

**FESURV - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA DA UNIVERSIDADE
DE RIO VERDE COM ESPÉCIES FLORESTAIS NA PRESENÇA E
AUSÊNCIA DE FERTILIZANTES**

NAYANNE FURQUIM VIEIRA

(Engenheira Ambiental)

**RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL**

2011

NAYANNE FURQUIM VIEIRA

**RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA DA UNIVERSIDADE
DE RIO VERDE COM ESPÉCIES FLORESTAIS NA PRESENÇA E
AUSÊNCIA DE FERTILIZANTES**

Artigo apresentado à Fesurv – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências da Faculdade de Engenharia Ambiental, para obtenção do título de *Engenheira Ambiental*.

**RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL**

2011

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da FESURV**

Vieira, Nyanne Furquim

Recuperação de área degradada da Universidade de Rio Verde com espécies florestais na presença e ausência de fertilizantes/ Nyanne Furquim Vieira – Rio Verde – GO.: FESURV, 2011. 19f.: 29,7cm.

Monografia (artigo) Apresentada à Universidade de Rio Verde – GO – FESURV, Faculdade de Engenharia Ambiental, 2011. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Garcia Frassetto.

NAYANNE FURQUIM VIEIRA

**RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA DA UNIVERSIDADE
DE RIO VERDE COM ESPÉCIES FLORESTAIS NA PRESENÇA E
AUSÊNCIA DE FERTILIZANTES**

Artigo apresentado à Fesurv – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências da Faculdade de Engenharia Ambiental, para obtenção do título de *Engenheira Ambiental*.

APROVADA: 06 de dezembro de 2011

Prof. Dr. Eduardo Garcia Frassetto
(Orientador)

Prof. Dr. Isabel Dias Carvalho
(Co-orientador)

Prof. Camila Pereira Caixeta Fernandes
(Membro da banca)

Prof. Dr. Marcos André Silva Souza
(Membro da banca)

DEDICATÓRIA

A minha mãe, por ter tido a força de criar e educar seus filhos, buscando sempre o melhor para todos eles. Obrigado por todo o apoio, confiança e ensinamentos.

Ao meu pai, pelo exemplo de pessoa, pelo caráter e por toda a inspiração, dedicação e apoio durante minha jornada acadêmica.

Aos meus irmãos, pela oportunidade de compartilhar tantas experiências ao longo de nossas vidas. Obrigado a vocês.

AGRADECIMENTOS

Ao professor, orientador e amigo Eduardo Garcia Frassetto pelas orientações, ensinamentos, amizade e principalmente pela confiança durante o período de desenvolvimento deste trabalho.

Aos companheiros e amigos Morganna, Vilcianny, Roberta, Larissa, pelo auxílio durante o curso e conhecimentos divididos.

Ao meu amigo Rênystton, pela amizade e companheirismo e pelos momentos de alegria e diversão.

Agradeço aos meus pais e irmãos que me inspiraram a continuar estudando e crescendo, e que souberam compreender as faltas e momentos de ausência.

Finalmente a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim”.

(Chico Xavier)

BIOGRAFIA

NAYANNE FURQUIM VIEIRA, filha de Elson Furquim Vieira e Lucia Batista Vieira, nasceu no dia 12 de Janeiro de 1989, em Rio Verde, Goiás. Em 2006, ingressou no Curso de Comunicação Social – Jornalismo na Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC-GO, onde estudou durante um ano e meio. Foi transferida em 2008 para o curso de Engenharia Ambiental na FESURV - Universidade de Rio Verde.

Recuperação de área degradada da Universidade de Rio Verde com espécies florestais na presença e ausência de fertilizantes

Nayanne Furquim Vieira

Resumo: As áreas degradadas podem ser recuperadas a partir de processos que permitam o desenvolvimento de uma cobertura vegetal. Desta forma, devem ser utilizadas técnicas que garantam a revegetação dessas áreas através do plantio de espécies florestais. O presente trabalho tem o objetivo de avaliar influência da adubação no crescimento e desenvolvimento das espécies florestais plantadas como ângico-do-cerrado (*Anadenanthera falcata*), bálsamo (*Myroxylon peruiferum*), ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba*), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*). Foram avaliados caracteres agrônômicos: altura de plantas e diâmetro de caule após a quantificação dos caracteres foi realizado a análise de variância. Conclui-se que a adubação somente influenciou na altura do *Hymenaea stigonocarpa*, e que independente da avaliação, as espécies apresentam crescimento em altura e diâmetro distintos.

