

RODNEY HAULIEN OLIVEIRA VIANA

**ECOLOGIA DO CERRADO ARENÍCOLA DO JALAPÃO, ESTADO DE  
TOCANTINS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de Doctor Scientiae.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2015

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

V614e  
2015

Viana, Rodney Haulien Oliveira, 1977-  
Ecologia do Cerrado Arenicola do Jalapão, Estado de  
Tocantins / Rodney Haulien Oliveira Viana. – Viçosa, MG,  
2015.

viii, 82f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Carlos Ernesto Gonçalves R. Schaefer.  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.  
Inclui bibliografia.

1. Ecologia do cerrado - Jalapão (TO). 2. Solos.  
3. Neossolo Quartzarênico. I. Universidade Federal de Viçosa.  
Departamento de Biologia Vegetal. Programa de Pós-graduação  
em Botânica. II. Título.

CDD 22. ed. 577

RODNEY HAULIEN OLIVEIRA VIANA

**ECOLOGIA DO CERRADO ARENÍCOLA DO JALAPÃO, ESTADO DE  
TOCANTINS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de Doctor Scientiae.

APROVADA: 29 de janeiro de 2015.

---

Profª Solange de Fátima Lolis

---

Prof. Amilcar Walter Saporetti Junior

---

Profª Andreza Viana Neri

Co-orientadora

---

Prof. Guilherme Resende Corrêa

Co-orientador

---

Prof. Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer

Orientador

*Aos Meus Sobrinhos,  
Representados aqui pelo Gabriel Borges Viana,  
Pela arte da renovação...  
Dedico!*

*"Retiro semelhanças de árvores comigo.  
Não tenho habilidade para clarezas  
Preciso de obter sabedoria vegetal.  
E quando esteja apropriado para pedra,  
terei também sabedoria mineral"*  
*Manoel de Barros*

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa e à Universidade Federal do Tocantins que tornaram possível esse trabalho. Ao Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS) e ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) pela concessão das licenças de coleta e apoio logístico.

Ao orientador Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer, pela compreensão em todos os momentos da tese, pelos ensinamentos, Paciência e condução desse trabalho.

Aos Conselheiros Andreza Viana Neri e Guilherme Resende Corrêa pelas sugestões e auxílio na estruturação da tese.

Aos especialistas pelo auxílio na identificação das espécies: José Martins Fernandes (Fabaceae); Marcos Sobral (Myrtaceae); Renato de Mello-Silva (Velloziaceae); Juliana Gastaldello Rando (Fabaceae); Flávio Macedo Alves (Lauraceae); Augusto Francener Nogueira Gonzaga (Malpighiaceae). Ana Paula Santos Gonçalves (Poaceae); Lícia Kellen Maciel Rodrigues (Poaceae).

Ao Ângelo secretário da pós-graduação pela serenidade em resolver todas as burocracias.

Aos professores Rafael José de Oliveira pelas horas de discussão pelo  $P > 0,05$ ; João Augusto Meira-Neto por “desorganizar” conceitos; Aristéia Alves Azevedo pelos valiosos conselhos; Fernando Mayer Pelicice pelas aulas de ecologia.

Ao Mestrado em Ecologia de Ecótonos da Universidade Federal do Tocantins em nome do professor Sérgio Agostinho.

Ao MSc Vagner Alves dos Santos pelo auxílio em várias etapas desse processo.

Ao Frederico Bonatto pela confecção dos Mapas.

Ao Marcelo Grison por desvendar a maneira de fazer o diagrama.

Aos Doutores Amilcar Walter Saporetti Júnior, Michellia Pereira Soares, Priscila Bezerra; Elineide Marques, Jaquelina Alves Nunes e Luiz Fernando Silva Magnago, que com certeza têm ainda muito a contribuir com esse trabalho.

Aos meus auxiliares nas coletas de campo: Crysthiano Borges Pereira, Themitalha Oliveira dos Santos, Kenedi Alves, Walternyzya Lima Costa, Francisca das Chagas Leandro Arrais.

A Priscyla Maria Silva Rodrigues por compartilhar comigo todas as certezas e incertezas do Doutorado.

Ao grande Mestre Alexandre Francisco da Silva pelos seus ensinamentos que ficaram guardados no meu coração.

Aos queridos Wesley Alves e Prímula Viana pelo apoio INCONDICIONAL em qualquer situação, de alegria ou de tristeza, estavam SEMPRE a me ajudar.

A professora Doutora Solange de Fátima Lolis, pelo prazer de ensinar todas as estatísticas realizadas, pelas sugestões, além de muitas horas me ouvindo falar incessantemente a qualquer hora do dia ou da noite.

Aos amigos Carolina Machado, Denis Carloto, Gecilane Ferreira, Luciana Campos, Renan Bertazzi, Eduardo Cezari pelo carinho, PACIÊNCIA e mesmo sem a total compreensão do meu trabalho (Doutor em Folha Seca), contribuíram com cada linha escrita.

A minha família, principalmente a Mulher da minha vida Francisca Oliveira Viana “Mãe TE AMO”.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
I - INTRODUÇÃO GERAL.....	1
II - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4
CAPITULO I.....	7
DIVERSIDADE FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DAS FORMAÇÕES SAVÂNICAS DO JALAPÃO - TOCANTINS.....	7
RESUMO.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	9
2.2 AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO.....	12
2.3.1 Análise Estatística.....	12
3. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	14
4. CONCLUSÃO.....	29
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
CAPÍTULO II.....	42
RELAÇÃO SOLO VEGETAÇÃO EM FORMAÇÕES SAVÂNICAS DO JALAPÃO, TOCANTINS.....	42
RESUMO.....	42
1. INTRODUÇÃO.....	43
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	45
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	45
2.2 COLETA DE SOLO.....	47
2.3 AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO.....	47
2.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	48
3. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	49
3.1 ASPECTOS ECOLÓGICOS.....	49
3.2 SOLOS.....	55
3.3 ANÁLISE FÍSICA E QUÍMICA DOS PERFIS DE SOLOS.....	61
3.4 ANÁLISE QUÍMICA E FÍSICA DOS SOLOS NAS PARCELAS.....	62
3.4 ANÁLISE DE ORDENAÇÃO.....	66
4. CONCLUSÃO.....	76
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
III - CONCLUSÕES GERAIS.....	81

## RESUMO

VIANA, Rodney Haulien Oliveira, D. Sc., Universidade Federal de Viçosa, Janeiro de 2015. **Ecologia do cerrado arenícola do Jalapão, Estado de Tocantins**. Orientador: Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer.

