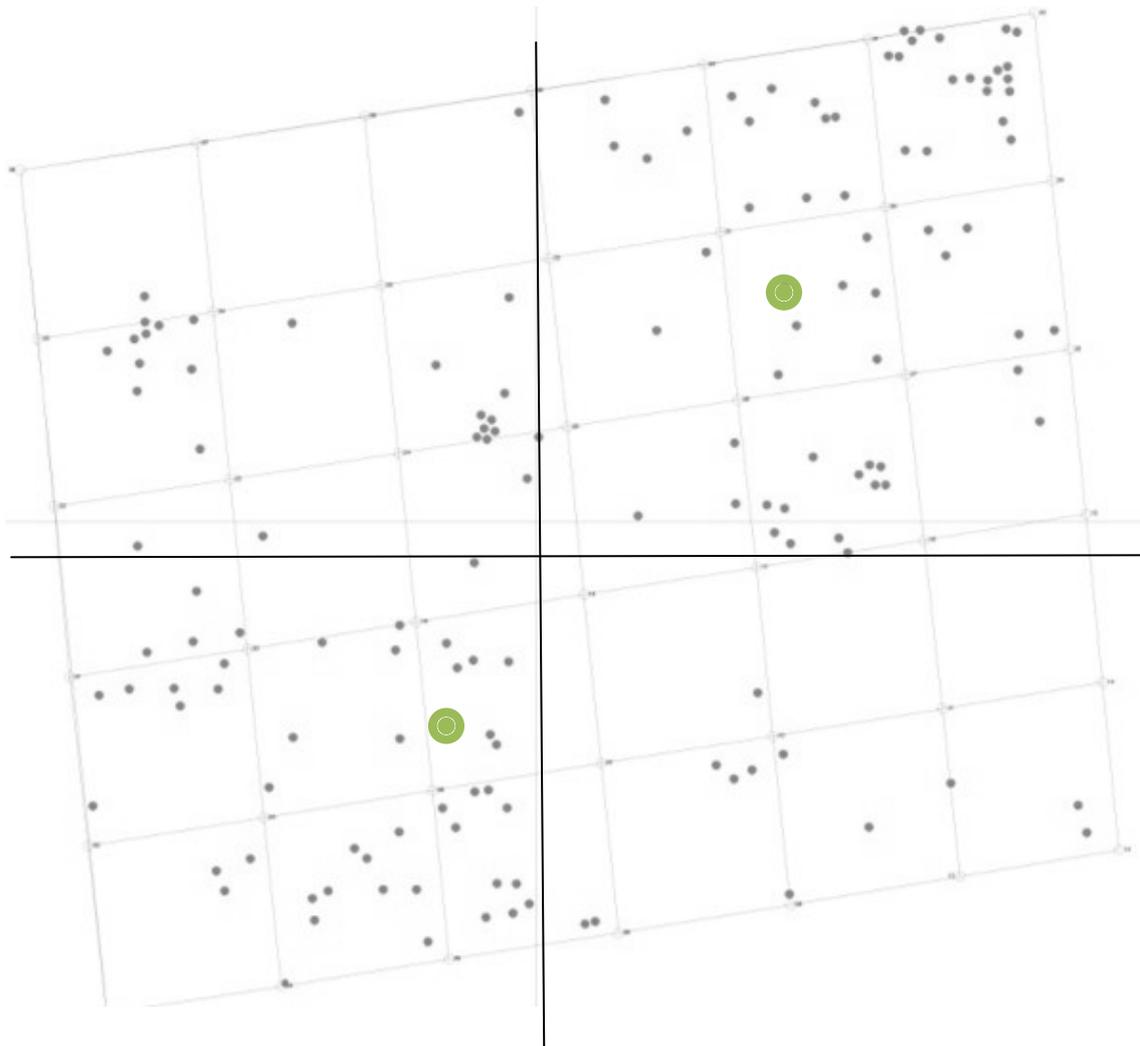


Figura 3.12. Dispersão do para-tudo na área avaliada em Dourados, MS, 2006. Indivíduos mais antigos nos quadrantes I e III

As matrizes da espécie para-tudo, identificada na Figura 3.11, encontram-se nos quadrantes I e III, e apesar da síndrome de dispersão anemocórica, apresentam normalmente sua população em nichos dentro das matas, em acordo com a distribuição apresentada na Figura 3.12 e evidenciada pelos resultados da Tabela 3.5.