Palavras-chave: arbóreas, degradação, fertilização.

Recovery of degraded areas of University of Rio Verde with forest species in the presence and absence of fertilizer

Abstract: The degraded areas can be retrieved from processes that enable the development of vegetation. This way, techniques must be used to ensure the revegetation of these areas through the planting of forest species. This study aims to evaluate the influence of fertilization on growth and development of forest species planted as ângico-do-cerrado (*Anadenanthera falcata*), bálsamo (*Myroxylon peruiferum*), ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba*), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*). Agronomic traits were evaluated: plant height and stem diameter after quantification of the characters was carried out the analysis of variance. It is concluded that fertilization only influenced at the time of *Hymenaea stigonocarpa*, and independent assessment of the growth species have different height and diameter.

Key words: trees, degradation, fertilization.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, sendo superado em área apenas pela Amazônia. Ocupa 21% do território nacional e é considerada a última fronteira agrícola do planeta (Borlaug, 2002). É composto por um mosaico vegetacional que varia entre as formações campestres, savânicas e florestais, essa vegetação é predominante no Brasil Central (Eiten, 1993; Felfili et al., 2005b).

A diversidade das formações é um dos fatores que explica porque este bioma é responsável por cerca de 33% da diversidade biológica brasileira (Aguiar et al., 2004). A lista que compõem a flora fanerógama tem-se um grupo de 11.000 espécies nativas (Walter, 2006). E 40% destas espécies são endêmicas e onde ainda existem 2.076 espécies de mamíferos, pássaros, répteis anfíbios e peixes (Mittermeier et al., 2005).

Os solos predominantes no cerrado são Latossolos e embora apareçam ainda solos de outras classes, tais como: Nitossolos, Neossolos Quartzarênicos, Podzólicos e Gleissolos (Wagner, 1987).

Os solos do Cerrado em sua maioria apresentam baixa fertilidade, principalmente em relação a solos menos intemperizados e lixiviados, como os latossolos que são deficientes em fósforo e cálcio e outros demais macronutrientes essenciais para desenvolvimento das plantas (Motta et al. 2002). Estes solos contem uma grande concentração de alumínio e pode se tornar tóxico para determinadas espécies arbóreas (Motta et al. 2002; Furley e Ratter, 1988). A pobreza em nutrientes destes solos não é um obstáculo para a ocupação destas grandes extensões de terra, pois com o auxílio da mecanização dos solos e com aplicação de corretivos para acidez e de fertilizantes nos solos do Cerrado, a região tem avançado no cenário agropecuário nas ultimas décadas (Klink e Moreira, 2002).

O clima da região corresponde ao tipo Aw (tropical chuvoso), segundo classificação de Köppen, com presença de invernos secos e verões chuvosos (Eiten, 1993). A estimativa de temperatura média anual é de 22 °C (Alho e Martins, 1995). A temperatura nos meses mais frios chega aos 18 °C, nos meses mais quentes alcança até 28 °C (Oliveira-Filho e Ratter, 2002). O cerrado apresenta invernos secos e verões chuvosos, sua precipitação anual varia entre 800 e 2000 mm, sendo que o período chuvoso se concentra entre os meses de outubro a março (Ribeiro e Walter, 1998; Oliveira Filho e Ratter, 2002). O bioma apresenta característica sobre os valores de umidade relativa, nos períodos de seca podendo alcançar a mínimas inferiores a 10%, e

este valor nesses períodos não ultrapassa os 40% (Ribeiro e Walter, 1998; Oliveira Filho e Ratter, 2002; Nunes et al., 2002).

O Bioma Cerrado apresenta uma variação vegetacional em forma de mosaico, compreendidos de três formações vegetacionais, Florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e Campestres (Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo) (Ribeiro e Walter, 1998). Nas formações Florestais, predominam-se as árvores formadoras de dossel que varia entre contínuo e descontínuo. Nas formações Savânicas, compõem a vegetação espécies arbóreas e arbustivas entremeadas a um extrato herbáceo exuberante. Nas formações Campestres, há um predomínio do extrato herbáceo e a ocorrência de poucas espécies arbóreas ou arbustivas (Ribeiro e Walter, 1998).

O que tem sido amplamente discutido nos últimos anos é o conceito de degradação que geralmente está associado aos efeitos negativos decorrentes de atividades humanas, e raramente este termo se aplica aos efeitos gerados por processos naturais (Bitar, 1997).

