ESTUDO DO TEMPO DE EMBEBIÇÃO PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA NA VERIFICAÇÃO DA VIABILIDADE DE SEMENTES ARMAZENADAS DE *Acacia farnesiana* (L.)Willd.

Leonardo Lucas Rodrigues
Aluno do curso de Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade de Brasília. Trabalho realizado para confecção do trabalho de conclusão de curso do autor.

Juliana Martins de Mesquita Matos
Engenheira Florestal, Doutoranda em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília.
Laboratório de Tecnologia de Sementes Florestais, Departamento de Engenharia Florestal
Universidade de Brasília, julianamartins21@yahoo.com.br

Rosana de Carvalho Cristo Martins
Laboratório de Tecnologia de Sementes Florestais, Departamento de Engenharia Florestal Universidade de Brasília, roccristo@gmail.com

Ildeu Soares Martins
Departamento de Engenharia Florestal
Universidade de Brasília, ildmarti@unb.br

Daniela Vasconcelos de Oliveira.
Engenheira Florestal, Técnica responsável pelo Laboratório de Tecnologia de Sementes Florestais.Departamento de Engenharia Florestal
Universidade de Brasília, danielavasconcelos_df@hotmail.com

Kennya Mara Oliveira Ramos
Mestranda em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília. Laboratório de Tecnologia de Sementes Florestais, Departamento de Engenharia Florestal
Universidade de Brasília, kennyamaraoliveiraramos@gmail.com

RESUMO – O teste de condutividade elétrica tem por princípio o processo de deterioração da membrana celular que favorece a lixiviação de íons. As sementes que estejam em avançado estado deterioração quando são embebidas em água liberam íons. Assim, quanto mais alta for condutividade elétrica medida na solução onde as sementes foram embebidas menor é a viabilidade da semente. O presente trabalho teve por objetivo verificar o menor tempo de embebição adequado para a realização do teste condutividade elétrica para analisar a viabilidade de sementes florestais. Para analisar o tempo de embebição mais adequado para avaliação da viabilidade das sementes foram empregados três tratamentos onde se aplicou o período de embebição de 30, 60 e 90 minutos. Concluiu-se que o tempo de embebição necessário para que haja exsudatos lixiviados suficientes para se realizar o teste de condutividade elétrica nas sementes de acácia é de 60 minutos.

Palavras chaves: sementes florestais, viabilidade e teste de condutividade elétrica.

STUDY OF IMBIBITION TIME FOR IMPLEMENTING THE METHOD OF ELECTRICAL CONDUCTIVITY IN VERIFYING THE VIABILITY OF STORED SEEDS OF *Acacia farnesiana* (L.) willd.

ABSTRACT: The electrical conductivity test is beginning the process of deterioration of the cell membrane that favors the leaching of ions. The seeds that are deteriorating at an advanced stage when they are soaked in water releases ions. Thus, the higher electrical conductivity measured in solution where the seeds were soaked lower the viability of the seed. This study aimed to verify the shorter soaking suitable for the test electrical conductivity to analyze the viability of tree seeds. To analyze the imbibition time most suitable for assessing the viability of the seeds were used three treatments where applied the soaking period of 30, 60 and 90 minutes. It was concluded that the imbibition time necessary to see exudates leached enough to perform the electrical conductivity test on the seeds of acacia is 60 minutes.

Key-words: seeds, viability and electrical conductivity test

INTRODUÇÃO

Para Matos *et al.* (2009) a produção de mudas de espécies arbóreas vem exigindo um refinamento das técnicas de análise de sementes. Segundo estes autores há uma tendência a se utilizar testes rápidos para avaliação de viabilidade de sementes, principalmente para aquelas com baixa capacidade de armazenamento e germinação lenta, pois esses diferentes comportamentos fisiológicos obrigam uma rápida indicação da utilização dessas sementes. Dentro deste contexto encontra-se a o teste de condutividade elétrica.

O teste de condutividade elétrica baseia-se no princípio de que com o processo de deterioração ocorre a lixiviação dos constituintes celulares das sementes embebidas em água devido à perda da integridade dos sistemas celulares. Assim, baixa condutividade significa alta qualidade da semente e alta condutividade, ou seja, maior saída de lixiviados da semente sugere o menor vigor desta (Vieira & Krzyzanowski, 1999).

Dentre os testes de vigor, considerados mais importantes pela International Seed Testing Association (Hampton & Tekrony, 1995), destaca-se o teste de condutividade elétrica como um dos mais indicados para estimar o vigor de sementes, devido sua objetividade e rapidez, além da facilidade de execução na maioria dos laboratórios de análise de sementes, sem maiores despesas em equipamento e treinamento de pessoal (Vieira & Krzyzanowski, 1999).

O teste de condutividade elétrica visa avaliar os íons na água de embebição e o vigor das sementes, baseando-se no fato de que o vigor está relacionado à integridade dos sistemas de membranas celulares (Marcos Filho, 1987).

Este teste preenche ainda os requisitos básicos de um teste de vigor eficiente. Sabe-se, no entanto, que vários fatores podem afetar os resultados do teste de condutividade elétrica, por exemplo: qualidade da água, temperatura, duração do período de embebição, grau de umidade e número de sementes testadas (Dias & Marcos Filho, 1995; Vanzolini, 1998; Vieira & Krzyzanowski, 1999), além de genótipo (Vieira *et al*., 1996).

Andrade *et al*. (1995) apontam o teste de condutividade elétrica como um dos métodos mais rápidos e eficientes utilizado para avaliação da qualidade de sementes.

Segundo Costa e Carvalho (2006) o teste de condutividade elétrica pode ser realizado por dois métodos distintos: 1) **Teste de Condutividade Individual**: que avalia a qualidade do lote ao analisar cada semente em particular; e 2) **Teste de Condutividade em Massa** (*Bulk Conductivity*): que analisa uma amostra por vez e fornece como resultado uma média de condutividade da solução em que estão os lixiviados das sementes que compõem a amostra.

