

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ISA LUCIA DE MORAIS RESENDE

**VEREDAS DA REGIÃO CENTRAL DO CERRADO:
AMBIENTES, ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA**

Goiânia
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**VEREDAS DA REGIÃO CENTRAL DO CERRADO:
AMBIENTES, ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Goiás, para obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais.

ISA LUCIA DE MORAIS RESENDE

ORIENTADOR: PROF. DR LÁZARO JOSÉ CHAVES

CO-ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ ÂNGELO RIZZO

Goiânia
Agosto de 2010



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DOUTORADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

Membros da Banca Examinadora de Defesa Pública de Tese de Doutorado em Ciências Ambientais, Nº 006/2010, realizada em 17 de agosto de 2010.

Prof. Dr. Lázaro José Chaves - UFG/EA

Prof.ª Dr.ª Selma Simões de Castro – UFG/IESA

Prof. Dr. Jorge Luiz do Nascimento – UFG/EA

Prof. Dr. Arnildo Pott – UFMS

Prof.ª Dr.ª Mirley Luciano dos Santos - UEG

*Meu Deus, obrigada...
Milagres acontecem...*

AGRADECIMENTOS

Inicialmente quero agradecer a Deus pelos milagres que aconteceram na minha vida e o fortalecimento nos momentos difíceis. Agradeço também a minha mãe e os meus irmãos, os quais foram os primeiros a me incentivarem sobre a importância da busca pelo “aprender eterno”.

Nesse curso tive a oportunidade de conhecer pessoas excelentes. Confesso que sem elas eu não teria realizado muitas etapas desse trabalho. Algumas pessoas eu citarei aqui, outras estão citadas no final dos artigos.

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa, sem a qual não seria possível a concretização de mais esta etapa, tão importante para a minha vida.

Ao apoio financeiro CNPq/CTHidro, Edital 044/2006.

Ao meu orientador, Prof. Lázaro José Chaves, sempre tão educado, inteligente e compreensivo, o qual foi o principal responsável pela minha permanência até o final desta jornada.

Ao Prof. José Ângelo Rizzo, meu co-orientador, exemplo de dedicação à botânica. Obrigada por todas as orientações com a coleta e herborização das plantas, auxílio com o transporte para o campo, e, principalmente, apoio, incentivo e orientações para a identificação das plantas e para a confecção da tese.

Aos amigos do Herbário da UFG: Márcia Yuriko, Carmen, Antonio Gilson, Joelson, Humberto e Wilmar, muito obrigada pela amizade e ajuda com a herborização das plantas.

Aos colegas de tombos e “atoladas” nas veredas, em especial, professores Lázaro, Jorge e Ronaldo, e os agrônomos Flávio e Maria Lucia.

À minha grande amiga, dona de grande sabedoria, Gislene Margaret Avelar, a qual compartilhou comigo as dificuldades, alegrias e conquistas que aconteceram durante o curso.

À dona Helena, a qual me ofereceu um lar nos dias que fiquei em Goiânia, local onde antes não conhecia ninguém.

Aos professores Lázaro, Selma, Agustina, Claudia, Divino Brandão, Fausto e Leandro pela sabedoria compartilhada.

À professora Carol Proença pela contribuição na escolha do título da tese.

Ao secretário do CIAMB, Noé Guedes de Oliveira Filho, sempre tão atencioso, prestativo e esclarecedor das minhas dúvidas quanto às normas do curso.

Aos membros da banca por terem aceitado o convite e pela contribuição no enriquecimento da pesquisa.

Ao meu esposo Cleilton, que embora seja formado em Ciências Contábeis, tem encarado os desafios no campo comigo, inclusive no levantamento fitossociológico nas veredas. Sem o seu companheirismo, incentivo e apoio não teria chegado até aqui.

À minha filha Alana, a qual constitui o meu principal motivo para continuar lutando por uma vida mais digna e por um mundo mais sustentável e fraterno.

Veredas da Região Central do Cerrado: ambientes, estrutura e composição florística

RESUMO

As veredas, fitofisionomia presente no bioma Cerrado, são comunidades hidrófilas formadas por dois estratos: um herbáceo e subarbustivo contínuo, que ocupa a maior parte de sua área, e outro arbóreo-arbustivo com predominância de indivíduos da palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* L. f. distribuídos de forma esparsa, sem formar dossel contínuo. São fitofisionomias pouco estudadas e diante de sua importância, principalmente no tocante à proteção de nascentes e à realidade de degradação, objetivou-se aumentar o conhecimento sobre os efeitos da interferência humana na diversidade vegetal, bem como contribuir para o conhecimento sobre as espécies do estrato herbáceo e subarbustivo, as quais são de difícil identificação. Foi avaliado o comportamento espectral da vegetação de veredas conservadas e antropizadas em Goiás, nas estações chuvosa e seca, utilizando imagens CBERS-2 e o NDVI. Constatou-se variação nas médias do NDVI para as veredas em um mesmo período. Isso pode ser devido ao fato de que as veredas apresentam distribuição da vegetação diferenciada em decorrência das diferenças nas condições ambientais entre a declividade e drenagem da borda para o fundo. Outro fator é a variação que existe entre as veredas quanto aos quatro estágios de desenvolvimento, havendo diferença florística em cada estágio com um aumento no porte das plantas do primeiro para o último estágio, evoluindo para uma mata de galeria. Em seguida foi realizado um estudo acerca da estrutura etária de seis populações de *M. flexuosa* em veredas da Região Central de Goiás, visando subsidiar programas de manejo e de conservação, haja vista que esta espécie é definidora destes ambientes e uma espécie-chave. A maioria das populações estudadas apresentou curvas de distribuição dos indivíduos em classes de altura em forma de J invertido, característica de populações autorregenerativas. A florística e a fitossociologia foram determinadas em veredas de Bela Vista de Goiás, Goiás, avaliando as consequências das interferências humanas nestes ambientes em relação à biodiversidade. Na amostragem florística foram relacionadas 311 espécies, sendo sete briófitas, 15 pteridófitas e 288 angiospermas. As briófitas foram incluídas em cinco gêneros e cinco famílias. As pteridófitas abrangeram nove gêneros e nove famílias. As angiospermas foram incluídas em 135 gêneros, 45 famílias e uma Poaceae indeterminada. A similaridade florística entre os ambientes foi baixa. Houve maior número de espécies no meio do que na borda e fundo das veredas. As famílias com maiores percentagens de cobertura foram Cyperaceae, Melastomataceae, Arecaceae e Poaceae. As atividades agropastoris adjacentes às veredas estudadas interferiram na flora, propiciando a proliferação de espécies exóticas e invasoras, as quais competem com as nativas e/ou as substituem.

Palavras-chave: estrato herbáceo e subarbustivo, *Mauritia flexuosa*, diversidade vegetal, áreas úmidas.

Palm Swamps of the Cerrado Core Region: environments, structure and floristic composition

ABSTRACT

The palm swamps, vegetation type from Cerrado biome, are hydrophilic communities formed by two layers: a continuous herbaceous and sub-shrub, which occupies most of its area, and another, woody-shrub with a predominance of the palm tree *Mauritia flexuosa* L. f. sparsely distributed, without continuous canopy. This vegetation type is poorly studied in view of its ecological importance, especially with respect to protection of springs. Considering the reality of degradation of the palm swamp environments, this work aimed to study the effects of human interference in plant diversity, and contribute to the knowledge of sub-shrub species, which are difficult to identify. The spectral response of the vegetation in conserved and disturbed palm swamps was evaluated in Goiás, Brazil, during the rainy and dry seasons, using CBERS-2 images and NDVI. There was a wide variation in NDVI average among palm swamps in the same period. This might be due to the fact that the palm swamps have different vegetation distribution because of the differences in environmental conditions between the slope and drainage from edge to bottom. Another factor is the variation between the four stages of development of palm swamps. There are floristic differences in each stage with an increase in plant height from first to last stage, evolving into a gallery forest. A study about the age structure of six populations of *M. flexuosa* palm swamps from the Central Region of Goiás was developed, aiming to support management and conservation programs, considering that this specie defines these environments and is a key species. Most of studied populations presented inverted J-shaped distribution curves of individuals in height classes, characteristic of self regenerative populations. The floristic and phytosociology were determined in palm swamp from Bela Vista de Goiás, Goiás, Brazil, evaluating the consequences of human interference in these environments in relation to biodiversity. In the floristic sampling 311 species were recorded: seven bryophytes, 15 ferns and 288 angiosperms. The bryophytes were included in five genera and five families. Ferns covered nine genera and nine families. The angiosperms were included in 135 genera, 45 families and an undetermined Poaceae. The floristic similarity between the sites was low. There was a higher number of species in the middle than at the edge and bottom of the palm swamps. The families with higher cover were Cyperaceae, Melastomataceae, Arecaceae and Poaceae. The agro-pastoral activities surrounding the studied palm swamps interfered on the flora, allowing the proliferation of exotic species and weeds, which compete with native species and/or replace them.

Key words: layers herbaceous and sub-shrub, *Mauritia flexuosa*, plant diversity, wetlands.

Sumário

Apresentação	8
Capítulo 1 - Avaliação do comportamento espectral de veredas do estado de Goiás nas estações chuvosa e seca	14
Capítulo 2 - Estrutura etária de populações de <i>Mauritia flexuosa</i> L. f. (Arecaceae) de veredas da região central de Goiás, Brasil	24
Capítulo 3 - Florística e fitossociologia de veredas de Bela Vista de Goiás, GO, Brasil.	38
Conclusões	57

APRESENTAÇÃO

As veredas, fitofisionomia presente no bioma Cerrado, são comunidades hidrófilas formadas por dois estratos: um herbáceo e subarbustivo contínuo, que ocupa a maior parte da área, e outro arbóreo-arbustivo com predominância de indivíduos da palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* L. f., com dossel entre 5% e 10% (Ribeiro e Walter 2008). O estrato herbáceo e subarbustivo é constituído principalmente por espécies de Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Melastomataceae, Xyridaceae, Rubiaceae e Eriocaulaceae.

Nas veredas distinguem-se três zonas de acordo com a declividade e a drenagem do solo: borda, local de solo mais seco; meio, com o solo medianamente úmido e fundo, local saturado com água. Estas zonas interferem na ocorrência e distribuição das plantas (Oliveira et al. 2009). Os solos presentes nas veredas são os Gleissolos Háplicos ou Melânicos (Brandão et al. 1991), freqüentemente turfosos, e em toda a extensão o lençol freático aflora ou está muito próximo da superfície. Estes ambientes são, portanto, áreas de exudação do lençol freático e, por isto mesmo, são nascentes muito suscetíveis de se degradarem rapidamente sob intervenção humana predatória (Boaventura 1988).

A vegetação das veredas assegura a manutenção das nascentes e da qualidade da água dos cursos d'água em formação, funcionando como um filtro quantitativo e qualitativo de matéria orgânica e poluentes, entre o sistema terrestre e o aquático (Araújo et al. 2002). Além da diversidade de espécies vegetais, as veredas apresentam diversos micro-ecossistemas nos quais ocorrem interações animal-plantas pouco conhecidas. Esses ambientes servem como refúgio, fonte de alimento e local de reprodução para a fauna aquática e terrestre de fitofisionomias adjacentes (Mello et al. 2009). São locais de grande beleza cênica com potencial econômico sustentável para o turismo e a exploração, por pequenas comunidades rurais, de espécies como *M. flexuosa* e *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (capim-dourado), entre outras. Mas, embora protegidas por lei, com a ocupação do Cerrado, as veredas estão sujeitas a alterações de natureza antrópica (Rizzo e Peixoto 1973), que em alguns casos tornam-se irreversíveis, devido principalmente à sua pequena capacidade de regeneração (Carvalho 1991).

Diante desta realidade, faz-se necessário ampliar os estudos quanto aos aspectos físico, biótico, social e antrópico em áreas de veredas, objetivando diagnosticar estes ecossistemas de forma dinâmica e multidisciplinar, para que efetivamente seja possível entender os aspectos que as caracterizam, bem como subsidiar medidas mitigadoras para sanar os impactos ambientais comumente presentes nestas fitofisionomias.

Os estudos voltados para a compreensão da dinâmica e da biodiversidade nas veredas ainda são escassos. Estudos sobre o solo foram desenvolvidos por Melo (1992), Ramos (2004), Ramos et al. (2006), Souza (2009). Apenas uma pesquisa foi desenvolvida com frugívoros associados com a *Mauritia flexuosa* em veredas por Villalobos (1994). Sobre a evolução das veredas sob impactos ambientais existe a pesquisa de Melo (2008). Estudos sobre modelos geomorfológicos das veredas foram desenvolvidos por

Ferreira (2004, 2007) no Chapadão de Catalão, GO. Estudos palinológicos foram realizados por Ferraz-Vicentini e Salgado-Labouriau (1996), Salgado-Labouriau et al. (1997) e Barberi et al. (2000).

Poucos estudos, com subsídio no sensoriamento remoto, foram realizados para caracterizar, delimitar ou distinguir as veredas das demais fitofisionomias do Cerrado. Ferreira (2003) realizou um estudo comparativo espacial e temporal sobre as veredas do Chapadão de Catalão (GO) por meio de fotointerpretação em fotografias aéreas, datadas de 1963 a 1967, e imagem de satélite de 1997 e 2001. Alencar-Silva e Maillard (2006) utilizaram imagem RADARSAT-1, o conhecimento do comportamento espacial das veredas e um algoritmo de segmentação, para delimitar as veredas de forma semiautomática no Parque Estadual Veredas do Peruaçu, MG. Esta pesquisa foi continuada por Alencar-Silva et al. (2008) e Maillard et al. (2008), utilizando imagens ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer), e por Maillard et al. (2009), os quais mapearam um incêndio ocorrido no local por meio de uma imagem do sensor CCD do satélite CBERS-2, corrigida geometricamente a partir do seu registro com uma imagem ASTER. Ferreira (2009), tendo por finalidade detectar e delimitar o ambiente da vereda do Setor Habitacional Vicente Pires, DF, utilizou uma imagem do sensor ALOS PALSAR e AVNIR. Entretanto, nenhum destes estudos tentou avaliar o comportamento espectral da vegetação das veredas utilizando imagens CBERS-2 (China-Brazil Earth Resources Satellite) e o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada - NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).

Sobre a evolução das veredas, através de estágios sucessionais da vegetação, culminando na formação de matas de galeria, existe o trabalho de Carvalho (1991). Entre os poucos estudos acerca da diversidade florística realizados em vereda se destacam os de Amaral (2002); Guimarães et al. (2002); Ramos (2004), Oliveira et al. (2009), os quatro realizados no Triângulo Mineiro, MG; Moreira et al. (2008, 2009) em Terenos, Pott et al. (2003) e Pott et al. (2005) nas cabeceiras dos Rios Aporé, Sucuriu e Quitéria, ambos no MS; e Mello et al. (2009) em Brasília, DF. Entretanto, não foi realizado nenhum estudo acerca da diversidade vegetal nas veredas de Goiás.

Uma espécie definidora das veredas e que constitui espécie-chave nestes ambientes é *M. flexuosa* (buriti). Além da importância ecológica, esta palmeira possui um grande potencial de uso como fonte alternativa de renda para comunidades rurais, sendo já explorada de forma extrativista em algumas regiões. Nos últimos anos tem crescido o número de pesquisas envolvendo *M. flexuosa*, principalmente como fonte de matéria-prima nas indústrias alimentícia, cosmética, farmacêutica e no artesanato. Entretanto, existem poucos estudos sobre a estrutura de populações desta palmeira (CARDOSO et al. 2002, realizado em Uberlândia, MG; SOUZA 2005, JARDIM et al. 2007, os dois realizados em Belém, PA; SAMPAIO et al. 2008, realizado no Jalapão, TO; MACHADO e SILVEIRA 2009, realizado na Mesorregião Vale do Juruá, AC) e nenhum deles realizado em Goiás.

Neste contexto, o presente trabalho se constitui de três artigos científicos, os quais enfocam a diversidade vegetal de veredas conservadas e antropizadas em Goiás. O objetivo precípua é aumentar o

conhecimento sobre os efeitos da interferência humana na diversidade vegetal das veredas, bem como contribuir para o conhecimento sobre as espécies do estrato herbáceo e subarbustivo, as quais são de difícil identificação.

Cada artigo segue as normas de edição do periódico ao qual ele foi submetido. Os dois primeiros artigos (Capítulos 1 e 2) foram submetidos para publicação na Revista *Árvore* e o terceiro artigo (Capítulo 3) será submetido à *Acta Botanica Brasilica*.

O primeiro artigo avalia o comportamento espectral da vegetação de veredas conservadas e antropizadas em Goiás, nas estações chuvosa e seca, utilizando imagens CBERS-2 e o NDVI. O segundo artigo abrange um estudo acerca da estrutura etária de seis populações de *M. flexuosa* em veredas com diferentes graus de antropização nos municípios de Bela Vista de Goiás, Silvânia e São Miguel do Passa Quatro, GO. No terceiro artigo a florística e a fitossociologia foram determinadas em veredas de Bela Vista de Goiás, Goiás, avaliando as consequências das interferências humanas nestes ambientes em relação à diversidade vegetal.

Além dos artigos que integram a tese, estão em fase de elaboração um artigo que consiste em uma compilação de dados dos diversos usos das espécies da flora encontrada nas veredas estudadas, considerando as inter-relações entre as dimensões econômica, social e ecológica nestas áreas úmidas, e uma nota científica inerente ao registro da ocorrência da pteridófita *Ophioglossum crotalophoroides* Walter (Ophioglossaceae) no estado de Goiás.

REFERÊNCIAS

Alencar-Silva, T. de; Maillard, P. Delineation of Palm Swamps Using Segmentation of Radarsat Data and Spatial Knowledge. **ISPRS Mid-term Symposium**. Enschede, the Netherlands. 2006.

Alencar-Silva, T.; Maillard, P.; Clausi, D. A. Mapping Palm Swamps (veredas) using Radarsat-1 and ASTER: an evaluation. **Wetlands Ecology and Management**. 2008.

Amaral, A.F. **Caracterização fenológica e aspectos do solo em áreas queimada e desbastada de uma vereda em Uberlândia, MG**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2002.

Araujo, G.M.; Barbosa, A.A.A.; Arantes, A.A. & Amaral, A.F. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25. n.4. p.475-493. 2002.

Barberi, M.; Salgado-Labouriau, M.L.; Suguio, K. Paleovegetation and paleoclimate of “Vereda de Águas Emendadas”, central Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v.13, n. 3, p. 241-254. 2000.

Boaventura, R. S. Preservação das Veredas – síntese. In: Encontro Latino Americano Relação Ser Humano Ambiente. **Anais...** 1988.

- Brandão, M.; Carvalho, P.G.S.; Baruqui, F.M. Veredas: uma abordagem integrada. **Daphne**, v.1, n.3, p. 5-8. 1991.
- Cardoso, G.L.; Araújo, G. M. de; Silva, S. A. da. Estrutura e dinâmica de uma população de *Mauritia flexuosa* L. (Arecaceae) em vereda na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG. B. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 9: 34-48, jul. 2002.
- Carvalho, P.G.S. As veredas e sua importância no domínio dos Cerrados. **Informe Agropecuário** 168: 47-54. 1991.
- Ferraz-vicentini, K. R.; Salgado-Labouriau, M. L. Palynological analysis of a palm swamp in Central Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v.9, n. 3-4, p. 207-219. 1996.
- Ferreira, B.C. Detecção e delimitação de Veredas a partir de imagens ALOS PALSAR e ALOS AVNIR. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal. **Anais...** p. 3761-3767. 2009.
- Ferreira, I. M. **O afogar das veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das veredas do Chapadão de Catalão (GO)**. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- Ferreira, I. M. Evolução geomorfológica das veredas: um estudo das veredas do Chapadão de Catalão (GO). **Espaço em Revista**, v. 6, n. 1, p. 26-35. 2004.
- Ferreira, I. M. Modelos geomorfológicos das veredas em ambiente de Cerrado. **Espaço em Revista**, v. 7/8, p. 07-17. 2007.
- Guimarães, A.J.M; Araújo, G.M.; Corrêa, G.F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v.16, n. 3, p. 317-329. 2002.
- Jardim, M. A. G.; Santos, G. C. dos; Medeiros, T. D. S.; Francez, D.C. Diversidade e Estrutura de Palmeiras em Floresta de Várzea do Estuário Amazônico. **Amazônia: Ci. e Desenv.**, v. 2, n. 4, jan./jun. 2007.
- Machado, F. S.; Silveira, M. Estrutura populacional e aspectos etnobotânicos de *Mauritia flexuosa* L. F. (buriti, Arecaceae) na Amazônia Sul Ocidental, Acre. In: IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço. **Anais...** 2009.
- Maillard, P.; Alencar-Silva, T.; Clausi, D.A. An Evaluation of Radarsat-1 and ASTER Data for Mapping Veredas (Palm Swamps). **Sensors** 8, n. 9: 6055-6076. 2008.
- Maillard, P.; Pereira, D.B.; Souza, C.G. de. Incêndios florestais em veredas: conceitos e estudo de caso no Peruaçu. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 61/04, p. 321-330. 2009.

Mello, T. de R. B. de; Munhoz, C.B.R.; Eugênio, C.U.O.; Felfili, J.M. Relação espécie e fatores edáficos em uma vereda no Jardim Botânico de Brasília, DF, Brasil. In: IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço, MG. **Anais...** 2009.

MELO, D. R. de. **As veredas nos planaltos do Noroeste Mineiro: caracterizações pedológicas e os aspectos morfológicos e evolutivos.** 1992. 218 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade do Estado de São Paulo, Rio Claro, 1992.

Melo, D.R. **Evolução das veredas sob impactos ambientais nos geossistemas planaltos do Buritizeiro/MG.** Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.

Moreira,S.N.; Pott, V.J. & Pott, A. Levantamento florístico em uma nascente de Vereda em Terenos, Mato Grosso do Sul, Brasil. In: VIII Congresso Nacional de Botânica, 59, Natal, RN. **Resumos...**(CD-ROM). 2008.

Moreira, S.N.; Pott, V.J.; Pott, A. Florística e fitossociologia de uma nascente de vereda no município de Terenos, Mato Grosso do Sul, Brasil. In: IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço, MG. **Resumos...**(CD-ROM). 2009.

Oliveira, G.C.; Araújo, G.M. & Barbosa, A.A.A. Florística e zanação de espécies vegetais em veredas no Triângulo Mineiro, Brasil. **Rodriguésia** 60: 1077-1085. 2009.