As áreas degradadas referem-se a ecossistemas alterados, onde perdas ou excessos são as formas mais comuns de perturbações e degradações ambientais. Quando se é retirada a cobertura vegetal e dependendo da intensidade, pode ser considerada uma degradação ou uma perturbação ambiental. Diz-se que o ambiente está degradado, quando este não se recupera e necessita de intervenções, mas se sua capacidade de regeneração é mantida, diz-se que o ambiente está perturbado e intervenções poderão acelerar o processo de recuperação (Corrêa e Melo, 1998).

A crescente e importante demanda por projetos de recuperação de áreas degradadas tem sido notada que as informações técnicas a respeito e principalmente quando se trata de recuperação de áreas degradadas de cerrado no sentido restrito, essas informações são insuficientes (Felfili et al., 2000).

Estudo sobre o comportamento de espécies vegetais em ambientes degradados tem mostrado diferenças significativas entre o desenvolvimento de espécies de diferentes ambientes, e na utilização dos recursos disponíveis revelam estratégias distintas das plantas (Haridasan, 2005).

O reflorestamento misto deve se assemelhar-se a floresta natural, que é composto por espécies de diferentes estágios de sucessão. As misturas de diversas

espécies e as consorciações de diferentes grupos desempenham diferentes papéis de sombreadoras ou sombreadas (Kageyama e Castro, 1989).

A utilização de espécies nativas tropicais em programas de reflorestamento é ainda incipiente, pela quantidade de tampouco conhecimento do comportamento silvicultural dessas espécies (Jesus et al., 1992).

A escolha das espécies destinadas para o plantio, principalmente em áreas degradadas, mais importante que sua origem (exótica ou nativa), é conhecer o habitat e o grupo ecológico a que pertence cada espécie. Na recuperação de áreas degradadas, pode ser utilizadas para trabalhar com espécies nativas da região, mas não se pode garantir que elas suportarão as novas condições edáficas (Jesus, 1994).

A vantagem de se utilizar espécies nativas na recuperação de áreas degradadas é a possibilidade da manutenção e o retorno da diversidade biológica do bioma, onde um dos maiores impactos refere-se à perda ou a diminuição da riqueza biológica local.

O presente trabalho teve como objetivo contribuir para o conhecimento relacionado à recuperação de áreas degradadas no bioma Cerrado e estudar o comportamento e desenvolvimento silvicultural de cinco espécies arbóreas nativas e exóticas, em área degradada pela pastagem, com e sem adubação química de plantio, visando à determinação de seus potenciais para uso em plantios mistos em áreas degradadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Fontes do Saber, localizada na Universidade de Rio Verde – Fesurv, no período de Junho a Novembro de 2011.

Foram utilizadas 20 mudas, de 5 espécies diferentes, no espaçamento de 4 metros entre mudas, totalizando 16m² por muda.

A área foi limpa através de roçada, onde posteriormente foi feito à abertura das covas (30x30x40cm) e feita à correção do solo na cova, utilizando calcário Filler.

Após aplicação do calcário o solo permaneceu encubado no período de 14 dias, foram feitos 2 tratamentos (com e sem adubação), sendo que nas covas adubadas foi utilizado fertilizante químico NPK (02-20-18) na dosagem de 20g por cova .

O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho distroférico, textura argilosa (Atanázio, 2009).

As mudas utilizadas no plantio tiveram como procedência o viveiro de produção de mudas florestais da Prefeitura Municipal de Rio Verde – GO. As mudas possuíam aproximadamente 6 meses de idade.

As avaliações foram feitas mensalmente, um mês após o plantio (em um total de 5 avaliações). Avaliou-se o diâmetro do caule na superfície do solo e altura total da gema apical principal.

O experimento foi instalado em um Delineamento Inteiramente Casualizado, com arranjo fatorial 45 x 2 com 2 repetições.

Sendo, 5 espécies E1 – *Cariniana estrellensis*; E2 – *Anadenanthera falcata*; E3 – *Myroxylon peruiferum*; E4 – *Hymenaea stigonocarpa*; E5 – *Tabebuia roseo-alba* e os tipos de tratamento em A1 – com adubação e A2 – sem adubação.

As análises estatísticas foram obtidas pelo programa SAEG, 2009 (Euclides, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise da variável o crescimento em altura, a interação entre espécies estudadas e adubação, foi significativa ($P < 0,01$) para o *Hymenaea stigonocarpa* (Tabela 1).

Tabela 1 – Crescimento em altura das espécies no período do plantio à Novembro de 2011 (12 meses). Fesurv, 2011.