Normalmente, para o teste de condutividade elétrica, são avaliados tempos de embebição das sementes que variam de 4 a 48 horas. Ainda assim, a técnica é considerada rápida se comparada ao teste de germinação, que apesar de ser uma técnica clássica bastante consagrada, pode demorar de 30 a 360 dias, dependo da espécie.

A espécie *Acasia farnesiana* é uma planta espinhenta, de 4-7m de altura (arbustiva em terrenos pedregosos e pobres), dotada de copa larga e baixa. Tronco curto e tortuoso, com casca quase lisa e lenticelada, de 13-35cm de diâmetro. Folhas compostas bipinadas, com eixo comum (pecíolo + raque) pubescente de 2-8cm de comprimento, inflorescências em capítulos axilares multifloros, com flores de cor amarela ou alaranjada muito perfumadas. Fruto legume indeiscente, subcilíndrico, arqueado, glabro, contendo abundante polpa carnoso-esponjosa entre as sementes. Segundo Lorenzi (1992), ocorre no Pantanal Matogrossense nas formações semi-decíduas de terrenos calcários e pedregosos. Também no Paraguai e na Bolívia.

A sua madeira é muito pesada, dura, de textura média, grã direita, com cheiro agradável, muito resistente e de longa durabilidade. A madeira é indicada para dormentes, moirões, esteios, eixos e rodas, rolos para moendas, construção civil, peças de resistência, cabos de instrumentos, bem como para lenha e carvão. As raízes, de cheiro aliáceo, a casca e as folhas são reputadas como medicinais e parasiticidas.

Com o aumento da demanda por madeira, e devido à necessidade de recuperação de solos degradados e de restauração florestal, o consumo de sementes de espécies arbóreas aumentou consideravelmente, motivando inclusive a realização de pesquisas com sementes dessa espécie (Santos e Aguiar, 2000).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o melhor tempo de embebição para realizar a análise de viabilidade quando aplica-se o teste de condutividade elétrica em sementes de *Acacia farnesiana* (L.)Willd.

MATERIAL E MÉTODOS

Aquisição das sementes – As sementes de *Acacia farnesiana* (L.)Willd foram obtidas de coleta realizadas em 10 matrizes de uma mesma população situada nas mediações da na Fazenda Água Limpa, em Vargem Bonita - DF.

As sementes foram embaladas em saco plástico transparente tipo Ziploc sendo acondicionadas em câmara fria calibrada para uma temperatura constante de 10º C, por um período de 4 anos. Onde o objetivo do armazenamento era manter o material acessível para produção de mudas do Viveiro Florestal da Fazenda. Ao final deste período o lote armazenado, de acordo com as normas de produção interna, deve ser reavaliado para estimar recomendações sobre a produção de mudas a partir deste material.

Teste de condutividade elétrica – Para avaliar a viabilidade das sementes pelo teste de condutividade elétrica, foi empregado o método individual de análise onde 300 sementes foram pesadas em balança de precisão e postas em recipientes individuais contendo 50 ml de água destilada para embeber em câmara de temperatura constante calibrada para 25ºC. Para analisar o tempo de embebição mais adequado para avaliação da viabilidade das sementes foram empregados três tratamentos onde se aplicou o período de embebição de 30, 60 e 90 minutos. Ao término de cada período de embebição, foi realizada a leitura da condutividade elétrica com o auxílio de um condutivímetro de bancada Q405M da marca Quimis. A condutividade elétrica é expressa em micro siemens / centímetro / grama de semente (µS/cm/ g).

A leitura da condutividade foi realizada na solução onde as sementes são postas para embeber. As soluções que apresentarem valores condutividade alta apontam sementes deterioradas e, portanto, são consideradas inviáveis.

Após as medições da condutividade separaram-se as amostras que apresentaram os valores mais altos em relação aos valores obtidos para a maioria das amostras. Estas sementes foram pré-classificadas como possivelmente inviáveis. Para a confirmação da inviabilidade, as sementes foram encaminhadas para o teste de tetrazólio.

Teste de tetrazólio – O teste de tetrazólio baseia-se na atividade das enzimas desidrogenases nos processos respiratórios dos tecidos. Durante a respiração, ocorre a liberação de íons hidrogênio, com os quais o sal 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio reage formando uma substância de cor vermelha e insolúvel, denominada de formazan, nos tecidos vivos da semente (Delouche *et al*., 1976). O mesmo não se processa em tecidos inviáveis que se mantêm na cor original.

As sementes classificadas como supostamente inviáveis pelo teste de condutividade elétrica aplicado receberam um corte no tegumento em seguida foram depositadas em recipientes de aluminio e receberam 120 ml de solução de 0,5% de tetrazólio. Os recipientes foram levados para câmara de temperatura constante calibrada para 25ºC, onde permaneceram por 24 horas. Após este período, as sementes foram abertas para se avaliar se havia ou não coloração nos tecidos e no eixo embrionário.

Análise estatística dos dados – Adotou-se o delineamento inteiramente ao acaso, com 3 tratamentos (tempo de embebição da semente). Para cada tratamento foram adotadas cinco repetições, com 20 unidades amostrais por repetição.

Para os dados de condutividade elétrica obtidos efetuou-se a análise de variância, com o auxílio do programa estatístico SAEG, considerando o nível de significância de 5%. A soma de quadrados para tratamentos foi decomposta em polinômios ortogonais, buscando uma equação que explicasse o comportamento da condutividade elétrica em função do tempo de embebição assim como determinasse o melhor tempo para execução do teste aplicado as sementes de *A. farnesiana*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao aplicar os diferentes tempos de embebição para as sementes de *A. farnesiana* verificou-se que algumas amostras apresentaram valores de condutividade mais altos. Por essa razão, separaram-se em intervalos os valores de condutividade elétrica por tratamento, sendo as sementes que apresentaram valores mais altos foram pré-classificadas como inviáveis (**Tabela 01**).