A população avaliada tende a se disseminar no sentido SO/NE, e a predominância local dos ventos é S/N. Os novos indivíduos dessa espécie concentram-se nos quadrante I e III com observações por toda a área avaliada, o que corrobora observações de Marangon et al. (2010) que, em trabalhos de dispersão de sementes em Bonito, PE, relatam que espécies como o cumaru e aroeira se dispersam nos sentidos norte e oeste e as de ipê-roxo nos sentidos norte e sul, embora sejam encontradas em outros pontos cardeais, mas em pequenas quantidades.

Essas três espécies são encontradas em ecossistemas próximos, mas não existem relatos sobre sua dispersão nesta região.

Formas distintas de dispersão de sementes, como a anemocoria e a zoocoria, parecem influenciar na população de indivíduos distribuídos nos quadrantes avaliados. A zoocoria tende a dispersar mais as sementes pela movimentação da fauna enquanto a anemocoria tende a concentrá-las no sentido dos ventos e em alcances limitados, considerando o ambiente relativamente fechado das matas de cerrado.

Foram encontradas três vezes mais indivíduos de para-tudo no quadrante I que no quadrante IV, enquanto o araticum manteve razoável uniformidade nos quadrantes 2, 3 e 4 (Tabela 3.5). Interessante notar que o para-tudo tem uma de suas matrizes no quadrante I, o mais populoso, enquanto o araticum apresenta sua matriz também no quadrante I, menos populoso (Figuras 3.12 e 3.9). A variação encontrada na população do para-tudo pode ser atribuída, ao menos em parte, à sua dispersão anemocórica, e certa homogeneidade na distribuição do araticum à atividade da fauna – zoocoria.

Tabela 3.5. Número de indivíduos por quadrante e respectivas classificações pelo Teste *t* com 5% de significância

Espécies	Quadrantes			
	Nordeste	Noroeste	Sudoeste	Sudeste
Para-tudo	60 ^a	24 ^b	49 ^a	17 ^b
Faveiro	23 ^b	12 ^b	36 ^{ab}	39 ^a
Araticum	30 ^b	41 ^a	41 ^a	43 ^a
Angico	44 ^a	47 ^a	20 ^b	14 ^b
Total	157	124	146	113

Valores seguidos da mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste *t* no nível de 5% de significância

A falsa-pata-de-vaca, demonstrada na Figura 3.13, apresentou no censo apenas nove indivíduos, e seu mapa não apresenta relevância para essa discussão. Considerando sua síndrome de dispersão, autocórica, Vieira et al. (2002) afirmam que apresenta “baixa eficiência em colonizar áreas isoladas”. Neste estudo tem-se o angico, também autocórica, como uma árvore pioneira que povoa beiras de rodovias, fato de fácil constatação, porém parece que a mesma estratégia de dispersão não funciona da mesma forma para a falsa-pata-de-vaca, o que leva a crer que o problema pode estar não na síndrome de dispersão, mas em outra característica não avaliada. Carvalho, (2003) a descreve como arvoreta caducifólia que pode atingir 20 metros de altura e 0,30 metro de DAP, mas no censo não ocorreu nenhum exemplar com DAP maior que 0,11 metro o que, considerando ser espécie pioneira, permite

reflexões interessantes em relação à alguma ação de extrativismo ou morte da planta por extração de sua casca, tida como medicinal.



Figura 3.13. Forma peculiar das folhas, que conferem à planta o nome “falsa-pata-de-vaca”.
Dourados, MS, 2006

3.4 CONCLUSÕES

A *D. furfuraceae* e *D. mollis*, espécies com dispersão zoocórica, apresentaram melhor distribuição dentro do fragmento de área de cerrado da Fazenda Santa Madalena, município de Dourados, MS.

As espécies autocóricas, *A. falcata* e *B. holophila*, tendem a apresentar concentração da população nas proximidades das matrizes.

A síndrome de dispersão anemocórica, caso do *T. aurea*, influencia significativamente a distribuição da população dentro da área avaliada, mas as sementes não se dispersam para muito longe das matrizes apesar de levadas pelo vento.