ESPÉCIE	COM ADUBAÇÃO	SEM ADUBAÇÃO
<i>Cariniana estrellensis</i>	137,65 a	141,20 a
<i>Anadenanthera falcata</i>	70,60 a	71,05 a
<i>Myroxylon peruiferum</i>	69,00 a	80,70 a
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	67,50 a	26,60 b
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	76,15 a	83,60 a

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Na análise de variância para o crescimento em diâmetro, observou-se que houve interação para o diâmetro do caule foi influenciado pela adubação. Verifica-se pela Tabela 2, para as espécies *Cariniana estrellensis* e *Hymenaea stigonocarpa* a adubação promoveu maior diâmetro de caule.

Tabela 2 – Crescimento em diâmetro das espécies, no período do plantio a Novembro de 2011 (12 meses). Fesurv, 2011.

ESPÉCIE	COM ADUBAÇÃO	SEM ADUBAÇÃO
<i>Cariniana estrellensis</i>	12,75 a	8,80 b
<i>Anadenanthera falcata</i>	6,10 a	4,80 a
<i>Myroxylon peruiferum</i>	6,70 a	7,60 a
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	4,60 a	2,50 b
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	6,10 a	5,60 a

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Através dos resultados obtidos, observamos que o *Hymenaea stigonocarpa*, quando adubado apresenta maior crescimento em altura e diâmetro, e o *Cariniana estrellensis*, apresenta maior crescimento em diâmetro. As duas espécies se adaptam melhor à solos secos e profundos (Lorenzi, 1992) e crescem melhor nos solos profundos e férteis com textura franco argilosa (Carvalho, 1994).

Quanto ao crescimento em altura entre as espécies, considerando as que sofreram adubação no campo e as não adubadas, observou-se que houve diferença significativa do plantio até a avaliação final (Tabela 3).

Tabela 3 – Crescimento em altura das espécies desde o plantio até o mês de Novembro de 2011 (12 meses). Fesurv, 2011.

ESPÉCIE	ALTURA (cm)
<i>Cariniana estrellensis</i>	139,42 a
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	79,87 b
<i>Myroxylon peruiferum</i>	74,85 b
<i>Anadenanthera falcata</i>	70,82 b
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	47,05 c

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Na análise do crescimento em diâmetro entre as espécies adubadas e não adubadas, observou-se que houve diferença significativa ($P < 0,01$) desde o plantio até a avaliação final (Tabela 4).

Tabela 4 – Crescimento em diâmetro das espécies desde a germinação até o mês de Novembro de 2011 (12 meses). Fesurv, 2011.

ESPÉCIE	DIÂMETRO (mm)
<i>Cariniana estrellensis</i>	10,77 a
<i>Myroxylon peruiferum</i>	7,15 b
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	5,85 bc
<i>Anadenanthera falcata</i>	5,45 c
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	3,55 d

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Observou-se através das tabelas 3 e 4, que o *Cariniana estrellensis* foi a espécie que apresentou o melhor crescimento em altura e diâmetro, entre as mudas adubadas e não adubadas, e o *Hymenaea stigonocarpa* apresentou o menor crescimento tanto em altura como em diâmetro, apresentando a menor média, dando indício de uma espécie mais exigente, com crescimento inicial lento, não recomendado como planta pioneira, especialmente quando não utilizado adubação de correção.

Mazzei (1999), trabalhando com o *Hymenaea stigonocarpa*, observou que esta espécie exige aplicação de adubação e ainda reflete o lento crescimento do gênero.

Já Carvalho (1992), observou que o *Cariniana estrellensis* é uma espécie que apresenta crescimento na fase juvenil de moderado a rápido, enquanto que o *Hymenaea stigonocarpa* mesmo plantado em pleno sol (espécie heliófita) apresentou um baixo crescimento em altura e diâmetro.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido e em função dos resultados obtidos, conclui-se que:

- 1) As espécies testadas independente do tratamento conservam a diversidade de comportamento;
- 2) Os estudos sobre a recuperação de áreas degradadas requerem estudos locais e detalhados.
- 3) As diferentes espécies estudadas apresentaram crescimento diferenciado na presença ou ausência de adubação.

LITERATURA CITADA

AGUIAR, L.M.S.; MACHADO, R.B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L.M.S. & CAMARGO, A.J.A. (Eds.). **CERRADO: ecologia e caracterização**. Planaltina – DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 17-40.

ALHO, C.J.R.; MARTINS, E. de S. (Eds.). **De grão em grão o Cerrado perde espaço: Cerrado - impactos do processo de ocupação**. Brasília: WWF– Brasil PRÓ-CER, maio 1995. 66p. (Documentos para discussão).