Tabela 01: Intervalos de condutividade elétrica e respectivos valores de viabilidade encontrados para as sementes de *Acacia farnesiana* (L.)Willd. nos diferentes tratamentos de embebição

Intervalo de condutividade elétrica	Percentual de sementes viáveis por tratamento		
	30 minutos de embebição	60 minutos de embebição	90 minutos de embebição
2 –2,99 µS/cm/ g	62%	12%	74%
3 – 3,99 µS/cm/ g	29%	29%	18%
4 – 4,99 µS/cm/ g	6%	54%	6%
5 – 5,85 µS/cm/ g *	3%	5%	2%

* Intervalo onde as sementes foram classificadas como inviáveis

Os menores valores de condutividade que correspondem a menor liberação de exsudados, indicam maior vigor, e revelam menor intensidade de desorganização dos sistemas de membranas das células.

A perda da integridade ou descontinuidade das membranas, com a conseqüente lixiviação de íons e metabólitos voláteis, em quantidades diferentes, ocorrem em função do grau de deterioração das sementes (Chen; Burris, 1991). Sementes com baixa viabilidade e vigor apresentam maior lixiviação de solutos que sementes vigorosas e com alta germinação (Hampton, 1995).

Estes resultados refletem que as sementes foram bem armazenadas podendo ser utilizadas com sucesso na produção de mudas da espécie *Acasia farnesiana.* Os dados encontrados foram submetidos a análise de variância (**Tabela 02**).

Tabela 02: Análise de variância dos diversos tempos de embebição para o teste de condutividade elétrica aplicado para às sementes de *Acacia farnesiana* (L.)Willd.

Fonte de Variação	GL	QM	F	Média	CV (%)
Tratamento	2	38.1436	103.004	3.2987	18.45
Resíduo	297	0.3702	---	---	---

De acordo com o **Tabela 2**, o coeficiente de variação foi de 18,45%, valor que permite inferir que houve um bom controle experimental.

Todas as sementes do intervalo de 5 – 5,85 µS/ cm/ g foram classificadas como inviáveis e submetidas ao teste de tetrazólio a 0,5%. Como o esperado, estas sementes tiveram a inviabilidade confirmada pelo teste de tetrazólio a 0,5%, tendo em vista que não houve qualquer coloração dos tecidos e do eixo embrionário.

Na análise de variância, a soma de quadrados para tratamentos foi decomposta em polinômios ortogonais, na tentativa de se conseguir uma equação que explique a variação da condutividade elétrica com o tempo de embebição, no intervalo considerado.

O modelo escolhido foi o quadrático e a equação foi a seguinte: **0,0869+0,1347t-0,0116t²,** com R^2=0,99 e ponto de máximo em 60 minutos. Assim pela função encontrada, o tempo de embebição ideal para que as sementes de *A. farnesiana* possam ter sua viabilidade avaliada pelo teste de condutividade elétrica é 60 minutos.

A quantidade e a intensidade de material lixiviado estão diretamente relacionadas à permeabilidade das membranas e, consequentemente, com o nível de vigor das sementes constituindo estes um importante método para avaliação da qualidade fisiológica das sementes (Marcos Filho, 1987).

É importante considerar que a embebição das sementes obedece a um padrão trifásico (Bewley & Black, 1985) onde a fase inicial do processo (fase I) constitui um fenômeno essencialmente físico, podendo ser completada em 1 ou 2 horas nas sementes cotiledonares, independentemente de sua condição fisiológica. A segunda etapa (fase II), de lenta absorção de água e 8 a 10 vezes mais longa que a anterior, envolve uma série de eventos metabólicos preparatórios para a emissão da raíz primária, marco do estabelecimento da fase III, representada pelo início visível da germinação (Dias e Marcos Filho, 1996).

Assim, a embebição, principalmente durante a fase I, é acompanhada pela liberação de açúcares, aminoácidos e eletrólitos em quantidades variáveis com o estado de organização do sistema de membranas (Dias e Marcos Filho, 1996).

Bewley & Black (1985) destacaram que a taxa de liberação de eletrólitos é muito elevada no início do processo de embebição; contudo, com o decorrer do tempo esta situação se altera, à medida que ocorre a reorganização das membranas celulares.

Portanto, considerando que a integridade das membranas tem reflexos diretos sobre a eficiência metabólica da fase II, o modelo proposto por Bewley & Black (1985) representa um suporte para a busca de informações sobre a qualidade fisiológica das sementes durante as fases iniciais de embebição (Dias e Marcos Filho, 1996).

CONCLUSÕES

O teste de condutividade elétrica mostrou-se uma opção viável para análise de viabilidade de sementes armazenadas de *Acacia farnesiana* (L.)Willd., visto que os resultados que apontaram sementes inviáveis são confirmados pelo teste bioquímico de tetrazólio.

O tempo de embebição mínimo, encontrado pelas análises realizadas é de 60 minutos para analise de sementes de *Acasia farnesiana* armazenadas nas condições do trabalho ora conduzido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. N. B.; SANTOS, D. S. B.; SANTOS FILHO,B. G.; MELLO, V. D. C. Correlação entre testes de vigor em sementes de cenoura armazenadas por diferentes períodos. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha,** Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 153-162, 1995.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: Physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1985. 367p.

CHEN, T.; BURRIS, J.S. Dessication tolerance in maturing maize seed: membrane phospholipid composition and thermal properties. **Crop Science, Madison**, v.31, n.3, p.766-770, 1991.

DELOUCHE, J. C.; STILL, T. W.; RASPET, M.; LIENHARD; M. **O teste de tetrazólio para viabilidade da semente.** Brasília: AGIPLAN, 1976.

DIAS, D.C.F.S.; MARCOS FILHO, J. Testes de vigor baseados na permeabilidade das membranas celulares: I. Condutividade elétrica. **Informativo Abrates,** Londrina, v.5, n.1, p. 26-36, 1995.

DIAS, D.C.F.S; MARCOS FILHO, J.. TESTES DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA PARA AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE SOJA (Glycine max (L.) Merrill). **Sci. agric.**, Piracicaba, v. 53, n. 1, Jan. 1996.