Observou-se a diminuição de indivíduos nas menores classes de diâmetro para todas as espécies, o que indica uma adequada taxa de regeneração e ingresso de plantas na comunidade avaliada.

3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S. P. de et al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 464p.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA SILVICULTURA. Rio Grande do Sul: Editora Gazeta. 2005. 136p.
- BARTIMACHI, A. et al. Predação pós-dispersão de sementes do angico *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg. (Leguminosae-Mimosoideae) em mata de galeria em Barra do Garças, MT. São Paulo: **Revista Brasileira de Botânica**. v.31, n.2. p.215-225. abr./jun. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v31n2/v31n2a04.pdf>. Acessado em nov/2013.
- BATALHAI, M. A. et al. Variações fenológicas das espécies do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). **Revista Acta Botânica Brasilica**. v. 11, n.1, p. 61-78. 1997. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/abb/v11n1/v11n1a07.pdf>. Acessado em nov/2013.
- BERNARDES, G. et al. Urbanização e impactos da expansão sucroalcooleira: Estudos dos municípios Goianos (1970 – 2010). In: PIETRAFESA, José Paulo; SILVA, Sandro Dutra (Org.). **Transformações no Cerrado: progresso, consumo e natureza**. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2011. p. 47-73.
- BOHNER, T. O. L. et al. Georreferenciamento de espécies arbóreas como ferramenta para a educação ambiental. **Monografias ambientais**. v.7, n. 7, p. 1723–1731, mar./jun. 2012. Disponível em cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/.../3349. Acessado em set/2013.
- BRAGA FILHO, J. R. et al. Produção de frutos e caracterização de ambientes de ocorrência de plantas nativas de araticum no cerrado de Goiás. Jaboticabal: **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 31, n. 2. jun/2009 . Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext;pid=S0100-29452009000200021;lng=pt;nrm=iso. Acessado em dez/2011.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Colombo: Embrapa Florestas. 2003. 1039p.
- CORRÊA, C. et al. Síndromes de dispersão em fragmentos de cerrado no município de Itirapina/SP. Campinas:**Unicamp/relatórios**. 2007.17 p. Disponível em <http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/ecocampo/2007/Relatorios/Dispersao.pdf>. Acessado em nov/2013.

COUTINHO, L. M. O bioma do cerrado. In: **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: Editora UNESP, 2002. 156p.

GOLIN, V. et al. Dispersão e predação de sementes de araticum no Cerrado de Mato Grosso, Brasil. Santa Maria: **Revista Ciência Rural**. v.41, n.1, p. 101-107. 2011.

Disponível em

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782011000100016;script=sci_arttext.

Acessado em nov/2013.

GRANDI, T. S. M. et al. Plantas medicinais de Minas Gerais, Brasil. São Paulo: **Revista Acta Botânica Brasílica**. v.3, n.2, p.185-224. 1989. Disponível em

<http://www.scielo.br/pdf/abb/v3n2s1/v3n2s1a18.pdf>.

Acessado em nov/2013.

HORTELAN, C. M. S. et al. Atividade antioxidante de plantas medicinais encontradas na região sulmatogrossense. **XLVI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**. Salvador BA. 25 a 29 de setembro de 2006. Disponível em

<http://www.abq.org.br/cbq/2006/trabalhos2006/1/393-573-1-T1.htm>.

Acessado em nov/2013.

HOWE, H. F. ; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review Ecology and Systematics**. v.13, p.201-228. 1982. Disponível em

http://www.planta.cn/forum/files_planta/ecology_of_seed_dispersal_147.pdf.

Acessado em dez/2011.

ILKIU-BORGES, F. ; MENDONÇA, M. S de. Morfo-anatomia da semente de *Bauhinia monandra* Kurz: (Leguminosae-caesalpinioideae). Londrina: **Revista Brasileira de Sementes**. v. 31, n.4. 2009 . Disponível em

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0101-31222009000400020;script=sci_arttext Acessado em nov/2010.

LAURANCE, W. F et al. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, Boston, v.13, n.3, p. 605-618, 2002.

LIMA, R. A. F.a S. et al. Composição, diversidade e distribuição geográfica de plantas vasculares de uma Floresta Ombrófila Densa Atlântica do Sudeste do Brasil. **Biota Neotropical**. v. 12 n.1. 2012.