ATANÁZIO, R. B. **Teores de nitrogênio nas diferentes camadas do solo após sucessivas aplicações de dejetos líquidos de suínos**. 2009. 26 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Fesurv – Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2009.

BITAR, O. Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo/Departamento de Engenharia de Minas, 1997. 185 p.

BORLAUG, N.E. 2002. **Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead**. In: R. Bailey (ed.). *Global warming and other eco-myths*. pp. 29-60. Competitive Enterprise Institute, Roseville, EUA.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira** / Paulo Ernani Ramalho Carvalho; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. - Colombo: EMBRAPA - CNPF; Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994.

CORRÊA, R. S.; Melo, B. F. **Ecologia da revegetação em áreas escavadas**. In: Corrêa, R. S.; Melo, B. F. (ed.). *Ecologia e recuperação de áreas degradadas no Cerrado*. Brasília: Paralelo 15, 1998. p.65-99.

EITEN, G. Cerrado's vegetation. *In: PINTO, M. N. (Ed.), Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas*, 2ª ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993. p. 17–73.

EUCLYDES, R. Manual do programa SAEG. Viçosa, UFV. 2009. 183 p.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W. & MACHADO, J. W. B. **Recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 45 p.

FELFILI, J. M.; SOUSA-SILVA, J. C. & SCARIOT, A. Biodiversidade ecologia e conservação do Cerrado: avanços no conhecimento. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. & FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005b. p. 25-44.

FURLEY, P. A. & RATTER, J. A. Soil resources and plant communities of the Central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography**. 15, 1988. p. 97-108.

HARIDASAN, M. Competição por nutrientes em espécies arbóreas do cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. & FELFILI, J. M. (Org.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 167-178.

JESUS, R.M. de; GARCIA, A.; TSUTSUMI, I. Comportamento de 12 espécies florestais da Mata Atlântica em povoamentos puros. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais.../Revista do Instituto Florestal**. São Paulo, v.4, p.491- 496, mar. 1992. (Edição especial).

JESUS, R.M. de. Revegetação: da teoria à prática. Técnicas de implantação. In: SIMPÓSIO SULAMERICANO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1 e SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2, Foz do Iguaçu, 1994. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1994. p.123-134.

KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **IPEF**. Piracicaba, 1989. p.83-93.

KLINK, C. A. & MOREIRA, A. G. Past and current human occupation, and land use. In: OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (Ed.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 69-88.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.

MAZZEI, L.J.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V.; FRANCO, A.C. Crescimento de plântulas de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee &

Lang. Em viveiro. *In: Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*. Vol. 4. 1999. p. 21-29.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES, P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J. & FONSECA, G. B. **Hotspots Revisited: Earth's 81 Biologically Richest and Most Endangered Ecoregions**. Conservação Internacional/CI, Agrupación Sierra Madre, 2005. 392 p.

MOTTA, P. E. F.; CURI, N. & FRANZMEIER, D. P. Relation of Soils and Geomorphic Surfaces in the Brazilian Cerrado *In: OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (Ed.). The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*. New York: Columbia University Press, 2002. p. 91-120.

NUNES, R.V.; SILVA JUNIOR, M.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T. Intervalos de classe para abundância, dominância e frequência do componente lenhoso do Cerrado sentido restrito no Distrito Federal. **Revista Arvore** 26 (2): 173-182. 2002.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. & RATTER, J. A. **Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome**. *In: OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (Ed.). The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*. New York: Columbia University Press, 2002. p. 91-120.

PINTO, M. N. Paisagens de Cerrado. *In: PINTO, M. N. (Org.) Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. 2ª edição. Brasília: Editora UnB, 1993. p. 511-542.

PINTO, M. N. Unidades geomorfológicas do Distrito Federal. *In: PINTO, M. N. (Org.) Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. 2ª ed. Brasília: UnB/SEMATEC, 1993. p. 217-243.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. de. (Eds.). Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1998. p. 87 – 166.

VARGAS, M. A. T. & HUNGRIA, M. (Ed.). **Biologia dos solos dos Cerrados**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1997. 524 p.

WAGNER, E. Desenvolvimento da região dos Cerrados. *In: GOEDERT, W.J. (Ed.). Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo*. São Paulo/Brasília: EMBRAPA/NOBEL, 1987. p. 19-31.

WALTER, B. M. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas.** Tese de Doutorado, UnB, Departamento de Ecologia do Instituto de Ciências Biológicas. Brasília: UnB, 2006. 373 p.