

Adubação mineral no desenvolvimento de mudas do cerrado¹

Alves, Jordana de Oliveira²; Frassetto, Eduardo Garcia³

¹ Artigo apresentado à Faculdade de Engenharia Ambiental como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Ambiental, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012.

² Aluna de Graduação, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012. E-mail: jordaninha_alves@hotmail.com

³ Orientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012. E-mail: frassetto@fesurv.com

Resumo: A degradação do meio ambiente tem sido uma preocupação constante na política ambiental necessitando de cuidados para manter o solo brasileiro em situações de usufruto saudável por parte da população. O plantio de espécies florestais é uma ótima opção para recuperação dessas áreas, porém são necessários estudos para melhor observar o seu desenvolvimento. Objetivou-se nesse trabalho analisar o crescimento das mudas das espécies *Rapanea Guianensis* Aubl., *Swietenia macrophylla* King., *Jacarandá Cuspidifolia* Mart., *Genipa americana* L., *Cedrella fissilis* Kell. com uso de fertilizantes químicos NPK (02-20-18). O experimento foi instalado utilizando o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com arranjo fatorial 5x2, perfazendo um total de 10 tratamentos com 2 repetições, totalizando 20 parcelas. As avaliações foram realizadas no período de junho 2011 a novembro de 2012. Quando adubada a espécie *Swietenia macrophylla* apresentou crescimento significativo somente em altura. Já as espécies *Genipa americana* e *Jacarandá cuspidifolia* obtiveram maior crescimento com altura e diâmetro quando adubadas.

Palavras-chave: Crescimento, degradação, fertilizantes.

Mineral fertilization on the development of seedlings of Cerrado

Abstract: The degradation of the environment has been a constant concern in environmental policy requiring care to keep the Brazilian soil in situations of enjoyment from the healthy population. The planting of forest species is a great option for rehabilitation of these areas, but studies are needed to better observe their development. It was aimed at this study to analyze the growth of the seedlings of the species *Myrsine guianensis* Aubl., *Swietenia macrophylla* King., *Jacaranda cuspidifolia* Mart., *Genipa americana* L., *Cedrella fissilis* Kell. with the use of chemical fertilizers NPK (02-20-18). The experiment was installed using the Totally Casualized Delinement (TCD), with factorial arrangement 5x2, summing a total of 10 treatments with 2 repetitions, totalizing 20 parcels. The evaluation ere performed in the period from June 2011 to November 2012. When fertilized species *Swietenia macrophylla* grew significantly only in height. Since the species *G. americana* and *Rosewood cuspidifolia* had greater growth in height and diameter when fertilized.

Key words: Growth, degradation, fertilizers

INTRODUÇÃO

Cerca de 10% da biota terrestre encontra-se no Brasil, por isso é um dos países com maior biodiversidade do mundo (MITTERMEIER et al. 1997). Pelas grandes dimensões territoriais brasileiras, surgiu a ideia de recursos naturais interminável, isso incentivou o aumento agrícola sem práticas de manejo. Isso intensificou a fragmentação florestal, causando muitos prejuízos à biodiversidade (SCARIOT et al., 2005).

Machado et al. (2004) ressalta que o Cerrado perdeu 54% de sua área natural. Por mais que tenha diminuído as espécies, esse bioma ainda é dono de uma biodiversidade bastante expressiva, contendo um significativo número de endemismos para diversos conjuntos de animais e vegetais.

Os solos do cerrado eram considerados impróprios para a agricultura, porém após 1970, essa área começou a ser explorada em grande proporção, especialmente pelo setor agropecuário. Ressaltam-se que cerca de 35% das áreas do cerrado foram transformadas em pastagens e lavouras (KLEIN, 2002).

Boa parte da degradação é provocada, especialmente, por atividades agrícolas inadequadas, excesso de animais em uma área, espécies forrageiras não adaptadas e uso de fogo frequentes, conseqüentemente ocorre pragas e doenças agravando o seu grau (ROEL & ARRUDA, 2003).

De acordo com Reichman Neto (1993), toda aquela área que perdeu suas características originais pelas ações antrópicas ou mesmo naturais são consideradas áreas degradadas. Segundo Felfili et al. (2005), cerca de 20% da área do Brasil é ocupado pelo cerrado, mas houve uma redução em especial nas áreas mais propícia para agricultura. Estudos apontam que se o nível da taxa de desmatamento do cerrado continuar como está atualmente, o bioma desaparecerá até o ano de 2030 (MACHADO et al., 2004).