HAMPTON, J.G.; TEKRONY, D.M. **Handbook of vigour test methods.** 3.ed. Zurich: ISTA, 1995. 117p.

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

MARCOS FILHO, J. 1987. **Avaliação da qualidade de sementes.** Piracicaba: FEALQ. 320p.

MATOS, J. M. DE M. **Avaliação do teste de pH de exsudato na verificação de viabilidade de sementes florestais.** Dissertação de Mestrado –Universidade de Brasília. Brasília, DF. 2009. 75p.

SANTOS, S.R.G.; AGUIAR, I.B. Germinação de sementes de branquilho (*Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.120-126, 2000.

VIEIRA, R.D., KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.,VIEIRA, R.D., FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999.p.4.1-4.26.

VANZOLINI, S. **Teste de condutividade elétrica em sementes de amendoim (*Arachis hypogea* L.).** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas - Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 1998. 103f.

VIEIRA, R.D.; PANOBIANCO, M.; LEMOS, L.B.; FORNASIERI FILHO, D. Efeito de genótipos de feijão e de soja sobre os resultados da condutividade elétrica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n. 2, p. 220-224, 1996.

Parte da vegetação da área será suprimida para implantação do Setor Habitacional Noroeste. Todavia, a vegetação presente nas áreas verdes do projeto urbanístico será mantida. Esses fragmentos florestais urbanos são passíveis de ameaças, tais como isolamento, efeito de borda, invasão por espécies exóticas, defaunação, trilhas e medidas inadequadas de manejo. Porém, é possível a manutenção das funções ambientais e ecológicas desses fragmentos florestais remanescentes de cerrado através de medidas de manejo, como proteção da regeneração natural, regeneração artificial e tratos silviculturais (Melo *et al.*, 2011).

Observou-se uma homogeneidade fitofisionômica, predominando as subdivisões Cerrado Denso antropizado, Cerrado Típico e Cerrado Ralo. A área está antropizada por desmatamento, queimadas, depósitos de entulhos e ocupações irregulares. O presente trabalho teve como objetivo estudar a composição florística e fitossociológica do cerrado *sensu stricto*, na área destinada à implantação do setor habitacional noroeste, bem como propor medidas conservacionistas para a manutenção de parte dos espécimes nas áreas verdes.

MATERIAL E METÓDOS

A metodologia utilizada no levantamento florístico foi calcada no protocolo mínimo discutido pela Comissão de Fitossociologia da Sociedade Botânica do Brasil (Felfili *et al.*, 2005).

Na área inventariada a altitude varia de 1000 a 1100 m e o clima é do tipo Tropical de Altitude I, com temperatura média abaixo de 18º C no mês mais frio e acima de 22º C no mês mais quente. A precipitação pluviométrica anual está em torno de 1000 mm. A geomorfologia se caracteriza por um relevo suave ondulado com declividades inferiores a 5%, predominando a cobertura pedológica latossolo, não possuindo interferência com cursos d'água ou nascentes (TCBR, 2005).

Para a produção de mapas de localização e de alocação de parcelas (**figuras 1 e 2**) utilizou-se o software ArcGIS 9.1™. Utilizou-se imagens do software livre Google Earth versão 4.1.7087.5048 (beta) e imagens de sobrevôo realizado pela empresa Topocart Topografia, Engenharia e Aerolevantamentos S/S Ltda. em 2007.

O universo amostral do presente trabalho foi delimitado como sendo a área da poligonal do Setor Habitacional Noroeste (**figura 1**) e as unidades amostrais foram delimitadas por parcelas de 20m x 50m (1000 m²). Foi realizada a amostragem aleatória (inteiramente casualizada) das parcelas por meio do sorteio do número contido em cada quadrículo da grade de unidades amostrais, conforme figura 2 abaixo (Felfili & Rezende, 2003; Pellico Netto & Brena, 1997).



Figura 2 – Parcelas com amostragem aleatória (inteiramente casualizada) por meio do sorteio do número contido em cada quadrículo da grade de unidades amostrais.

A princípio foram levantadas 10 parcelas identificando-se todos os indivíduos arbóreo-arbustivos com DAP mínimo de 5 centímetros a 30 centímetros do solo e aqueles com altura superior à 2,5 metros. As árvores foram identificadas por suas características morfológicas e quantificadas por espécie, família botânica e nome popular. Verificando-se que a curva espécie-área não havia estagnado, decidiu-se realizar o sorteio para levantamento de mais cinco parcelas. As espécies foram identificadas *in loco*, bem como foram coletadas amostras botânicas e as exsicatas foram depositadas no herbário do Departamento de Botânica da Universidade de Brasília. Os nomes botânicos foram identificados por família, gênero e espécies pelo sistema APG II, 2003 (Souza & Lorenzi, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A curva espécie-área mostra a evolução do número de espécies por parcela (1000 m²) até a estabilização do número de espécies atingindo a suficiência amostral do levantamento com 15 parcelas (**figura 3**). A área inventariada totalizou 1,5 hectares, número considerado suficiente para amostragem, uma vez que estudos indicam que áreas de um hectare, com parcelas dispostas aleatoriamente, são suficientes (Felfili & Silva Júnior, 1993; Felfili *et al.* 1994, 1997).

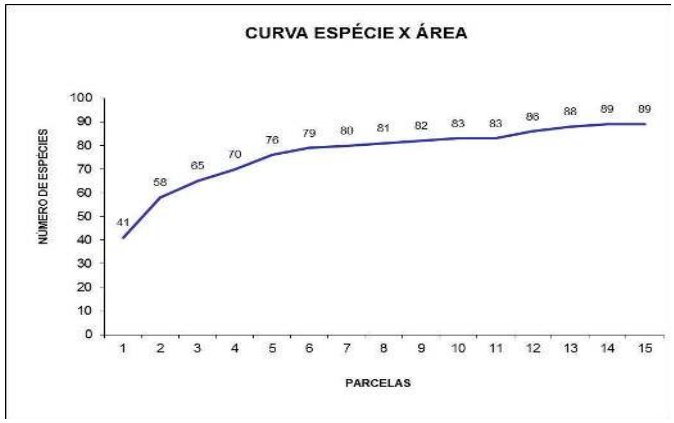

Figura 3 – Curva Espécie x Área.