Disponível em

<http://www.biotaneotropica.org.br/v12n1/pt/abstract?inventory+bn01612012012>

Acessado em set/2013.

LOPES, J. C. ; MATHEUS, M. T. Caracterização morfológica de sementes, plântulas e da germinação de *Dimorphandra wilsonii* Rizz. – faveiro-de-wilson (Fabaceae-Caesalpinioideae). Londrina: **Revista Brasileira de Sementes**. v.30 n.1. 2008. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222008000100013;script=sci_arttext.

Acessado em nov/2013.

LORENZI H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.2. 4 ed. Nova Odessa: Editora Plantarum. 2002. p. 384.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum. 1992. p.368.

LUZ, G. R. da, et al. **II Simpósio Internacional de Savanas Tropicais e IX Simpósio Nacional Cerrado** – Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Brasília, DF. 12 a 17 out/2008.

Disponível em

http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio/trabalhos_pdf/00546_trab2_ap.pdf.

Acessado em nov/2012.

MEDEIROS, D.A. **Métodos de amostragem no levantamento da diversidade arbórea do cerrado da Estação Ecológica de Assis**. Piracicaba: ESALQ, 2004. Dissertação.

MEDEIROS, M. B. De ; MIRANDA, H. S. Mortalidade pós-fogo em espécies lenhosas de campo sujo submetido a três queimadas prescritas anuais. **Acta Botânica Brasilica**. São Paulo, v.19, n.3, jul./set. 2005.

MORAIS, R. P. de. Desmatamento do cerrado e mudanças no uso da terra na bacia do rio Araguaia entre as décadas de 1960-1990 e suas consequências para a morfologia do canal do médio Araguaia. In: PIETRAFESA, J. P. ; SILVA, S. D. (Org.). **Transformações no Cerrado: progresso, consumo e natureza**. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2011. p. 275-299.

MARANGON, G. Pa. et al. Dispersão de sementes de uma comunidade arbórea em um remanescente de mata atlântica, município de Bonito, PE. Mossoró: **Revista Verde**. v.5, n.5, p. 80-87. dez. 2010. Disponível em

http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/466/pdf_55.

Acessado em nov/2013.

OLIVEIRA, A. K. M. de et al. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. ; Hook. f. ex. S. Moore. Viçosa: **Revista Árvore**. v. 30, n. 1. fev.2006 . Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext;pid=S0100-67622006000100004;lng=pt;nrm=iso>.

Acessado em nov/2010.

OLIVEIRA, P. S. ; MARQUIS, R. J. The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. New York: **Columbia University Press**. 2002.

OLIVEIRA FILHO, Ari Teixeira de; RATTER, James Alexander. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado biome. In: Oliveira P.S. Marquis R.J. The cerrados of Brazil. New York: **Columbia University Press**. 2002.

PANEGASSI, V. R.; SERRA, G. E.; BUCKERIDGE, M. S. Potencial tecnológico do galactomanano de sementes de faveiro (*Dimorphandra mollis*) para uso na indústria de alimentos. Campinas: **Revista Ciências Tecnologia de Alimentos**. v. 20, n.3. dez. 2000.

Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext;pid=S0101-20612000000300022;lng=pt;nrm=iso>.

Acessado em nov/2010.

POGGIANI, F. et al. Documentos Florestais. Práticas de ecologia florestal. Piracicaba: USP - Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Departamento de Ciências Florestais. 1996. 44p.

RATTER, J.A. et al. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**. 2003. p. 57-109.

RODOLFO A. M. et al. *Citrus aurantium* L. (laranja-aepu) e *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão): espécies exóticas invasoras da trilha do Poço Preto no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 6, supl. 1, p. 16-18, set. 2008.

RUGGIERO, A. C. et al. **Avaliação da capacidade antioxidante dos extratos e suas frações, de Graviola (*Annona muricata*), Pau d'arco (*Tabebuia avelanadae*) e Pariparoba (*Piper regnelli*)**. Jornada contra o câncer. 2009. Disponível em <http://jornadacontraocancer.blogspot.com.br/2009/05/graviola-estudo-cientifico.html>. Acessado em out/2013.