O Jalapão está situado na porção leste do Estado do Tocantins, representa uma área de 158.885,5 hectares. A maior parte da vegetação é constituída por formações savânicas com manchas de veredas. O solo predominante é o do tipo arenoso denominado Neossolo Quartzarênico. O presente trabalho pretende contribuir com novas informações de áreas de Cerrado na região do Jalapão abrangendo levantamentos florísticos e fitossociológicos e sua relação com o solo, a fim de compreender e estabelecer padrões entre as áreas estudadas. O levantamento florístico foi realizado a partir de coletas de todas as formas de vida, preferencialmente férteis. Para os estudos fitossociológicos nas diferentes fitofisionomias foram amostradas oito áreas que seguiram o mesmo padrão de coleta, dez parcelas de 20 x 50 m em cada área. Foram amostrados todos os indivíduos com circunferência  $\geq 10$  cm medidos à 30 cm do solo. Dentro da parcela maior foram instaladas subparcelas de 5 x 15 onde foram amostrados indivíduos com circunferência  $\geq 5 < 10$  cm à 30 cm do solo. Dentro das parcelas de 20 x 50 m foram instaladas também subparcelas de 2 x 2 m para amostragem dos indivíduos  $< 5$  cm de circunferência. Para fins de estudo quantitativos da relação solo - vegetação, em cada parcela (Parcela de 20 x 50 m) foi coletada cinco amostras simples de 0 a 20 cm de profundidade e foi utilizada a média para a análise dos resultados. Todas as análises, químicas e físicas foram realizadas no Laboratório de Solos do Departamento de solos da Universidade Federal de Viçosa. O estudo foi desenvolvido em dois capítulos. No primeiro capítulo foram avaliados a florística e a estrutura fitossociológica das fitofisionomias descritas nas diversas áreas. No segundo capítulo foi analisada a relação nas diferentes fisionomias de cerrado e sua abundância de espécies com as estruturas físico-químicas do solo.

## ABSTRACT

VIANA, Rodney Haulien Oliveira, D. Sc., Universidade Federal de Viçosa, January, 2015. Ecology cerrado arenicola Jalapão, State of Tocantins. Adviser: Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer.

Jalapão is located in the east portion of Tocantins State, and it represents an area of 158.885,5 hectares. Most of the vegetation is composed of savanna formations with spots of savanna wetlands. The prevalent soil is the Sandy type which is called Quartzarenic Neosol. This current work intends to contribute with new information of Cerrado areas in the region of Jalapão comprehending floristic and phytosociological surveys and its connection with the soil, in order to understand and establish patterns between the studied areas. The floristic survey was conducted from gathering all life forms, with the preferred being the fertile. For the phytosociological studies in the distinct phytophysionomies, eight areas that showed the same collection pattern were sampled, with 10 portions of 20 x 50 m in each area. All individuals with circumference  $\geq 10$  cm, measured 30 cm from the soil, were collected. Inside the larger portion, sub portions of 5 x 15 were installed, where the individuals with circumference  $\geq 5 < 10$  cm from 30 cm of the soil were sampled. Inside the 20 x 50 m portions were also installed 2 x 2 m sub portions to the sampling of the individuals with  $< 5$  cm of circumference. For the purposes of quantitative studies about the relation soil – vegetation, in each portion (20 x 50 m portion), five simple samples of 0 to 20 cm deep were collected, and the mean was used for the results analysis. All analysis, physical e chemical, were performed in Universidade Federal de Viçosa's Soil Department, in the soil laboratory. The study was developed in two chapters. In the first chapter, the floristic and the phytosociological structure of the phytophysionomies described in the various areas were evaluated. In the second chapter, the relation between the different physiognomies in Cerrado and their abundance of species with the physical-chemical structures of the soil was analysed.

## I - INTRODUÇÃO GERAL

As savanas tropicais em sua maioria estão distribuídas nas latitudes 15-20° entre os trópicos dos dois hemisférios, situadas entre as florestas equatoriais úmidas e as regiões áridas e semi-áridas, sendo considerada o quarto bioma mundial em área ocupada no globo terrestre (WALTER, 2006).

A porcentagem de cobertura das savanas tropicais chega a 20% da superfície terrestre com cerca de 23 milhões de Km<sup>2</sup> distribuídos em cinco continentes: A África com 60% de sua área constituída por savana; A Austrália com 65%; A Ásia com 10% e nas Américas com 45%, localizadas principalmente no Brasil (COLE, 1986).

Esse complexo de formações fitofisionômicas (Savanas) com combinações diversas, numa visão geral, são campos com estrato gramíneo contínuo, árvores ou arbustos esparsos, que se espalham sobre grandes áreas dos trópicos, o que inclui comunidades de plantas com uma alta diversidade florística (COLE, 1986; WALTER, 2006), até formações florestais, de maior biomassa, o cerrado.

O maior domínio savânico da América do Sul é o Cerrado (AB'SABER, 1977), ocupa uma posição central, possuindo extensas fronteiras com as florestas ombrófilas (Amazônia e Mata Atlântica), bem como com as duas maiores regiões secas (Caatinga e Chaco) (SILVA e BATES 2002).