Há varias técnicas de recuperação de áreas degradadas, dentre elas tem-se a criação de espécies natural do bioma, pois são adequadas às condições ambientes do local (FELFILI et al., 2000). Descobrir algumas espécies nativas que são capazes de se desenvolverem em áreas degradadas é um grande avanço para a recuperação ecológica (CORRÊA; MELO FILHO, 1998). A recuperação estabelece um planejamento e um tratamento organizado onde não ocorra apenas uma minimização, mas sim a

recuperação para um longo prazo. As técnicas de manejo impedem problemas com a biodiversidade (BARBOSA, 2002).

Para que haja a colonização vegetal é fundamental a disponibilidade de nutrientes no solo, mas áreas degradadas geralmente apresenta deficiência química e física no solo, podendo inibir a sucessão vegetal nesses locais. Sendo assim, é importante proporcionar melhores condições ao solo (SANTANA FILHO et al. 1997). Segundo RODRIGO E GAUDOLFI (2000), para a recuperação de áreas degradadas o teor de umidade, a topografia e as características químicas e físicas do solo são fatores que mais influencia no crescimento das espécies.

A adubação química é um elemento de grande importância no crescimento das espécies, pois fornece os nutrientes necessários para seu desenvolvimento como nitrogênio, fósforo e potássio (WAGNER, 1987).

Esse trabalho teve como principal objetivo avaliar o efeito da adubação no desenvolvimento de cinco espécies arbóreas em uma área degradada por pastagem, verificando o potencial de cada espécie em plantio misto.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O experimento foi instalado na Fazenda Fontes do Saber (Universidade de Rio Verde), com altitude média de 748m, das quais as coordenadas do local são: longitude 50°57'49.01" e latitude 17°47'21.66" (Figura 1).

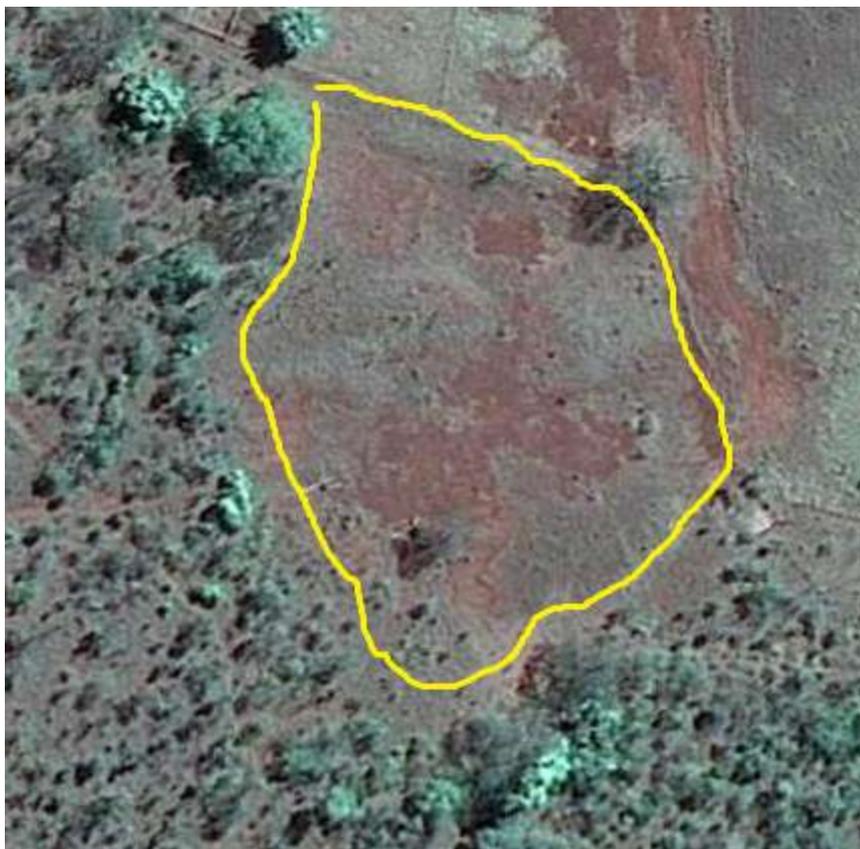


FIGURA 1 - Área experimental vista por imagem de Satélite. Fazenda Fontes do Saber (2012).

