

Phytosociology of the cerrado in *inselberg* “Morro São João”, Porto Nacional, Tocantins

Pâmela Lavor Rolim^{1,*}, Wagner Matos Silva², Alba Lucilvânia Fonseca Chaves³

ABSTRACT

The Cerrado, one of the world's biodiversity hotspots, find now in rapid degradation. Inselberg areas may represent one of the last refuges for the fauna and flora. This study aimed to characterize the phytosociological structure from the top of "Morro São João", located approximately 12 km, the urban area of Porto Nacional, Tocantins state. The study was conducted using the method of quadrant at one point. Data were obtained on 100 points of 5 m distance, being sampled individuals who had basal perimeter (BP) ≥ 10 cm. The family Velloziaceae had the largest number of individuals, and Vochysiaceae presented the highest importance value. As the sampled area found evidence of recent fire, the large number of Velloziaceae is consistent, since they are commonly found in rocky outcrops and individuals are the first estebelecerem after disturbances in the environment. Additionally, the area is also shown as being in the regeneration process by the large presence of young individuals. Thus, Morro São João is an area with great potential for regeneration studies are therefore required additional studies on the slopes, as a way to better understand its richness and ensure its preservation.

Key-words: Cerrado, plant, refuge, richness, rocky outcrop.

Fitossociologia de uma área de cerrado no *inselberg* “Morro São João”, Porto Nacional, Tocantins

RESUMO

O Cerrado, considerado um dos hotspots mundiais de biodiversidade, encontra-se hoje em rápido processo de degradação. Áreas de inselberg podem representar um dos últimos refúgios para a fauna e flora. Este trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura fitossociológica do topo do "Morro São João", área localizada a aproximadamente 12 km da área urbana de Porto Nacional, estado do Tocantins. O estudo foi realizado utilizando o método de quadrantes em um ponto. Os dados foram obtidos em 100 pontos de 5 m de distância, sendo amostrados os indivíduos que apresentaram perímetro basal (PA) ≥ 10 cm. A família Velloziaceae apresentou o maior número de indivíduos, e Vochysiaceae apresentou o maior índice de valor de importância. Como a área amostrada encontrou evidências de fogo recente, o grande número de Velloziaceae é consistente, já que as mesmas são comumente encontradas em afloramentos rochosos e são os indivíduos a primeiro se estebelecerem após perturbações no meio. Adicionalmente, a área mostra-se também como estando em processo de regeneração pela grande presença de indivíduos jovens. Dessa forma, o morro São João constitui-se uma área com grande potencial para estudos de regeneração, sendo necessários ainda estudos complementares para entender melhor sua riqueza e garantir sua preservação.

Palavras-chave: Afloramento rochoso, cerrado, refúgio, riqueza, flora.

*Autor para correspondência.

^{1,*}Mestre e Doutoranda em Sistemática e Evolução, Laboratório de Botânica Sistemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Estado do Rio Grande do Norte; pamelalavor@hotmail.com.

²Licenciado em Ciências Biológicas, Campus de Porto Nacional, Universidade Federal do Tocantins, Estado do Tocantins.

³Professora Doutora em Biologia vegetal, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Estado da Bahia.

INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado originalmente cobria cerca de 2 milhões de km², sendo o segundo maior bioma do Brasil (Ratter et al., 1997; Machado et al. 2004), reconhecido como a savana mais rica do mundo, e considerado um dos hotspots mundiais de biodiversidade, com uma grande abundância de espécies endêmicas e com cerca de 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas (MMA 2013).

No entanto, apesar desta grande riqueza, é o Bioma que possui a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral (apenas 8,21% de seu território é legalmente protegido por unidades de conservação), fazendo com que inúmeras espécies de plantas e animais sofram com o risco de extinção (MMA 2013).

Esta grande biodiversidade é resultado de um mosaico de fitofisionomias, sendo caracterizado por cinco tipos: campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e cerradão (Coutinho 1978).