A extensão do Cerrado passa pelo Brasil Central entre o litoral do Piauí até o Mato Grosso do Sul, com áreas disjuntas no Amapá, Amazonas, Pará, Roraima e Paraná (RIBEIRO e WALTER 2008), estando situado entre as latitudes 3° - 24° S e longitude 41° - 63° W. Ocorre em altitudes que variam de 8 m no Nordeste (CASTRO e MARTINS, 1999), a mais de 1.650 m em Goiás (RATTER et al. 1997).

Um das principais características do Cerrado é a presença de invernos secos e verões chuvosos, cujo clima principal é classificado como Aw (tropical chuvoso) segundo Koppen, coincidindo com a distribuição da maioria das savanas tropicais (RICHARDS, 1976). O Cerrado retém a mais rica flora dentre as savanas do mundo, estima-se mais de 7.000 espécies, com alto nível de endemismo (KLINK e MACHADO, 2005). No entanto, a situação atual da biodiversidade do Cerrado é

alarmante, uma vez que apenas 1,2% estão preservadas em áreas protegidas (MITTERMEIER et al. 2000).

O cerrado tocantinense se apresenta peculiar em relação a outros Estados, uma vez que é caracterizado por um mosaico vegetacional altamente diversificado. Além disso, encontra-se circunvizinho com outros biomas importantes do País como a Floresta Amazônica, Pantanal Mato-grossense (Região da planície do Araguaia) e formações semi-áridas (Jalapão-TO). Desse modo, o Cerrado apresenta-se em constantes áreas de transição decorrentes de suas diferentes fitofisionomias, ou seja, um ecótono entre os biomas vizinhos.

Nessas áreas existem sempre, ou pelo menos na maioria das vezes, comunidades indiferenciadas, onde as floras se interpenetram, constituindo as transições florísticas ou os contatos edáficos (VELOSO et al., 1991). A comunidade ecotonal contém muito dos organismos de cada uma das comunidades dos ecossistemas adjacentes e, também, organismos característicos do ecótono, podendo ser restritos a este (ODUM, 1997).

O complexo Jalapão-TO abriga uma diversidade impar em fisionomias do Cerrado devido sua complexidade ambiental, portanto é importante que sejam desenvolvidos estudos detalhados sobre os aspectos ecológicos e pedológicos para o entendimento das diferentes formações vegetais, uma vez que sua diversidade florística e pedológica é pouco conhecida, o que intensifica a necessidade do conhecimento técnico e científico dessas formações, com a finalidade de dar suporte para aos trabalhos de ecologia, manejo e reflorestamento de áreas com características semelhantes.

A exploração do Tocantins começou a partir do século XVII com a corrida do ouro, e mais tarde já no século XX principalmente na década de 60, com a construção das rodovias BR 153 e a Transamazônica. Porém somente com a criação do Estado em 1988, que começaram os incentivos a grandes projetos como a criação de hidrelétricas e a ferrovia norte-sul. A partir de então o Estado apresenta um acelerado e desordenado desenvolvimento, acarretando em perdas de diversidade vegetal, e muitas cidades do Estado já perderam grande parte de sua cobertura vegetal.

Na região norte do Brasil, especificamente no Estado do Tocantins, há grandes pressões antrópicas ligadas à expansão agropecuária. Após a divisão do Estado de Goiás e conseqüente criação do Estado do Tocantins, grandes extensões de áreas foram submetidas à remoção da cobertura vegetal, para plantio de espécies graminóides e cultivo agrícola como o arroz, soja e melancia (MARTINS et al., 2002).

Na região do Jalapão o solo predominante é o do tipo arenoso denominado Neossolo Quartzarênico. Devido à baixa fertilidade do solo aliado a textura arenosa ainda encontra-se com certo grau de preservação. O Parque Estadual do Jalapão, juntamente com a Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins está em uma área de 716.306 hectares. Essas duas unidades de conservação constituem a maior área contínua do bioma Cerrado de proteção integral (SILVA e BATES 2002).

Portanto cabe ressaltar que as áreas de cerrado inseridas na região do Jalapão necessitam de novas investigações dada a rica diversidade das áreas de cerrado, trabalhos já realizados na região citam varias espécies vegetais ainda não descritas o que reforça a necessidade de investigação científica local (PROENÇA et al., 2001; SCARIOT, 2002; e NATURATINS, 2003).

O presente trabalho propôs contribuir com informações inéditas de áreas de Cerrado na região do Jalapão abrangendo levantamentos florísticos e fitossociológicos e sua relação com o solo, a fim de compreender e estabelecer padrões entre as áreas a serem estudadas. O presente estudo foi desenvolvido em dois capítulos. No primeiro capítulo foi avaliado a florística e a estrutura fitossociológica das fitofisionomias. No segundo capítulo foi analisada a relação nas diferentes fisionomias de cerrado e sua abundância de espécies com as estruturas físico-químicas do solo.

## II - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. 1997. **Os domínios morfoclimáticos na América do Sul**. Primeira aproximação. Geomorfologia. Vol.: 52. São Paulo: USP, Instituto de Geografia.

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. **Pesquisa em foco**, São Luís, v.7, n.9, p.147-178, 1999.

COLE, M. M. **The savannas: biogeography and geobotany**. London: Academic Press, 1986. 438p.

KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. 2005. Conservation of the Brazilian cerrado. **Conservation Biology** 19:707-713.

MARTINS, I. C. M. et al. 2002. Diagnóstico ambiental no contexto da paisagem de fragmentos florestais naturais "ipucas" – no município de Lagoa da Confusão, Tocantins. **Revista Árvore**, v. 26, n. 3, p. 299-309.

MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N. & MITTERMEIER, C.G., 2000. **Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. México: Cemex. 430p

NATURATINS - Instituto Natureza do Tocantins. **SEPLAN – Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente**. Governo de Tocantins. Palmas. 2003.

ODUM, E. P. 1997. **Fundamentos de Ecologia**. Guanabara, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 9257p.