Material vegetal utilizado

No experimento foram utilizadas 5 espécies contendo 4 mudas de cada, totalizando 20 mudas. As mudas utilizadas possuíam aproximadamente 6 meses de idade, vindas do viveiro de produção de mudas florestais da Prefeitura Municipal de Rio Verde – GO.

As espécies utilizadas foram:

- *Myrsine guianensis*: conhecida popularmente como capororoca (Figura 2), tendo dentro de suas características morfológicas altura de 4-8m, com tronco de 20-30cm de diâmetro, com madeira moderadamente pesada, textural média, irregularmente lustrosa. Ocorre nas regiões do Pará, Maranhão e Piauí até Minas Gerais e São Paulo na floresta semidecídua do cerrado. Pode ser encontrada tanto em terrenos pedregosos como em várzeas muito úmidas, ocorre geralmente em agrupamentos mais ou menos densos e produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis (LORENZI, 1992).



FIGURA 2 - Imagem da espécie *Myrsine guianensis*. Fazenda Fontes do Saber (2012) – município de Rio Verde (GO).

- *Swietenia macrophylla*: também conhecida como mogno (Figura 3), com características morfológicas como: altura de 25-30 m, com tronco de 50-80 cm de diâmetro, sua madeira é moderadamente pesada e resistente ao apodrecimento, apresentando baixa durabilidade quando em contato com o solo úmido. Encontradas na região amazônica, e particularmente frequente na região do sul do Pará. Característica da floresta clímax de terra firme, sobretudo argilosa. Apresenta algumas regeneração natural com rápido crescimento em seu habitat (LORENZI, 1992).



FIGURA 3 - Imagem da espécie *Swietenia macrophylla*. Fazenda Fontes do Saber (2012) – município de Rio Verde (GO).

- *Jacaranda cuspidifolia*: essa espécie tem alguns nomes populares como caroba, jacarandá-de-minas, pau-santo, caiué, carobeira, entre outros (Figura 4). Suas características são altura de 5-10m, com tronco de 30-40 cm de diâmetro, possui madeira leve e macia. Aparece na região de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, São Paulo até o Paraná. Tem dispersão maior em formações secundárias e produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, assim descreve Lorenzi (1992).



FIGURA 4 - Imagem da espécie *Jacaranda cuspidifolia*. Fazenda Fontes do Saber (2012) – município de Rio Verde (GO).

- *Genipa americana*: possui alguns nomes populares como: jenipapeiro, jenipapo, jenipapinho, entre outros (Figura 5). Possui dentro de suas características principais altura de 8-14m, com tronco de 40-60cm de diâmetro, folhas simples, sua madeira flexível, moderadamente pesada, compacta, fácil de trabalhar. Ocorre em todo o país, característica das florestas pluvial e semidecídua situada em várzeas úmidas e brejosas. É encontrada tanto no interior da mata primária como nas formações secundárias (LORENZI, 1992).



FIGURA 5 - Imagem da espécie *Genipa americana* Fazenda Fontes do Saber (2012) – município de Rio Verde (GO).

- *Cedrella fissilis*: conhecida também como cedro, suas características são altura de 20-35 m, com tronco de 60-90 cm de diâmetro, sua madeira é leve e moderadamente pesada (Figura 6). Encontradas na região do Rio Grande do Sul até Minas Gerais, ocorrendo em menor intensidade em todo país. É característica das florestas semidecíduas ocorrendo preferencialmente em solos úmidos e profundo no interior de florestas primárias e também pode ser encontrada com espécie pioneira na vegetação secundária (LORENZI, 1992).



FIGURA 6 - Imagem da espécie *Cedrella fissilis*. Fazenda Fontes do Saber (2012) – município de Rio Verde (GO).

Instalação do experimento

Foi feita a limpeza da área através da capinação, posteriormente a abertura das covas na medida 30x30x40cm com espaçamento de 4m, tendo um total de 20 covas. Foi feito a análise do solo caracterizando-o como Latossolo Vermelho Distroférico com textura argilosa. Posteriormente foi feita a correção do solo utilizando em todas as covas 7g/cova de calcário Filler permanecendo incubado por quatorze dias.