A ocorrência das diferentes fitofisionomias de Cerrado é frequentemente dependente das propriedades do solo, profundidade, fertilidade e capacidade de drenagem tanto quanto de interferências humanas (Pivello e Coutinho, 1996).

Mesmo quando não é perturbado por fogo, corte e pastoreio, podem ocorrer em todas as alturas e densidades da camada lenhosa, de floresta fechada até campo limpo gramíneo (Einten, 2001).

Os *Inselbergs*, também conhecidos como Morros testemunhos, são feições geomorfológicas que se destacam no local onde se situam, principalmente por apresentarem uma biota extremamente diversa, devido à complexidade do ambiente físico que a comporta.

Neste contexto encontramos o morro São João, que é classificado como um *inselberg* ou morro testemunho, que apresenta em sua fitofisionomia uma transição de Cerradão para Cerrado *sensu stricto* (Meira Neto, 1991), onde, de acordo com o aumento da elevação, ocorre a diminuição do tamanho dos indivíduos arbóreos, aumento do número de arbustos, subarbustos, ervas e gramíneas, onde o topo não apresenta mais o

estrato arbóreo presente em toda a encosta do *inselberg* (Lima et al., 2009).

Assim, devido a sua importância como um possível refúgio para a fauna e flora, objetivou-se realizar um levantamento fitossociológico da área de cerrado no *inselberg* “Morro São João”, município de Porto Nacional, estado do Tocantins, a fim de se conhecer sua riqueza florística.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada, aproximadamente, a 12 km, sentido leste, do centro da área urbana de Porto Nacional (Fig. 1).

A área aproximada do *inselberg* Morro São João é de 9,24km² (Lima et al., 2009).

Para o levantamento fitossociológico adotou-se o método de quadrantes centrados (Ribeiro e Harisdasan 1990) com amostragens feitas no topo do morro. Segundo Rodrigues (1989) esse método consiste no estabelecimento, dentro da formação a ser estudada, de pontos ao acaso, que servirão como centro de círculos divididos em quatro partes ou quadrantes.

Foi amostrado 0,4 ha de área total onde, dentro da formação em estudo, foram tomados dados em 100 pontos distantes 5m entre si, os quais foram marcados com estacas de madeira de 1m de altura. Em cada ponto do levantamento, a orientação dos quadrantes foi aleatória, amostrada pelo giro da cruzeta fixada sobre cada ponto demarcado. Em cada quadrante foi amostrado o indivíduo mais próximo do centro do círculo com perímetro basal (PB) \geq 10 cm.

Para cada indivíduo amostrado foram mensurados: valores de distância ponto-planta; perímetro basal (PB) e altura (H). A distância foi tomada utilizando-se uma trena métrica de 30m de comprimento, e o perímetro basal foi medido com uma fita métrica de 150 cm.

Foram realizadas também coletas de material botânico para a identificação das espécies, a partir da montagem de exsiccatas. Estas foram identificadas segundo os padrões da taxonomia clássica, usando o método de classificação APG III, e incorporadas ao Herbário da Universidade Federal do Tocantins.