PROENÇA, C. E. B.; SAMPAIO, A. B.; SOARES-SILVA, L. H.; MILHOMENS, L. C.; SIMON, M. F.; SIMPSON Jr., P. L.; FARIAS, R. **Relatório técnico da equipe da flora. Expedição científica e conservacionista Gilvandro Simas Pereira, Região do Jalapão, município de Mateiros, TO**. Universidade de Brasília. 2001.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. (2008). Fitofisionomias do Bioma Cerrado. p. 89-168. In: S.M. Sano & S.P. Almeida (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, EMBRAPA/CPAC.

RICHARDS, P. W. **The tropical rain forest: an ecological study**. Cambridge: Cambridge University Press, 1976. 450p. (Reprinted first published 1952).

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany** 80: 223-230.

SCARIOT, A. O.; CAVALCANTI, T. B. SEVILHA, A. C.; SAMPAIO, A. B.; SILVA, M. C.; SILVA G. P. 2002. **Flora e Vegetação do Entorno do Parque Estadual do Jalapão (TO)**. Relatório de Atividades.

SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. **Bioscience** 52(3): 225-233. 2002.

VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. **Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 123 p.

WALTER, B.M.T. 2006. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas**. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília Brasília.

*"A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em procurar novas paisagens, e sim em ter novos olhos"*

*Marcel Proust*



## CAPITULO I

### DIVERSIDADE FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DAS FORMAÇÕES SAVÂNICAS DO JALAPÃO - TOCANTINS

#### RESUMO

O objetivo desse trabalho foi descrever e avaliar a variação florística e estrutural que compõe a identidade das diferentes fitofisionomias de ocorrência no Jalapão Estado do Tocantins. Foram amostradas oito áreas, utilizando dez parcelas de 20 x 50 m em cada uma, distribuídas a cada 50 m. Sendo duas áreas de Cerrado Sentido Restrito, duas áreas de Cerrado Rupestre de Encosta, duas áreas de Cerrado Sentido Restrito em Topo de Chapada, uma área de Campo Cerrado e outra de Campo Sujo. Foram amostrados todos os indivíduos com circunferência  $\geq 10$  cm medidos à 30 cm do solo (estrato superior). Dentro da parcela maior foram instaladas subparcelas de 5 x 15 onde foram amostrados indivíduos com circunferência  $\geq 5 < 10$  cm à 30 cm do solo (estrato intermediário). Dentro das parcelas de 20 x 50 m foram instaladas também subparcelas de 2 x 2 m para amostragem dos indivíduos  $< 5$  cm (estrato inferior), nesse caso foi utilizado a escala de valor de cobertura e abundância com contagem de indivíduos. Foram coletadas 338 espécies e 76 famílias botânicas nas oito áreas estudadas. De maneira geral dentre os parâmetros fitossociológicos o que mais se destacou foi a dominância, é ela que garantiu a posição sociológica das espécies. Por outro lado observou-se uma homogeneidade em relação às frequências das espécies entre as fisionomias e nas fisionomias. A riqueza e o índice de diversidade tenderam a aumentar em direção aos estratos inferiores. A área que mais contribuiu com número de espécies foi o Cerrado Rupestre de Encosta (A4 e A7) com 153 e 158 respectivamente, enquanto o Campo sujo apresentou baixa riqueza específica nos três estratos. O estrato superior foi o mais similar entre as fisionomias, diferente do estrato médio e inferior que as parcelas se apresentaram mais dispersas. As espécies que ocorreram em todas as áreas foram *Hirtella ciliata*, *Pouteria ramiflora*, *Davilla elliptica* e *Ouratea macranthos*. O presente estudo comprova que as fitofisionomias apresentaram espécies exclusivas com arranjos florísticos e estruturais diferenciados, mostrando que cada área possui uma identidade própria que garante a funcionalidade do ecossistema.

**Palavras-Chave:** Cerrado, Gradiente de Vegetação, Neossolo Quartzarênico.

## 1. INTRODUÇÃO

A vegetação do Cerrado é composta por um gradiente fisionômico que varia desde formação campestre (campo limpo), formação florestal (Cerradão) e formações savânicas (campo sujo, campo cerrado e cerrado sentido restrito) (COUTINHO, 1978), que se diferenciam principalmente pelas flutuações estruturais, possuindo sensíveis diferenças florísticas quando comparados a riqueza. Por se tratar de um mesmo ambiente as espécies possuem características próximas que as permitem sobreviver em condições semelhantes. Porém a resposta das espécies a heterogeneidade ambiental faz com que cada local tenha características próprias (DURIGAN et al., 2000), mesmo numa paisagem de Cerrado sobre Neossolos Quartzarênicos onde parece haver certa homogeneidade. Nesse contexto foi desenvolvido o presente trabalho nas formações savânicas em domínio arenoso no Leste do Estado do Tocantins.

Os primeiros estudos ambientais no Estado foram realizados por naturalistas no século XIX, e o primeiro a passar pelo Tocantins foi Johann Emmanuel Pohl fazendo coletas principalmente botânicas (POHL, 1976). Passando pela cidade de Porto Real atualmente Porto Nacional – (TO) e Monte do Carmo – (TO). Logo em seguida desceu para Natividade – (TO) e seguiu rumo a província de Goiás. Se tivesse seguido viagem além de Monte do Carmo logo descobriria a exuberante região de Cerrado sobre Neossolos Quartzarênicos denominada hoje de Jalapão onde se encontra uma área de Cerrado com alto grau de endemismo.

O Jalapão é uma importante unidade de conservação que abriga características peculiares e únicas, e apresenta um ecótono cerrado/caatinga. As publicações de cunho florístico descritivo no Jalapão foram realizados por Proença et al., (2001), Scariot, (2002) e Naturatins, (2003), enquanto estudos ecológicos, como Figueiredo (2007), descreve a relação do capim dourado com o fogo, e Rezende (2007) avaliou as mudanças florísticas ocorridas num gradiente de umidade do solo em campos limpos úmidos em áreas de Vereda. Com outro enfoque Mendes (2008) realizou uma análise geomorfológica com técnicas de geoprocessamento e Cristo (2013) fez uma abordagem geográfica e análise do patrimônio geomorfológico, com pouca ênfase na vegetação.