Foi realizada para cada uma das espécies 2 repetições com adubação e 2 sem adubação. Nas parcelas adubadas foi utilizado fertilizantes químicos NPK (02-20-18) na dosagem de 20g/cova (Figura 7).



FIGURA 7 - Área plantada com as espécies. Fazenda Fontes do Saber (2011).

Tratos culturais

As mudas foram irrigadas manualmente no período de Junho de 2011 a Novembro de 2012, período de baixa precipitação. Para o combate das formigas foi usado formicida isca granulada Grão Verde. Foram feitos coroamento das mudas periodicamente.

Avaliações

De junho de 2011 a novembro de 2012 foram realizadas avaliações mensalmente, medindo o diâmetro do caule na superfície do solo e a altura até o meristema apical das plantas.

Análise estatística

No experimento foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com arranjo fatorial 5x2, perfazendo um total de 10 tratamentos com 2 repetições, totalizando 20 parcelas.

As análises estatísticas foram obtidas pelos mínimos quadrados, utilizando o programa SAEG. Realizou-se o teste de “Tukey” com nível de 5% de probabilidade de erro para comparação das medidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise do crescimento em altura

De acordo com a análise de variância, houve interação significativa entre as espécies e a adubação, conforme pode ser observado na Tabela 1.

TABELA 1 – Resumo da análise de variância de altura e diâmetro de espécies do cerrado

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	
		ALTURA	DIÂMETRO
ESPÉCIES (E)	4	0.315712	1.398717
ADUBAÇÃO (A)	1	0.168921	2.214144
ESPÉCIES x ADUBAÇÃO	4	0.316344	3.483131
RESÍDUO	90	0.070835	0.715396
CV= 26,05%	**P<0,01		

Como houve interação significativa, faz-se necessário a análise independente para cada espécie em função da adubação (Tabela 2).

TABELA 2 – Médias de altura (cm) de espécies do cerrado, com e sem adubação

ESPÉCIE	COM ADUBAÇÃO	SEM ADUBAÇÃO
<i>Myrsine guianensis</i>	a	a
<i>Swietenia macrophylla</i>	a	b
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	a	b
<i>Genipa americana</i>	a	b
<i>Cedrella fissilis</i>	a	a

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

A partir da Tabela 2, observou-se que houve interação significativa em altura apenas para as espécies *Swietenia macrophylla* (mogno), *Jacaranda cuspidifolia* (caroba) e *Genipa americana* (Jenipapo).

Tucci et al. (2011) testando o desenvolvimento de mudas de *Swietenia macrophylla* em Latossolo Amarelo Distrófico Argiloso, corrigido com calcário dolomítico e adubada com seis doses diferentes de NPK, observou aos 100 dias após o transplante, que de maneira geral o fornecimento de doses crescentes de NPK não proporcionou ganhos significativos em nenhuma variável estudada (altura, diâmetro, matéria seca da parte aérea e matéria seca de raiz), o qual, segundo o autor, se deve ao fato de que espécies clímax tem o estímulo ao crescimento proporcionado pela adubação menos pronunciado e algumas vezes inexistente, o que é atribuído em parte ao crescimento mais lento das espécies pertencentes a esse grupo.

Resultados semelhantes foram obtidos por Lima et al. (1997) estudando o crescimento de espécies florestais nativas de crescimento lento, onde houve baixa resposta à adição de nutrientes NPK. Essa diferença de comportamento das espécies clímax em relação as pioneiras se deve, em parte, ao fato de as pioneiras apresentarem sistema radicular mais desenvolvidas e maior densidade de raízes finas, o que propicia taxas de crescimento e de absorção de nutrientes mais elevadas (GONÇALVES et al., 1992).

Análise do crescimento em diâmetro

TABELAS 3 – Médias de diâmetro de espécies nativas do cerrado, com e sem adubação

ESPÉCIE	COM ADUBAÇÃO	SEM ADUBAÇÃO
Myrsine guanensis	a	a
Swietenia macrophylla	a	a
Jacaranda cuspidifolia	a	b
Genipa americana	a	b
Cedrella fissilis	a	a

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Na tabela 3, observou-se que a interação foi significativa em diâmetro apenas para as espécies *Jacarandá Cuspidifolia* e *Genipa americana*.