Pott, V.J.; Pott, A.; Lima, L.C.P. Diversidade de ambientes e recursos florísticos de Veredas no Mato Grosso do Sul, Brasil. In: Workshop de Macrófitas Aquáticas, 2, 2003, Campo Grande. p. 32. **Resumos...** 2003.

Pott, V.J.; Cristaldo, A.C.M. & Pott, A. Levantamento florístico de Veredas e covais nas cabeceiras dos Rios Aporé, Sucuriu e Quitéria, Mato Grosso do Sul. In: Congresso Nacional de Botânica, 56, Curitiba. **Resumos...**(CD-ROM) 2005.

Ramos, M.V.V. **Caracterização dos solos, da estrutura fitossociológica e do estado nutricional da vegetação de veredas em diferentes superfícies geomorfológicas no Triângulo Mineiro.** Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília. 2004.

Ramos, M.V.V.; Cury, N.; Mota, P.E.F.; Vitorino, A.C.T.; Ferreira, M.N. & Silva, M.L.N. Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, água e uso. **Ciência Agrotécnica** 30: 283-293. 2006.

Ribeiro, J. F.; Walter, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora.** Embrapa Cerrados - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. p.151-212. 2008.

- Rizzo, J.A. e Peixoto, A.B.F. Plano de coleção da flora do município de Goiânia. **Revista Goiana de Medicina** 19 (1-2): 37-61. 1973.
- Salgado-Labouriau, M.L.; Casseti, V.; Ferraz-Vicentini, K.R.; Martin, L.; Soubiès, F.; Suguio, K.; Turcq, B. Late Quaternary vegetational and climatic changes in cerrado and palm swamp from Central Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology** 128, p. 215-226. 1997.
- Sampaio, M. B.; Schmidt, I. B; Figueiredo, I. B. Harvesting Effects and Population Ecology of the Buriti Palm (*Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae) in the Jalapão Region, Central Brazil. **Economic Botany**, v. 62 (2), p. 171-181. 2008.
- Souza, M. E. B. de. **Caracterização Estrutural de Populações de Palmeiras com Ocorrência no Parque Ecológico do Município de Belém**. 2005. 87p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 2005.
- Sousa, R.F. de. **Atributos químicos e textura do solo em veredas conservadas e antropizadas no bioma Cerrado**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2009.
- Villalobos, M. P. **Guilda de frugívoros associada com o buriti (*Mauritia flexuosa*: Palmae) numa vereda no Brasil Central**. 1994. 99f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1994.

Capítulo 1

Avaliação do comportamento espectral de veredas do estado de Goiás nas estações chuvosa e seca

Isa Lucia de Moraes Resende, Cláudia Valéria de Lima, Laerte Guimarães Ferreira e
Genival Fernandes Rocha

RESUMO - Neste estudo foram identificadas 39 veredas conservadas e 76 antropizadas, distribuídas em nove municípios de Goiás, com o objetivo de avaliar o comportamento espectral da vegetação nas estações chuvosa e seca, utilizando imagens CBERS-2 e o NDVI. Para seleção das veredas e caracterização em antropizadas ou conservadas utilizaram-se imagens QUICKBIRD. Foram coletados 10 pixels de cada uma das veredas em cada período. As médias do NDVI das veredas antropizadas variaram no período de chuva entre 0,38 e 0,63 e no seco, entre 0,24 e 0,49. Para as veredas conservadas a variação foi de 0,39 a 0,64 no período de chuva e no seco, de 0,32 a 0,49. Constatou-se grande variação nas médias do NDVI para as veredas em um mesmo período. Estatisticamente, as diferenças entre as variações nos valores das médias entre as veredas conservadas e antropizadas, entre os períodos avaliados, não foram significativas ($t=1,23$; $P= 0,22$).

Palavras-chave: áreas úmidas; CBERS-2; NDVI.

Evaluation of the spectral response of palm swamp areas of Goiás (Brazil) in the rainy and dry seasons

ABSTRACT - In this work, 39 preserved palm swamp vegetation areas and 76 disturbed were identified in nine municipalities in Goiás, with the purpose of evaluating the spectral response of this vegetation in both rainy and dry seasons, by using CBERS-2 images and NDVI. In order to select and classify the palm swamp areas into disturbed or preserved ones, QUICKBIRD images were used. Also, 10 pixels of each type of palm swamp area in each season were collected. The NDVI averages of the disturbed palm swamp areas ranged from 0.38 to 0.63 during the rainy season, and from 0.24 to 0.49 in the dry one, while the preserved palm swamp areas ranged from 0.39 to 0.64 in the rainy season and from 0.32 to 0.49 in the dry one. A huge variation in the NDVI averages of the palm swamp areas were observed in the same season. Statistically, the differences between the average variations of the preserved palm swamp areas and the modified by human beings were not significant for the considered period of time ($t = 1.23$; $P = 0.22$).

Key-words: wetlands; CBERS-2; NDVI.

1. INTRODUÇÃO

As veredas, fitofisionomia presente no bioma Cerrado, são comunidades hidrófilas formadas por dois estratos: um herbáceo e subarbustivo contínuo, que ocupa a maior parte de sua área, e outro arbóreo-arbustivo com predominância de indivíduos de *Mauritia flexuosa* L. f., com dossel entre 5% e 10% (RIBEIRO e WALTER, 2008). Estes ambientes apresentam uma vegetação complexa com acentuada riqueza de espécies associada às diversas zonas de umidade do solo. No entanto, embora protegidas por lei principalmente pela proteção das nascentes, as veredas estão sendo rapidamente alteradas devido às atividades agro-pastoris em sua periferia (OLIVEIRA et al., 2009). A diminuição das áreas de habitats naturais e o aumento de áreas antropizadas diminuem a resiliência das paisagens e aumentam os riscos para a maioria das espécies da fauna e da flora nativas (BATISTA et al., 2009).

Diante desta realidade, faz-se necessário ampliar os estudos em áreas de veredas, e uma das ferramentas que contribui no planejamento e execução dos trabalhos de campo, subsidiando diversos estudos, é a utilização das imagens de sensoriamento remoto. Estas imagens podem subsidiar estudos de fitossociologia, florística, as diversas áreas da biologia da conservação, inclusive no estabelecimento de áreas prioritárias para conservação, além de contribuírem para a elaboração de processos de averbações e adequações de áreas de reserva legal e de preservação permanente (AMARAL et al., 2009).

As imagens permitem, ainda, distinguir as fitofisionomias com base no comportamento espectral e de albedo da vegetação. Um fator de extrema importância no ambiente de Cerrado, inerente ao comportamento espectral da vegetação, são as modificações ao longo do tempo ou ano. O Cerrado é caracterizado pela presença de invernos secos e verões chuvosos (ADÁMOLI et al., 1987) e essas mudanças sazonais podem ocasionar grandes diferenças em cenas contendo vegetação devido às mudanças fenológicas das plantas. Além disso, as condições de tempo dominantes podem afetar a transmitância e o espalhamento atmosférico. Uma diferença atmosférica comum e considerável é o conteúdo de água na atmosfera. A umidade atmosférica no verão tende a ser maior que no inverno (SILVA, 2004). Dessa forma, a comparação das imagens no período seco e chuvoso proporciona uma melhor compreensão das fitofisionomias no que diz respeito à estrutura, funcionamento e função ecológica.

Entretanto, estudos de sensoriamento remoto abrangendo a distinção entre as veredas e outras formações ripárias ainda são escassos (FERREIRA, 2003; ALENCAR-SILVA e MAILLARD, 2006; ALENCAR-SILVA et al., 2008; MAILLARD et al., 2008; FERREIRA, 2009; MAILLARD et al., 2009), apesar da crescente consciência sobre a importância das áreas de preservação permanente e da necessidade de conservá-las.

O presente estudo consiste em avaliar o comportamento espectral de veredas do estado de Goiás nas estações chuvosa e seca.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização desta pesquisa foram utilizadas imagens do satélite Quickbird Resolução Espacial 61 a 72cm, disponibilizadas no Programa *Google Earth*, nas quais foi possível visualizar as veredas, identificando indivíduos de buriti distribuídos de forma esparsa na vegetação herbáceo-arbustiva. Foram denominadas conservadas aquelas que apresentavam vegetação nativa no seu entorno igual ou superior a 50m de largura, conforme determina a Lei nº: 7.803, de 18 de julho de 1983 (BRASIL, 1992). As veredas com vegetação nativa ausente ou inferior a 50m no entorno foram denominadas antropizadas. Para realizar a validação das características observadas nas imagens de satélite, foram realizadas visitas a algumas das veredas, as quais foram localizadas pelas coordenadas geográficas.

Foram identificadas 13 áreas de vereda para cada um dos nove municípios escolhidos no estado de Goiás, com exceção de Baliza e Mineiros, nos quais foram identificadas 12 áreas de veredas. Os municípios escolhidos foram: Alexânia, Baliza, Bela Vista de Goiás, Mineiros, Guapó, Colinas do Sul, Porangatu, Quirinópolis e São Domingos. Estes foram selecionados de acordo com a ocorrência das veredas, com a disponibilidade de imagens de alta resolução, e na tentativa de se ter amostras de áreas de veredas localizadas em diversas regiões de Goiás (Fig. 1 e Tab. 1).

Foi realizada a vetorização das 115 veredas utilizando o Programa ArcView 3.2. No ArcGIS as veredas foram caracterizadas quanto à localização em coordenadas geográficas, e, quanto aos valores das cotas de altitude obtidas das imagens *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM).

As imagens do sensor CCD (*Charge-Coupled Device*) do CBERS-2 (*China-Brazil Earth Resources Satellite*), disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (através do site <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>), utilizadas para as áreas de vereda (Tab. 2), foram tratadas digitalmente no LAPIG (Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – IESA – UFG).

Para avaliar o comportamento espectral desta vegetação nas estações chuvosa e seca, utilizou-se o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada - NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) (ROUSE et al., 1973). Para cada uma das 115 veredas, foram coletadas 10 amostras, ou seja, 10 pixels de cada uma delas para o período chuvoso e para o seco, do ano de 2005, utilizando o Programa ENVI 4.3.

As médias do NDVI entre as veredas antropizadas e conservadas, para cada período estudado, foram comparadas utilizando-se o teste t de Student para amostras independentes, realizado no Programa Statistica 7.

3. RESULTADOS

Foram amostradas 39 veredas conservadas, sendo as 13 de Colinas do Sul e as 12 de Baliza; cinco em Alexânia; cinco em Bela Vista de Goiás; e quatro em Mineiros. Entre as 76 veredas antropizadas

amostradas oito estão em Alexânia; oito em Bela Vista de Goiás; oito em Mineiros; e nos municípios Guapó, Quirinópolis, São Domingos e Porangatu, todas as 13 estudadas em cada um destes municípios estão antropizadas.

As médias do NDVI das veredas antropizadas no período de chuva variaram entre 0,38 e 0,63 e no período seco variaram entre 0,24 e 0,49. A variação dos valores das médias do NDVI das veredas conservadas foi de 0,39 a 0,64 no período de chuva e no período seco de 0,32 a 0,49 (Fig. 2).

A maior parte das veredas antropizadas ($n = 76$), no período de chuva, correspondeu aos intervalos de classe das médias de NDVI entre 0,50 e 0,59, 58% das veredas ($n = 44$), e entre 0,40 e 0,49, 26% das veredas ($n = 20$); e no período de seca 47% das veredas ($n = 36$) corresponderam ao intervalo de classe das médias de NDVI entre 0,40 e 0,49 e 46% das veredas ($n = 35$) corresponderam a 0,30 e 0,39. Entre as veredas conservadas ($n = 39$), no período de chuva, a maior parte delas, 59% das veredas ($n = 23$), correspondeu ao intervalo de classe das médias de NDVI entre 0,50 e 0,59, e, no período de seca, todas as conservadas ficaram distribuídas em apenas dois intervalos de classes das médias de NDVI: 62% ($n = 24$) entre 0,30 e 0,39 e 38% ($n = 15$) entre 0,40 e 0,49 (Fig. 2).

No período seco as veredas conservadas tiveram maior redução no índice de vegetação em comparação com as antropizadas, haja vista que as médias de NDVI apresentaram valores mais próximos de zero. Entretanto, o teste t de Student para amostras independentes entre as médias de NDVI das veredas conservadas e antropizadas foi igual a 1,23 ($P = 0,22$; $P \geq 0,05$) (Fig. 3). Logo, estatisticamente, as diferenças entre as variações nos valores das médias entre as veredas conservadas e antropizadas, entre os períodos avaliados, não foram significativas.

4. DISCUSSÃO

Neste estudo foi difícil localizar veredas conservadas e estas foram encontradas em maior número no norte e oeste de Goiás. Tal fato corrobora a realidade de degradação destes ambientes e evidencia o descaso com o recurso hídrico, especificamente as nascentes, haja vista que as veredas são vegetações que atuam na sua proteção e manutenção.

O NDVI apresenta valores que variam de zero a um, sendo que valores mais próximos de um representam um maior índice de vegetação, como no caso de vegetação com alta atividade fotossintética. Já nas áreas de solo exposto, estes valores tendem a um índice de vegetação próximo a zero, e nas áreas de vegetação menos densa, como no caso das veredas, os níveis são intermediários (ROSENDO e ROSA, 2005). Entretanto, observa-se grande variação nas médias do NDVI para as veredas em um mesmo período. Isso pode ser devido ao fato de que as veredas apresentam, geralmente, três zonas em direção ao fundo de vale: borda, em solo mais claro e melhor drenado, onde se tem um predomínio de espécies herbáceo-graminóides; meio, apresentando um solo mais escuro e periodicamente saturado com água,

constituído por um estrato arbustivo, e o fundo ou meio da vereda, em solo permanentemente saturado com água, onde o canal de drenagem está se definindo com a presença de um grande número de indivíduos de *Mauritia flexuosa* (buriti), entre outras espécies arbóreas. A partir do fundo, o outro lado espelha a mesma seqüência (Oliveira et al., 2009).

Outro fator que pode explicar a variação nas médias do NDVI é a diferença que existe entre as veredas quanto ao estágio de desenvolvimento. Segundo Carvalho (1991), as veredas mostram quatro estágios de desenvolvimento. No estágio um a área de nascente é ocupada por uma densa vegetação herbácea, com o predomínio de espécies graminóides, algumas alismatáceas e buritis jovens. No segundo estágio, além da vegetação herbácea, surgem os primeiros arbustos, subarbustos e pteridófitas. No terceiro estágio surgem as primeiras lianas e algumas espécies arbóreas começam a se estabelecer ao longo do canal de drenagem. Finalmente, no quarto estágio, com o canal de drenagem mais profundo e definido, desenvolve-se uma mata de galeria.

A provável explicação para no período seco as veredas conservadas apresentarem maior redução no índice de vegetação em comparação com as antropizadas, é o estabelecimento de espécies exóticas e ou invasoras nas últimas veredas, principalmente nas zonas de borda e meio. Nas veredas circundadas por atividades agropastoris, os diásporos de plantas oriundos destas atividades alcançam as veredas. Como a maioria destas plantas tem grande capacidade de invasão e de colonização de novos ambientes devido às características biológicas e ecológicas, isto amplia a tolerância delas em relação à maioria dos fatores ambientais, inclusive às adversidades da redução de água no solo no período seco.

Entretanto, para melhor avaliar as mudanças sazonais no ambiente entre veredas antropizadas e conservadas, serão necessários outros estudos, com uma avaliação temporal maior, pois no estudo, aqui realizado, amostrou-se apenas o período chuvoso e seco de um único ano, o de 2005, embora tenha sido utilizado um grande número de áreas de veredas. Neste sentido, os valores de NDVI para as veredas, no período chuvoso e seco, aqui obtidos, devem ser comparados com outros anos, para verificar se estes valores persistem.

Os resultados indicaram grande variação nas médias do NDVI para as veredas em um mesmo período. Isso pode ser devido ao fato de que as veredas apresentam, geralmente, três zonas – borda, meio e fundo- com a distribuição da vegetação diferenciada em decorrência das diferenças nas condições ambientais entre estas zonas. O complexo vegetacional presente nas veredas, pela constituição de dois estratos, um herbáceo e subarbustivo, principalmente na borda e meio, e o outro arbóreo-arbustivo, geralmente no fundo ou em manchas, impede que esta fitofisionomia tenha um comportamento espectral padrão. Outro fator é a variação que existe entre as veredas quanto aos seus quatro estágios de desenvolvimento, havendo diferença florística em cada estágio com aumento no porte das plantas do primeiro para o último estágio, evoluindo para uma mata de galeria.

5. AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela concessão da Bolsa de Doutorado à primeira autora. Aos responsáveis pelo LAPIG/UFG por ter propiciado ambiente e infra-estrutura essenciais à realização do trabalho. Aos estagiários do LAPIG/UFG, Marlon Nemayer Celestino de Pontes e Fanuel Nogueira Garcia, e ao professor da UFG, Lázaro José Chaves, pelas contribuições dadas à pesquisa. Ao Ludgero Cardoso Galli Vieira pelo auxílio na análise estatística. Apoio financeiro CNPq/CTHidro, Edital 044/2006.

6. REFERÊNCIAS

ADÂMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, L.G.; NETTO, J.M. Caracterização da região dos Cerrados. *In: W. J. GOEDERT (ed). Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo*. Planaltina: EMBRAPA- CPAC; São Paulo: NOBEL, p. 33–98. 1987.

ALENCAR-SILVA, T. de; MAILLARD, P. Delineation of Palm Swamps Using Segmentation of Radarsat Data and Spatial Knowledge. ISPRS Mid-term Symposium. Enschede, the Netherlands. 2006.

ALENCAR-SILVA, T.; MAILLARD, P.; CLAUSI, D. A. Mapping Palm Swamps (veredas) using Radarsat-1 and ASTER: an evaluation. **Wetlands Ecology and Management**. 2008.

AMARAL, M.V.F.; SOUZA, A.L.; SOARES, V.P.; SOARES, C.P.B.; LEITE, H.G.; MARTINS, S.V.; FERNANDES FILHO, E.I.; LANA, J.M. de. Avaliação e comparação de métodos de classificação de imagens de satélites para o mapeamento de estádios de sucessão florestal. **Revista Árvore**, v.33, n.3, p. 575-582, 2009.

BATISTA, E.R.; SANTOS, R.F. dos; SANTOS, M.A. dos. Construção e análise de cenários de paisagem em área do Parque Nacional da Serra da Bocaina. **Revista Árvore**, v.33, n.6, pp. 1095-1108, 2009.

BRASIL. **Resoluções CONAMA de 1984 a 1991**. Brasília: SEMAM / IBAMA. 4ª ed. 245 p. 1992.

CARVALHO, P.G.S. As veredas e sua importância no domínio dos Cerrados. **Informe Agropecuário** 168: 47-54. 1991.

FERREIRA, B.C. Detecção e delimitação de Veredas a partir de imagens ALOS PALSAR e ALOS AVNIR. XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal. **Anais...** p. 3761-3767. 2009.

FERREIRA, I. M. **O afogar das veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das veredas do Chapadão de Catalão (GO)**. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

MAILLARD, P.; ALENCAR-SILVA, T.; CLAUSI, D.A. An Evaluation of Radarsat-1 and ASTER Data for Mapping Veredas (Palm Swamps). *Sensors* **8**, n. 9: 6055-6076, 2008.

MAILLARD, P.; PEREIRA, D.B.; SOUZA, C.G. de. Incêndios florestais em veredas: conceitos e estudo de caso no Peruaçu. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 61/04, p. 321-330. 2009.

OLIVEIRA, G.C.; ARAÚJO, G.M.; BARBOSA, A.A.A. Florística e zonação de espécies vegetais em veredas no Triângulo Mineiro, Brasil. *Rodriguésia*, v. 60, n.4, p. 1077-1085, 2009.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2008. p.151-212.

ROSENDO, J. dos S.; ROSA, R. A utilização de sensores com resolução moderada (MODIS) no estudo da vegetação da Bacia do Rio Araguari (MG). *Sociedade e Natureza* 17 (33): 91-104, 2005.

SILVA, E.T.J.B. **Utilização dos índices de vegetação do sensor MODIS para detecção de desmatamentos no Cerrado: investigação de parâmetros e estratégias**. Dissertação de Mestrado em Geologia. Universidade Federal de Brasília. Brasília. 2004.

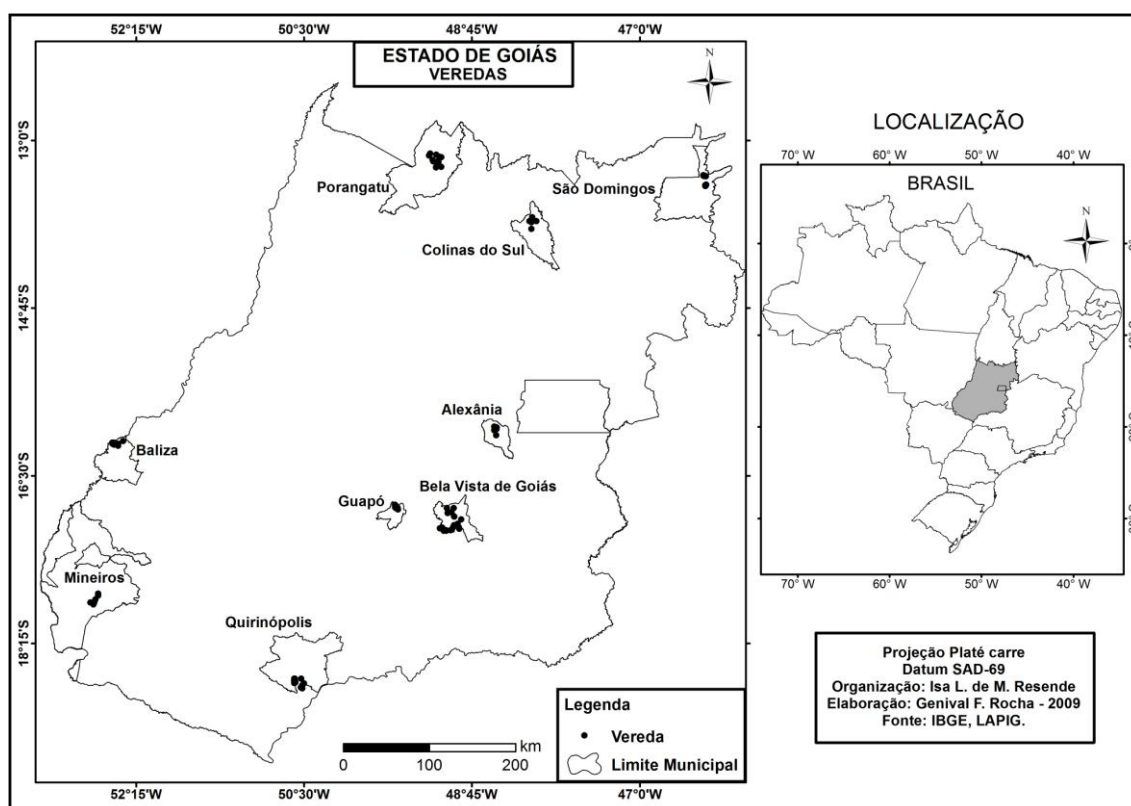


Figura 1. Localização das veredas estudadas nos nove municípios de Goiás.