As pesquisas realizadas refletem a importância da preservação do Jalapão e a necessidade de novos estudos que preencham as lacunas existentes. O objetivo desse trabalho é descrever e avaliar a variação florística e estrutural que compõe a identidade das diferentes formações savânicas.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O complexo Jalapão está situado na porção leste do Estado do Tocantins, representa uma área de 158.885,5 hectares. A maior parte da vegetação é constituída por formações savânicas com manchas de veredas. Abriga três unidades de conservação de proteção integral: O Parque Estadual do Jalapão (PEJ), com 154.000 ha; a Estação Ecológica Serra Geral de Tocantins, com 716.306 ha no Tocantins e oeste da Bahia; o Parque Nacional das Nascentes do Parnaíba, com 729.813 ha no Tocantins, Piauí, Maranhão e Bahia, e tem seus limites próximos ao PEJ (NATURATINS, 2003).

O clima recebe a classificação de AW – Tropical de verão úmido de acordo com a Classificação de Koppen, com duas estações: uma seca de abril a setembro, quando chove menos de 10% do total anual (+/- 1300 mm/ano); e uma chuvosa, de outubro a março (CONSÓRCIO CTE/MRS, 2003).

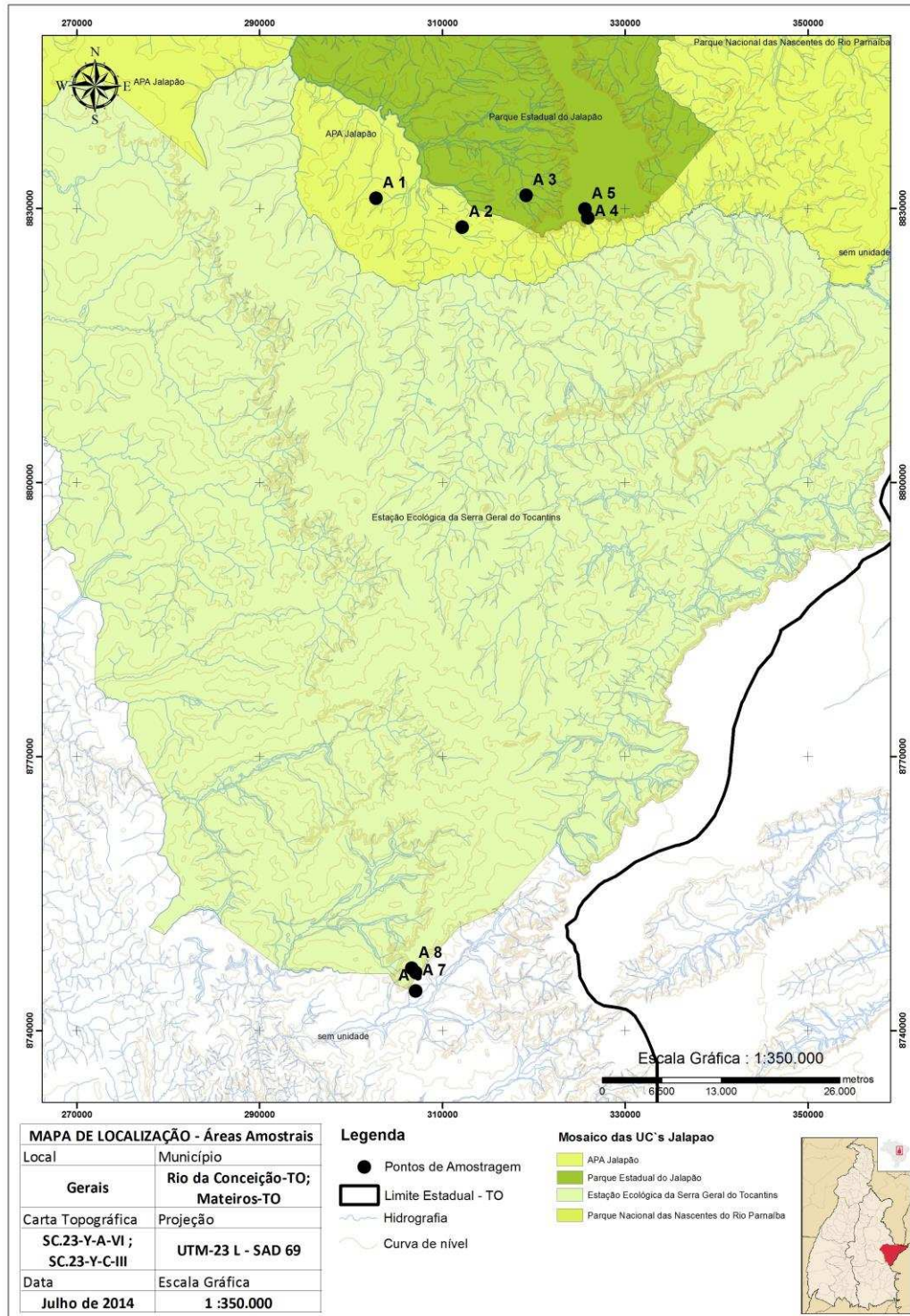
Os substratos geológicos que formam o Complexo Jalapão refletem a origem geológica remota, referente ao Cretáceo (135 m. a ), quando deposições arenosas recobriram boa parte do interior do Brasil, como um verdadeiro “mar de areia” de origem desértica, predominantemente (SCHAEFER, 2013).

As rochas do Cretáceo referidas, são os atuais arenitos da Formação Urucuia formado em ambiente essencialmente desértico (NATURATINS, 2003). O solo predominante é o do tipo arenoso denominado Neossolo Quartzarênico segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013). Os relevos testemunhos ou residuais chegam até 700m com topo plano, podendo ser destacado como ponto turístico a Serra do Espírito Santo.

Foram escolhidas oito áreas no Jalapão sobre os Domínios Arenícolas, tratados aqui como Cerrado Arenícola (Tabela 1, Figura 01 e 02).