SANGALLI, A. **Levantamento e caracterização de plantas nativas com propriedades medicinais em fragmentos florestais e de cerrado de Dourados- MS, numa visão etnobotânica**. Dourados, 2000. 70f. Trabalho de graduação (Disciplina Projetos de Biologia). Curso de Ciências Biológicas, Campus de Dourados, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

SALIS, S. M. Fitossociologia da vegetação arbórea no entorno de uma lagoa no Pantanal Mato-Grossense, Brasil. **Revista Naturália**. v. 25, p.225-24., 2000.

SCHAIK, C. P. van et al. The phenology of tropical forests: adaptative significance and consequences for primary consumers. **Annual Review of Ecology Systematics** 24: 1993. p. 353-377. Disponível em <http://www.biology.ufl.edu/courses/pcb5356/2011fall/kitajima/vanschaik1993.pdf>. Acessado em nov/2010.

SILVA, R. K. S. da et al. Estrutura e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em um trecho de mata ciliar, Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Colombo: **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**. v.32, n.69. p 1-11. jan./mar. 2012. Disponível em <http://www.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/284>. Acessado em nov/2013.

SILVA, S. D. et al. O Cerrado e a produção sucroalcooleira: Expansão e transferência histórico-geográfica da produção de etanol em Goiás. In: PIETRAFESA, José Paulo; SILVA, Sandro Dutra (Org.). **Transformações no Cerrado**: progresso, consumo e natureza. Goiânia: Ed. da PUC Goiás. 2011. p. 21-46.

SILVA, M. P. da et al. Fitossociologia e estrutura de cerradão e mata semidecídua do pantanal da Nhecolândia, MS. **III Simpósio sobre recursos naturais e socioeconômicos do Pantanal da Nhecolândia, MS**. Corumbá, MS, 2000.

SOARES, J. J. e OLIVEIRA, A. K. M. de. O paratidal do Pantanal de Miranda, Corumbá-MS, Brasil. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 33, n. 2, abr. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext;pid=S0100-67622009000200015;lng=pt;nrm=iso>.

Acessado em nov/2010.

TALORA, D. C. ; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. São Paulo: **Revista Brasileira de Botânica**. v. 23, n.1, p.13-26, mar. 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v23n1/v23n1a02.pdf>.

Acessado em nov/2013.

VIANA, V. M. Conservação da biodiversidade de fragmentos florestais em paisagens tropicais intensamente cultivadas. In: **Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade biológica e dinâmica do uso da terra**. Belo Horizonte. p. 135-154, 1995.

VIEIRA, R. F.; SILVA, S. R. Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas. In: **RESULTADOS DA 1^A. REUNIÃO TÉCNICA**. Brasília: Embrapa. 2002.184p.

VIEIRA, D. L.M. et al. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em cerrado sensu stricto do Brasil Central e savanas amazônicas. São Paulo: **Revista Brasileira de Botânica**. v.25, n.2, p.215-220, jun. 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v25n2/11456.pdf>.

Acessado em nov/2013.

4. CONCLUSÕES FINAIS

O censo realizado em área de 75 000 m² de mata nativa de cerrado durante o mês de janeiro e a primeira semana de fevereiro de 2006 em Área de Preservação Ambiental (APA) na Fazenda Santa Madalena, no distrito de Itahum, município de Dourados, Mato Grosso do Sul, considerando cinco espécies arbóreas nativas *Anadenanthera falcata*, *Bauhinia holophyla*, *Dimorphanda mollis*, *Duguetia furfuraceae* e *Tabebuia aurea*, identificou 549 indivíduos vivos e mensuráveis (CAP ≥ 0,02m). A *B. holophyla* apresentou o menor número de indivíduos dentro da área avaliada, apenas 9, número bastante discrepante. As demais espécies apresentaram número que variaram de 110 a 155 indivíduos.

A *A. falcata* apresentou a maior dominância, a maior cobertura (área total de copas) e maior IVI, enquanto que a *B. holophyla*, por sua rara ocorrência, apresentou os menores valores.

D. furfuraceae e *D. mollis*, de dispersão zoocórica, apresentaram maior uniformidade de distribuição na área avaliada, enquanto as espécies autocóricas *A. falcata* e *B. holophyla* tenderam a apresentar concentração da população nas proximidades das matrizes o que também ocorre com a *T. aurea*, de dispersão anemocórica. As formas distintas de dispersão de sementes, a anemocoria e a zoocoria, influenciaram na distribuição da população de indivíduos dentro da área avaliada. A dispersão anemocórica não leva as sementes para muito longe das matrizes apesar de influenciada pelo vento.