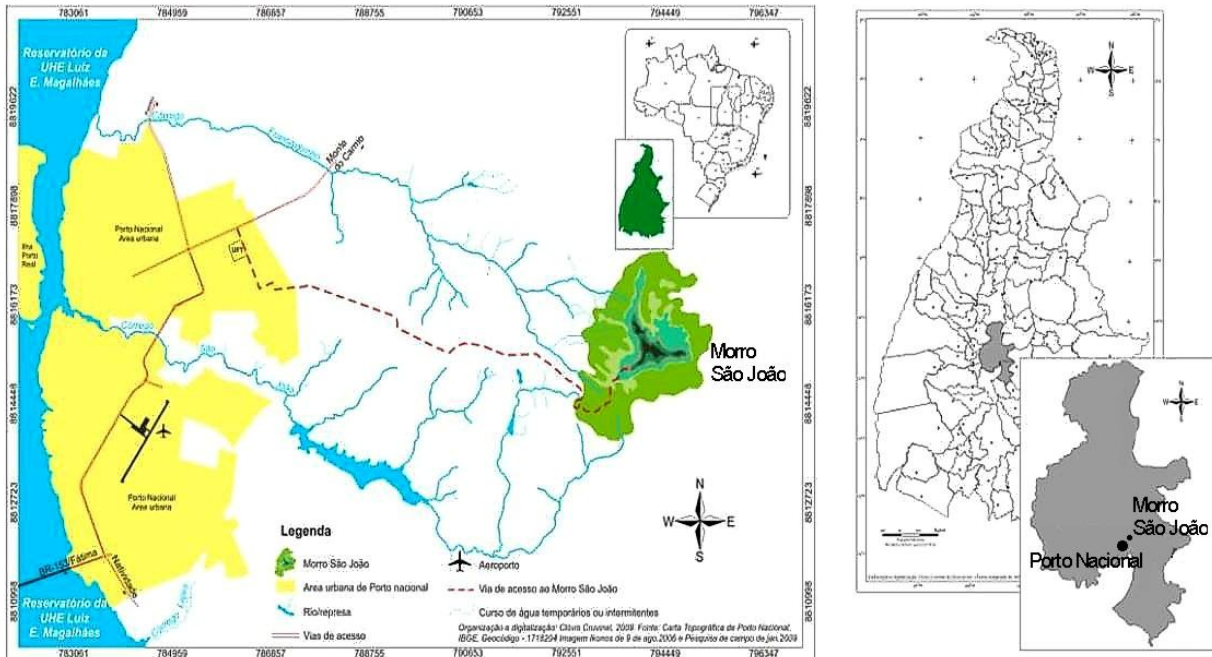


Figura 1 - Mapa de localização do morro testemunho São João, na cidade de Porto Nacional, estado do Tocantins, Brasil (Fonte: Lima et al., 2009).

Os parâmetros fitossociológicos calculados foram: densidade, frequência, dominâncias absoluta e relativa e, a partir dessas, o valor de importância, segundo metodologia descrita por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). Foram calculados o índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade (J') para a amostra (Pielou, 1975), como indicadores de heterogeneidade. Para calcular os referidos parâmetros foi utilizado o *software* Fitopac 1 (Shepherd, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 400 indivíduos amostrados, foram identificadas 21 espécies, pertencentes a 12 famílias (Quadro 1).

As famílias com maior número de espécies foram: Vochysiaceae, com quatro espécies, Malpighiaceae e Fabaceae, com três espécies, e Anacardiaceae, e Erythroxylaceae com duas cada (Tabela 1).

A densidade total dos indivíduos foi de 95 plantas/m², com diâmetro dos indivíduos variando de 780 a 3 cm, com média de 10 cm (d.p \pm 38,8); e altura variando de 15 a 0,3 m, com média de 2 m (d.p \pm 1,6), indicando uma maioria de indivíduos

jovens, visto que outros estudos para cerrado *stricto sensu* consideraram indivíduos jovens aqueles com diâmetro e altura inferiores a 10 cm e 4 m, respectivamente (Assunção e Felfili, 2004).

Segundo os parâmetros fitossociológicos, há dominância da família Vochysiaceae na vegetação, seguida de Velloziaceae, Malpighiaceae, Arecaceae, Anacardiaceae, Fabaceae, Calophyllaceae, Erythroxylaceae, Apocynaceae, Dilleniaceae, Rubiaceae e Connaraceae.