**TABELA 1 – Descrição das áreas amostradas nos Domínios Arenícolas do Jalapão – TO.**

ÁREA	VEGETAÇÃO	CLASSE DE SOLO	LOCALIZAÇÃO
A1	Cerrado Sentido Restrito	Neossolo Quartzarênico Órtico Típico	Área de Proteção Ambiental Jalapão
A2	Campo sujo	Neossolo Quartzarênico Órtico Típico	Área de Proteção Ambiental Jalapão
A3	Campo Cerrado	Neossolo Quartzarênico Órtico Típico	Parque Estadual do Jalapão
A4	Cerrado Rupestre de Encostra	Neossolo Regolítico Distrófico Típico	Parque Estadual do Jalapão
A5	Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada	Latossolo Vermelho Distrófico Típico	Parque Estadual do Jalapão
A6	Cerrado Sentido Restrito	Neossolo Quartzarênico Órtico Latossólico	Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins
A7	Cerrado Sentido Restrito de Encosta	Neossolo Regolítico Distrófico Láptico	Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins
A8	Cerrado Sentido Restrito de Topo Chapada	Argissolo Vermelho Distrófico Latossólico	Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins



**FIGURA 1 – Localização das oito áreas de coleta na região do Jalapão-TO. Legenda: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada.**



**FIGURA 2 –Áreas de coleta com suas respectivas classes de solo na região do Jalapão-TO. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito, Neossolo Quartzarênico Órtico típico; A2 = Campo Sujo, Neossolo Quartzarênico Órtico típico; A3 = Campo Cerrado, Neossolo Quartzarênico Órtico típico; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta, Neossolo Regolítico Distrófico Típico; A5 = Cerrado Sentido de Topo de Chapada Restrito, Latossolo Vermelho Distrófico Típico; A6 = Cerrado Sentido Restrito, Neossolo Quartzarênico Órtico Latossólico; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta, Neossolo Regolítico Distrófico Láptico; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada, Argissolo Vermelho Distrófico Latossólico.**

## **2.2 AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO**

O levantamento florístico foi realizado a partir de coletas de todas as formas de vida preferencialmente férteis. Para os estudos fitossociológicos nas diferentes fitofisionomias foi utilizado o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974). Foram amostradas oito áreas que seguiram o mesmo padrão de coleta, ou seja, dez parcelas de 20 x 50 m em cada área, distribuídas a cada 50 m, onde foram amostrados todos os indivíduos com circunferência  $\geq 10$  cm medidos à 30 cm do solo. Dentro da parcela maior foram instaladas subparcelas de 5 x 15 m onde foram amostrados indivíduos com circunferência  $\geq 5 < 10$  cm à 30 cm do solo. Foram instaladas também subparcelas de 2 x 2 m nas duas estações (seca e chuvosa) para amostragem dos indivíduos  $< 5$  cm, nesse caso foi utilizado a escala de valor de cobertura e abundância de Braun-Blanquet (1979) com contagem de indivíduos.

A identificação taxonômica das espécies amostradas foi realizada em campo, entretanto quando isso não foi possível, foi coletada e posteriormente identificada por especialistas e comparada com exsicatas do Herbário HTO (Universidade Federal do Tocantins) e o Herbário VIC (Universidade Federal de Viçosa). A atualização dos binômios específicos e seus autores foram feitas baseada no site Flora do Brasil do Jardim Botânico do Rio de Janeiro - REFLORA - Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira (Disponível em <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/PrincipalUC/PrincipalUC.do>). O sistema de classificação adotado foi o "Angiosperm Phylogeny Group"III (APG, 2009).

## **2.3 ANÁLISE DOS DADOS**

### **2.3.1 Análise Estatística**

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados com o programa FITOPAC versão 2.1.2 (SHEPPERD, 2010). As análises das subparcelas de 2 x 2 m foram feitas segundo Rebelatto & Nunes da Cunha, (2005) e Braun-Blanquet (1979).

Foi confeccionado para cada área, diagramas de Venn, com base na presença e ausência das espécies nos três estratos: Estrato Superior = indivíduos com circunferência  $\geq 10$  cm medidos à 30 cm do solo; Estrato Médio = indivíduos com circunferência  $\geq 5 < 10$  cm à 30 cm do solo; Estrato inferior = indivíduos  $< 5$  cm.

Para avaliar a similaridade entre as áreas e entre as parcelas foi comparado a abundância de espécies, a partir de uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (non-metric multidimensional scaling – NMDS)(CLARK, 1993; CLARKE & WARWICK 1994), utilizando o índice de similaridade de Bray-Curtis. As análises foram realizadas pelo programa estatístico PC-ORD, versão 6 (McCune and Mefford, 1997).

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram coletadas 338 espécies e 76 famílias botânicas no Jalapão nas oito fisionomias estudadas. No estrato superior ( $\geq 10$  cm) foram coletadas 84 espécies, no estrato intermediário ( $\geq 5$  cm < 10 cm) foram coletadas 89 espécies sendo 40 exclusivas desse estrato, e no estrato inferior (< 5 cm) foram coletadas 299 espécies sendo 215 exclusivas (Anexo 1). O número de espécies arbóreas foram comparáveis aos de outras áreas de Cerrados Arenícolas como os trabalhos de Felfili et al. (1997) em Alto Paraíso-Go (88 espécies) e no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (81). O presente estudo foi o primeiro a analisar todos os estratos, por essa razão apresenta um grande número de espécies, demonstrando a importância de um inventário completo para melhor compreensão do ecossistema.

Considerando todas as áreas a família de maior número de espécies está concentrado no estrato superior, destacando Fabaceae (66 espécies), com 20 espécies no estrato superior, oito no estrato médio e 40 pertencentes ao estrato inferior (Tabela 1). Fabaceae é reconhecidamente a família mais importante do Cerrado, como demonstraram inúmeros trabalhos anteriores (FELFILI et al. 1997; FELFILI e SILVA-JÚNIOR 2001; DURIGAN et al. 2002; TEIXEIRA et al. 2004).