Figure 1. Localization of studied palm swamp areas in nine municipalities from Goiás.

Tabela 1. Localização das veredas estudadas nos nove municípios de Goiás. M = municípios. n° = número da vereda em cada município. D = descrição da vereda quanto ao estado de conservação. 1 – Alexânia, 2 – Baliza, 3 – Bela Vista de Goiás, 4 – Colinas do Sul, 5 – Guapó, 6 – Mineiros, 7 – Porangatu, 8 – Quirinópolis e 9 – São Domingos. A = antropizada e C = conservada.

Table 1. Localization of studied palm swamp areas in nine municipalities from Goiás. M = municipalities. n° = number of studied palm swamp in each municipality. D = description of palm swamp on the conservation status. 1 – Alexânia, 2 – Baliza, 3 – Bela Vista de Goiás, 4 – Colinas do Sul, 5 – Guapó, 6 – Mineiros, 7 – Porangatu, 8 – Quirinópolis e 9 – São Domingos. A = disturbed and C = preserved.

M	n°	D	latitude	longitude	M	n°	D	latitude	longitude
1	1	A	15° 59' 30.69" S	48° 30' 2.28" W	5	8	A	16° 48' 45.22" S	49° 32' 38.27" W
	2	A	15° 59' 46.86" S	48° 29' 30.00" W		9	A	16° 49' 50.58" S	49° 31' 30.78" W
	3	A	15° 59' 15.65" S	48° 31' 6.10" W		10	A	16° 50' 41.41" S	49° 31' 46.74" W
	4	C	16° 21' 46.62" S	48° 12' 36.76" W		11	A	16° 51' 4.20" S	49° 31' 14.11" W
	5	C	16° 4' 39.06" S	48° 29' 47.83" W		12	A	16° 50' 24.53" S	49° 31' 29.21" W
	6	A	16° 0' 44.95" S	48° 29' 38.81" W		13	A	16° 48' 11.88" S	49° 33' 10.53" W
	7	A	16° 0' 43.50" S	48° 30' 12.17" W	6	1	A	17° 51' 33.36" S	52° 44' 7.01" W
	8	A	16° 0' 37.25" S	48° 29' 39.40" W		2	A	17° 51' 4.22" S	52° 43' 59.39" W
	9	A	16° 1' 28.10" S	48° 31' 4.32" W		3	C	17° 51' 21.83" S	52° 43' 44.35" W
	10	C	16° 22' 9.71" S	48° 28' 25.78" W		4	C	17° 51' 47.64" S	52° 43' 32.94" W
	11	C	16° 22' 19.53" S	48° 27' 45.61" W		5	A	17° 46' 7.57" S	52° 40' 49.84" W
	12	C	16° 21' 43.63" S	48° 13' 16.09" W		6	A	17° 46' 20.03" S	52° 40' 52.68" W
	13	C	16° 21' 21.86" S	48° 13' 7.89" W		7	A	17° 46' 51.15" S	52° 40' 46.30" W
2	1	C	16° 11' 9.57" S	52° 26' 26.70" W		8	C	17° 51' 45.02" S	52° 43' 32.25" W
	2	C	16° 10' 5.68" S	52° 27' 15.58" W		9	A	17° 45' 7.58" S	52° 41' 27.70" W
	3	C	16° 10' 0.97" S	52° 27' 8.63" W		10	A	17° 47' 25.09" S	52° 41' 53.53" W
	4	C	16° 8' 14.44" S	52° 23' 20.13" W		11	A	17° 50' 9.63" S	52° 45' 41.24" W
	5	C	16° 9' 58.89" S	52° 26' 24.59" W		12	C	17° 50' 6.49" S	52° 45' 35.52" W
	6	C	16° 9' 56.44" S	52° 29' 33.28" W	7	1	A	13° 8' 3.16" S	49° 11' 9.97" W
	7	C	16° 10' 13.54" S	52° 29' 27.39" W		2	A	13° 9' 18.67" S	49° 11' 44.24" W
	8	C	16° 9' 17.94" S	52° 29' 39.06" W		3	A	13° 12' 54.99" S	49° 9' 14.95" W
	9	C	16° 9' 14.35" S	52° 29' 47.52" W		4	A	13° 12' 53.52" S	49° 6' 11.19" W
	10	C	16° 9' 13.91" S	52° 29' 57.82" W		5	A	13° 16' 28.48" S	49° 4' 12.90" W
	11	C	16° 9' 20.07" S	52° 29' 53.65" W		6	A	13° 10' 4.40" S	49° 5' 28.95" W
	12	C	16° 10' 32.10" S	52° 29' 0.22" W		7	A	13° 10' 18.01" S	49° 4' 14.98" W
3	1	A	16° 57' 24.23" S	48° 51' 35.70" W		8	A	13° 8' 43.90" S	49° 7' 14.19" W
	2	C	16° 55' 36.81" S	48° 56' 2.96" W		9	A	13° 10' 18.43" S	49° 4' 14.03" W
	3	A	17° 3' 12.52" S	48° 52' 55.27" W		10	A	13° 13' 17.71" S	49° 5' 57.00" W
	4	A	17° 1' 3.38" S	48° 56' 14.14" W		11	A	13° 16' 42.17" S	49° 7' 29.78" W
	5	C	17° 2' 10.67" S	48° 56' 37.96" W		12	A	13° 13' 49.19" S	49° 7' 24.11" W
	6	A	17° 4' 7.80" S	48° 58' 11.08" W		13	A	13° 12' 4.97" S	49° 9' 33.60" W
	7	A	17° 4' 7.76" S	49° 1' 45.67" W	8	1	A	18° 39' 34.82" S	50° 35' 31.38" W
	8	A	17° 4' 5.14" S	49° 1' 8.45" W		2	A	18° 39' 37.31" S	50° 35' 48.93" W
	9	C	17° 4' 32.34" S	49° 1' 5.93" W		3	A	18° 38' 31.59" S	50° 36' 5.35" W
	10	A	17° 2' 55.68" S	49° 5' 0.07" W		4	A	18° 42' 46.03" S	50° 31' 58.04" W
	11	C	17° 2' 32.26" S	49° 3' 32.82" W		5	A	18° 37' 7.19" S	50° 31' 51.52" W
	12	A	17° 4' 24.53" S	49° 2' 35.78" W		6	A	18° 40' 9.48" S	50° 30' 2.28" W
	13	C	16° 55' 22.38" S	48° 56' 11.43" W		7	A	18° 41' 24.24" S	50° 31' 10.98" W
4	1	C	13° 47' 9.48" S	48° 7' 20.29" W		8	A	18° 42' 42.70" S	50° 31' 37.71" W
	2	C	13° 47' 16.19" S	48° 7' 22.35" W		9	A	18° 43' 19.14" S	50° 31' 3.18" W
	3	C	13° 47' 34.93" S	48° 7' 30.84" W		10	A	18° 37' 4.50" S	50° 36' 6.24" W
	4	C	13° 48' 36.05" S	48° 7' 55.22" W		11	A	18° 37' 8.78" S	50° 35' 51.76" W
	5	C	13° 48' 32.90" S	48° 7' 2.21" W		12	A	18° 38' 40.32" S	50° 36' 5.71" W
	6	C	13° 49' 0.61" S	48° 8' 53.92" W		13	A	18° 39' 55.67" S	50° 36' 7.62" W
	7	C	13° 49' 55.10" S	48° 8' 40.61" W	9	1	A	13° 28' 27.95" S	46° 18' 52.10" W
	8	C	13° 50' 19.07" S	48° 6' 1.69" W		2	A	13° 28' 19.66" S	46° 18' 45.70" W
	9	C	13° 48' 30.77" S	48° 8' 44.14" W		3	A	13° 27' 43.35" S	46° 18' 29.04" W
	10	C	13° 50' 0.02" S	48° 6' 42.93" W		4	A	13° 27' 38.55" S	46° 18' 37.50" W
	11	C	13° 50' 20.28" S	48° 6' 1.49" W		5	A	13° 27' 34.70" S	46° 18' 27.95" W
	12	C	13° 54' 20.78" S	48° 11' 1.01" W		6	A	13° 27' 52.53" S	46° 18' 57.55" W
	13	C	13° 50' 34.36" S	48° 6' 39.40" W		7	A	13° 22' 12.56" S	46° 19' 55.93" W
5	1	A	16° 50' 10.75" S	49° 32' 39.34" W		8	A	13° 21' 39.68" S	46° 20' 8.76" W
	2	A	16° 49' 36.47" S	49° 32' 43.66" W		9	A	13° 21' 48.94" S	46° 20' 9.38" W
	3	A	16° 49' 20.85" S	49° 32' 29.93" W		10	A	13° 22' 14.39" S	46° 18' 52.48" W
	4	A	16° 49' 14.31" S	49° 32' 24.62" W		11	A	13° 22' 10.04" S	46° 19' 1.44" W
	5	A	16° 49' 1.08" S	49° 32' 35.19" W		12	A	13° 22' 8.65" S	46° 18' 47.41" W
	6	A	16° 49' 6.45" S	49° 32' 30.64" W		13	A	13° 22' 19.18" S	46° 18' 32.16" W
	7	A	16° 49' 51.37" S	49° 32' 56.94" W					

Tabela 2. Dados da imagens CBERS-2 (CCD) para cada município estudado em Goiás.

Table 2. Image data CBERS-2(CCD) from each studied municipality in Goiás.

Municípios	imagens CBERS-2 (CCD)		
	Cena (órbita/ponto)	Período de 2005	
		chuvoso	seco
Baliza	162/118	22/02/05	23/08/05
Mineiros	162/120	22/02/05	23/08/05
Porangatu	159/115	05/02/05	06/08/05
Guapó	159/119	05/02/05	06/08/05
Quirinópolis	159/121	29/03/05	06/08/05
Colinas do Sul	158/115	08/02/05	04/09/05
Alexania	158/118	23/05/05	04/09/05
Bela Vista de Goiás	158/119	08/02/05	04/09/05
São Domingos	156/115	12/03/05	15/08/05

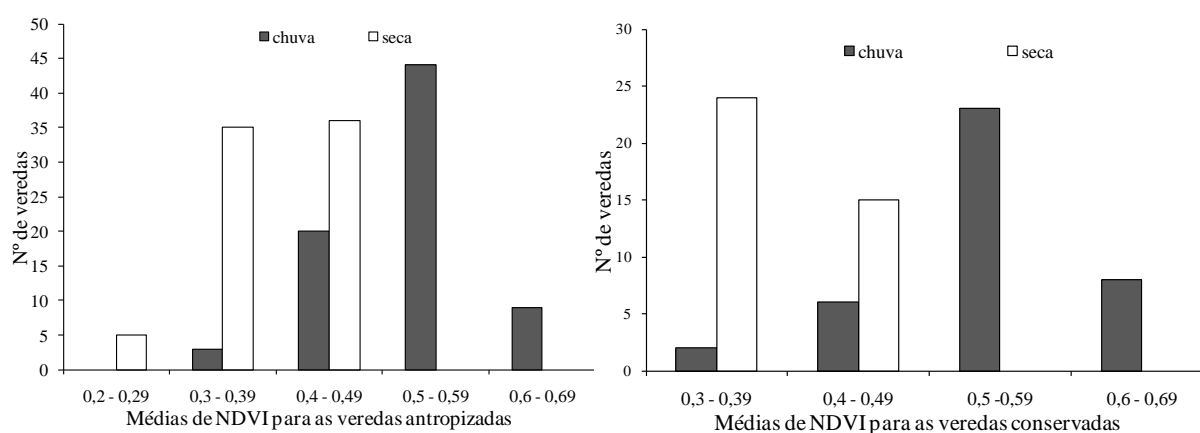


Figura 2. Número de veredas de acordo com as médias de NDVI nas estações chuvosa e seca.

Figure 2. Number of palm swamp areas according to the average NDVI in the rainy and dry seasons.

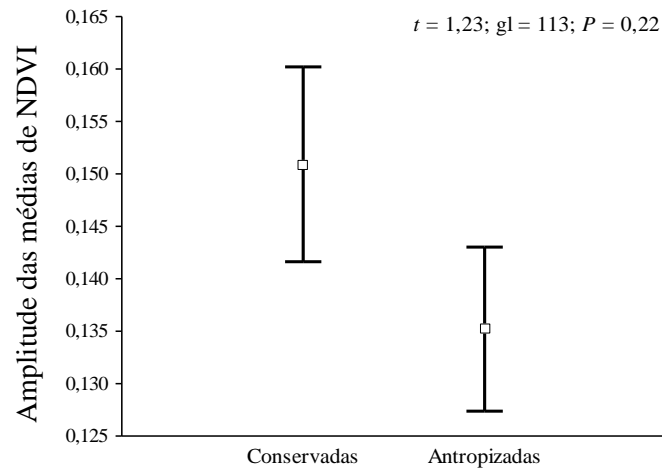


Figura 3. Amplitude das médias de NDVI apresentadas pelo teste T de Student para amostras independentes para as veredas conservadas e as antropizadas.

Figure 3. Magnitude of average NDVI presented by Student's t-test for independent samples in preserved and disturbed palm swamp areas.

Capítulo 2

Estrutura etária de populações de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) de veredas da Região Central de Goiás, Brasil

Isa Lucia de Moraes Resende, Flavio Pereira dos Santos, Lázaro José Chaves e

Jorge Luiz do Nascimento

RESUMO - A *Mauritia flexuosa* (buriti) é considerada espécie-chave no ambiente de veredas, sendo escassas as informações sobre sua estrutura populacional para subsidiar a elaboração de estratégias de manejo e conservação. Neste trabalho foram avaliadas seis populações da espécie em áreas de veredas com diferentes graus de antropização nos municípios de Bela Vista de Goiás, Silvânia e São Miguel do Passa Quatro, GO, na região nuclear do Cerrado brasileiro. Foram coletados dados de altura de 584 indivíduos, desde plântulas até adultos, sendo amostrados 100 indivíduos por população, com exceção de uma, para a qual foram amostrados 84 indivíduos. A maioria das populações estudadas apresentou curvas de distribuição dos indivíduos em classes de altura em forma de J invertido, característica de populações autorregenerativas. A maior proporção de indivíduos mortos ocorreu no menor intervalo de classe de altura, com a maior expectativa de vida no intervalo de classe de altura entre 3,5 m a 7 m.

PALAVRAS-CHAVE: áreas úmidas, espécie-chave, demografia vegetal.

Age structure of *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) palm swamp populations in the Central Region of Goiás, Brazil

ABSTRACT – *Mauritia flexuosa* (Buriti palm) is considered a key species in the palm swamp environment and little is known about its population structure to support its management and conservation strategies. In this research six populations of the species, from palm swamp areas with different degrees of human disturbance, were investigated. The areas are located at Bela Vista de Goiás, Silvânia and São Miguel do Passa Quatro, GO, in the nuclear region of the Brazilian Cerrado, a savanna vegetation type. Plant height data were recorded on 584 individuals, from seedlings to adults, with 100 sampled individuals per population, excluding one, in which 84 individuals were sampled. Most of the studied populations showed distribution of individuals in plant height classes according to expected inverted-J shaped curve, a self-regenerating population characteristic. The highest proportion of dead individuals occurred in the first height class and the highest life expectancy occurred in the height class with interval from 3.5 m to 7.0 m.

KEY WORDS: wetlands, key species, plant age.

1. INTRODUÇÃO

Na região do Cerrado, embora predominem as fitofisionomias de solos bem drenados, ocorrem também áreas úmidas, entre elas as veredas. As veredas são comunidades hidrófilas formadas por dois estratos: um herbáceo-graminoso contínuo, que ocupa a maior parte da área, e outro arbóreo-arbustivo com predominância de indivíduos da palmeira *Mauritia flexuosa* L. f., popularmente conhecida como buriti, com dossel entre 5% e 10% (RIBEIRO e WALTER, 2008).

M. flexuosa (Arecaceae) é uma palmeira definidora dos ambientes de vereda, tanto pela importância ecológica quanto pela alta densidade em comparação com as poucas espécies arbóreas que ali ocorrem. Ela serve como fonte de alimento e local de abrigo e de reprodução para diversos elementos da fauna, podendo ser considerada como uma espécie-chave nas veredas. Várias espécies de aves a utilizam para nidificação e os frutos são bastante apreciados por diversas espécies de psitacídeos, entre elas a *Ara ararauna* (KUNIY et al., 2001) e, quando caem no solo, são comidos por mamíferos incluindo desde pequenos roedores, queixadas, catitus, até o maior mamífero terrestre brasileiro, a anta (*Tapirus terrestris*) (VILLALOBOS, 1994). As flores apresentam néctar, o qual é utilizado por himenópteros como as abelhas *Trigona* spp. e *Apis mellifera* L., as vespas *Polistes* spp. e *Polybia* spp. e as formigas *Camponotus* spp. e por dípteros como a mosca *Ornidia obesa*. Os coleópteros das famílias Nitidulidae, Mycetophagidae e Curculionidae utilizam as flores para reprodução e suas larvas são grandes devoradoras dos grãos de pólen (ABREU, 2001).

Alguns estudos têm salientado a importância de palmeiras, entre elas *M. flexuosa*, como ecótopos naturais de triatomíneos, principalmente espécies do gênero *Rhodnius* (GURGEL-GONÇALVES et al., 2004). A espécie é fitotelmata, ou seja, o pecíolo pode armazenar um grande volume de água, suportando uma abundante e relativamente rica fauna de macroinvertebrados aquáticos (NEISS, 2007).

Além da importância ecológica, *M. flexuosa* possui um grande potencial de uso como fonte alternativa de renda para comunidades rurais, sendo já explorada de forma extrativista em algumas regiões. A polpa dos frutos pode ser utilizada nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética (ALMEIDA et al., 2008). As sementes são utilizadas no artesanato e produção de álcool combustível. O óleo é usado para fritar peixe, fabricar sabão e cosméticos e como combustível para lamparina. O pecíolo fornece material leve e macio utilizado em artesanato para a confecção de brinquedos, rolha de garrafa, além de outras utilidades. As folhas novas ainda fechadas, conhecidas como “olhos”, são transformadas em corda, cestas, cintos, bolsas, esteiras, chapéus, sandálias, capas de agendas e redes (CYMERYS et al., 2005). As folhas podem ser utilizadas nas indústrias de celulose e papel (PEREIRA et al., 2003) e na construção civil (LIMA, 2005).

Diante da importância ecológica e como alternativa econômica, nos últimos anos tem crescido o número de pesquisas envolvendo *M. flexuosa*. Entretanto, existem poucos estudos sobre a estrutura de

populações desta palmeira (CARDOSO et al., 2002; SOUZA, 2005; JARDIM et al., 2007; SAMPAIO et al., 2008; MACHADO e SILVEIRA, 2009). O estudo da estrutura etária de populações permite avaliar a capacidade auto-regenerativa, abundância, distribuição de tamanho, distribuição espacial, grupos ecológicos, entre outros processos que ocorrem em nível populacional. As informações obtidas podem subsidiar ações de conservação e programas de recuperação de áreas degradadas (AQUINO et al., 2007).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a estrutura etária de populações de *M. flexuosa* em veredas da Região Central de Goiás, visando subsidiar programas de manejo e de conservação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Após a realização de estudos prévios com uso de imagens de satélite e viagens de reconhecimento, foram escolhidas seis veredas situadas em ambientes conservados e antropizados. Foram consideradas conservadas as veredas que apresentavam vegetação nativa no entorno superior a 50 m de largura, conforme determina a Lei nº: 7.803, de 18 de julho de 1983 (BRASIL, 1992). As veredas com vegetação nativa ausente ou inferior a 50 m no entorno foram denominadas antropizadas.

O estudo foi realizado em seis veredas (Tabela 1), as quais fazem parte da vegetação ripária de afluentes do Rio do Peixe, o qual é afluente do Rio Corumbá da bacia do Rio Paranaíba (Figura 1), e estão localizadas em propriedades particulares.

A vereda conservada de Bela Vista de Goiás faz transição com cerradão, apresenta represas abaixo da área de estudo para dessedentação do gado e foram observados sinais de perturbação como marcas de fogo no estipe dos buritis e raras vezes, pisoteio da vegetação ocasionado pelo gado. A vereda conservada de Silvânia faz transição com cerrado sentido restrito e se encontra cercada, não sendo observados vestígios de animais domésticos no local.

Dentre as veredas antropizadas, considerando o período de amostragem, duas apresentavam entorno ocupado por pastagens cultivadas, com predominância de *Urochloa* spp., enquanto as outras duas tinham o entorno submetido à atividade agrícola de cultivo de grãos (especialmente milho e soja). Entre as veredas estudadas, as únicas que não apresentavam cerca em uma das margens ou em seu entorno, foram a circundada por pastagem em Silvânia e a circundada por lavoura em Bela Vista de Goiás. Na vereda circundada por pastagem em Silvânia foram observadas plantas jovens de buritis com sinais de que as folhas tinham sido comidas pelo gado.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, megatérmico, com chuvas de verão e estação relativamente seca no inverno. Os valores da temperatura média variam entre 19°C e 28°C e a pluviosidade média é inferior a 2000 mm/ano (INMET, 2009). Os locais de amostragem apresentam relevo plano a suave ondulado, com altitudes variando de 910 m a 1.040 m.

Normalmente, para espécies arbóreas dicotiledôneas estudos de estrutura etária de populações são realizados utilizando-se medidas de altura e de diâmetro, uma vez que o diâmetro aumenta com a idade das árvores. Entretanto, no presente estudo, foram utilizados somente dados de altura pelo fato da espécie ser uma palmeira que define o diâmetro muito jovem, não apresentando variação considerável com o passar do tempo.