Observou-se a partir dos resultados que a adubação influenciou positivamente no crescimento tanto em altura como em diâmetro das mudas das espécies *Genipa americana* e *Jacarandá Cuspidifolia*.

Marques et al. (2006) testando diferentes doses de nitrogênio sobre o crescimento de mudas de Jacarandá-da-bahia (*Dalbergia negra* (Vell.)) em três tipos de solos (Argiloso Vermelho-amarelo, Cambissolo e Latossolo Vermelho-amarelo) corrigidos para elevar a saturação das bases a 60%, observou que 125 dias após a semeadura, que as mudas de Jacarandá-da-bahia responderam significativamente à adição de Nitrogênio mineral nos três solos, sendo a melhor fonte o sulfeto de amônio, na dosagem de 180mg/dm³ para o solo do tipo Argissolo vermelho-amarelo.

Silva et al. (1997) observaram que mudas de *Jacarandá mimosaefolia* D. Don, calcareados tratados com demais nutrientes, com aplicação do Potássio (84mg de k/kg de solo) e sem potássio, concluíram que as mudas que receberam tratamento com

potássio apresentaram respostas diferenciadas no incremento de matéria seca total e no crescimento em altura e diâmetro.

Segundo Furtini Neto et al. (1999) solos ácidos dificultam a absorção de diversos nutrientes, necessitando a correção da acidez, como foi observado em espécies florestais (*Senna muetijuga*, *Stenolobium Stans*, *Anadenanthera falcata* e *Cedrela fissilis*) que quando cultivadas em solo com adição de Alumínio, apresentaram menor absorção de Cálcio, Magnésio, Potássio e Fósforo prejudicando o crescimento das mesmas em altura, diâmetro do colo e matéria seca da parte aérea. Entretanto de acordo com Vale et al. (1990) a prática de calagem pode ou não ocorrer dependendo das características de cada espécie, principalmente no que se refere à tolerância à acidez.

Costa Filho (2010) testando o crescimento de mudas de *Mimosa Caesalpiniiifolia* e *Astronium franinifolium* em cinco doses de fósforo e duas doses de calcário observou que para o solo estudado (Latosolo Vermelho-amarelo) os teores de cálcio e magnésio originais são suficientes para o crescimento das plantas de *Mimosa caesalpiniiifolia*, recomendando-se a dose de 94 mg/kg de fósforo para promover o máximo crescimento de altura e diâmetro das plantas. Já para o *Astronium franinifolium* o crescimento em altura e diâmetro das plantas, foi limitado pela omissão do fósforo e do calcário no solo.

Oliveira (2006) monitorando o crescimento em altura e diâmetro de espécies nativas em uma área perturbada de cerrado sentido restrito, observou que após 1 ano, as mudas de *Genipa americana* plantadas em covas com esterco bovino (1kg), calcário dolomítico (100g) e 150g de NPK na formulação 4-14-8, em solo do tipo Latossolo-Vermelho apresentam crescimento moderado em altura e diâmetro, tanto na estação chuvosa quanto na seca, com coroamento e sem coroamento. Esta espécie por ser de ambiente florestal apresenta grande potencial para crescimento em altura quando se encontram em competição que caracterizam seu ambiente natural (FELFILI et al., 2001).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos e nas condições em que o experimento foi realizado podemos afirmar que:

- A adubação influenciou no crescimento em altura da espécie *Swietenia macrophylla*;