Porém o maior número de indivíduos ocorreu no estrato inferior destacando as famílias Poaceae (23 espécies), e Cyperaceae (13). Devido ao tipo de crescimento das espécies dessas famílias cada moita foi considerada um indivíduo, e mesmo assim totalizaram mais de três mil indivíduos. Essas espécies, predominantemente plantas C4, são mais adaptadas a altas temperaturas, intensidade luminosa e ambiente extremamente seco, levando a uma vantagem competitiva em relação às outras espécies (RICKLEFS, 1996). Além disso, apresentam alto poder de regeneração após queimada e eficiência na dispersão de diásporos.

A maior riqueza de espécies entre as áreas foi observada no estrato inferior do Cerrado Rupestre de Encosta (A4 e A7) com 153 e 158 espécies respectivamente. Nos três estratos essas duas áreas estão entre as mais ricas, porém no estrato superior da A4 existe uma alta riqueza (38 espécies), baixa diversidade (1,86) e uma baixa equabilidade (0,50) devido principalmente a presença marcante das espécies de *Vellozia* spp. que perfazem a metade do número de indivíduos. Isso também resultou numa queda brusca no valor de importância, criando uma pseudo-monodominância dessa espécie na área.

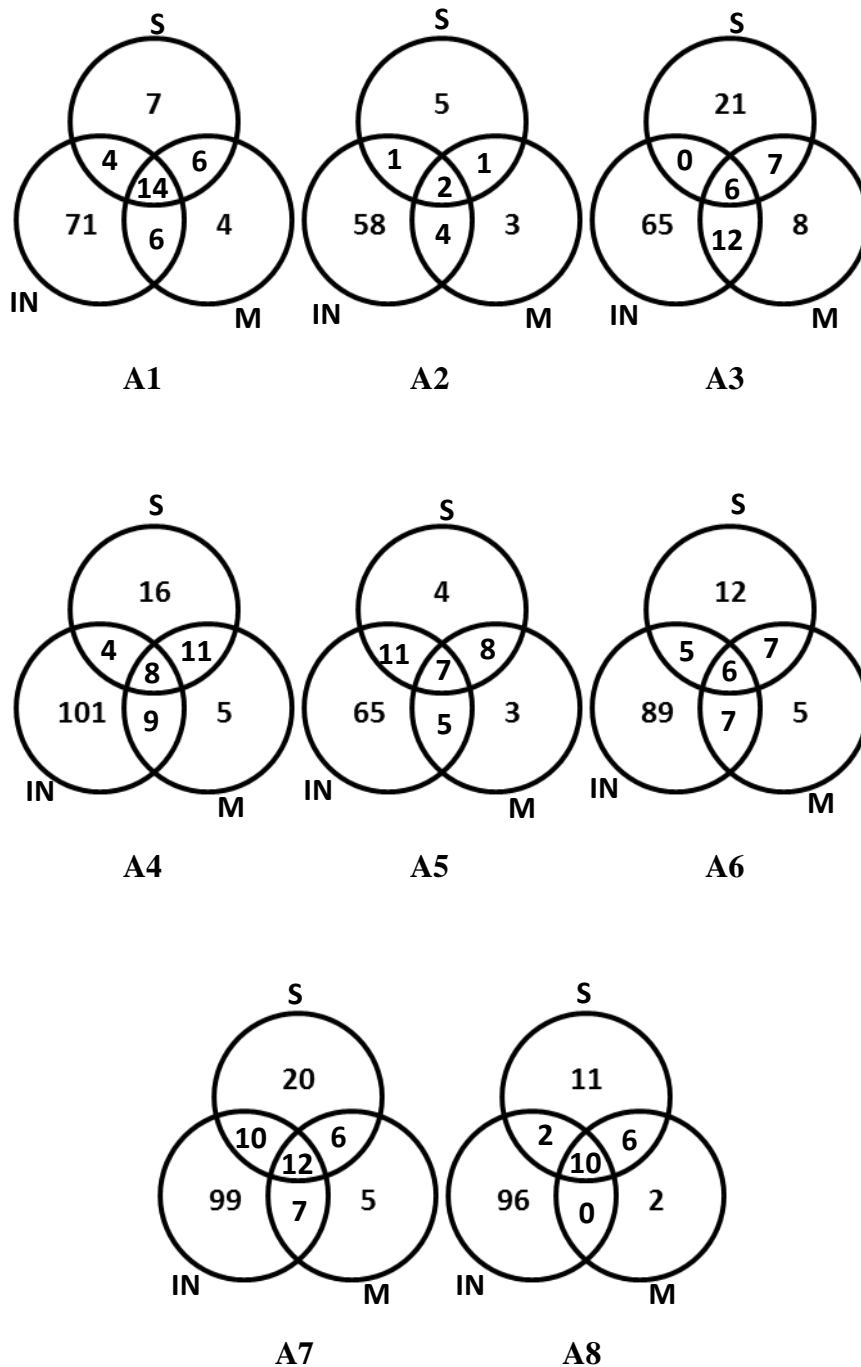
O Campo Sujo (A2) apresentou baixa riqueza específica nos três estratos, resultado previsível para o estrato arbóreo e médio; no estrato inferior, porém, esperaria-se um maior número de espécies uma vez que nessas áreas as espécies herbáceas tendem a se destacar por não existir tanta competição por luz. Segundo Vieira e Scariot (2006) o estabelecimento de plântulas é favorecido pelo sombreamento, entretanto o crescimento de plântulas estabelecidas é favorecido em áreas abertas. Nesse caso provavelmente deve haver um excesso de luz intensificado pelo reflexo da areia branca dificultando muito o estabelecimento dessas plantas.