As coletas foram realizadas em três dias, sendo realizadas em maio de 2008, fevereiro de 2009 e janeiro de 2010. Foram coletados dados de altura de 584 indivíduos de *M. flexuosa*, desde plântulas até adultos, sendo que em cada vereda foram amostrados 100 indivíduos, com exceção da vereda circundada por lavoura em São Miguel de Passa Quatro, onde só foi possível amostrar 84 indivíduos porque a vereda abrigava uma população com menor número de indivíduos. Os indivíduos foram amostrados assistematicamente, medindo-se as plantas até atingir o número estabelecido. A altura das plantas adultas foi obtida por projeção de triângulo retângulo, medindo-se as distâncias da árvore até uma haste de referência e desta até o observador com o auxílio de uma trena de 50m. Os indivíduos jovens foram medidos diretamente usando uma trena.

Os intervalos de classes para a confecção dos histogramas de altura foram obtidos utilizando-se a fórmula: A/K , onde A representa a amplitude dos valores de altura e K indica uma constante definida pelo algoritmo de Sturges, que consiste em: $1 + 3,3 \times \log_{10}n$, onde n é o número total de indivíduos amostrados (BONINI e BONINI, 1972). O resultado dessa razão (A/K) representa o valor do incremento utilizado para definir os intervalos de classes.

Os dados foram analisados utilizando-se a distribuição em classes de altura e o cálculo do Quociente de De Liocourt (MEYER, 1952). O Quociente “q” de De Liocourt, no limite entre duas classes, é obtido pela divisão do número de indivíduos da classe de altura pelo número de indivíduos da classe anterior. Algebricamente pode ser estimado pela linearização da função $Y_i = ke^{-aX_i}$, ou seja, $\ln Y_i = k - aX_i$, sendo Y_i a frequência de indivíduos na classe i e X_i o valor central da classe. O Quociente de De Liocourt é obtido por e^{-aw} , sendo w o valor da amplitude de classe (MURPHY e FARRAR, 1981).

A significância dos valores do coeficiente de regressão foi verificada pelo teste F por meio de análise de regressão, comparando o quadrado médio da regressão com o quadrado médio dos desvios da regressão (STEEL e TORRIE, 1980). A comparação entre os valores dos coeficientes de determinação (R^2) de cada população foi feita usando a transformação R para Z, verificando-se a significância diretamente na distribuição normal padronizada.

Para estimar as taxas de mortalidade e esperança de vida foram utilizadas tabelas de vida baseadas nas classes de altura das populações de *M. flexuosa*. Para a elaboração das tabelas de vida determinaram-se os valores de número de sobreviventes (l_x), número de indivíduos mortos (d_x) durante o intervalo etário, estrutura etária (E_x), número de indivíduos vivos entre um intervalo de classe de altura e outro, e

esperança de vida (e_x), onde x é a classe etária, $E_x = [l_x + (l_{x+1})]/2$ e $e_x = t_x/l_x$, baseando-se em Silveira Neto et al. (1976).

3. RESULTADOS

Nas veredas estudadas a maioria dos indivíduos adultos de *M. flexuosa* encontra-se distribuída na região mais úmida, denominada região de fundo, formando um alinhamento onde o canal de drenagem está se definindo.

Os indivíduos foram separados em oito classes de altura, por intervalos de classe igual a 3,5 m. Aproximadamente 40% dos indivíduos apresentaram alturas inferiores a 3,5 m e cerca de 1,5% atingiram alturas entre 17,5 m e 28,0 m. Apenas a população da vereda circundada por lavoura, em Bela Vista de Goiás (Figura 2 L1), apresentou indivíduos nas duas classes maiores de altura.

Embora tenha ocorrido variação nos valores encontrados para as razões “q”, há uma tendência para o padrão “J – invertido” para a estrutura das alturas das populações (Figura 2), com exceção das populações das veredas circundada por pastagem, de Bela Vista de Goiás (Figura 2 P1), e a conservada, de Silvânia (Figura 2 C2), com os valores de coeficiente de determinação (R^2) na ordem de 0,1079 e 0,2186, respectivamente.

Todas as populações apresentaram coeficiente q_1 , da primeira para a segunda classe, variando em torno de 0,5 ou com valores mais baixos, e um grande número de indivíduos na menor classe de altura.

Houve uma maior proporção de indivíduos mortos de *M. flexuosa* no menor intervalo de classe de altura, com a maior expectativa de vida no intervalo de classe de altura entre 3,5 m a 7 m (Tabela 2).

As populações das veredas circundadas por lavoura, em Bela Vista de Goiás (Figura 2 L1), e por pastagem, em Silvânia (Figura 2 P2), apresentaram um baixo número de indivíduos na menor classe de tamanho, em comparação com as outras populações. Estas populações apresentaram um maior número de indivíduos nas classes intermediárias de altura. Embora a primeira classe de altura tenha o maior (L1) ou o segundo maior número de indivíduos (P2), a diferença no valor é pequena para o número de indivíduos encontrados nas classes intermediárias. Estas populações são mais maduras, com a maioria dos indivíduos em estágio avançado de reprodução, diferindo da situação encontrada nas outras veredas, as quais apresentam populações predominantemente jovens.

Observa-se que as razões q_2 e q_3 são altas em todas as populações.

Estatisticamente houve diferença significativa apenas entre as populações da vereda conservada (C1) e a circundada por pastagem (P1) ($p = 0,0276$), ambas de Bela Vista de Goiás, indicando que a população da vereda conservada se ajustou melhor ao padrão esperado para populações em equilíbrio.

4. DISCUSSÃO

Em estudo realizado por Cardoso et al. (2002) 95% dos indivíduos de buritis (jovens e adultos) foram encontrados no fundo da vereda. Acredita-se que o predomínio de adultos nesta região seja devido à preferência por um solo hidromórfico para germinação das sementes e pela presença da água corrente, a qual contribui para o desenvolvimento da planta e auxilia na dispersão das sementes (CYMERYS et al., 2005). Outra explicação pode ser a incidência de fogo nas veredas ao longo dos tempos, limitando o desenvolvimento de adultos nas regiões de borda e meio. Observa-se que nestas últimas regiões existem apenas plântulas e ou jovens desta palmeira, os quais se estabeleceram depois da passagem do fogo, e foram verificados sinais de fogo em alguns buritizeiros. Embora as veredas sejam ambientes úmidos, em anos com estação seca mais intensa o fogo pode se alastrar devido ao predomínio de espécies de Poaceae e Cyperaceae que compõem a maior parte do estrato herbáceo.

A carência ou ausência de indivíduos nas classes maiores de tamanho pode indicar uma grande perturbação antrópica no passado (CARVALHO et al., 2007). Embora a distribuição de altura, de duas entre as seis populações de buritis estudadas, não corresponda ao padrão esperado para populações equilibradas, as duas populações apresentam boa possibilidade de recuperação devido à grande quantidade de indivíduos na primeira classe de altura e pelo bom estado de conservação das veredas. Uma distribuição de altura de indivíduos de *M. flexuosa*, fora do padrão “J invertido”, foi obtida no levantamento realizado em uma floresta de várzea, na Ilha do Combu, em Belém, Pará, por Jardim et al. (2007). Nessa floresta de várzea a maior parte das alturas encontradas foi intermediária: 43,33% (n=13) dos indivíduos distribuídos no intervalo de classe de 5,1 m a 10,0 m e 36,67% (n=11) no de 10,1 m a 20,0 m, num total de 30 indivíduos amostrados. Já nos estudos de Sampaio et al. (2008) e Machado e Silveira (2009), as populações desta espécie apresentaram estrutura em formato de J invertido.

Houve bastante discrepância na relação entre as primeiras classes de altura e as subseqüentes, o que indica que poderá haver um acréscimo de indivíduos nas populações estudadas. A maior concentração de indivíduos nas primeiras classes de altura pode caracterizar um banco de plântulas estoque. Cada classe de altura representa uma etapa da regeneração da fração do povoamento da espécie, com a altura superior a essa classe (ROLLET, 1978). Na medida em que aumenta o tamanho da classe, a frequência diminui até atingir o menor valor na maior classe de diâmetro, ou seja, a frequência decresce segundo uma progressão geométrica constante (MEYER et al., 1961), caracterizando uma curva do tipo exponencial ou denominada como "J" invertido (SCOLFORO et al., 1998).

Para que uma população esteja em equilíbrio são necessárias grande produção de sementes, germinação satisfatória e taxa de mortalidade decrescente nas idades mais avançadas (DAUBERNMIRE, 1968). A elevada produção de frutos por *M. flexuosa* garante a manutenção de um banco de plântulas e o

conseqüente recrutamento destas aos estádios adultos, sendo o grande número de indivíduos jovens uma estratégia adaptativa importante para a continuidade temporal da espécie no local.

Segundo Paula-Fernandes (2001), uma palmeira feminina de buriti produz de um a nove cachos por ano e, cada cacho, de 600 a 1.200 frutos. De acordo com Martins (2010), a qual avaliou a produção das populações de buritis nas três veredas de Bela Vista de Goiás, as médias do número de frutos por cacho e de massa foram, respectivamente: 595,33 e 55,44 g na vereda circundada por lavoura, 436 e 60,02 g na vereda circundada por pastagem e 397,33 e 49,79 g na vereda conservada. Embora ocorra uma elevada produção de frutos, verifica-se um maior número de indivíduos mortos nos estádios mais jovens (CARDOSO et al., 2002), o que é corroborado pela grande queda no número de indivíduos da primeira classe de altura para a segunda nas populações estudadas (Figura 2). A maioria das populações de espécies tropicais tem a mortalidade concentrada nas classes menores (SOLBRIG, 1981) e as causas podem ser a herbivoria ou a incidência de doenças e a competição entre plântulas ou entre plântulas e indivíduos adultos (HOWE, 1990). No caso de *M. flexuosa*, além destes fatores, existe outro bastante específico que é provocado pelo impacto mecânico da queda de folhas de indivíduos adultos, as quais apresentam grandes bainhas e podem causar a mortalidade entre plântulas sob a planta-mãe (CARDOSO et al., 2002).

Pode-se inferir que o baixo número de indivíduos jovens das populações das veredas circundadas por lavoura (L1), em Bela Vista de Goiás, e por pastagem (P2), em Silvânia, em comparação com o encontrado nas outras populações, seja devido ao pastejo e pisoteio sazonal dos animais domésticos. As duas veredas não se encontram cercadas, com a entrada constante de animais domésticos. A vereda de Bela Vista de Goiás, embora circundada por lavoura, sofre interferência do gado que é colocado na época da palhada. Também foram observados sinais de porcos, que são soltos regularmente no local para se alimentarem. Além disso, existe a irregularidade no relevo ocasionada pela construção de pequenas represas. Essas represas acumulam água, principalmente na época chuvosa, permitindo o estabelecimento apenas de plantas aquáticas. O buriti cresce em condições edáficas e de umidade especiais, apresentando raízes do tipo pneumatóforo que suprem a falta de oxigênio nos brejos, mas estas podem ser sufocadas por assoreamento (POTT e POTT, 2004) ou inundação, como a ocasionada pela construção de barragens, o que causa a morte da planta.

O fato das razões q_2 e q_3 terem sido altas indica que as populações amostradas, em um passado próximo, sofreram perturbação que interferiu no recrutamento de indivíduos para estas classes. Esta perturbação pode ter sido na polinização e ou fecundação, produção de frutos, germinabilidade das sementes e ou estabelecimento das plântulas.

A diferença significativa apenas entre as populações da vereda conservada (C1) e a circundada por pastagem (P1), ambas de Bela Vista de Goiás, indica que a população da vereda conservada se ajustou melhor ao padrão esperado para populações em equilíbrio.

A maioria das populações estudadas apresentou curvas de distribuição dos indivíduos em classes de altura em forma de J invertido, característica de populações autorregenerativas. A maior proporção de indivíduos mortos ocorreu no menor intervalo de classe de altura, com a maior expectativa de vida no intervalo de classe de altura entre 3,5 m a 7 m.

Devido à importância ecológica da *M. flexuosa*, sugere-se que estudos acerca da estrutura de populações desta palmeira sejam incentivados, visando ampliar o conhecimento sobre o comportamento ecológico desta espécie e subsidiar o manejo e a conservação do ambiente de veredas.

5. AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela concessão da Bolsa de Doutorado à primeira autora. Ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica para o segundo autor e bolsa de produtividade em pesquisa para o terceiro autor. Aos revisores anônimos, pela leitura crítica do manuscrito. Apoio financeiro CNPq/CTHidro, Edital 044/2006.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, S. A. B. de. **Biologia reprodutiva de *Mauritia flexuosa* L. (Arecaceae) em vereda no município de Uberlândia-MG**. 2001. 87p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2001.

ALMEIDA, S. P. de; COSTA, T. da S. A.; SILVA, J. A. da. Frutas nativas do Cerrado caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, p.351-381.

AQUINO, F. de G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de Cerrado, Balsas, Maranhão. **Rev. Árvore**, v.31, n.5, p.793-803, 2007.

BRASIL. **Resoluções CONAMA de 1984 a 1991**. Brasília: SEMAM / IBAMA. 4. ed. 245 p. 1992.

BONINI, E. E. e BONINI, S. E. **Estatística teórica e exercícios**. São Paulo, Editora Loyola. 1972.

CARDOSO, G. de L.; ARAÚJO, G. M. de; SILVA, S. A. da. Estrutura e dinâmica de uma população de *Mauritia flexuosa* L. (Arecaceae) em vereda na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG. **B. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 9: 34-48, jul. 2002.

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; BRAGA, J. M. A. Estrutura e Composição Florística do Estrato Arbóreo de um Remanescente de Mata Atlântica Submontana no Município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). **Rev. Árvore**, v.31, n.4, p.717-730, 2007.

CYMERYYS, M.; PAULA-FERNANDES, N. M. de; RIGAMONTE-AZEVEDO, O. C. Buriti *Mauritia flexuosa* L.f. In SHANLEY, P.; MEDINA, G. (eds.). **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p.181-187.

DAUBERNMIRE, R. **Plant communities: a textbook of plant synecology**. New York: Harper e Row Publisher. 1968.

GURGEL-GONÇALVES, R.; DUARTE, M. A.; RAMALHO, E. D.; PALMA, A R. T.; ROMAÑA, C. A.; CUBA-CUBA, C. A. Distribuição espacial de populações de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) em palmeiras da espécie *Mauritia flexuosa* no Distrito Federal, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.37, n.3, p.241-247, mai-jun, 2004.

HOWE, H.F. Survival and growth of juvenile *Virola surinamensis* in Panama: effects of herbivory and canopy closure. **Journal of Tropical Ecology**, v.6, p.259-280, 1990.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – Gráficos e normais climatológicas. Brasília: INMET, 2009. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima.php>>. Acesso em: 22 jan. 2010.

JARDIM, M. A. G.; SANTOS, G. C. dos; MEDEIROS, T. D. S.; FRANCEZ, D. da C. Diversidade e Estrutura de Palmeiras em Floresta de Várzea do Estuário Amazônico. **Amazônia: Ci. e Desenv.**, v.2, n. 4, jan./jun. 2007.

KUNIY, A. A.; YAMASHITA, C.; GOMES, E. P. C. Estudo do aproveitamento de frutos da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) por *Anodorhynchus hyacinthinus*, *A. leari* e *Ara ararauna*. **Ararajuba**, v.9, n.2, p.19-123, dezembro, 2001.

LIMA, J. P. **Modelagem e teste de condutividade térmica em placa de gesso e fibra vegetal, *Mauritia vinifera* Martius, para uso na construção civil**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MACHADO, F. S.; SILVEIRA, M. Estrutura populacional e aspectos etnobotânicos de *Mauritia flexuosa*

- I. F. (buriti, Arecaceae) na Amazônia Sul Ocidental, Acre. In: IX Congresso de Ecologia do Brasil, 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço: 2009.
- MARTINS, M. L. **Fenologia, produção e pós-colheita de frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) em três veredas do Cerrado no estado de Goiás.** 2010. 144p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.
- MEYER, H. A. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. **Journal of Forestry**, v.50, p.85-92, 1952.
- MEYER, A.H.; RECKNAGEL, A.B.; STEVENSON, D.D.; BARTOO, R. A. **Forest management.** New York: Ronald, 1961. 282 p.
- MURPHY, P.A.; FARRAR, R.M. **A test of exponential distribution for stand structure definition in uneven-aged loblolly-shortleaf pine stands.** US Department of Agriculture Forest Service. Research Paper SO-164, 4p. 1981.
- NEISS, U. G. **Estrutura da Comunidade de Macroinvertebrados Aquáticos Associados a *Mauritia flexuosa* Linnaeus (1782) (Arecaceae), Fitotelmata, na Amazônia Central, Brasil.** 2007. 89p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Entomologia)). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, 2007.
- PAULA-FERNANDES, N. M. **Estratégias de Produção de Sementes e Estabelecimento de Plântulas de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) no Vale do Acre/Brasil.** 2001. 207f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica)) - FUA/Inpa, Manaus. 2001.
- PEREIRA, S. de J.; MUÑIZ, G. I. B. de; KAMINSKI, M.; KLOCK, U.; NISGOSKI, S.; FABROWSKI, F. J. Celulose de buriti (*Mauritia vinifera* Martius) Buriti (*Mauritia vinifera* Martius) pulp. **SCIENTIA FORESTALIS**, n. 63, p. 202-213, jun, 2003.
- POTT, V. J.; POTT, A. **Buriti - *Mauritia flexuosa*. Fauna e Flora do Cerrado.** Campo Grande, outubro 2004. Disponível em: < <http://www.cnpqc.embrapa.br/~rodiney/series/buriti/buriti.htm>>. Acesso em: 19 de Fevereiro de 2010.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora.** Embrapa Cerrados - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2008. p.151-212.
- ROLLET, B. **Arquitetura e crescimento das florestas tropicais.** Belém: SUDAM, 1978. 22 P.

SAMPAIO, M. B.; SCHMIDT, I. B.; FIGUEIREDO, I. B. Harvesting Effects and Population Ecology of the Buriti Palm (*Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae) in the Jalapão Region, Central Brazil. **Economic Botany**, v. 62(2), p. 171-181, 2008.

SCOLFORO, J. R. S.; PULZ, F. A.; MELO, J. M. de. Modulagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. In SCOLFORO, J. R. S. (Org.). **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, p.189-246, 1998.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, BARBIN, O. D.; VILLA NOVA, N. A. Manual de ecologia dos insetos. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1976. 419p.

SOLBRIG, O.T. Studies on the population biology of the genus *Viola*. II. The effect of plant size on fitness in *Viola sororia*. **Evolution**, v.35, p.1080-1093, 1981.

SOUZA, M. E. B. de. **Caracterização Estrutural de Populações de Palmeiras com Ocorrência no Parque Ecológico do Município de Belém**. 2005. 87p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 2005.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: A biometrical approach**. McGraw-Hill Book Co. 2. ed. 633 p. 1980.

VILLALOBOS, M. P. **Gilda de frugívoros associada com o buriti (*Mauritia flexuosa*: Palmae) numa vereda no Brasil Central**. 1994. 99f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1994.

Tabela 1. Localização e tipo de vegetação no entorno das veredas conservadas (C), cercadas por pastagem (P) e cercadas por lavoura (L), em Bela Vista de Goiás (C1, P1 e L1), Silvânia (C2 e P2) e São Miguel do Passa Quatro (L2), GO.

Table 1. Location and type of vegetation around the conserved palm swamps (C), surrounded by pasture (P) and surrounded by farming (L) in Bela Vista de Goiás (C1, P1, L1), Silvânia (C2 and P2) and São Miguel do Passa Quatro (L2), GO.

Vereda	Município	Latitude S	Longitude W	Entorno
C1	Bela Vista de Goiás	17° 00' 63"	48° 47' 33"	Vegetação nativa
P1	Bela Vista de Goiás	17° 01' 27"	48° 48' 05"	Pastagem
L1	Bela Vista de Goiás	17° 00' 29"	48° 47' 13"	Lavoura anual
C2	Silvânia	16° 49' 34"	48° 41' 35"	Vegetação nativa
P2	Silvânia	16° 48' 15"	48° 44' 39"	Pastagem
L2	S. Miguel do Passa Quatro	16° 52' 28"	48° 43' 27"	Lavoura anual

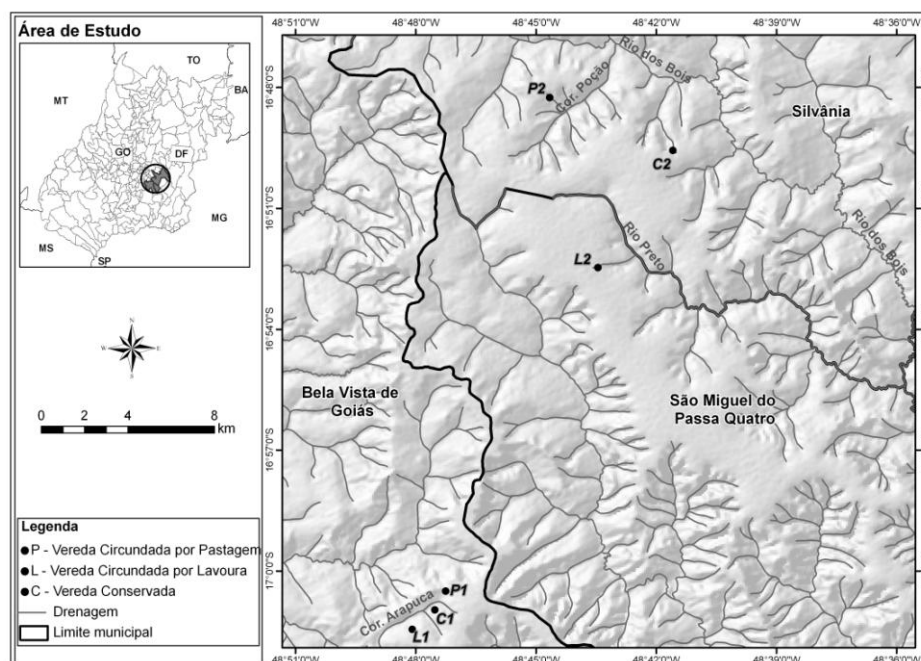


Figura 1. Localização das seis áreas de estudo de veredas em Bela Vista de Goiás, Silvânia e São Miguel do Passa Quatro, GO.