- A adubação influenciou no crescimento tanto em altura como em diâmetro das espécies *Genipa americana* e *Jacarandá cuspidifolia*.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A. S. **Andarilhos da claridade: os primeiros habitantes do cerrado.** Goiânia: ITS/UCG, 2002.
- CORRÊA, R. S.; MELO FILHO, B. (Orgs.) **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado.** Brasília: Paralelo 15, 1998.
- COSTA FILHO, R.T. **Crescimento de mudas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. e *Astronium franinifolium* Schott em resposta a calagem e adubação fosfatada 48 folhas.** 2010. 48f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2010.
- DAVIDE, A.C. Seleção de espécies vegetais para recuperação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2, 1994, Foz do Iguaçu **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1994. p. 111-122.
- FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W.; MACHADO, J. W. B. **Recuperação de Matas de Galeria.** Planaltina-DF: EMBRAPA, 2000.
- FELFILI, J. M.; SOUZA-SILVA, J. C.; SCARIOT, A. Biodiversidade, ecologia e conservação do Cerrado: avanços no conhecimento. In: SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.25-44.
- FELFILI, J.M. et. al. O desenvolvimento inicial de espécies da Mata da Galeria. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUZA-SILVA, J.C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas da Galeria.** Planaltina: Embrapa/Cerrados, 2001. p.779-811.
- FURTINI NETO, A.E.; RESENDE, A.V.; VALE, F.R.; FAQUIN, V.; FERNANDES, L.A. Acidez do solo, crescimento e nutrição mineral de algumas espécies arbóreas na fase de muda. **Cerne**, Lavras, v.5, p. 1-12, 1999.
- GONÇALVES, J.L.M.; FREIXÊDAS, V.M.; KAGEYAMA, P.Y.; GONÇALVES, J.C.; DIAS, J.H. Produção de biomassa e sistema radicular de espécies de diferentes estágios sucessionais. **Revista do Instituto Florestal**, v.4, p.363-367, mar. 1992.

KLEIN, A.L. (Org.). **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois.** São Paulo: Editora UNESP, 2002.

LIMA, H.N.; VALE, F.R.; SIQUEIRA, J.O.; CURI, N. Crescimento inicial a campo de sete espécies arbóreas nativas em resposta à adubação mineral com NPK. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.21, n.1, p. 189-195, 1997.

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

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.** Conservação Internacional. Brasília/DF: MCT, 2004.

MARQUES, V.B.; PAIVA, H.N.; GOMES, J.M.; NEVES, J.C.L. Efeitos de fontes e doses de nitrogênio no crescimento de mudas de Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). **Scientia Forestalis**, n.71, p.77-85, ago. 2006.

MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; ROBLES GIL, P. **Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo.** 1997. Disponível em: <<http://en.scientificcommons.org/6994648>>. Acesso em: 22/11/2012.

OLIVEIRA, F.F. **Plantio de espécies nativas e uso de poleiros artificiais na restauração de uma área perturbada do cerrado sentido restrito em ambiente urbano no distrito federal, Brasil.** 2006. 124f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

REICHMANN NETO, F. Recuperação de áreas degradadas na Região Sul. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, 1993, Curitiba. **Anuais...** Curitiba: SBS/SBEF, 1993. p.102-107.

ROEL, A.R.; ARRUDA, E.J. Agroecologia e Recursos Naturais de Fragmentos de Vegetação Nativa In: COSTA, R. B. (Org.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região centro-oeste.** Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, 2003. p.205-239.

SANTANA FILHO, S; CARDOSO, L.M.; PEREIRA NETO, J.T. Utilização de composto orgânico de lixo urbano na recuperação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3, 1997, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: SOBRADE/UFV/DOS/DEF, 1997. p.194-204.

SCARIOT, A.; FREITAS, S. R.; NETO, E.M.; NASCIMENTO, M.T.; OLIVEIRA, L.C.; SANAIOTTI, T.; SEVILHA, A.C.; VILLELA, D.M. Vegetação e Flora. In: RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (Orgs.). **Fragmentação de Ecossistemas**: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.103-123.

SILVA, I.R.; FURTINI NETO, A.E.; CURI, N.; VALE, F.R. Crescimento inicial de quatorze espécies florestais nativas em resposta à adubação potássica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.2, p.205-212, 1997.

TUCCI, C.A.F.; SANTOS, J.Z.L.; SILVA JÚNIOR, C.H.; SOUZA, P.A.; BATISTA, I.M.P.; VENTURIN, N. Desenvolvimento de mudas de *Swietenia macrophylla* em resposta a Nitrogênio, Fósforo e Potássio. **Revista Floresta**, v.41, n.3, p. 471-490, jul./set. 2011.

VALE, F.R.; FURTINI NETO, A.E.; RENÓ, N.B.; FERNANDES, L.A.; RESENDE, A.V. Crescimento radicular de espécies florestais em solo ácido. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.9, p. 609-616, 1990.

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