As espécies encontradas e suas respectivas famílias são apresentadas a seguir (tabela 1).

Tabela 1. Composição florística (Espécie/Família).

Família / Nome Científico	Nome popular
Anacardiaceae	
Anacardium humile A. St. –Hil.	Cajueiro
Annonaceae	
Annona crassiflora Mart.	Araticum-do-Cerrado
Apocynaceae	
Aspidosperma macrocarpon Mart.	Guatambu-do-Cerrado
Aspidosperma tomentosum Mart.	Peroba-do-Cerrado
Hancornia speciosa Gomes	Mangaba
Himatanthus obovatus (Müll. Arg.) Woodson	Pau-de-Leite
Araliaceae	
Schefflera macrocarpa (Cham. & Schltdl.) Frodin	Mandiocão
Asteraceae	
Eremanthus glomerulatus Less.	Coração-de-Negro
Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker	Coração-de-Negro
Bignoniaceae	
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Ipê Caraíba

Tabebuia ochraceae (cham.) Stande.	Ipê-Amarelo-do-Cerrado
Tabebuia serratifolia (Vahl) G. Nicholson	Pau-d'arco
Tabebuia sp.	Ipê
Zeyheria montana Mart.	Bolsinha-de-Pastor
Bombacaceae	
Eriotheca pubescens (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Paineira-do-Cerrado
Caryocaraceae	
Caryocar brasiliense Cambess.	Pequi
Cecropiaceae	
Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba
Celastraceae	
Plenckia populnea Reissek	Marmelo-do-Cerrado
Salacia crassifolia (Mart. ex Schult.) G. Don	Bacupari-do-Cerrado
Salacia elliptica (Mart. ex Schult.) G. Don	Siputá
Combretaceae	
Terminalia fagifolia Mart.	Orelha de Cachorro
Connaraceae	
Connarus suberosus Planch.	Araruta-do-Cerrado
Rourea induta Planch.	
Dilleniaceae	
Curatella americana L.	Lixeira
Davilla elliptica A. St.-Hil.	Lixeirinha
Ebenaceae	
Diospyros burchellii Hiern	Olho-de-Boi
Erythroxylaceae	
Erythroxylum deciduum A. St.-Hil.	Fruta-de-Pomba
Erythroxylum suberosum A. St.-Hil.	Cabelo-de-Negro
Erythroxylum tortuosum Mart.	Muxiba-Comprida
Guttiferae	
Kielmeyera coriacea Mart. & Zucc.	Pau-Santo
Kielmeyera speciosa A. St.-Hil.	Pau-Santo
Caesalpinioideae	
Dimorphandra mollis Benth.	Faveira-do-Campo
Faboideae	

Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev	Amargosinha
Andira paniculata Benth.	Mata-Barata
Bowdichia virgilioides Kunth	Sucupira-Preta
Dalbergia miscolobium Benth.	Jacarandá-do-Cerrado
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne	Jatobá-do-Cerrado
Machaerium opacum Vogel	Jacarandá-Cascudo
Mimosa claussenii Benth.	Mimosa
Plathymenia reticulata Benth.	Vinhático-do-Campo
Pterodon emarginatus Vogel	Sucupira-Branca
Pterodon pubescens (Benth.) Benth.	Sucupira-Branca
Sclerolobium aureum (Tul.) Baill.	Pau-Bosta
Sclerolobium paniculatum Vogel	Carvoreiro
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville	Barbatimão
Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke	Amargosa
Mimosoideae	
Enterolobium gummiferum (Mart.) J.F. Macbr.	Orelha-de-Macaco
Loganiaceae	
Strychnos pseudoquina A. St.-Hil.	Quina-do-Cerrado
Lythraceae	
Lafoensia pacari A. St.-Hil.	Pacari
Malpighiaceae	
Byrsonima coccolobifolia Kunth	Murici-Rosa
Byrsonima pachyphylla A. Juss.	Murici
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	Muricizão
Heteropterys byrsonimifolia A. Juss.	Murici-Macho
Melastomataceae	
Miconia burchellii Triana	Pixirica
Miconia ferruginata DC.	Pixirica
Miconia pohliana Cogn.	Pixirica
Miconia sp.	Pixirica
Moraceae	
Brosimum gaudichaudii Trécul	Mama-Cadela
Myrsinaceae	
Cybianthus sp.	Cybianthus
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cafezinho

Myrtaceae	
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O. *Berg*	Maria-Preta
Eugenia dysenterica DC.	Cagaita
Psidium australe Cambess.	Araçá
Psidium pohlianum O. Berg	Araçá
Nyctaginaceae	
Guapira graciliflora (Mart. ex J.A. Schmidt) Lundell	Maria-Mole
Guapira noxia (Netto) Lundell	Caparrosa
Neea theifera Oerst.	Caparrosa-Branca
Ochnaceae	
Ouratea hexasperma (A. St.-Hil.) Baill.	Vassoura-de-Bruxa
Opiliaceae	
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.	Cerveja-de-Pobre
Palmae	
Syagrus sp.	Syagrus
Pinaceae	
Pinus sp.	Pinus
Proteaceae	
Roupala montana Aubl.	Carne-de-Vaca
Rubiaceae	
Alibertia edulis (Rich.) A. Rich. ex DC.	Marmelada-de-Bola
Palicourea rigida Kunth	Bate-Caixa
Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Jenipapo-de-Cavalo
Salicaceae	
Casearia sylvestris Sw.	Língua-de-Tamanduá
Sapotaceae	
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	Curiola
Solanaceae	
Solanum lycocarpum A. St.-Hil.	Lobeira
Styracaceae	
Styrax ferrugineus Nees & Mart.	Laranjinha-do-Cerrado
Symplocaceae	
Symplocos rhamnifolia A. DC.	Congonha
Velloziaceae	
Vellozia flavicans Mart. ex Schult. f.	Canela-de-Ema