Figure 1. Location of six analysed palm swamp areas in Bela Vista de Goiás, Silvânia and São Miguel do Passa Quatro, GO.

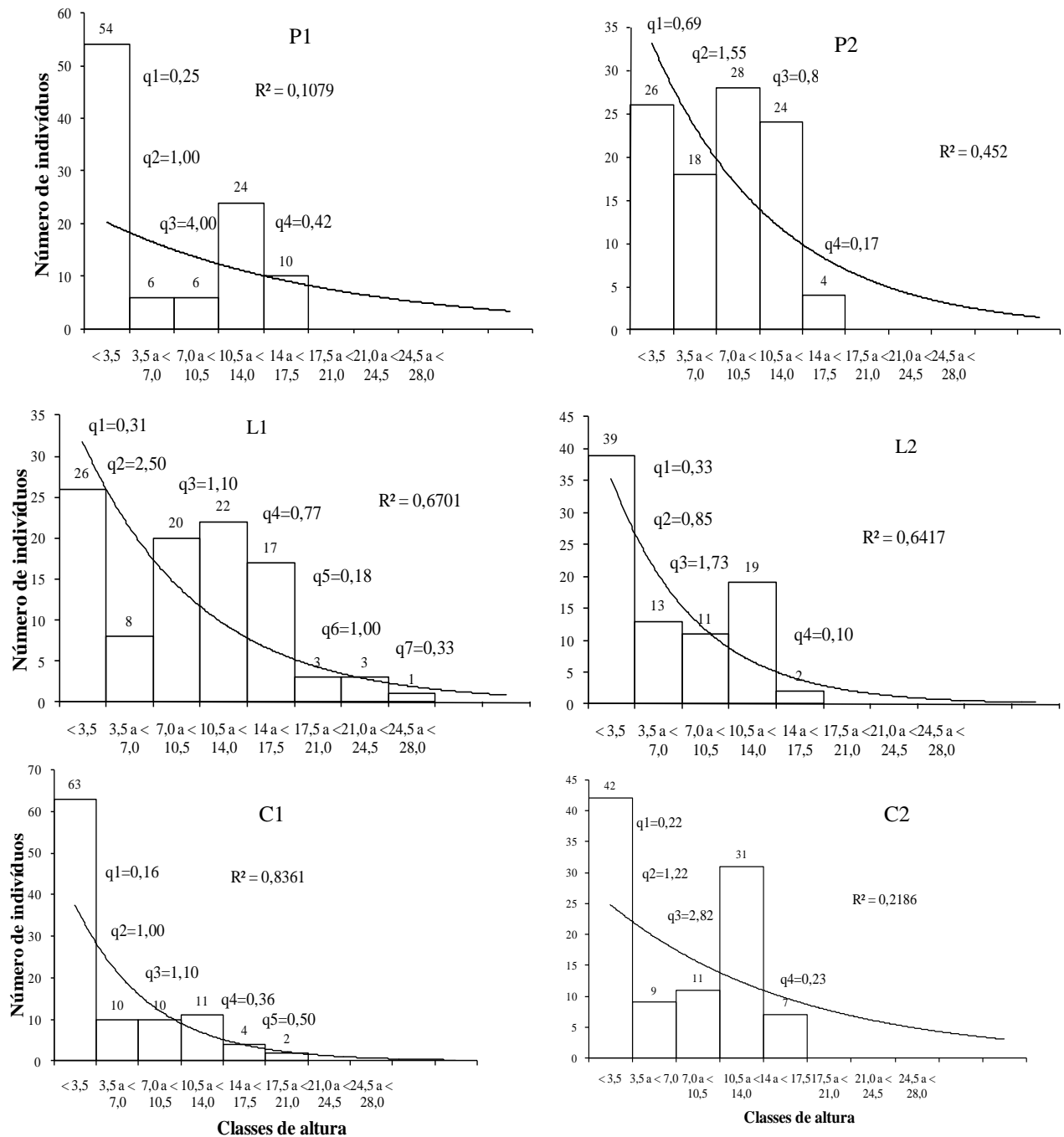


Figura 2. Distribuição nos intervalos de classe de altura dos indivíduos de *Mauritia flexuosa* sob curva de ajuste “J invertido” e coeficiente de determinação “ R^2 ” nas veredas circundadas por pastagem (P1- Bela Vista de Goiás; P2- Silvânia); circundadas por lavoura (L1- Bela Vista de Goiás; L2- São Miguel do Passa Quatro) e conservadas (C1- Bela Vista de Goiás; C2- Silvânia).

Figure 2. Distribution into height class ranges of *Mauritia flexuosa* individuals under curve fit in "inverted J" shape and "R²" coefficient of determination in the palm swamps surrounded by pasture (P1- Bela Vista de Goiás; Silvânia-P2), surrounded by farming (L1 - Bela Vista de Goiás; L2-São Miguel do Passa Quatro) and conserved ones (C1-Bela Vista de Goiás; C2-Silvânia).

Tabela 2. Tabela de vida baseada no intervalo de classes de altura dos indivíduos de *Mauritia Flexuosa* nas veredas conservadas (C), circundadas por pastagem (P) e circundadas por lavoura (L), em Bela Vista de Goiás (C1, P1 e L1), Silvânia (C2 e P2) e São Miguel do Passa Quatro (L2), GO. l_x = n° de sobreviventes, dx = n° de mortos, q_x = taxa de mortalidade e ex = expectativa de vida.

Table 2. Life table based on the range of height classes of *Mauritia flexuosa* individuals in the conserved palm swamps (C), surrounded by pasture (P) and surrounded by farming (L) in Bela Vista de Goiás (C1, P1, L1), Silvânia (C2 and P2) and São Miguel do Passa Quatro (L2), GO. l_x = number of survivors; dx = No dead; q_x = mortality rate and ex = life expectancy.

Classes	n° de indivíduos			l _x			dx			q _x			ex		
	C1	P1	L1	C1	P1	L1	C1	P1	L1	C1	P1	L1	C1	P1	L1
< 3,5	63	54	26	1000	1000	1000	841	889	692	0,84	0,89	0,69	1,09	1,35	3,35
3,5 a < 7,0	10	6	8	159	111	308	0	0	-461	0,00	0,00	-1,50	3,20	7,17	8,74
7,0 a < 10,5	10	6	20	159	111	769	-16	-333	-77	-0,10	-3,00	-0,10	2,20	6,17	2,80
10,5 a < 14,0	11	24	22	175	444	846	112	259	192	0,64	0,58	0,23	1,04	0,92	1,59
14 a < 17,5	4	10	17	63	185	654	31	185	539	0,49	1,00	0,82	1,01	0,50	0,91
17,5 a < 21,0	2	0	3	32	-	115	32	-	0	1,00	-	0,00	0,50	-	1,83
21,0 a < 24,5	0	0	3	-	-	115	-	-	77	-	-	0,67	-	-	0,83
24,5 a < 28,0	0	0	1	-	-	38	-	-	38	-	-	1,00	-	-	0,50
	C2	P2	L2	C2	P2	L2	C2	P2	L2	C2	P2	L2	C2	P2	L2
< 3,5	42	26	39	1000	1000	1000	786	308	667	0,79	0,31	0,67	1,88	3,35	1,65
3,5 a < 7,0	9	18	13	214	692	333	-48	-385	51	-0,22	-0,56	0,15	5,95	3,61	2,96
7,0 a < 10,5	11	28	11	262	1077	282	-476	154	-205	-1,82	0,14	-0,73	3,95	1,50	2,41
10,5 a < 14,0	31	24	19	738	923	487	571	769	436	0,77	0,83	0,90	0,73	0,67	0,60
14 a < 17,5	7	4	2	167	154	51	167	154	51	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50

Capítulo 3

Florística e Fitossociologia de Veredas de Bela Vista de Goiás, GO, Brasil

Isa Lucia de Moraes Resende, Lázaro José Chaves e José Ângelo Rizzo

RESUMO - (Florística e Fitossociologia de Veredas de Bela Vista de Goiás, GO, Brasil). A florística e a fitossociologia foram determinadas em três veredas de Bela Vista de Goiás, Goiás. Na amostragem florística, desenvolvida mensalmente de maio de 2008 a abril de 2009, foram relacionadas 310 espécies, sendo sete briófitas, 15 pteridófitas e 288 angiospermas. As briófitas foram incluídas em cinco gêneros e cinco famílias. As pteridófitas abrangeram nove gêneros e nove famílias. As angiospermas foram incluídas em 134 gêneros, 45 famílias e uma Poaceae indeterminada. Houve maior número de espécies no meio do que na borda e fundo das veredas. As famílias com maiores percentagens de cobertura foram Cyperaceae, Melastomataceae, Arecaceae e Poaceae. A similaridade florística foi alta entre o meio e o fundo das veredas. As atividades agro-pastoris adjacentes às veredas estudadas interferiram na flora, propiciando a proliferação de espécies exóticas e invasoras, as quais competem com as nativas e/ou as substituem.

Palavras-chave: áreas úmidas, Cerrado, diversidade vegetal.

ABSTRACT – (Floristic and phytosociological characterization of palm swamp from Bela Vista de Goiás, Goiás, Brazil). Floristics and phytosociology were determined in three palm swamps from Bela Vista de Goiás, in the central area of Brazilian Cerrado. The floristic sampling was developed monthly from May 2008 to April 2009, and 310 species were recorded (seven bryophytes, 15 ferns and 288 angiosperms). The bryophytes were included in five genera and five families. Ferns covered nine genera and nine families. The angiosperms were included in 134 genera, 45 families and an undetermined Poaceae. There was a higher number of species in the middle than on the edge and bottom of the palm swamps. The families with higher cover were Cyperaceae, Melastomataceae, Arecaceae and Poaceae. Floristic similarity was high between the middle and bottom of the palm swamp. The agro-pastoral activities surrounding the studied palm swamps interfered with the flora, allowing the proliferation of exotic species and weeds, which compete with native species and/or replace them.

Keywords: wetlands, Cerrado, plant diversity.

1. Introdução

As áreas úmidas são ecossistemas naturais sujeitos à inundação periódica ou permanente. Nestes ecossistemas a água é o fator determinante das condições abióticas e bióticas (Keddy 2000), constituindo, desta forma, um importante ecossistema, pois abrigam uma diversidade ímpar de espécies da fauna e flora e um número alto de processos ecológicos que as regulam (Maltchik *et al.* 2003).

Na região do Cerrado, embora predominem as fitofisionomias de solos bem drenados, ocorrem áreas úmidas como as veredas. As veredas são comunidades formadas por um estrato herbáceo-graminoso contínuo, que ocupa a maior parte de sua área, e outro arbóreo-arbustivo com predominância de indivíduos da palmeira *Mauritia flexuosa* L. f., constituindo dossel entre 5% e 10% (Ribeiro & Walter 2008).

Além da diversidade de espécies vegetais, as veredas apresentam diversos micro-ecossistemas nos quais ocorrem interações animal-plantas pouco conhecidas. Esses ambientes servem como refúgio, fonte de alimento e local de reprodução para a fauna aquática e terrestre de fitofisionomias adjacentes. São locais de grande beleza cênica com potencial econômico sustentável para o turismo e a exploração, por pequenas comunidades rurais, de espécies como *M. flexuosa* e *Syngonanthus nitens* (capim-dourado).

As veredas, por assegurarem a manutenção das nascentes e da qualidade da água dos cursos d'água (Araújo *et al.* 2002), são áreas de preservação permanente e, embora protegidas por lei, têm sofrido perturbações antrópicas que em alguns casos tornam-se irreversíveis, devido principalmente à sua baixa capacidade regenerativa (Carvalho 1991). Diante da importância e realidade de degradação das veredas, faz-se necessário ampliar os estudos quanto aos aspectos físico, biótico, social e antrópico desta fitofisionomia, de maneira dinâmica e multidisciplinar. Dessa forma, efetivamente será possível entender os aspectos que caracterizam as veredas e subsidiar medidas mitigadoras para sanar possíveis impactos ambientais. Os estudos nos ambientes de veredas são escassos e, especificamente sobre a vegetação, os que se destacam são os de Araújo *et al.* (2002), Guimarães *et al.* (2002), Ramos (2004) e Oliveira *et al.* (2009), não existindo nenhum estudo sobre a diversidade vegetal desta fitofisionomia realizado em Goiás.

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi contribuir para o conhecimento da composição florística e realizar estudo fitossociológico em veredas de Bela Vista de Goiás, Goiás, avaliando as consequências de interferências humanas nestes ambientes em relação à diversidade vegetal.

2. Materiais e Métodos

Após a realização de estudos prévios com uso de imagens de satélite e viagens de reconhecimento, foram escolhidas, para áreas de estudo, três veredas, sendo uma conservada e duas antropizadas, situadas no município de Bela Vista de Goiás, Goiás. O município está localizado na Microrregião de Goiânia, a qual pertence à Mesorregião do Centro Goiano. As veredas fazem parte da vegetação ripária de afluentes

do Rio do Peixe, o qual é afluente do Rio Corumbá da bacia do Rio Paranaíba (Fig. 1), e estão localizadas em propriedades particulares.

Foi considerada conservada a vereda que apresentava vegetação nativa no entorno superior a 50 m de largura, conforme determina a Lei nº: 7.803, de 18 de julho de 1983 (BRASIL 1992). As veredas com vegetação nativa ausente ou inferior a 50 m no entorno foram denominadas antropizadas.

A vereda conservada faz transição com cerrado, apresenta represas abaixo da área de estudo para dessedentação do gado e foram observados sinais de perturbação como marcas de fogo no estipe dos buritis e raras vezes, pisoteio da vegetação ocasionado pelo gado. Dentre as veredas antropizadas, considerando o período de amostragem, uma estava circundada por pastagem cultivada, com predominância de *Urochloa* spp., enquanto a outra tinha o entorno submetido à atividade agrícola de cultivo de grãos (especialmente milho e soja). Entre as veredas estudadas, a única que não apresentava cerca em uma das margens ou em seu entorno, foi a circundada por lavoura. Esta vereda sofre interferência do gado, o qual é colocado na época da palhada, tendo sido observados sinais de porcos, que são soltos regularmente no local para se alimentarem.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, megatérmico, com chuvas de verão e estação relativamente seca no inverno. Os valores da temperatura média variam entre 19°C e 28°C e a pluviosidade média é inferior a 2000 mm/ano (INMET 2009).

O levantamento florístico foi realizado entre maio de 2008 e abril de 2009, por meio de coletas mensais de exemplares férteis ao longo de caminhadas assistemáticas de forma a percorrer as áreas em toda a extensão. Cada uma das veredas foi subdividida em três zonas: a borda; o meio e o fundo (Almeida *et al.* 1983). Para todo o material coletado foram anotados os dados sobre hábito, zona de ocorrência e características morfológicas da planta.

O material coletado foi herborizado conforme os procedimentos usuais e as exsiccatas foram incorporadas ao acervo do Herbário da Universidade Federal de Goiás. As identificações foram feitas mediante consultas a especialistas de várias famílias botânicas e/ou por comparação com exemplares devidamente identificados depositados em herbários.

O sistema de classificação adotado foi baseado em Goffinet & Buck (2004) para Bryophyta, He-Nigrén *et al.* (2006) para Marchantiophyta, Tryon & Tryon (1982) para Pteridophyta e no APG II (2003) para angiospermas.

O levantamento fitossociológico foi realizado utilizando-se o método da interseção na linha, adaptado de Munhoz & Felfili (2006). Em cada área foram estabelecidos quatro transectos com distância de 10 m entre si, sendo dois transectos na margem direita do curso d'água e dois na margem esquerda. A posição dos transectos foi perpendicular à linha de drenagem e para cada transecto foi estendida uma linha da borda ao fundo da vereda. A linha foi dividida em seções de 1 m, sendo estas consideradas as unidades amostrais. Para cada seção de um metro foi feito o registro da ocorrência da espécie e a medida

da projeção horizontal que cada espécie ocupava por unidade amostral ao longo das linhas. O primeiro inventário fitossociológico foi realizado no mês de outubro/2009 (final da estação seca) e o segundo no mês de março/2010 (final da estação chuvosa).

Para avaliar a diversidade florística da comunidade amostrada foi realizada uma adaptação do índice de diversidade de Shannon-Wiener, utilizando-se ao invés do número de indivíduos os valores de cobertura dos dois períodos de amostragem, segundo metodologia utilizada por Munhoz & Felfili (2006).

A similaridade florística entre as veredas e entre as zonas (borda, meio e fundo) de cada vereda foi avaliada pelo índice de similaridade qualitativo de Sørensen (Müller-Dombois & Ellenberg 1974). Os dados de similaridade (I) florística foram transformados em índices de dissimilaridade ($D = 1 - I$) e analisados por análise de agrupamento, utilizando-se o método aglomerativo UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean), com auxílio do software GENES (Cruz, 2006).

3. Resultados e discussão

Nas veredas estudadas foram relacionadas 310 espécies, sendo sete briófitas, 15 pteridófitas e 288 angiospermas (Tab. 1). As briófitas foram incluídas em cinco gêneros e cinco famílias. As pteridófitas abrangeram nove gêneros e nove famílias. As angiospermas foram incluídas em 134 gêneros, 45 famílias e uma Poaceae indeterminada, com 64,9% dos gêneros e 42,2% das famílias representados por apenas uma espécie. Entre as angiospermas, as famílias com maior número de espécies foram Poaceae (53), Cyperaceae (44), Asteraceae (24), Eriocaulaceae (18), Xyridaceae (17), Lentibulariaceae (16), Melastomataceae (12), Rubiaceae (12) e Fabaceae (11), somando 71,9% das angiospermas amostradas. Nos estudos de Araújo *et al.* (2002), Guimarães *et al.* (2002), Ramos (2004) e Oliveira *et al.* (2009) estas famílias também foram as de maior riqueza em espécies, com exceção de Lentibulariaceae. No estudo de Guimarães *et al.* (2002) não foi registrada nenhuma espécie de Lentibulariaceae e apenas três espécies de Xyridaceae.

O número de espécies registradas em cada área foi igual ou muito próximo, correspondendo a 187 nas veredas circundada por pastagem e na circundada por lavoura e 186 na conservada. As perturbações no ambiente pela colonização dos diásporos de exóticas e ou invasoras oriundos das atividades agro-pastoris no entorno, e no caso específico da vereda circundada por lavoura por pastejo e pisoteio bovino e de porcos, podem ter sido responsáveis pelas diferenças na riqueza florística entre as áreas antropizadas e a conservada. No estudo de Guimarães *et al.* (2002) também houve maior riqueza na vereda antropizada do que na conservada. Em comunidades expostas a algum grau de perturbação, a influência de um distúrbio qualquer possibilita a colonização de novas espécies e há a tendência de aumento inicial de riqueza em espécies na sucessão ecológica como resultado da colonização. Porém ocorrerá uma fase subsequente de declínio na riqueza, resultante da exclusão competitiva. Entre os agentes causadores de

distúrbio em áreas com predomínio de herbáceas e subarborescentes estão a geadas, os animais que fazem tocas, além do pastejo, pisoteio ou estrume de pastadores (Townsend *et al.* 2006) e a competição com espécies exóticas e ou invasoras. Connell (1978) criou a hipótese do distúrbio intermediário, na qual se espera que as comunidades contenham mais espécies quando a frequência de um distúrbio não é nem muito intensa, nem muito rara, situação que pode explicar a maior riqueza nas veredas antropizadas.

A similaridade florística entre os ambientes foi de 58,2% entre a vereda circundada por pastagem e a circundada por lavoura, 61,9% entre a vereda circundada por pastagem e a conservada e 55,1% entre a vereda conservada e a circundada por lavoura. De acordo com Kent & Coker (1992), valores maiores ou iguais a 50% indicam alta similaridade. Assim, segundo esse conceito, a similaridade analisada entre as áreas pode ser considerada como alta.

A similaridade florística foi alta, entre as zonas de meio e fundo, e baixa, entre as bordas das veredas (Tabela 2). O dendrograma resultante da análise de agrupamento, considerando as três zonas de cada vereda (Figura 2), mostra a existência de similaridade florística entre meio e fundo dentro de cada vereda, com dissimilaridade entre veredas. Com relação às bordas, houve dissimilaridade florística entre as veredas e destas com as zonas de meio e fundo. Mesmo em grupos diferentes, as três bordas foram mais similares entre si que com as respectivas zonas de meio e fundo. Isto pode decorrer do fato de as bordas serem uma região de transição com a vegetação adjacente. O coeficiente de correlação cofenética foi 0,6982, mostrando uma boa representatividade dos índices de dissimilaridade originais no dendrograma.