A distribuição de frequências acusou forte e recente ação impactante na área que suprimiu indivíduos mais jovens de quatro das cinco espécies avaliadas. Observou-se a diminuição de indivíduos nas menores classes de diâmetro para todas as espécies à exceção da falsa-pata-de-vaca, o que indica forte e recente ação impactante capaz de suprimir indivíduos jovens de quatro espécies, e uma adequada taxa de regeneração e ingresso de plantas na parcela da comunidade composta pela falsa-pata-de-vaca.

Os métodos de amostragem Parcela Amostral de 16x32 m e de 16x32 m invertida, o Ponto Quadrante nas medidas de 22,5x22,5 m e a Transeção tiveram resultados estatisticamente iguais ao censo para as espécies *T. aurea* e *D. furfuraceae* e não diferiram para as demais espécies na estimação do número de indivíduos. Para a avaliação do número de indivíduos do para-tudo o método das parcelas amostrais foi eficiente. Os sistemas de amostragens avaliados não foram eficientes na estimação dos parâmetros fitossociológicos Densidade e Dominância para as espécies *A. falcata*, *D. mollis*, *T. aurea* e *D. furfuraceae* e não são recomendados para esse fim. O fato dos métodos se equivalerem ao censo no caso da

B. holophyla deve ser revisto porque pode estar relacionado ao seu reduzido número de indivíduos.

A distribuição de frequências considerando classes de DAP pode ser adotada para avaliação do estado fenológico de matas nativas.

Para estimativas dos parâmetros fitossociológicos nenhum dos métodos amostrais avaliados apresentou resultado semelhante a censo e não são recomendados para esse fim.

GLOSSÁRIO

BIOMA: Comunidade composta por espécies da flora e da fauna que habita um agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria.

BIOTA: Denominação utilizada para o conjunto de fauna e flora de uma determinada região.

CABRUCO: Mata raleada que abriga o cultivo do cacaueteiro.

CONESPECÍFICO: Dois ou mais indivíduos pertencentes à mesma espécie.

DOSSEL: Estrato mais alto das árvores de uma floresta.

ECÓTONOS: Mistura florística entre tipos de vegetação (contato entre tipos de vegetação) ou região de transição entre dois tipos fisionômicos distintos onde ocorre maior diversidade florística devido a existência de tipos de vegetação pertencentes a um e outro.

EDAFOCLIMÁTICAS: relativos aos solos e ao clima.

ENDEMISMO: Caráter restrito da distribuição geográfica de determinada espécie ou grupo de espécies que vivem em área limitada a uma região.

ESTACIONAL: Condição das plantas ou comunidades vegetais cujo comportamento fenológico está condicionado à mudanças nas condições climáticas.

FENOLOGIA: Parte da botânica que estuda as várias fases do desenvolvimento das plantas. Estuda as relações entre os processos biológicos e o clima, como o que ocorre na brotação, floração e frutificação de plantas.

FITOSSOCIOLOGIA: Estudo das comunidades vegetais

HELIÓFITAS: Plantas que apresentam bom crescimento sob condições de completa insolação.

HOTSPOTS: Nesse conceito, toda área prioritária para conservação.

MESÓFITAS: Plantas que vivem em locais que apresentam luz difusa e umidade média.

MITIGAÇÃO: Intervenção humana no ambiente com o intuito de reduzir ou remediar um determinado impacto ambiental nocivo.

NICHOS: Local restrito de um *habitat* onde existem condições especiais de ambiente.

RESILIÊNCIA: Medida da capacidade de um ecossistema absorver tensões ambientais sem mudar seu estado ecológico.

SEMIDECÍDUA: Mata sob dupla estacionalidade climática, uma de fortes chuvas de verão seguidas por período de estiagem, com perda parcial das folhas dependendo do gradiente de temperatura e do déficit hídrico.

XEROMÓRFITAS: Plantas com duplo modo de sobrevivência durante período desfavorável, um dos quais é subterrâneo através de xilopódios e outro aéreo, sendo as gemas e os brotos de crescimento protegidos por catáfilos.