Verbenaceae	
Aegiphila lhotzkiana Cham.	Milho-de-Grilo
Vochysiaceae	
Qualea grandiflora Mart.	Pau-Terra-Grande
Qualea multiflora Mart.	Pau-Terra-Liso
Qualea parviflora Mart.	Pau-Terra-Roxo
Vochysia elliptica Mart.	Pau-Doce
Vochysia rufa Mart.	Pau-Doce
Vochysia thyrsoidea Pohl	Gomeira

Nas 15 parcelas amostradas na área destinada ao novo setor habitacional foram encontradas 89 espécies. Rossi *et al.* (1998) estudando o Parque Burle Marx – localizado ao lado do Setor Habitacional Noroeste – aplicando dez parcelas de tamanho similar a este estudo, obteve 52 espécies, enquanto Santos & Cavalcanti (2005) obtiveram 29 espécies arbóreas. Assunção & Felfili (2004) em um levantamento na APA do Paranoá em Brasília encontraram 54 espécies em 10 parcelas de 1000m² (20 x 50).

As espécies, famílias e valores de Densidade e Frequência são apresentados na **tabela 2**.

Tabela 2. Distribuição das espécies

Espécie	Densidade		Freqüência	
	Absoluta (ind/ha)	Relativa (%)	Absoluta (%)	Relativa (%)
Anacardium humile	0,67	0,03	6,67	0,17
Annona crassiflora	26,67	1,11	80,00	2,06
Aspidosperma macrocarpon	80,00	3,33	46,67	1,20
Aspidosperma tomentosum	66,67	2,77	80,00	2,06
Hancornia speciosa	0,67	0,03	6,67	0,17
Himatanthus obovatus	0,67	0,03	6,67	0,17
Schefflera macrocarpa	95,33	3,96	86,67	2,23
Tabebuia aurea	10,67	0,44	46,67	1,20
Tabebuia ochracea	16,00	0,67	46,67	1,20
Tabebuia serratifolia	8,00	0,33	13,33	0,34
Tabebuia sp.	1,33	0,06	6,67	0,17
Zeyheria montana	3,33	0,14	26,67	0,69
Eriotheca pubenscens	12,67	0,53	60,00	1,55
Caryocar brasiliense	80,67	3,35	100,00	2,58
Cecropia pachystachya	1,33	0,06	6,67	0,17
Plenckia populnea	30,00	1,25	66,67	1,72
Salacia crassifolia	8,00	0,33	53,33	1,37
Salacia elliptica	0,67	0,03	6,67	0,17

Terminalia fagifolia	0,67	0,03	6,67	0,17
Eremanthus glomerulatus	6,00	0,25	26,67	0,69
Piptocarpha rotundifolia	39,33	1,64	73,33	1,89
Connarus suberosus	86,67	3,60	86,67	2,23
Rourea induta	0,67	0,03	6,67	0,17
Curatella americana	3,33	0,14	13,33	0,34
Davilla elliptica	16,67	0,69	60,00	1,55
Diospyros burchellii	37,33	1,55	66,67	1,72
Erythroxylum deciduum	5,33	0,22	26,67	0,69
Erythroxylum suberosum	44,67	1,86	93,33	2,41
Erythroxylum tortuosum	8,00	0,33	46,67	1,20
Kielmeyera coriacea	82,67	3,44	93,33	2,41
Kielmeyera speciosa	18,00	0,75	40,00	1,03
Dimorphandra mollis	58,00	2,41	93,33	2,41
Hymenaea stignocarpa	24,67	1,03	80,00	2,06
Machaerium opacum	37,33	1,55	60,00	1,55
Mimosa claussenii	21,33	0,89	46,67	1,20
Plathymenia reticulata	4,00	0,17	20,00	0,52
Pterodon emarginatus	6,00	0,25	33,33	0,86
Pterodon pubescens	11,33	0,47	46,67	1,20
Sclerolobium aureum	18,00	0,75	40,00	1,03
Sclerolobium paniculatum	2,00	0,08	13,33	0,34
Stryphnodendron adstringens	30,00	1,25	93,33	2,41
Vatairea macrocarpa	0,67	0,03	6,67	0,17
Enterolobium sp.	3,33	0,14	20,00	0,52
Enterolobium gummiferum	3,33	0,14	33,33	0,86
Acosmium dasycarpum	13,33	0,55	46,67	1,20
Andira paniculata	2,00	0,08	13,33	0,34
Bowdichia virgilioides	6,67	0,28	33,33	0,86
Dalbergia miscolobium	181,33	7,54	100,00	2,58
Strychnos pseudoquina	22,67	0,94	60,00	1,55
Lafoensia pacari	10,00	0,42	33,33	0,86
Byrsonima coccolobifolia	19,33	0,80	46,67	1,20
Byrsonima pachyphylla	3,33	0,14	26,67	0,69
Byrsonima verbascifolia	16,67	0,69	26,67	0,69