Entre as 315 espécies amostradas, 82 (26%) foram comuns aos três ambientes, 52 exclusivas da vereda circundada por lavoura, 46 exclusivas da vereda conservada e 38 exclusivas da vereda circundada por pastagem. Entre as plantas exclusivas da vereda circundada por lavoura estão *Alternanthera brasiliana* (Amaranthaceae), *Praxelis clematidea* (Asteraceae), *Commelina benghalensis* (Commelinaceae), *Cyperus ferax*, *C. luzulae*, *Pycnus capillifolius* (Cyperaceae), *Crotalaria velutina* e *Mimosa foliolosa* (Fabaceae), *Cuphea carthagenensis* (Lythraceae), *Corchorus hirtus* e *Melochia* sp. (Malvaceae), *Anagallis pumila* (Myrsinaceae), *Digitaria* sp., quatro das cinco espécies de *Eragrostis* e *Urochloa humidicola* (Poaceae). Essas espécies estavam presentes principalmente na borda da vereda, o que pode indicar que são espécies invasoras, cujos diásporos chegaram ao local pela atividade da lavoura no entorno. Entre as espécies exclusivas da vereda circundada por pastagem estão cinco entre as sete briófitas registradas neste estudo, *Geissomeria pubescens* (Acanthaceae), *Cardiopetalum calophyllum* (Annonaceae), *Conyza bonariensis*, *Emilia sonchifolia* e *Vernonia polyanthes* (Asteraceae), *Bulbostylis capillaris*, *Calyptracarya luzuliformis* e *Fimbristylis complanata* (Cyperaceae), as duas espécies de *Leiothrix* e *Syngonanthus anthemidiflorus* (Eriocaulaceae), *Camptosema coriaceum* (Fabaceae), *Tetrapolinia caerulescens* (Gentianaceae), *Hyptis subrotunda* e *H. velutina* (Lamiaceae), *Utricularia huntii* (Lentibulariaceae), *Ctenium* sp., *Paspalum imbricatum* e *Schizachyrium tenerum* (Poaceae) e *Xyris tenella* (Xyridaceae). Observa-se que, embora existam espécies invasoras nesta última área, as quais

foram de ocorrência geralmente na borda, as espécies exclusivas deste ambiente foram mais características de veredas e ou áreas úmidas, como as briófitas. Isso pode ser devido ao fato de que a área se encontra cercada, evitando o pastejo e o pisoteio do gado presente no entorno. Entre as espécies de ocorrência apenas na vereda conservada estão *Lycopodiella caroliniana* (Lycopodiaceae), *Ophioglossum crotalophoroides* (Ophioglossaceae), *Acanthospermum australe*, *Elephantopus mollis* e *Riencourtia oblongifolia* (Asteraceae), *Fimbristylis spadicea* e *Rhynchospora marisculus* (Cyperaceae), *Eriocaulon kunthii*, *Syngonanthus fuscescens* e *S. schwackei* (Eriocaulaceae), duas espécies de *Chamaecrista* e duas de *Stylosanthes* (Fabaceae) e as duas espécies de Iridaceae, encontradas neste estudo, três espécies de *Genlisea* e *Utricularia gibba* (Lentibulariaceae), *Diplusodon lanceolatus* (Lythraceae), *Anthaenantia lanata*, *Luziola bahiensis* e *Paspalum stellatum* (Poaceae) e cinco espécies de *Xyris* (Xyridaceae). Tanto na vereda conservada quanto na vereda circundada por pastagem foi encontrada diversidade maior de espécies pequenas e frágeis como as de Lentibulariaceae, Burmanniaceae, Eriocaulaceae e Droseraceae. Ao contrário, na vereda circundada por lavoura, a qual estava exposta ao pisoteio e pastejo do gado e de suínos, na época da palhada, os representantes destas famílias eram raros e ou ausentes.

A pteridófita *Ophioglossum crotalophoroides* (Ophioglossaceae), encontrada apenas na vereda conservada, não tem registro de ocorrência em Goiás, na literatura recente, e é considerada criticamente em perigo de extinção em Minas Gerais (COPAM 2008). Atualmente ela só foi amostrada no Pantanal Sul-Mato-Grossense (Cardoso *et al.* 2000), no Distrito Federal (Pereira *et al.* 2004; Felfili *et al.* 2007) e no Quadrilátero Ferrífero, MG (Salino & Almeida 2008).

O índice de similaridade de Sørensen entre as zonas (borda, meio e fundo) de cada vereda foi mais alto entre meio e fundo e mais baixo entre borda e fundo (Tab. 2). A similaridade maior foi entre o meio e o fundo da vereda conservada (76,4%). A maior similaridade florística entre meio e fundo pode ser explicada pela maior umidade em direção ao fundo das veredas. Estas zonas são menos alteradas e mantêm a flora da vereda (Guimarães *et al.* 2002; Araújo *et al.* 2002). A borda se constitui em uma área de transição com a fitofisionomia adjacente, como o cerradão no caso da vereda conservada, ou com as atividades agro-pastoris, como no caso das outras duas veredas. Logo, a borda é a zona mais sujeita a alterações e invasão de espécies exóticas (Oliveira *et al.* 2009). Em estudo de Sousa (2009) acerca da textura do solo das três veredas do presente estudo, foi encontrado maior teor de areia no fundo, enquanto meio e borda apresentaram teores mais elevados de argila e não tiveram diferenças texturais significativas. Assim, pode-se inferir que a topografia do terreno pode ser mais determinante no estabelecimento das zonas de umidade e na ocorrência e distribuição florística das veredas, do que a textura do solo (Ramos *et al.* 2006).

Nas três áreas amostradas houve maior número de espécies no meio do que nas demais zonas, embora na vereda conservada a diferença no número de espécies entre meio e fundo tenha sido pequena em comparação com as demais veredas (Tab. 1). Nos três ambientes estudados, foram exclusivas da

borda apenas *Praxelis grandiflora* (Asteraceae) e *Setaria parviflora* (Poaceae) e do fundo somente *Cyathea atrovirens* (Cyatheaceae). Ocorreram no meio e fundo das três veredas *Drosera communis* (Droseraceae), *Eriocaulon humboldtii*, *Syngonanthus caulescens*, *S. densiflorus* e *S. nitens* (Eriocaulaceae), *Utricularia nigrescens*, *U. praelonga* e *U. trichophylla* (Lentibulariaceae), *Miconia chamissois* (Melastomataceae), *Otachyrium seminudum* (Poaceae), *Cecropia pachystachya* (Urticaceae), *Xyris jupicai*, *X. laxifolia*, *X. savanensis* e *Xyris* sp. 5 (Xyridaceae). Na borda e meio das três áreas ocorreram *Desmodium barbatum* (Fabaceae) e *Sipanea hispida* (Rubiaceae). As demais plantas não tiveram o mesmo padrão de distribuição nas três veredas, o que pode ser explicado pelas diferenças ambientais principalmente quanto ao grau de perturbação antrópica.

A diversidade das veredas, segundo o índice de Shannon, foi de 2,8 nats/cobertura para a circundada por pastagem, 3,0 nats/cobertura para a circundada por lavoura e 3,4 nats/cobertura para a conservada. De acordo com Saporetti Jr. *et al.* (2003), valores acima de 3,11 para o índice de Shannon indicam formações vegetais bem conservadas, como é o caso da vereda conservada.

Nos levantamentos fitossociológicos, realizados nos três ambientes da vereda, foram amostradas 130 espécies distribuídas em 80 gêneros e 37 famílias (Tab. 3). Nos dois períodos de amostragem fitossociológica foram registradas 86 espécies na vereda circundada por pastagem, 81 na vereda circundada por lavoura e 96 na área conservada. As famílias com maiores percentagens de cobertura, em outubro de 2009 e março de 2010 respectivamente, na vereda circundada por pastagem foram Cyperaceae (37,9%; 21,4%), Melastomataceae (21,0%; 20,6%), Arecaceae (16,8%; 18,0%) e Poaceae (11,1%; 6,2%), na vereda circundada por lavoura foram Melastomataceae (25,6%; 37,9%), Cyperaceae (20,7%; 11,7%), Poaceae (17,5%; 19,7%) e Arecaceae (10,3%; 16,3%) e na vereda conservada Poaceae (29,3%; 26,3%), Cyperaceae (25,8%; 25,8%), Melastomataceae (18,0%; 11,8%) e Arecaceae (3,3%; 11,0%). Nos três ambientes amostrados a maioria das famílias apresentou frequência relativa maior que a cobertura relativa, sendo a média percentual das famílias nos dois períodos de 70,8% na vereda circundada por pastagem, 72,3% na vereda circundada por lavoura e 68,5% na vereda conservada. Isto pode ser consequência da maioria das espécies serem ervas ou subarbustos pequenos e delgados distribuídos por toda a área (Munhoz & Felfili 2006).

Entre as famílias que apresentaram cobertura relativa maior que a frequência relativa estão Melastomataceae, Arecaceae, Cyperaceae, Poaceae e Urticaceae. As espécies que apresentaram as maiores coberturas relativas foram *Rhynchospora consanguinea*, *R. tenuis*, *R. globosa*, *R. robusta*, *Mauritia flexuosa*, *Miconia chamissois*, *Andropogon virgatus*, *A. bicornis*, *Rhynchanthera grandiflora* e *Saccharum angustifolium*. Estas espécies estiveram entre as dez principais em porcentagem de cobertura nos dois períodos de amostragem, ocorrendo apenas uma alteração nas posições entre os períodos. Além destas, ficaram entre as dez espécies com maior cobertura relativa na vereda circundada por pastagem *Urospatha sagittifolia*, *Xyris* sp. 1, *Psychotria paracatuensis*, *Syngonanthus densiflorus*, *S. caulescens* e

Ilex affinis; na vereda circundada por lavoura *Cecropia pachystachya*, *Hyptis lantanaefolia*, *Xyris laxifolia* e *Piper aduncum* e na vereda conservada *Ludwigia nervosa*, *Xanthosoma striatipes*, *Andropogon* sp. 6 e *Syngonanthus densiflorus*. As espécies de Poaceae e Cyperaceae normalmente formam touceiras densas ou apresentam indivíduos rizomatosos ou estoloníferos amplamente espalhados na vegetação, o que justifica a maior cobertura em comparação com a frequência. Já as espécies de Melastomataceae, Arecaceae e Urticaceae são arbustivas ou arbóreas.

As atividades agropastoris adjacentes às veredas estudadas interferem na flora, propiciando a proliferação de espécies exóticas e invasoras, as quais competem com as nativas e/ou as substituem. Embora a legislação ambiental brasileira estabeleça que deva existir pelo menos 50 m de proteção a partir do início da área úmida no entorno das nascentes, essa legislação não é respeitada. Isso tem resultado na degradação das áreas úmidas, como no caso das veredas circundadas por lavoura e por pastagem deste estudo. Outra medida importante é o isolamento da área por meio de cerca. A vereda circundada por pastagem, por ter a extensão ausente do pisoteio e pastejo do gado, apresentou similaridade florística maior com a área conservada do que a vereda circundada por lavoura. Vale ressaltar que além da cerca, para assegurar a conservação dos ambientes das veredas, outras práticas conservacionistas tem que ocorrer, entre elas, o manejo adequado em toda a área no entorno da bacia hidrográfica.

Embora o estrato herbáceo-subarbustivo seja dominante em vários tipos fisionômicos da vegetação de Cerrado e apresente grande riqueza de espécies, como no caso das veredas, sua flora tem sido pouco estudada. As veredas são fitofisionomias de significativa biodiversidade e ocorrem em áreas de nascentes, exercendo proteção do recurso hídrico, e necessitam de mais estudos. Estes são necessários para subsidiar políticas públicas de conservação e manejo sustentável.

4. Agradecimentos

À CAPES, pela concessão da Bolsa de Doutorado à primeira autora. Aos revisores anônimos, pela leitura crítica do manuscrito. Apoio financeiro CNPq/CTHidro, Edital 044/2006. Aos especialistas pela identificação do material botânico: Dra. Olga Yano (briófitas), Dr. Piero G. Delprete (Rubiaceae), Dr. Heleno Ferreira Dias (Lamiaceae), Dra. Nara Furtado de Oliveira Mota (Xyridaceae), Ms. Carlos Kreutz (Pteridophyta), Dr. Jimi Nakajima e Dr. Aristônio M. Teles (Asteraceae), Dra. Rosana Romero (Melastomataceae) e Dr. Pedro Lage Viana (Poaceae).

5. Referências bibliográficas

Almeida, J.R.; Baruqui, F.M.; Baruqui, A.M. & Motta, P.E.F. 1983. Principais solos de várzeas do Estado de Minas Gerais e suas potencialidades agrícolas. **Informe Agropecuário** 9:70-78.

- Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Linnean Society Botanical Journal** **141**: 399-436.
- Araujo, G.M.; Barbosa, A.A.A.; Arantes, A.A. & Amaral, A.F. 2002. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica** **25**: 475-493.
- Brasil. 1992. **Resoluções CONAMA de 1984 a 1991**. SEMAM / IBAMA. Brasília, DF. 4ª ed. 245 p.
- Cardoso, E.L.; Crispim, S.M.A.; Rodrigues, C.A.G. & Barioni Júnior, W. 2000. Composição e Dinâmica da Biomassa aérea após a queima em savana gramíneo-lenhosa no Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** **35**: 2309-2316.
- Carvalho, P.G.S. 1991. As veredas e sua importância no domínio dos Cerrados. **Informe Agropecuário** **168**: 47-54.
- COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. 2008. **Deliberação COPAM nº 367, de 15 de dezembro de 2008, MG**.
- Connell, J.H. 1978. Diversity in tropical rainforests and coral reefs. **Science** **199**: 1302-1310.
- Cruz, C.D. 2006. Programa Genes: Análise multivariada e simulação. Editora UFV. Viçosa (MG). 175p.
- Delprete, P.G. 2007. New combinations and new synonymies in the genus *Spermacoce* (Rubiaceae) for the flora of Goiás and Tocantins (Brazil) and the flora of the Guianas. **Journal of the Botanical Research Institute of Texas** **1(2)**: 1023 – 1030.
- Felfili, J.M.; Silva Junior, M.C.; Mendonça, R.C.; Fagg, C.W.; Filgueiras, T.S. & Mecnas, V. 2007. Composição florística da Estação Ecológica de Águas Emendadas no Distrito Federal. **Heringeriana/Jardim Botânico de Brasília** **1**: 25-86.
- Goffinet, B. & Buck, W.R. 2004. Systematics of the Bryophyta (Mosses): From molecules to a revised classification. Pp. 205-239. In: B. Goffinet; V. Hollowell & R. Magill (eds.). **Molecular Systematics of Bryophytes**. St. Louis, Missouri Botanical Garden.
- Guimarães, A.J.M; Araújo, G.M. & Corrêa, G.F. 2002. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica** **16**: 317-329.
- He-Nigrén, X., Juslén, A., Ahonen, I., Glenny, D. & Piippo, S. 2006. Illuminating the evolutionary history of liverworts (Marchantiophyta) - towards a natural classification. **Cladistics** **22**: 1-31.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia – Gráficos e normais climatológicas. Brasília: INMET, 2009. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima.php>>. (Acesso em 22/01/2010).

- Keddy, P.A. 2000. **Wetland Ecology: Principles and Conservation**. Cambridge University Press, Cambridge. 614 p.
- Maltchik, L.; Bertoluci, V. D. M. & Erba, D. A. 2003. Inventário das áreas úmidas do município de São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas Botânicas 53**: 79-88.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, Willey & Sons.
- Munhoz, C.B.R. & Felfili, J.M. 2006. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 20**: 671-685.
- Oliveira, G.C.; Araújo, G.M. & Barbosa, A.A.A. 2009. Florística e zonation de espécies vegetais em veredas no Triângulo Mineiro, Brasil. **Rodriguésia 60**: 1077-1085.
- Pereira, B.A.S.; Silva, M.A. & Mendonça, R.C. **Reserva ecológica do IBGE: ambiente e plantas vasculares**. Rio de Janeiro: IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2004.
- Ramos, M.V.V. 2004. **Caracterização dos solos, da estrutura fitossociológica e do estado nutricional da vegetação de veredas em diferentes superfícies geomorfológicas no Triângulo Mineiro**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília.
- Ramos, M.V.V.; Cury, N.; Mota, P.E.F.; Vitorino, A.C.T.; Ferreira, M.N. & Silva, M.L.N. 2006. Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, água e uso. **Ciência Agrotécnica 30**: 283-293.
- Rezende, J.M. 2007. **Florística, fitossociologia e a influência do gradiente de umidade do solo em campos limpos úmidos no Parque Estadual do Jalapão, Tocantins**. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília, Brasília.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. *In*: Sano, S. M.; Almeida, S. P. de; Ribeiro, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. p.151-212.
- Salino, A. & Almeida, T.E. 2008. Diversidade e conservação das pteridófitas na Cadeia do Espinhaço, Brasil. **Megadiversidade 4**: 50-70.
- Sano, S. M.; Almeida, S. P. de; Ribeiro, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2008. 2v. 1.279p.
- Saporetti JR., A.; Meira Neto, J.A. & Almado, R.P. 2003. Fitossociologia de cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté, MG. **Revista Árvore 27**: 413-419.

- Souza, L.F. de. 2009. **Diversidade Florística e Fenologia Reprodutiva em Fitofisionomias da Reserva Pousada das Araras (Município de Serranópolis, Estado de Goiás, Planalto Central do Brasil)**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Julio Mesquita Filho, Rio Claro.
- Sousa, R.F. de. 2009. **Atributos químicos e textura do solo em veredas conservadas e antropizadas no bioma Cerrado**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Townsend, C.R.; Begon, M. & Harper, J.L. 2006. Fundamentos em ecologia. Porto Alegre: Artmed. 592p.
- Tryon, R.M. & Tryon, A.F. 1982. **Ferns and allied plants: with special reference to Tropical America**. Springer, New York.

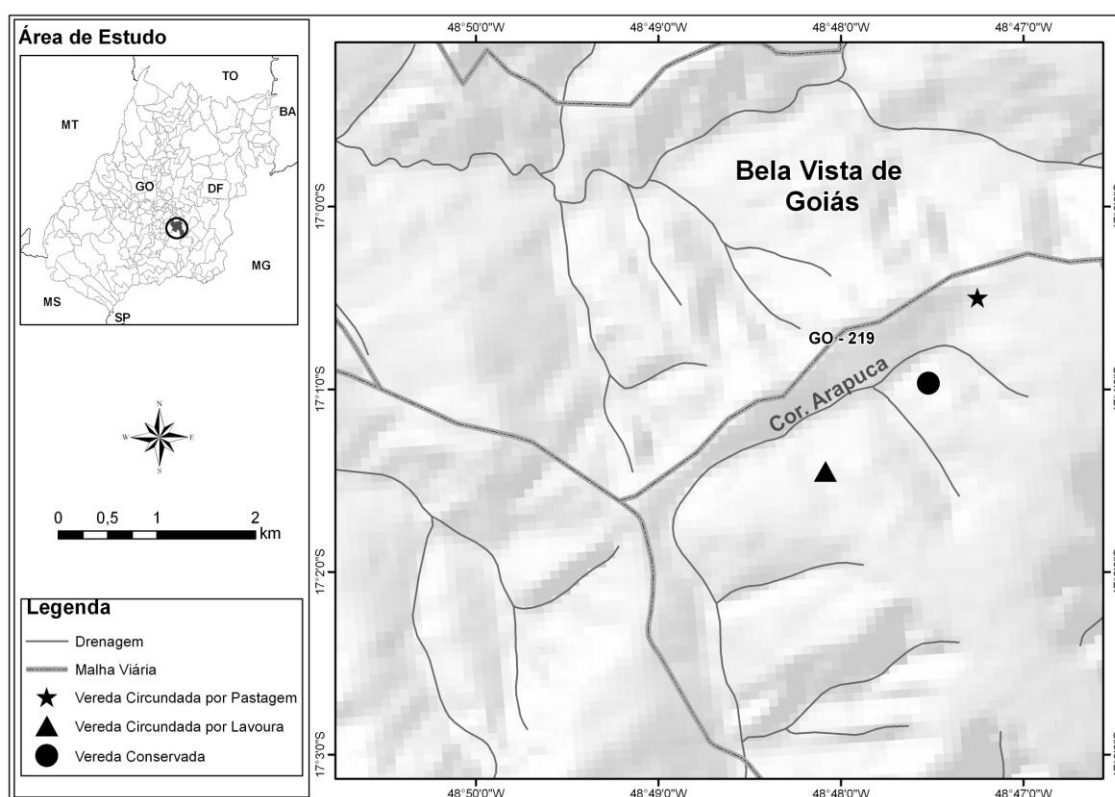


Figura 1. Localização das três áreas de estudo de veredas em Bela Vista de Goiás, GO.

Tabela 1. Espécies em ordem de família amostradas nas zonas de borda (B), meio (M) e fundo (F) nas veredas circundada por pastagem (VP), circundada por lavoura (VL) e conservada (VC), em Bela Vista de Goiás, Goiás.