Para as espécies, o índice de diversidade de Shannon (H') calculado foi de 2,101 e a equabilidade (J') foi de 0,680, os quais são considerados baixos quando comparados aos de Cerrados *stricto sensu* bem conservados (com baixa perturbação antrópica) de afloramentos rochosos (Amaral et al., 2006; Felfili e Fagg 2007; Felfili et al., 2007; Miranda et al., 2007; Moura et al., 2007; Pinto et al., 2009), indicando, portanto, uma alta atividade antrópica no Morro São João.

Na tabela 2, observa-se que a espécie que apresentou a maior densidade relativa (DR) foi *Vellozia* sp. (28,25%), enquanto o valor de importância (VI) e dominância relativa (DoR) foi *Qualea parviflora*. Mart. (95,25%).

Tabela 1. Lista de espécies observadas no *inselberg* “Morro São João”, Porto Nacional-TO.

Família	Espécie	Nome popular
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	-
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-terrinha
	<i>Vochysia rufa</i> Mart.	-
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp1.	Murici
	<i>Byrsonima</i> sp2.	Murici selvagem
	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	-
Fabaceae	<i>Andira</i> sp.	-
	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	Angá
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	-
Anacardiaceae	<i>Anacardium</i> sp.	-
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp1.	-
	<i>Erythroxylum</i> sp2.	-
Arecaceae	<i>Syagrus</i> sp.	Coqueiro
Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	-
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Pau-santo
Connaraceae	<i>Rourea induta</i> Planch.	-
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	-
Rubiaceae	<i>Palicourea rígida</i> Kunth.	Bate-caixa
Velloziaceae	<i>Vellozia</i> sp.	Canela d'ema
Não identificada	-	-

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos do *inselberg* “Morro São João”, Porto Nacional-TO.

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
<i>Anacardium</i> sp.	1,19	1,25	5	1,67	0,0328	0,27	3,2
<i>Anacardium occidentale</i>	0,24	0,25	1	0,33	0,0018	0,02	0,6
<i>Andira</i> sp.	0,24	0,25	1	0,33	0,0006	0,01	0,59
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	0,72	0,75	3	1	0,0023	0,02	1,77
<i>Byrsonima</i> sp1.	12,64	13,25	45	15,05	0,0894	0,74	29,04
<i>Byrsonima</i> sp2.	2,15	2,25	8	2,68	0,0106	0,09	5,01
<i>Davilla elliptica</i>	0,24	0,25	1	0,33	0,0038	0,03	0,62
<i>Erythroxylum</i> sp1.	0,24	0,25	1	0,33	0,0009	0,01	0,59
<i>Erythroxylum</i> sp2.	0,24	0,25	1	0,33	0,0005	0	0,59
<i>Himatanthus obovatus</i>	0,48	0,5	2	0,67	0,0005	0	1,17
<i>Kielmeyera coriacea</i>	0,48	0,5	2	0,67	0,0021	0,02	1,19
<i>Palicourea rígida</i>	0,24	0,25	1	0,33	0,003	0,03	0,61
<i>Qualea grandiflora</i>	9,78	10,25	35	11,71	0,0686	0,57	22,53
<i>Qualea multiflora</i>	3,1	3,25	12	4,01	0,0464	0,39	7,65
<i>Qualea parviflora</i>	5,96	6,25	20	6,69	11,448	95,25	108,19
<i>Rourea induta</i>	0,24	0,25	1	0,33	0,0015	0,01	0,6
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	0,72	0,75	3	1	0,0084	0,07	1,82
<i>Syagrus</i> sp.	7,63	8	26	8,7	0,0389	0,32	17,02
<i>Vatairea macrocarpa</i>	0,24	0,25	1	0,33	0,0054	0,04	0,63
<i>Vellozia</i> sp.	26,95	28,25	70	23,41	0,0754	0,63	52,29
<i>Vochysia rufa</i>	0,72	0,75	3	1	0,0131	0,11	1,86
Desconhecida	20,99	22	57	19,06	0,1647	1,37	42,43

DA-densidade absoluta, DR-densidade relativa, FA-frequência absoluta, FR-frequência relativa, DoA-dominância absoluta, DoR-dominância relativa e VI-valor de importância.