Heteropterys byrsonimifolia	17,33	0,72	20,00	0,52
Miconia burchellii	1,33	0,06	6,67	0,17
Miconia ferruginata	9,33	0,39	20,00	0,52
Miconia pohliana	2,00	0,08	13,33	0,34
Miconia sp.	0,67	0,03	6,67	0,17
Brosimum gaudichaudii	7,33	0,30	26,67	0,69
Cybianthus sp.	0,67	0,03	6,67	0,17
Myrsine guianensis	158,00	6,57	80,00	2,06
Blepharocalyx salicifolius	6,67	0,28	40,00	1,03
Eugenia dysenterica	12,00	0,50	46,67	1,20
Psidium australe	0,67	0,03	6,67	0,17
Psidium pohlianum	36,67	1,52	93,33	2,41
Guapira graciliflora	12,67	0,53	46,67	1,20
Guapira noxia	111,33	4,63	100,00	2,58
Neea theifera	28,00	1,16	53,33	1,37
Ouratea hexasperma	128,00	5,32	100,00	2,58
Agonandra brasiliensis	2,00	0,08	6,67	0,17
Syagrus sp.	8,00	0,33	20,00	0,52
Pinus sp.	4,00	0,17	13,33	0,34
Roupala montana	34,67	1,44	73,33	1,89
Alibertia edulis	0,67	0,03	6,67	0,17
Palicourea rigida	74,00	3,08	86,67	2,23
Tocoyena formosa	20,00	0,83	80,00	2,06
Casearia sylvestris	6,67	0,28	46,67	1,20
Pouteria ramiflora	1,33	0,06	13,33	0,34
Solanum lycocarpum	4,00	0,17	20,00	0,52
Styrax ferrugineus	33,33	1,39	60,00	1,55
Symplocos rahmnifolia	2,00	0,08	13,33	0,34
Vellozia flavicans	35,33	1,47	46,67	1,20
Aegiphila lhotzikiana	37,33	1,55	80,00	2,06
Qualea grandiflora	145,33	6,04	93,33	2,41
Qualea multiflora	18,67	0,78	53,33	1,37
Qualea parviflora	144,00	5,99	93,33	2,41
Vochysia elliptica	3,33	0,14	6,67	0,17
Vochysia rufa	2,00	0,08	20,00	0,52
Vochysia thyrsoidea	7,33	0,30	20,00	0,52
Total	**2404,67**	**100,00**	**3880,00**	**100,00**

De acordo com a tabela acima, das 89 espécies encontradas a família Fabaceae apresentou o maior número (17) e também o maior número de indivíduos (635) seguida pela Vochysiaceae que obteve seis espécies e 481 indivíduos. A Bignoniaceae foi a terceira em quantidade de espécies (5), embora Myrsinaceae tenha atingido essa posição em quantidade de indivíduos em decorrência da alta frequência relativa da espécie *Myrsine guianensis*. Essas famílias são bem representadas nos cerrados do Brasil Central (Mendonça *et al.*, 1998).

Em relação à densidade relativa das espécies de árvores levantadas apresentadas na tabela 2 e figura 3, as espécies que apresentaram maiores valores de densidade relativa foram*: Dalbergia miscolobium* com 7,54% dos indivíduos*, Myrsine guianensis* com 6,57 %*, Qualea grandiflora* com 6,04%*, Qualea parviflora* com 5,99%*, Ouratea hexasperma* com 5,32% *e Guapira noxia* com 4,62%. Assunção & Felfili (2004) encontraram na APA do Paranoá como espécies de maiores densidades: *Stryphnodendron adstringens*, *Ouratea hexasperma*, *Styrax ferrugineus* e *Kielmeyera coriacea*. Já Rossi *et al.* (1998) no Parque Burle Marx obteve as espécies *Qualea parviflora, Ouratea hexasperma, Caryocar brasiliense e Pterodon emargimatus* como espécies com maiores densidades. O trabalho de Rossi *et al.* (1998) apresenta maior relação com o levantamento realizado no setor noroeste em razão da proximidade das duas áreas. A espécie *Ouratea hexasperma* apresenta densidade relativa considerável no levantamento realizado e nos trabalhos citados revelando a sua ocorrência considerável na região do Distrito Federal.

Quanto à frequência relativa das espécies levantadas e apresentadas na tabela 2 e na **figura 1**, as espécies com maiores frequências relativas foram: *Dalbergia miscolobium* com 2,57 % dos indivíduos, *Ouratea hexasperma* com 2,57%, *Guapira noxia* com 2,57% e *Caryocar brasiliense* com 2,57%. Rossi *et al.* (1998) obteve com maior frequência as espécies: *Qualea parviflora, Ouratea hexasperma, Caryocar brasiliense, Enterolobium gummiferum e Dimorphandra mollis*. Duas espécies coincidiram com o levantamento da área destinada ao setor habitacional noroeste: *Ouratea hexasperma* e *Caryocar brasiliense.* Na área amostrada, onze espécies foram representadas por um único indivíduo: *Alibertia edulis, Anacardium humile, Cybianthus sp., Hancornia speciosa, Himatanthus obovatus, Miconia sp., Psidium australe, Rourea induta, Salacia elliptica, Terminalia fagifolia* e *Vatairea macrocarpa*.

Embora a área destinada ao setor apresente locais de considerável antropização, os dados encontrados são comparáveis à outros dados de unidades protegidas como a APA do Paranoá estudada por Assunção & Felfili (2004). O número de espécies encontradas foi significativo e a presença de apenas uma espécie exótica, *Pinus sp.*, é um indicativo que a área tem a diversidade florística quase inalterada, embora a vegetação sofra outros impactos como constantes queimadas na estação seca e a ocupação irregular da área que ocasionam perturbações à vegetação e a fauna.

Das espécies tombadas para o Distrito Federal relacionadas no artigo 1º do decreto distrital n° 14.783 de 1993 - copaíba (*Copaifera langsdorffii*), sucupira-branca (*Pterodon pubescens*), pequi (*Caryocar brasiliense*), cagaita (*Eugenia dysenterica*), buriti (*Mauritia flexuosa*), gomeira (*Vochysia thyrshoidea*), pau-doce (*Vochysia tucanorum*), aroeira (*Astromium urundeuva*), embiriçu (*Pseudobombax longiflorum*), perobas (*Aspidosperma spp*.), jacarandás (*Dalbergia spp*.) e ipês (*Tabebuia spp*.) – foram encontradas onze espécies no levantamento relacionadas na **tabela 3.**

Tabela 3 – Dados das espécies tombadas pelo Decreto Distrital n° 14.783 de 17 de junho de 1993.