Família/Espécie	VP			VL			VC		
	B	M	F	B	M	F	B	M	F
BRIÓFITAS									
ANEURACEAE									
<i>Riccardia cataractarum</i> (Spruce) Schiffner		X							
<i>Riccardia sinuata</i> (Hook.) Trevis.			X						
BRACHYTHECIACEAE									
<i>Zelometeorium patulum</i> (Hedw.) Manuel		X				X			
DICRANACEAE									
<i>Leucoloma serrulatum</i> Brid. ♣		X							
PYLAIADIAPHYLLACEAE									
<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.								X	
SPHAGNACEAE									
<i>Sphagnum cyclophyllum</i> Sull. & Lesq.		X	X						
<i>Sphagnum perichaetiale</i> Hampe		X							
PTERIDÓFITAS									
BLECHNACEAE									
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich. *norte, centro e sul-americana		X							
CYATHEACEAE									
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin			X			X			X
DENNSTAEDTIACEAE									
<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd. *centro e sul-americana		X							
GLEICHENIACEAE									
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw. *norte, centro e sul-americana		X				X			
HYMENOPHYLLACEAE									
<i>Trichomanes crispum</i> L. *sul-americana		X							
LYCOPODIACEAE									
<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill. *norte, centro e sul-americana		X	X					X	X
<i>Lycopodiella camporum</i> B. Øllg. & P.G. Windisch	X	X	X					X	X
<i>Lycopodiella caroliniana</i> (L.) Pic. Serp. *sul-americana								X	X
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic. Serp.		X	X		X	X		X	X
OPHIOGLOSSACEAE									
<i>Ophioglossum crotalophoroides</i> Walter *neotropical – norte americana ♣								X	
PTERIDACEAE									
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link. *neotropical		X			X	X			X
THELYPTERIDACEAE									
<i>Thelypteris bifurcata</i> (Rosenst.) R.M. Tryon						X			
<i>Thelypteris eriosora</i> (Fée) Ponce					X	X		X	X
<i>Thelypteris opposita</i> (Vahl) Ching *norte, centro e sul-americana		X							X
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston		X	X		X	X		X	X
ANGIOSPERMAS									
ACANTHACEAE									
<i>Geissomeria pubescens</i> Nees	X								
<i>Ruellia</i> sp.	X	X					X		
AMARANTHACEAE									
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze				X					
ANACARDIACEAE									
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.			X						
ANNONACEAE									
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schldtl.	X								
<i>Xylopi aromatica</i> (Lam.) Mart.	X							X	
<i>Xylopi emarginata</i> Mart.		X	X			X			
APIACEAE									
<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam. *centro e sul-americana				X	X			X	X
AQUIFOLIACEAE									
<i>Ilex affinis</i> Gardner	X	X	X			X			
ARACEAE									
<i>Urospatha sagittifolia</i> (Rudge) Schott		X	X		X	X		X	X
<i>Xanthosoma striatipes</i> (Kunth & C.D. Bouché) Madison		X		X	X	X		X	X
ARECACEAE									
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.		X	X		X	X		X	X
ASTERACEAE									

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/espécie	VP			VL			VC		
	B	M	F	B	M	F	B	M	F
ASTERACEAE									
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze *neotropical – América do Sul?							X		
<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. *sul-americana	X	X			X				
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC. *sul-americana	X	X			X				
<i>Adenostemma suffruticosum</i> Gardner					X		X		
<i>Ageratum comyzoides</i> L. *pantropical – Neotrópico, Índias Ocidentais				X	X			X	
<i>Bidens pilosa</i> L. *neotropical – sul-americana	X						X		
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist *neotropical	X								
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth *pantropical - neotrópico							X		
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson *pantropical - Bahamas?; velho-mundo?	X			X	X				
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. *velho mundo – africana?	X								
<i>Erechtites hieracifolius</i> (Fisch. ex Spreng.) Griseb. *sul-americana	X	X		X	X	X		X	X
<i>Eupatorium amygdalinum</i> Lam.		X							X
<i>Eupatorium tremulum</i> Hook. & Arn.		X				X		X	X
<i>Mikania officinalis</i> Mart.	X	X			X		X	X	
<i>Mikania psilostachya</i> DC. *sul-americana						X			
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.				X			X		
<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) R.M. King & H. Rob.				X					
<i>Praxelis grandiflora</i> (DC.) Sch. Bip.	X			X			X		
<i>Praxelis kleinoides</i> (Kunth) Sch. Bip.				X			X		
<i>Riencourtia oblongifolia</i> Gardner								X	X
<i>Vernonia ararana</i> Gardner		X	X	X	X		X	X	X
<i>Vernonia helophila</i> Mart. ex DC. ♣ 1	X			X					
<i>Vernonia polyanthes</i> Less. 2	X								
<i>Vernonia rubriramea</i> Mart. ex DC.	X	X				X			
BURMANNIACEAE									
<i>Burmannia capitata</i> (Walter ex J.F. Gmel.) Mart. *norte, centro e sul-americana		X	X		X				
<i>Burmannia damazii</i> Beauverd		X	X					X	X
<i>Burmannia flava</i> Mart. *norte, centro e sul-americana		X	X		X			X	X
<i>Burmannia grandiflora</i> Malme		X	X		X			X	X
CHLORANTHACEAE									
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.						X			
COMMELINACEAE									
<i>Commelina benghalensis</i> L. *paleotropical – Índia; Sudeste da Ásia				X					
CYPERACEAE									
<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B. Clarke *pantropical - neotrópico		X	X		X	X		X	X
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke		X							
<i>Bulbostylis sellowiana</i> (Kunth) Palla	X	X			X	X		X	X
<i>Calyptracarya glomerulata</i> (Brongn.) Urb. *neotropical		X			X				
<i>Calyptracarya luzuliformis</i> T. Koyama ♣		X							
<i>Cyperus ferax</i> Rich. *cosmopolita tropical					X				
<i>Cyperus haspan</i> L. *pantropical	X	X	X		X	X		X	X
<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.				X	X	X		X	X
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz. *neotropical				X	X				
<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult. *pantropical						X			X
<i>Eleocharis capillacea</i> Kunth *caribenha, centro e sul-americana		X	X	X	X	X		X	X
<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth *neotropical		X			X			X	
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.		X		X	X	X			
<i>Eleocharis nuda</i> C.B. Clarke ♣						X		X	X
<i>Eleocharis obtusetrigona</i> (Lindl. & Nees) Steud.				X		X			X
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult. *neotropical	X	X			X	X	X	X	X
<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link *pantropical - neotrópico	X	X							
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl *pantropical		X		X	X		X		
<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl							X		
<i>Kyllinga pumila</i> Michx. *neo e paleotropical				X	X				
<i>Lipocarpha humboldtiana</i> Nees	X	X	X		X	X		X	X
<i>Pycreus capillifolius</i> (A. Rich.) C.B. Clarke *neo e paleotropical?				X	X				
<i>Pycreus megapotamicus</i> (Kunth) Nees ♣					X	X			
<i>Rhynchospora brasiliensis</i> Boeck.		X			X			X	
<i>Rhynchospora consanguinea</i> (Kunth) Boeck.	X	X	X		X		X	X	X
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton *pantropical - neotrópico		X			X			X	X
<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeck. *sul-americana					X			X	X
<i>Rhynchospora eximia</i> (Nees) Boeck. *neotropical		X			X				
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult. *neotropical	X	X	X		X	X		X	X
<i>Rhynchospora hirsuta</i> (Vahl) Vahl ♣		X			X			X	
<i>Rhynchospora marisculus</i> Lindl. ex Nees *centro e sul-americana								X	
<i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeckeler *sul-americana					X	X			
<i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth) Boeck.	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale *neotropical							X	X	

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/espécie	VP			VL			VC		
	B	M	F	B	M	F	B	M	F
CYPERACEAE									
<i>Rhynchospora speciosa</i> (Kunth) Boeck.	X	X					X	X	
<i>Rhynchospora tenerrima</i> Nees ex Sprengel *centro e sul-americana				X	X				
<i>Rhynchospora tenuis</i> Willd. ex Link *neotropical		X	X		X	X		X	X
<i>Rhynchospora velutina</i> (Kunth) Boeck. *neotropical	X	X			X			X	
<i>Scleria clarkei</i> Lindm. ♣					X				
<i>Scleria distans</i> Poir. *pantropical	X	X			X				
<i>Scleria hirta</i> Boeck. ♣		X	X					X	X
<i>Scleria hirtella</i> Sw. *pantropical - Caribe	X	X						X	X
<i>Scleria reticularis</i> Michx. *neotropical					X			X	X
<i>Scleria retroserrata</i> Kük. ♣					X				
DILLENIACEAE									
<i>Curatella americana</i> L. *caribenha, centro e sul-americana					X			X	
<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki			X		X				
DROSERACEAE									
<i>Drosera communis</i> A. St.-Hil.		X	X		X	X		X	X
ERIOCAULACEAE									
<i>Eriocaulon crassiscapum</i> Bong.					X	X			
<i>Eriocaulon humboldtii</i> Kunth		X	X		X	X		X	X
<i>Eriocaulon kunthii</i> Körn. ♣								X	X
<i>Eriocaulon linearifolium</i> Körn.		X	X		X	X		X	X
<i>Eriocaulon modestum</i> Kunth	X				X	X			
<i>Eriocaulon steyermarkii</i> Moldenke		X	X					X	X
<i>Leiothrix angustifolia</i> Ruhland		X	X						
<i>Leiothrix schlechtendalii</i> Ruhland		X	X						
<i>Paepalanthus flaccidus</i> Kunth		X	X			X			X
<i>Syngonanthus anthemidiflorus</i> (Bong.) Ruhland		X	X						
<i>Syngonanthus appressus</i> (Körn.) Ruhland	X	X	X					X	X
<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland		X	X		X	X		X	X
<i>Syngonanthus densiflorus</i> (Körn.) Ruhland		X	X		X	X		X	X
<i>Syngonanthus fuscescens</i> Ruhland								X	X
<i>Syngonanthus goyazensis</i> Ruhland					X	X			X
<i>Syngonanthus gracilis</i> (Bong.) Ruhland		X	X			X		X	X
<i>Syngonanthus nitens</i> (Bong.) Ruhland		X	X		X	X		X	X
<i>Syngonanthus schwackei</i> Ruhland 3 ♣								X	X
EUPHORBIACEAE									
<i>Chamaesyce potentilloides</i> (Boiss.) Croizat *sul-americana							X	X	X
<i>Croton glandulosus</i> L. *norte, centro e sul-americana	X	X		X			X	X	
<i>Croton sclerocalyx</i> (Didr.) Müll. Arg.	X	X		X			X		
FABACEAE									
<i>Aeschynomene paniculata</i> Willd. ex Vogel *norte, centro e sul-americana				X			X	X	
<i>Camptosema coriaceum</i> (Nees & Mart.) Benth.	X								
<i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene *caribenha, norte, centro e sul-americana							X		
<i>Chamaecrista trichopoda</i> (Benth.) Britton & Rose ex Britton & Killip							X		
<i>Crotalaria velutina</i> Benth.				X					
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. *pantropical	X	X		X	X		X	X	
<i>Desmodium incanum</i> DC. *pantropical	X	X		X					
<i>Mimosa foliolosa</i> Benth.				X					
<i>Stylosanthes nunoi</i> Brandão							X		
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.							X		
<i>Zornia latifolia</i> Sm.				X			X		
GENTIANACEAE									
<i>Curtia tenuifolia</i> (Aubl.) Knobl.		X	X					X	X
<i>Helia oblongifolia</i> Mart. 4 ♣		X			X				
<i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas *neotropical		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Schultesia aptera</i> Cham.		X	X		X		X	X	X
<i>Schultesia gracilis</i> Mart.		X	X						
<i>Tetrapollinia caerulescens</i> (Aubl.) Maguire & B.M. Boom 4 ♣		X							
GESNERIACEAE									
<i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems	X	X						X	
IRIDACEAE									
<i>Cipura paludosa</i> Aubl.							X		
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng. *neotropical							X	X	X
LAMIACEAE (LABIATAE)									
<i>Hyperia macrantha</i> (A. St.-Hil. ex Benth.) Harley	X								
<i>Hyptis caespitosa</i> A. St.-Hil. ex Benth.				X	X				
<i>Hyptis carpinifolia</i> Benth.								X	X
<i>Hyptis lantanifolia</i> Poit. *neotropical	X	X		X				X	
<i>Hyptis subrotunda</i> Pohl ex Benth.	X								

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/espécie	VP			VL			VC		
	B	M	F	B	M	F	B	M	F
LAMIACEAE (LABIATAE)									
<i>Hyptis tenuifolia</i> Epling	X	X					X	X	
<i>Hyptis velutina</i> Pohl ex Benth.	X	X							
<i>Marsiphanthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze *centro e sul-americana	X			X					
LAURACEAE									
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez						X			
LENTIBULARIACEAE									
<i>Genlisea filiformis</i> A. St.-Hil. *centro e sul-americana								X	X
<i>Genlisea pygmaea</i> A. St.-Hil. *sul-americana								X	X
<i>Genlisea repens</i> Benj. *sul-americana								X	X
<i>Utricularia amethystina</i> Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard		X	X		X	X			
<i>Utricularia cucullata</i> A. St.-Hil. & Girard		X	X					X	X
<i>Utricularia gibba</i> L. *pantropical								X	X
<i>Utricularia huntii</i> P. Taylor		X	X						
<i>Utricularia hispida</i> Lam.	X	X	X		X	X		X	X
<i>Utricularia nana</i> A. St.-Hil. & Girard			X					X	X
<i>Utricularia nervosa</i> Weber ex Benj. 4 ♣		X	X					X	X
<i>Utricularia nigrescens</i> Sylvén		X	X		X	X		X	X
<i>Utricularia praelonga</i> A.St.-Hil. & Girard		X	X		X	X		X	X
<i>Utricularia pusilla</i> Vahl		X	X					X	X
<i>Utricularia trichophylla</i> Spruce ex Oliv.		X	X		X	X		X	X
<i>Utricularia triloba</i> Benj. *sul-americana		X	X				X	X	X
<i>Utricularia</i> sp.		X	X					X	X
LIMNOCHARITACEAE									
<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau									X
LYTRACEAE									
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F. Macbr. *centro e sul-americana				X					
<i>Cuphea micrantha</i> Kunth				X			X	X	
<i>Cuphea polymorpha</i> A. St.-Hil.		X							
<i>Diplusodon lanceolatus</i> Pohl							X	X	
MALPIGHIACEAE									
<i>Banisteriopsis pubipetala</i> (A. Juss.) Cuatrec.		X							
<i>Camarea affinis</i> A. St.-Hil.				X			X		
MALVACEAE									
<i>Corchorus hirtus</i> L. *norte, centro e sul-americana				X					
<i>Melochia</i> sp.				X					
<i>Sida linifolia</i> Cav. *pantropical – sul-americana?	X	X		X	X				
<i>Waltheria tomentosa</i> H. St. John	X			X	X		X	X	
MELASTOMATACEAE									
<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin		X			X	X			
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.		X			X				
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud. *centro e sul-americana	X						X		
<i>Miconia chamissois</i> Naudin		X	X		X	X		X	X
<i>Miconia elegans</i> Cogn.	X	X							X
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana *centro e sul-americana						X			
<i>Miconia stenostachya</i> DC. *centro e sul-americana	X						X		
<i>Microlicia euphorbioides</i> Mart.		X			X			X	
<i>Microlicia helvola</i> Triana	X	X						X	
<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC.	X	X			X		X	X	X
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn. *sul-americana		X			X				
<i>Trembleya phlogiformis</i> DC.		X	X					X	X
MELIACEAE									
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl *sul-americana			X						
MYRSINACEAE									
<i>Anagallis pumila</i> Sw. *americana - Caribe?				X					
<i>Rapanea intermedia</i> Mez							X		
MYRTACEAE									
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	X								
OCHNACEAE									
<i>Sauvagesia erecta</i> L. *pantropical	X	X							
<i>Sauvagesia racemosa</i> A. St.-Hil.	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Sauvagesia</i> sp.		X			X				
ONAGRACEAE									
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H. Hara	X	X	X		X	X	X	X	X
OROBANCHACEAE									
<i>Buchnera longifolia</i> Kunth	X	X						X	X
PIPERACEAE									
<i>Piper aduncum</i> L. *neotropical					X	X			
<i>Piper flavicans</i> C. DC.									X

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/espécie	VP			VL			VC		
	B	M	F	B	M	F	B	M	F
PIPERACEAE									
<i>Piper fuliginum</i> Kunth *sul-americana					X	X		X	X
<i>Piper</i> sp.1					X	X		X	X
<i>Piper</i> sp.2									X
PLANTAGINACEAE									
<i>Scoparia dulcis</i> L. *pantropical	X	X		X					
PHYLLANTHACEAE									
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão						X			
POACEAE									
<i>Andropogon bicornis</i> L. *caribenha, norte, centro e sul-americana	X	X		X	X		X		
<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw. *centro e sul-americana					X				
<i>Andropogon lateralis</i> Nees *sul-americana				X	X				
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth *caribenha, norte, centro e sul-americana		X			X			X	
<i>Andropogon virgatus</i> Desv. ex Ham. *centro e sul-americana	X	X			X		X	X	
<i>Andropogon</i> sp. 1		X		X	X			X	
<i>Andropogon</i> sp. 2		X			X		X	X	
<i>Andropogon</i> sp. 3		X							
<i>Andropogon</i> sp. 4					X				
<i>Andropogon</i> sp. 5		X		X	X			X	
<i>Andropogon</i> sp. 6		X		X	X			X	
<i>Andropogon</i> sp. 7								X	
<i>Anthraenantia lanata</i> (Kunth) Benth. *centro e sul-americana		X			X			X	X
<i>Arthropogon villosus</i> Nees							X	X	
<i>Arundinella hispida</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kuntze					X				
<i>Axonopus brasiliensis</i> (Spreng.) Kuhl. *sul-americana		X						X	
<i>Axonopus comans</i> (Trin. ex Döll) Kuhl.		X						X	
<i>Axonopus</i> sp.				X				X	
<i>Ctenium</i> sp.			X						
<i>Digitaria</i> sp.				X					
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	X	X	X				X	X	
<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kybtze *sul-americana				X					
<i>Eragrostis secundiflora</i> J. Presl *norte, centro e sul-americana					X			X	
<i>Eragrostis</i> sp. 1				X					
<i>Eragrostis</i> sp. 2				X	X				
<i>Eragrostis</i> sp. 3				X					
<i>Eragrostis</i> sp. 4				X					
<i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv. *norte, centro e sul-americana	X	X	X		X	X	X	X	
<i>Eriochrysis holcoides</i> (Nees) Kuhl. *sul-americana				X					
<i>Hyparrhenia bracteata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Stapf *neotropical	X	X		X	X		X	X	X
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf *caribenha, norte, centro e sul-americana								X	
<i>Ichnanthus procurrrens</i> (Nees ex Trin.) Swallen *sul-americana				X	X		X	X	
<i>Luziola bahiensis</i> (Steud.) Hitchc. *norte, centro e sul-americana									X
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv. *africana		X			X				
<i>Otachyrium seminudum</i> Hack. ex Send. & Soderstr.		X	X		X	X		X	X
<i>Panicum laxum</i> Sw.	X	X		X	X			X	
<i>Panicum parvifolium</i> Lam. *caribenha, norte, centro e sul-americana		X	X	X	X	X		X	X
<i>Paspalum compressifolium</i> Swallen				X					
<i>Paspalum imbricatum</i> Filg.		X							
<i>Paspalum maculosum</i> Trin. *caribenha e sul-americana		X			X			X	
<i>Paspalum multicaule</i> Poir. *caribenha, centro e sul-americana				X					
<i>Paspalum pilosum</i> Lam. *caribenha, centro e sul-americana		X		X					
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx. *neotropical				X					
<i>Paspalum stellatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge *caribenha, norte, centro e sul-americana								X	
<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult. *africana	X			X					
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.				X					
<i>Saccharum angustifolium</i> (Nees) Trin.			X		X	X		X	X
<i>Saccharum asperum</i> (Nees) Steud. *sul-americana		X			X			X	X
<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees *norte, centro e sul-americana		X							
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen *norte, centro e sul-americana	X			X			X		
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D. Webster *africana	X			X					
<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Morrone & Zuloaga *africana				X					
Indeterminada					X			X	
POLYGALACEAE									
<i>Polygala galioides</i> Poir.				X					
<i>Polygala glochidata</i> Kunth				X					
<i>Polygala leptocaulis</i> Torr. & A. Gray *norte, centro e sul-americana								X	X
<i>Polygala longicaulis</i> Kunth							X		
<i>Polygala nudicaulis</i> Bennett, A.W.				X					
<i>Polygala paniculata</i> L. *norte, centro e sul-americana	X	X			X			X	X

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/espécie	VP			VL			VC		
	B	M	F	B	M	F	B	M	F
POLYGALACEAE									
<i>Polygala tenuis</i> DC.								X	X
RUBIACEAE									
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	X					X	X	X	
<i>Diodia teres</i> Walter *sul-americana				X					
<i>Galianthe grandiflora</i> E.L. Cabral			X						
<i>Mitracarpus frigidus</i> var. <i>salzmannianus</i> (DC.) K. Schum. *sul-americana				X					
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.				X					
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.			X						
<i>Psychotria paracatuensis</i> Standl.			X		X	X			
<i>Sipanea hispida</i> Benth. ex Wernham	X	X		X	X		X	X	
<i>Spermacoce multiflora</i> (DC.) Delprete 5		X			X				
<i>Spermacoce ovalifolia</i> (M. Martens & Galeotti) Hemsl. 6				X					
<i>Spermacoce pulchripila</i> (Bremek.) Delprete 7							X		
<i>Spermacoce schumannii</i> (Standl. ex Bacigalupo) Delprete			X	X	X	X	X	X	X
SANTALACEAE									
<i>Phoradendron affine</i> (Pohl ex DC.) Engl. & K. Krause						X			
<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler		X							
<i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urb. *caribenha e sul-americana								X	X
URTICACEAE									
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul		X	X		X	X		X	X
VERBENACEAE									
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl							X		
XYRIDACEAE									
<i>Abolboda poarchon</i> Seub.		X	X					X	X
<i>Xyris aurea</i> L.B. Sm. & Downs		X	X				X	X	X
<i>Xyris jupicai</i> Rich. *norte, centro e sul-americana		X	X		X	X		X	X
<i>Xyris laxifolia</i> Mart. *sul-americana		X	X		X	X		X	X
<i>Xyris lutescens</i> Kral & Wand.								X	X
<i>Xyris savanensis</i> Miq. *sul-americana		X	X		X	X		X	X
<i>Xyris schizachne</i> Mart. *sul-americana								X	X
<i>Xyris tenella</i> Kunth *sul-americana		X	X						
<i>Xyris tortula</i> Mart. *sul-americana								X	X
<i>Xyris</i> sp. 1		X	X				X	X	X
<i>Xyris</i> sp. 2								X	X
<i>Xyris</i> sp. 3					X	X			
<i>Xyris</i> sp. 4							X	X	X
<i>Xyris</i> sp. 5		X	X		X	X		X	X
<i>Xyris</i> sp. 6			X					X	X
<i>Xyris</i> sp. 7	X	X	X			X		X	X
<i>Xyris</i> sp. 8		X	X					X	X
	71	153	83	78	122	76	61	147	114

*Espécies encontradas nas veredas estudadas, mas de ampla distribuição geográfica (neotropical, pantropical, cosmopolita) cuja origem, ou distribuição inicial, não pode ser indicada no bioma Cerrado, abrangendo plantas ruderais, invasoras e / ou exóticas, conforme Sano *et al.* (2008).

registro novo para o Cerrado, conforme Sano *et al.* (2008).

♣registro novo para Goiás.

1 *Vernonia helophila* – embora não seja citada por Sano *et al.* (2008) ela ocorre em Mato Grosso, São Paulo e Minas Gerais (Almeida 2008).

2 *Vernonia polyanthes* - embora não seja citada por Sano *et al.* (2008) ela ocorre em Goiás, Mato Grosso, Paraná, Bahia, São Paulo e Minas Gerais, sendo considerada comum no Cerrado (Almeida 2008).

3 embora não seja citada por Sano *et al.* (2008) a espécie já foi amostrada no Jalapão, TO (Rezende 2007).

4 espécie já foi amostrada em veredas do Triângulo Mineiro (Oliveira *et al.* 2009).

5 espécie já foi amostrada no DF e GO (Delprete 2007).

6 espécie já foi amostrada em GO (Souza 2009).

7 espécie apresenta ampla distribuição na América do Sul (Delprete 2007).

Tabela 2. Matriz de similaridade florística (Índice de similaridade de Sørensen) entre as nove zonas das veredas estudadas, em Bela Vista de Goiás, Goiás. Vereda conservada = BC (borda), MC (meio) e FC (fundo); vereda circundada por pastagem = BP (borda), MP (meio) e FP (fundo) e vereda circundada por lavoura = BL (borda), ML (meio) e FL (fundo). Negrito = alta similaridade.