Vochysiaceae foi a família que apresentou o maior índice de valor de importância (IVI), representada principalmente pela espécie *Qualea parviflora* Mart., sendo esta importância justificada pelo fato de que a família Vochysiaceae, com maior ocorrência em cerrado, é tolerante e acumuladora de alumínio, comum nos solos da região (Ferri, 1977).

Entretanto, a família Velloziaceae apresentou o maior número de indivíduos, com 113, seguida de Vochysiaceae, com 82, e Malpighiaceae, com 65 indivíduos.

A família Velloziaceae também apresentou a maior densidade e frequência absolutas estando de acordo com Pereira (1994), que indica que nos afloramentos rochosos, há a predominância de arbustos e subarbustos das famílias Velloziaceae, Asteraceae, Melastomataceae e algumas espécies de Poaceae.

As espécies dessas famílias fixam suas raízes em fendas de rocha ou aglomeram-se em pequenas depressões dentro do próprio afloramento, onde pode haver maior deposição de areia e matéria orgânica (Pereira, 1994).

Neste trabalho também foi observado que a área estudada apresentou indícios de fogo recente, com plantas carbonizadas, o que poderia explicar o grande número de indivíduos de *Vellozia* sp., já que Velloziaceae é tida como família propiciadora de suporte para os próximos passos sucessionais, principalmente por aumentar a heterogeneidade do ambiente em termos de disponibilidade de água e suporte mecânico (Meirelles, 1996).

Além disso, o fogo também poderia justificar a ocorrência de grande quantidade de indivíduos jovens, o que representaria uma área em processo de regeneração.

Segundo Oliveira e Godoy (2007), devido às características ecológicas, alta diversidade e endemismos, os afloramentos rochosos, como os *inselbergs*, podem constituir excelentes fontes de estudos nos mais diversos campos, como ecologia, evolução, biogeografia e botânica, no que tange os comparativos de diversidade florística.

Adicionalmente a isto, há o fato de que, devido à baixa utilidade econômica das áreas dos *inselbergs* (para a agricultura e urbanização, por exemplo), estes podem formar o último refúgio de floras ameaçadas, tornando então os estudos de sua vegetação (como a do Morro São João) grande importância científica, tanto na manutenção, como na preservação de espécies vegetais (Oliveira e Godoy, 2007).

Dessa forma, o morro São João constitui-se uma área com grande potencial para estudos sucessionais e de regeneração, garantindo sua diversidade e refúgio para a fauna no entorno da cidade de Porto Nacional. Para um melhor entendimento da diversidade local e como forma de tentar garantir a preservação deste habitat, novos estudos com amostragens mais amplas das encostas, seriam desejáveis e de grande importância, visto que este trabalho cobre apenas o topo do morro.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof^o Carlos Roberto dos Anjos Candeiro, pelo incentivo e apoio para execução deste trabalho. Aos colegas biólogos de Porto Nacional Joeslan Rocha Lima e Paulo Henrique Pereira pela ajuda em campo.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. G.; PEREIRA, F. F.O.; MUNHOZ, C. B. R. Fitossociologia de uma área de cerrado rupestre na Fazenda Sucupira, Brasília, DF. **Cerne**, v. 12, n. 4, p. 350-359, 2006.

ASSUNÇÃO, S. L. e FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta botânica Brasileira**, v. 18, n. 4, p. 903-909, 2004.

COUTINHO, L. M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira Botânica**, v. 1, n. 1, p. 17-24, 1978.

EINTEN, G. **Vegetação natural do Distrito Federal**. Brasília: SEBRAE/DF; 2001.

FELFILI, J. M. e FAGG, C. W. Floristic composition, diversity and structure of the "cerrado" *sensu stricto* on rocky soils in northern Goiás and southern Tocantins, Brazil. **Revista Brasileira Botânica**, v. 30, n. 3, p. 375-385, 2007.

FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V.; SILVA JÚNIOR, M. C. **Biogeografia do Bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2007.

FERRI, M. G. **Ecologia dos Cerrados**. In: Ferri MG (Coord.). Simpósio sobre cerrado, Itatiaia. Resumos. São Paulo: Edusp; v. 4, p.15-31, 1977.

- LIMA, Jr.; MARTINS, W.; MATOS-DA-SILVA, W.; PEREIRA-PINTO, P. H.; LAVOR, P.; CRUNIVEL, C.; CANDEIRO, C. R. A. Nota preliminar sobre o inselberg morro São João no município de Porto Nacional, estado do Tocantins. **Caminhos da Geografia**, v. 10, n. 32, p. 69-76, 2009.
- MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado**. Brasília: Conservação Internacional. 2004.
- MEIRA NETO, J. A. A. Composição florística e fitossociológica da vegetação de Cerrado Sensu Lato da **Estação Ecológica de Santa Bárbara (E.E.S.B.), Município de Águas de Santa Bárbara**. Dissertação (Mestrado em Biologia). São Paulo, Brasil: Universidade de Campinas; 1991.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. O Bioma Cerrado - Áreas Prioritárias [Internet]. 12 Fev 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acessado em 15/02/2013.
- MIRANDA, S. C.; SILVA JÚNIOR, M. C.; SALLES, L. A. A comunidade lenhosa de cerrado rupestre na Serra Dourada, Goiás. **Heringeriana**, v. 1, n.1, p. 43-53, 2007.
- MEIRELLES, S. T. **Estrutura da comunidade e características funcionais dos componentes da vegetação de um afloramento rochoso em Atibaia – SP**. Tese (Doutorado em Botânica). São Paulo, Brasil: Universidade Federal de São Carlos; 1996.
- MOURA, I. O.; GOMES-KLEIN, V. L.; FELFILI, J. M.; FERREIRA, H. D. Fitossociologia da comunidade lenhosa de uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual dos Pirineus, Pirenópolis, Goiás. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 4, n. 2, p. 83-100, 2007.
- MUELLER-DOMBOIS, D. e ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons; p. 547, 1974.
- OLIVEIRA, R. B. e GODOY, S. A. P. Composição florística dos afloramentos rochosos do Morro do Forno, Altinópolis, São Paulo. **Revista Biota Neotropica**, v. 7, n. 2 p. 37-47, 2007.
- PEREIRA MCA. **Estrutura das comunidades vegetais de afloramentos rochosos dos campos rupestres do Parque Nacional da Serra do Cipó, MG**. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Minas Gerais, Brasil: Universidade Federal de Minas Gerais; 1994.
- PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: John Wiley & Sons; 1975.
- PINTO, J. R. R.; LENZA, E.; PINTO, A. S. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. **Revista Brasileira Botânica**, v. 32, n. 1, p. 1-10, 2009.
- PIVELLO, V. R. e COUTINHO, L. M. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. **Forest Ecology and Management**, v. 87, n. 1, p. 127-138, 1996.
- RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of botany**, v. 80, n. 2, p. 223-230, 1997.
- RIBEIRO, J. F. e HARIDASAN, M. **Comparação fitossociológica de um cerrado denso e um cerradão em solos distróficos no Distrito Federal** In: Anais do XXXV Congresso Nacional de Botânica. Brasília.1990.
- RODRIGUES, R. R. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: Barbosa, L. M. (coord.). Simpósio sobre mata ciliar. **Anais**. São Paulo: CARGILL. 1989.
- SHEPHERD, G. J. FITOPAC 1. **Manual do usuário**. Campinas: Universidade de Campinas. P. 99-119, 1996.

Recebido: 08/10/2012

Received: 11/08/2012

Aprovado: 02/02/2013

Approved: 02/02/2013