Espécies Tombadas	Nome Popular	N° de Indivíduos Encontrados	Densidade Relativa	Freqüência Relativa
Aspidosperma macrocarpon	Peroba	120	3,32686443	1,2027491
Aspidosperma tomentosum	Peroba	100	2,77238703	2,0618557
Caryocar brasiliense	Pequi	121	3,3545883	2,5773196
Dalbergia miscolobium	Jacarandá do Cerrado	272	7,54089271	2,57
Eugenia dysenterica	Cagaita	18	0,49902966	1,2027491
Pterodon pubescens	Sucupira-Branca	17	0,47130579	1,2027491

Tabebuia aurea	Ipê Amarelo	16	0,44358192	1,2027491
Tabebuia ochraceae	Ipê Amarelo	24	0,66537289	1,2027491
Tabebuia serratifolia	Ipê Amarelo	12	0,33268644	0,3436426
Tabebuia sp.	Ipê	2	0,05544774	0,1718213
Vochysia thyrsoidea	Gomeira	11	0,30496257	0,5154639

CONCLUSÃO

Embora a área destinada ao setor possua locais de considerável antropização, como ocupação irregular, depósitos de entulhos e queimadas, apresenta diversidade florística alta (89 espécies) quanto comparada com outras regiões, como unidades protegidas da APA do Paranoá (54 espécies) e o Parque Burle Marx (Rossi *et al.* (1998) encontraram 52 espécies; Santos & Cavalcanti (2005) obtiveram 29 espécies).

Diante da possibilidade de perda de biodiversidade nos fragmentos florestais urbanos remanescentes, sugere-se a realização de inventários contínuos com parcelas permanentes (áreas verdes do setor habitacional) para avaliar a variabilidade estrutural e florística. No caso de constatar-se a perda de biodiverdidade pelo índice de Shannon, recomenda-se a adoção de tratos silviculturais voltados para a conservação como o favorecimento da regeneração natural, técnicas de enriquecimento e intervenções como raleio e poda (Rosot, 2007).

REFERÊNCIAS

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. (The Angiosperm Phylogeny Group. Bremer, B., Bremer, K., Chase, M.W., reveal, J.L., Soltes, P.S. & Stevens, P.F.). **Botanical Journal of the Linnean Society** 141. 2003.

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

CONSERVATION INTERNATIONAL. Hotspots revisitados – As regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta. 2005. 16 p. Disponível em: **http://www.conservation.org.br/publicacoes/index.php?t=2.** Acesso em 13 set. 2011.

DIAS, B. F. S. Conservação da natureza no cerrado brasileiro. In. PINTO, N. M. (ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: UnB/SEMATEC. p.583-640.1990.

FARIA, A. **Mapa geológico do Distrito Federal** (Convênio DNPM/ IG - Universidade de Brasília), Escala 1:100.000. 1985.

FELFILI, J.M. & REZENDE, R.P. Conceitos e métodos em fitossociologia. **Comunicações Técnicas Florestais**, Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, n.1, v.5, 2003.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal**. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 60p. 2005.

FELFILI, J. M. & SILVA JR., M. C. A Comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetations in Central Brazil. **Journal of Ecology**, v.9, p.277-289.1993.

FELFILI, J.M.; FILGUEIRAS, T.S.; HARIDASSAN, M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; MENDONÇA, R.C. & REZENDE, A.V. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. **Cadernos de Geociências,** v.12, p.75-166. 1994.

FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A . V.; NOGUEIRA, P.E.; WALTER, B. M. T., SILVA, M. A .; ENCINAS, J. I. Comparação florística e fitossociológica do cerrado nas chapadas Pratinha e dos Veadeiros. p. 6-11. In: L. Leite & C.H. Saito (Eds.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado.** Ed. Universidade de Brasília. Brasília, DF. 1997.

Brasília. Decreto nº 14.783, de 17 de junho de 1993.

MELO, A. G. C; CARVALHO, D. A.; CASTRO, G. C. ; MACHADO, E. L. M. Fragmentos Florestais Urbanos. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal.** Garça, São Paulo Ano IX, v. 17, n. 1, p.58-79, Fev. 2011.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S. ; NOGUEIRA, P.E. Flora vascular do cerrado. In: M.S. & S.P. Almeida (Eds.) **Cerrado: ambiente e flora. Embrapa- CPAC**. Planaltina, DF. p.287-556. 1998.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B. M. T.; SILVA-JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V. ; FILGUEIRAS, T.S. ; NOGUEIRA, P.E. ; FAGG, C.W. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. (Org.). **Cerrado: ecologia e flora**. 1 ed. Brasília/DF: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, v. 2, p.421-1279. 2008.

PELLICO NETTO, S. & BRENA, D. A. Inventário Florestal. Curitiba, UFPR/UFSM. 316 p. 1997.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: M.S. & S.P. Almeida (Eds.) **Cerrado: ambiente e flora. Embrapa- CPAC**. Planaltina, DF. p.287-556, 1998.

ROSOT, M. A. D. Manejo florestal de uso múltiplo: uma alternativa contra a extinção da Floresta com Araucária? **Pesquisa Florestal brasileira**, n.55, p.75-85, jul./dez. 2007.

ROSSI, C. V.; SILVA Jr., M.C.; SANTOS. C.E.N. Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado (*sensu stricto*) no Parque Ecológico Norte, Brasília – Distrito Federal. **Boletim do Herbário Ezequias Paulo Heringer**, v.2, p.49-54, 1998.

SANTOS, J. R.; CAVALCANTI, T. B. Levantamento da flora Vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx (Parque Ecológico Norte), Brasília, DF, Brasil. **Boletim do Herbário Ezequias Paulo Heringer**. v.16, p.51-73, 2005.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. **Botânica Sistemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII. Nova Odessa. Instituto Plantarum. 640p. 2005.

TECNOLOGIA E CONSULTORIA BRASILEIRA S/A – TCBR. **Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do Setor de Habitações Coletivas Noroeste.** Brasília, v. 1, 238p. 2005.

TECNOLOGIA E CONSULTORIA BRASILEIRA S/A – TCBR. **Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do Setor de Habitações Coletivas Noroeste.** Brasília, v.2, 126p. 2005.

Trópicos.org. Disponível na página web do Missouri Botanical Garden: <**http://www.tropicos.org**>. Acesso em 15 mar. 2011.

WALTER, B. M. T. & AQUINO, F. G. Flórula arbórea do cerrado sentido restrito na porção ocidental do território indígena Krahô, TO. **Boletim Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 13, 2004.