	BC	MC	FC	BP	MP	FP	BL	ML	FL
BC	100,0	32,0	18,3	39,7	25,4	7,0	29,0	23,2	8,0
MC		100,0	76,4	31,5	61,7	16,4	21,5	57,9	21,6
FC			100,0	14,0	23,5	20,3	8,3	26,8	38,6
BP				100,0	53,6	18,2	26,8	29,2	14,4
MP					100,0	59,4	19,9	59,1	23,8
FP						100,0	1,9	13,6	30,3
BL							100,0	30,8	11,7
ML								100,0	55,3
FL									100,0

Figura 2. Dendrograma gerado a partir do complemento do Índice de similaridade de Sørensen ($D = 1 - I$) entre as nove zonas das veredas estudadas, em Bela Vista de Goiás, Goiás. Vereda conservada = BC (borda), MC (meio) e FC (fundo); vereda circundada por pastagem = BP (borda), MP (meio) e FP (fundo) e vereda circundada por lavoura = BL (borda), ML (meio) e FL (fundo). (Correlação cofenética = 0,6982).

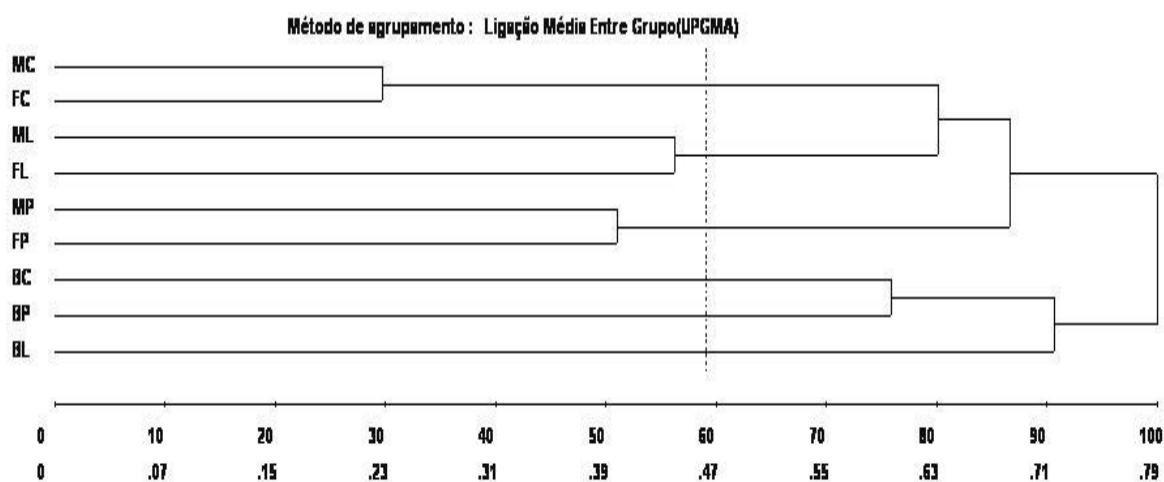


Tabela 3. Frequência relativa (FR) (%) e cobertura relativa (CR) (%) das espécies das veredas circundada por pastagem (VP), circundada por lavoura (VL) e conservada (VC), amostradas em Bela Vista de Goiás, GO, em outubro de 2009 e março de 2010. Negrito = dez principais espécies com maiores CR por período e por área.

Família/Espécie	VP				VL				VC			
	out/2009		mar/2010		out/2009		mar/2010		out/2009		mar/2010	
	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR
ANNONACEAE												
<i>Xylopia aromatica</i>									0,943	0,231	1,116	0,273
<i>Xylopia emarginata</i>	0,028	0,185	0,037	0,195								
APIACEAE												
<i>Eryngium ebracteatum</i>									0,582	0,231	0,039	0,249
AQUIFOLIACEAE												
<i>Ilex affinis</i>			1,402	0,195	1,780	0,264	1,304	0,356				
ARACEAE												
<i>Urospatha sagittifolia</i>	1,545	7,394	0,581	4,297	0,703	0,528			1,248	1,157		
<i>Xanthosoma striatipes</i>	0,057	0,185	0,260	1,367	0,025	0,264	0,235	1,068	2,014	4,861	0,915	3,490
ARECACEAE												
<i>Mauritia flexuosa</i>	16,837	2,957	18,008	3,516	10,288	0,792	16,348	1,779	2,901	1,157	11,008	1,496
ASTERACEAE												
<i>Acanthospermum australe</i>											0,225	0,249
<i>Achyrocline alata</i>	0,045	0,185	0,049	0,195	0,347	0,264						
<i>Adenostemma suffruticosum</i>							0,357	0,356	0,085	0,231		
<i>Ageratum conyzoides</i>					0,127	0,264						
<i>Emilia sonchifolia</i>					0,178	0,264						
<i>Eupatorium amygdalinum</i>									0,092	0,231		
<i>Eupatorium tremulum</i>	0,142	0,185	0,268	0,195					0,922	0,463	0,504	0,249
<i>Mikania officinalis</i>					0,042	0,264			0,738	1,852	0,093	0,249
<i>Praxelis kleimoides</i>							0,043	0,356			0,240	0,499
<i>Vernonia ararana</i>			0,033	0,195	1,415	1,319	0,313	1,068	0,426	0,926	0,798	1,496
<i>Vernonia helophila</i>					0,178	0,264						
BURMANNIACEAE												
<i>Burmannia flava</i>			0,020	0,391			0,017	0,356	0,050	0,463	0,287	0,997
CHLORANTHACEAE												
<i>Hedyosmum brasiliense</i>							0,191	0,356				
CYATHEACEAE												
<i>Cyathea atrovirens</i>	0,545	0,185	0,939	0,391	0,737	0,264						
CYPERACEAE												
<i>Ascolepis brasiliensis</i>			0,016	0,391								
<i>Bulbostylis sellowiana</i>	0,106	0,185	0,833	2,539	0,703	0,792	0,070	0,356			0,419	0,499
<i>Cyperus haspan</i>	0,293	1,109	0,199	0,195	1,364	2,375			0,270	0,463	0,233	0,499
<i>Cyperus lanceolatus</i>					0,551	0,792			0,191	0,231		
<i>Eleocharis capillacea</i>			0,199	0,391	0,051	0,264			0,035	0,231		
<i>Eleocharis geniculata</i>					0,915	1,583	0,183	0,356				
<i>Eleocharis nuda</i>					0,034	0,264	0,339	0,356			0,023	0,249
<i>Eleocharis obtusetrigona</i>											0,395	0,499
<i>Fimbristylis autumnalis</i>	0,130	0,185			0,576	0,528	1,191	2,135	0,589	0,926		
<i>Lipocarpa humboldtiana</i>	0,037	0,370	0,215	1,758	0,051	0,264	0,043	0,356			0,318	0,499
<i>Rhynchospora consanguinea</i>	32,622	20,148	6,813	4,492	3,585	2,902	0,530	0,356	21,447	14,120	3,977	1,247
<i>Rhynchospora emaciata</i>	0,033	0,185										
<i>Rhynchospora globosa</i>	1,923	1,848	0,573	1,562			0,096	0,356	1,908	2,546	5,171	4,488
<i>Rhynchospora robusta</i>	2,415	3,327	1,008	2,344	11,483	10,026	4,565	7,117	1,539	1,157	2,357	2,493
<i>Rhynchospora tenuis</i>			11,260	9,766	0,712	0,792	4,452	4,626			12,155	7,480
<i>Rhynchospora velutina</i>	0,215	0,370			0,458	0,528						
<i>Scleria distans</i>	0,065	0,370	0,183	1,367			0,139	0,356			0,163	0,249
<i>Scleria hirtella</i>	0,110	0,185	0,065	0,586	0,229	0,264			0,369	0,694	0,496	0,499
<i>Scleria reticularis</i>							0,122	0,356			0,132	0,249
DENNSTAEDTIACEAE												
<i>Lindsaea lancea</i>	0,012	0,185										
DILLENIACEAE												

continua

Tabela 3 (continuação)

Família/Espécie	VP				VL				VC			
	out/2009		mar/2010		out/2009		mar/2010		out/2009		mar/2010	
	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR
DILLENIACEAE												
<i>Curatella americana</i>					0,441	0,264						
DROSERACEAE												
<i>Drosera communis</i>			0,012	0,195	0,051	0,264			0,050	0,463	0,116	0,997
ERIOCAULACEAE												
<i>Eriocaulon humboldtii</i>	0,451	1,294					0,183	0,356	0,865	1,852		
<i>Eriocaulon linearifolium</i>			0,293	1,367							1,202	2,244
<i>Syngonanthus anthemidiflorus</i>			0,305	4,883								
<i>Syngonanthus appressus</i>	0,024	0,185							0,184	0,926		
<i>Syngonanthus caulescens</i>	1,240	5,545	1,085	3,906	0,271	0,528			0,660	2,083		
<i>Syngonanthus densiflorus</i>	0,695	1,479	1,841	2,539	0,737	1,055	0,513	1,423	1,121	2,546	3,271	5,236
<i>Syngonanthus gracilis</i>	0,024	0,185					0,130	1,068	0,752	4,630	0,271	1,496
<i>Syngonanthus nitens</i>			0,085	0,391							0,140	0,249
<i>Syngonanthus schwackei</i>	0,122	0,924									0,070	0,997
EUPHORBIACEAE												
<i>Croton sclerocalyx</i>									0,128	0,231	0,047	0,249
FABACEAE												
<i>Aeschynomene paniculata</i>			0,122	0,195								
<i>Desmodium barbatum</i>	0,033	0,185	0,061	0,195	0,339	1,055	0,174	0,712			0,147	0,499
GENTIANACEAE												
<i>Curtia tenuifolia</i>											0,155	0,748
<i>Irlbachia alata</i>	0,484	2,403	0,122	1,367	0,237	0,792	0,235	1,423	0,426	1,157	0,667	1,995
<i>Schultesia aptera</i>			0,020	0,195					0,170	0,463		
<i>Schultesia gracilis</i>			0,045	0,391								
IRIDACEAE												
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>									0,099	0,463	0,085	0,499
LAMIACEAE												
<i>Hyptis lantanifolia</i>					2,737	5,013	0,557	1,423	0,206	0,231	0,388	0,499
<i>Hyptis tenuifolia</i>			0,073	0,195	0,339	0,528			0,241	0,231		
<i>Hyptis velutina</i>									0,227	0,231		
LENTIBULARIACEAE												
<i>Genlisea filiformis</i>											0,093	0,249
<i>Genlisea repens</i>											0,279	0,997
<i>Utricularia hispida</i>			0,033	0,586					0,106	0,463		
<i>Utricularia praelonga</i>											0,016	0,249
<i>Utricularia triloba</i>	0,354	0,370	0,370	1,758			0,017	0,356	0,035	0,463	0,806	1,496
<i>Utricularia</i> sp.			0,016	0,586								
LIMNOCHARITACEAE												
<i>Limnocharis flava</i>									0,461	0,231		
LYCOPODIACEAE												
<i>Lycopodiella alopecuroides</i>	0,715	1,848	0,020	0,391	0,203	0,528			0,199	0,694	0,543	1,745
<i>Lycopodiella caroliniana</i>	0,045	0,185							0,078	0,463		
<i>Lycopodiella cernua</i>	1,232	3,512	1,069	4,687	0,432	1,319	0,591	2,491	1,043	1,620	2,023	4,737
MALVACEAE												
<i>Waltheria tomentosa</i>	0,069	0,185	0,049	0,195	1,890	2,902	1,174	3,203	0,184	0,463	1,302	2,743
MELASTOMATACEAE												
<i>Desmoscelis villosa</i>			0,012	0,195	1,034	5,013	0,209	1,423	0,227	1,157	0,047	0,249
<i>Macairea radula</i>	0,374	0,185					0,174	0,712				
<i>Miconia chamissois</i>	16,545	8,688	18,337	8,984	10,822	5,013	10,930	5,694	9,291	4,167	7,775	3,740
<i>Miconia elegans</i>	0,394	0,185										
<i>Microlícia euphorbioides</i>	0,598	1,848	0,858	2,148			0,304	0,712	1,184	0,926	0,318	0,499
<i>Microlícia helvola</i>	0,163	0,555	0,187	0,195					1,071	0,694		
<i>Rhynchanthera grandiflora</i>	2,695	3,327	1,130	2,734	13,797	12,929	26,261	16,014	6,121	6,019	3,597	4,986
<i>Trembleya phlogiformis</i>	0,195	0,555	0,130	0,586					0,085	0,231	0,078	0,499
MELIACEAE												
<i>Guarea macrophylla</i>	0,317	0,370	1,057	0,391								
OCHNACEAE												
<i>Sauvagesia racemosa</i>	0,370	2,033	0,285	2,734	0,754	2,902	0,461	2,847	0,362	1,389	0,372	0,997
ONAGRACEAE												
<i>Ludwigia nervosa</i>	1,028	3,142	0,630	1,953	1,415	2,902	0,391	1,423	3,560	3,935	1,380	2,244

continua

Tabela 3 (continuação)

Família/Espécie	VP				VL				VC			
	out/2009		mar/2010		out/2009		mar/2010		out/2009		mar/2010	
	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR
PIPERACEAE												
<i>Piper aduncum</i>					1,958	1,319	1,704	1,068	0,546	1,157	1,256	0,748
<i>Piper fuliginum</i>									0,099	0,231		
PLANTAGINACEAE												
<i>Scoparia dulcis</i>					0,068	0,264						
POACEAE												
<i>Andropogon bicornis</i>	2,057	1,848	0,980	1,367	6,788	3,958	5,591	4,982	10,752	3,935	6,713	2,743
<i>Andropogon leucostachyus</i>			0,012	0,195	0,492	0,264	0,096	0,356	0,184	0,231	0,333	0,249
<i>Andropogon virgatus</i>	4,850	5,176	1,016	3,125	6,932	4,222	2,922	3,203	11,326	5,556	6,426	4,238
<i>Andropogon</i> sp. 1	1,423	1,664			0,602	0,528	0,252	0,356	1,319	2,315		
<i>Andropogon</i> sp. 2							0,130	0,356	0,603	0,231		
<i>Andropogon</i> sp. 6			0,992	2,344			0,357	1,068	1,972	2,315	1,287	1,995
<i>Anthaenania lanata</i>	0,317	0,555										
<i>Echinolaena inflexa</i>	0,146	0,370	0,398	0,391			0,104	0,356	0,177	0,463	2,829	1,745
<i>Elionurus muticus</i>					0,203	0,264						
<i>Eragrostis</i> sp. 1					0,085	0,792	0,217	0,712				
<i>Eragrostis</i> sp. 2							0,217	0,712				
<i>Eriochrysis cayennensis</i>	0,707	0,924	0,224	0,781			0,583	0,712	0,652	1,157	0,868	1,745
<i>Hyparrhenia bracteata</i>	0,695	0,555	0,081	0,195	0,144	0,264			1,851	1,157		
<i>Ichnanthus procurrans</i>									0,298	0,231	0,147	0,249
<i>Luziola bahiensis</i>											0,256	0,249
<i>Melinis minutiflora</i>	0,537	0,370			0,729	0,528						
<i>Otachyrium seminudum</i>			0,020	0,195			1,183	1,423			1,147	1,247
<i>Panicum laxum</i>			0,191	0,391			0,643	1,423				
<i>Panicum parvifolium</i>	0,037	0,185	0,033	0,195	1,297	1,583	0,643	1,779	0,121	0,463		
<i>Saccharum angustifolium</i>	0,313	0,555	2,065	2,148	0,220	0,264	6,339	3,203			6,302	3,490
<i>Urochloa decumbens</i>			0,167	0,195			0,426	1,068				
POLYGALACEAE												
<i>Polygala leptocaulis</i>											0,039	0,249
<i>Polygala longicaulis</i>											0,023	0,249
<i>Polygala tenuis</i>									0,220	0,926	0,457	0,997
PTERIDACEAE												
<i>Pityrogramma calomelanos</i>	0,057	0,185	0,126	0,195	0,322	0,264	0,383	0,712				
RUBIACEAE												
<i>Alibertia edulis</i>									0,177	0,231	0,101	0,249
<i>Psychotria paracatuensis</i>	0,370	0,185	2,215	0,391								
<i>Sipanea hispida</i>					0,161	0,528						
<i>Spermacoce schumannii</i>	0,134	0,739	0,069	0,977	0,331	1,055	0,817	2,847	0,525	0,694	0,318	0,997
SANTALACEAE												
<i>Phoradendron crassifolium</i>	0,053	0,185	0,089	0,195	0,034	0,264						
THELYPTERIDACEAE												
<i>Thelypteris biformata</i>									0,071	0,231		
<i>Thelypteris eriosora</i>											0,101	0,249
<i>Thelypteris opposita</i>	0,187	0,185	0,598	0,586					0,638	0,463	0,372	0,499
<i>Thelypteris serrata</i>	0,346	0,185	1,024	0,781	0,161	0,264	0,452	0,712	0,404	0,231	1,977	1,247
URTICACEAE												
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,260	0,370	0,541	0,391	3,856	0,792	2,774	1,423	0,567	0,463	0,659	0,249
XYRIDACEAE												
<i>Abolboda poarchon</i>	0,045	0,185	0,012	0,195							0,186	0,249
<i>Xyris laxifolia</i>	0,337	1,664	0,183	1,367	2,263	8,179	1,130	6,050	0,872	2,546	0,938	3,490
<i>Xyris lutescens</i>	0,154	0,555	0,207	0,977					0,489	1,157	0,310	0,997
<i>Xyris savanensis</i>	0,106	0,555	0,033	0,391	1,186	4,485	0,139	1,423	0,418	2,083	0,147	0,997
<i>Xyris tortula</i>											0,279	0,748
<i>Xyris</i> sp. 1	1,545	3,882	0,439	1,758	0,136	0,792	0,052	0,356	0,234	0,926	0,279	0,499
Total de espécies		64		73		61		58		71		74

CONCLUSÕES

O presente estudo mostrou que a vegetação das veredas, devido à heterogeneidade dos estratos que a compõem e aos diferentes estágios sucessionais que ela pode apresentar, resulta em grande variação nas médias de NDVI, não apresentando uma assinatura espectral padrão. A provável explicação para no período seco as veredas conservadas apresentarem maior redução no índice de vegetação em comparação com as antropizadas, é o estabelecimento de espécies exóticas e ou invasoras nas últimas veredas, principalmente nas zonas de borda e meio. Entretanto, para melhor avaliar as mudanças sazonais no ambiente entre veredas antropizadas e conservadas, serão necessários outros estudos, com avaliação temporal maior, pois no estudo, aqui realizado, amostrou-se apenas o período chuvoso e seco de um único ano, o de 2005, embora tenha sido utilizado grande número de áreas veredas. E, ainda, o ano de 2005 foi o ano mais quente registrado até o momento. Neste sentido, os valores de NDVI para as veredas, no período chuvoso e seco, aqui obtidos, devem ser comparados com outros anos, para verificar se estes valores persistem.

A maioria dos indivíduos de *Mauritia flexuosa* (jovens e adultos) foi encontrada no fundo da vereda em função da preferência por um solo hidromórfico para germinação das sementes e também da incidência de fogo nas veredas ao longo dos tempos, limitando o desenvolvimento de adultos nas regiões de borda e meio. Apenas uma entre as seis populações de buritis estudadas apresentou indivíduos nas duas classes maiores de altura, e essa carência ou ausência de indivíduos nesta classe pode indicar grande perturbação antrópica no passado na região. A maior concentração de indivíduos nas primeiras classes de altura garante a manutenção de um banco de plântulas e o conseqüente recrutamento destas aos estádios adultos. A elevada produção de frutos por *M. flexuosa* constitui uma estratégia adaptativa importante para a continuidade temporal da espécie no local, haja vista que há maior número de indivíduos mortos nos estádios mais jovens. Pode-se inferir que o baixo número de indivíduos jovens das populações de buritis das veredas circundadas por lavoura, em Bela Vista de Goiás, e por pastagem, em Silvânia, em comparação com o encontrado nas outras populações, seja devido ao pastejo e pisoteio dos animais domésticos. A maioria das populações estudadas apresentou curvas de distribuição dos indivíduos em classes de altura em forma de J invertido, característica de populações autorregenerativas. Devido à importância ecológica da *M. flexuosa*, sugere-se que estudos acerca da estrutura de populações desta palmeira sejam incentivados, visando ampliar o conhecimento sobre seu comportamento ecológico e subsidiar o manejo e a conservação do ambiente de veredas.

As famílias com maior número de espécies, nas veredas de Bela Vista de Goiás, foram Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Eriocaulaceae, Xyridaceae, Lentibulariaceae, Melastomataceae, Rubiaceae e Fabaceae. O maior número de espécies foi amostrado no meio das veredas e a maioria das plantas não teve o mesmo padrão de distribuição nestas zonas, entre as veredas estudadas. Isto pode ser explicado pelas diferenças ambientais entre as áreas, principalmente quanto ao grau de degradação predatória

humana. Houve alta similaridade florística entre meio e fundo dentro de cada vereda, com dissimilaridade entre veredas. Com relação às bordas, houve dissimilaridade florística entre as veredas e destas com as zonas de meio e fundo. Isto pode decorrer do fato de as bordas serem uma região de transição com a vegetação adjacente.

A diversidade vegetal, segundo o índice de Shannon, foi maior para a vereda conservada, indicando que esta área, por ter vegetação nativa no seu entorno superior a 50 m, é a mais conservada.

As famílias com maiores percentagens de cobertura foram Cyperaceae, Melastomataceae, Arecaceae e Poaceae. As espécies que apresentaram as maiores coberturas relativas foram *Rhynchospora consanguinea*, *R. tenuis*, *R. globosa*, *R. robusta*, *Mauritia flexuosa*, *Miconia chamissois*, *Andropogon virgatus*, *A. bicornis*, *Rhynchanthera grandiflora* e *Saccharum angustifolium*. Estas espécies estiveram entre as dez principais em porcentagem de cobertura nos dois períodos de amostragem, ocorrendo apenas uma alteração nas posições entre os períodos.

As atividades agropastoris adjacentes às veredas estudadas interferiram na flora, propiciando a proliferação de espécies exóticas e invasoras, as quais competem com as nativas e / ou as substituem. Uma medida que auxilia na manutenção da diversidade das veredas é o isolamento da área por meio de cerca. A vereda circundada por pastagem, por não estar exposta ao pisoteio e pastejo do gado, apresentou similaridade florística maior com a área conservada do que a vereda circundada por lavoura. Vale ressaltar que além da cerca, para assegurar a conservação dos ambientes das veredas, outras práticas conservacionistas tem que ocorrer, entre elas, o manejo adequado em toda a área no entorno da bacia hidrográfica.

As veredas são fitofisionomias de significativa biodiversidade e necessitam de mais estudos. Estes são necessários para subsidiar políticas públicas de conservação e manejo sustentável para estas áreas de nascentes.