Os menores índices de diversidade foram observados no estrato superior, onde apenas no Cerrado Rupestre de Encosta (A7) apresentou valores superior a três, enquanto o estrato médio apenas as áreas A1 e A4 tiveram valores superiores a três. Os maiores valores de diversidade foram observados no estrato inferior do período chuvoso, onde todos os valores são acima de três. Na Tabela 01, observa-se que os valores de riqueza e diversidade tende a aumentar em direção aos estratos menores.

A riqueza do estrato inferior fica evidente no diagrama de Venn (Figura 2). O estrato médio apresenta baixa riqueza específica, por essa razão muitos autores dividem o cerrado em dois estratos (herbáceo e arbustivo/arbóreo) (COUTINHO, 1978; Ribeiro e Walter, 2008). As espécies compartilhadas podem indicar um provável sucesso na regeneração natural.

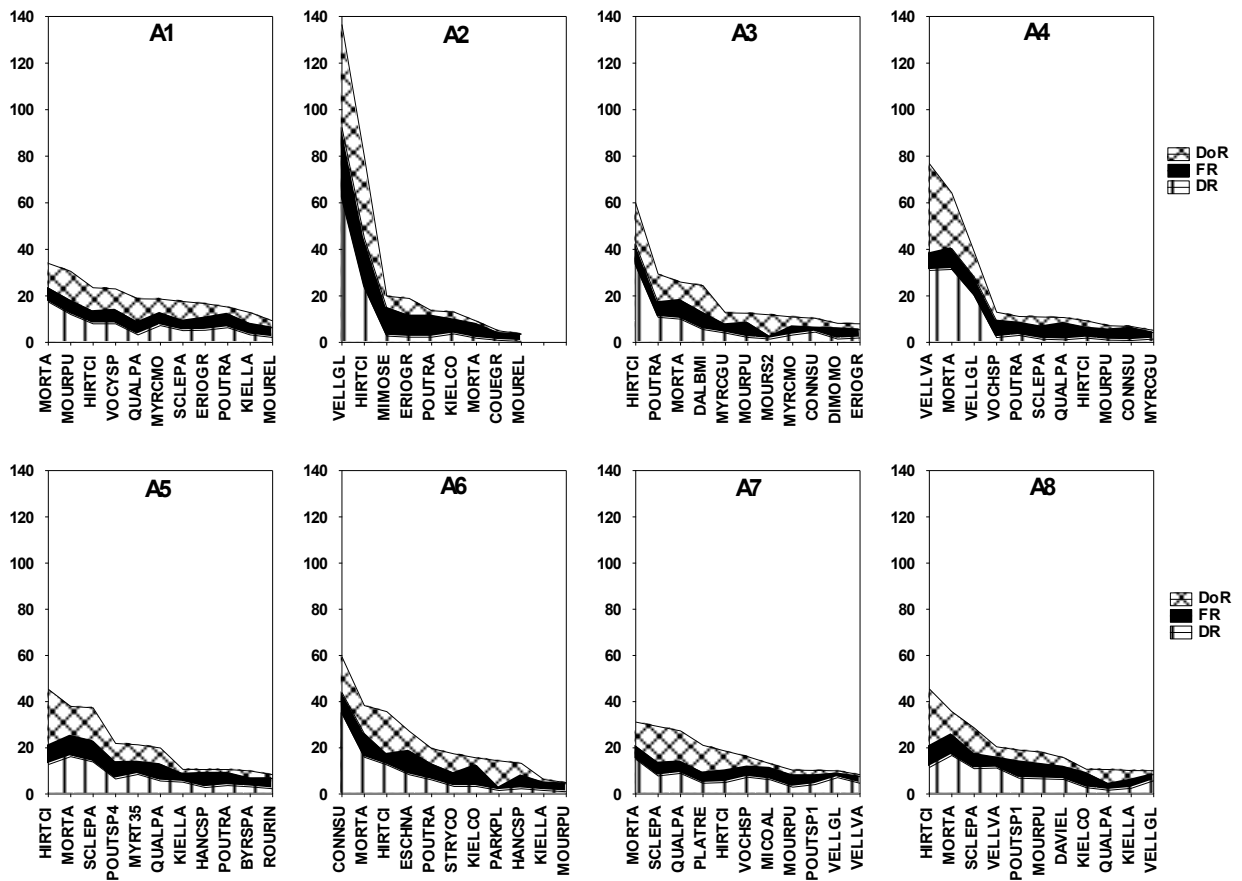
**TABELA 1– Valores Relacionados a Riqueza e Índice de Diversidade de Shannon nas diferentes Formações Savânicas do Jalapão – TO. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; S = Estrato Superior; M = Estrato Médio; IS = Estrato inferior no período seco; IC = Estrato inferior no período chuvoso. Letras iguais indicam ausência de diferenças estatísticas entre o período seco e chuvoso (Tukey P>0,05).**

Áreas	NI				Riqueza					Diversidade H'				Equabilidade	
	S	M	IS	IC	S	M	IS	IC	Total	S	M	IS	IC	S	M
<b>A1</b>	648	138	828	351	30	29	58	62	111	2,89	3,08	2,669a	3,291b	0,82	0,86
<b>A2</b>	219	91	933	719	8	9	41	50	73	1,17	1,77	2,696a	3,262b	0,53	0,77
<b>A3</b>	470	131	1220	499	33	32	52	63	118	2,61	2,96	2,644a	3,420b	0,73	0,85
<b>A4</b>	1089	88	844	514	38	32	74	91	153	1,86	3,15	3,667a	3,775a	0,50	0,90
<b>A5</b>	353	49	1079	423	28	22	52	60	108	2,78	2,92	2,777a	3,314b	0,82	0,93
<b>A6</b>	395	100	1466	1486	29	24	62	87	132	2,26	2,59	2,464a	3,222b	0,66	0,80
<b>A7</b>	537	97	527	640	47	29	66	96	158	3,12	2,89	3,649a	3,637a	0,80	0,85
<b>A8</b>	365	107	1833	753	28	17	68	79	126	2,77	2,24	2,533a	3,628b	0,80	0,77



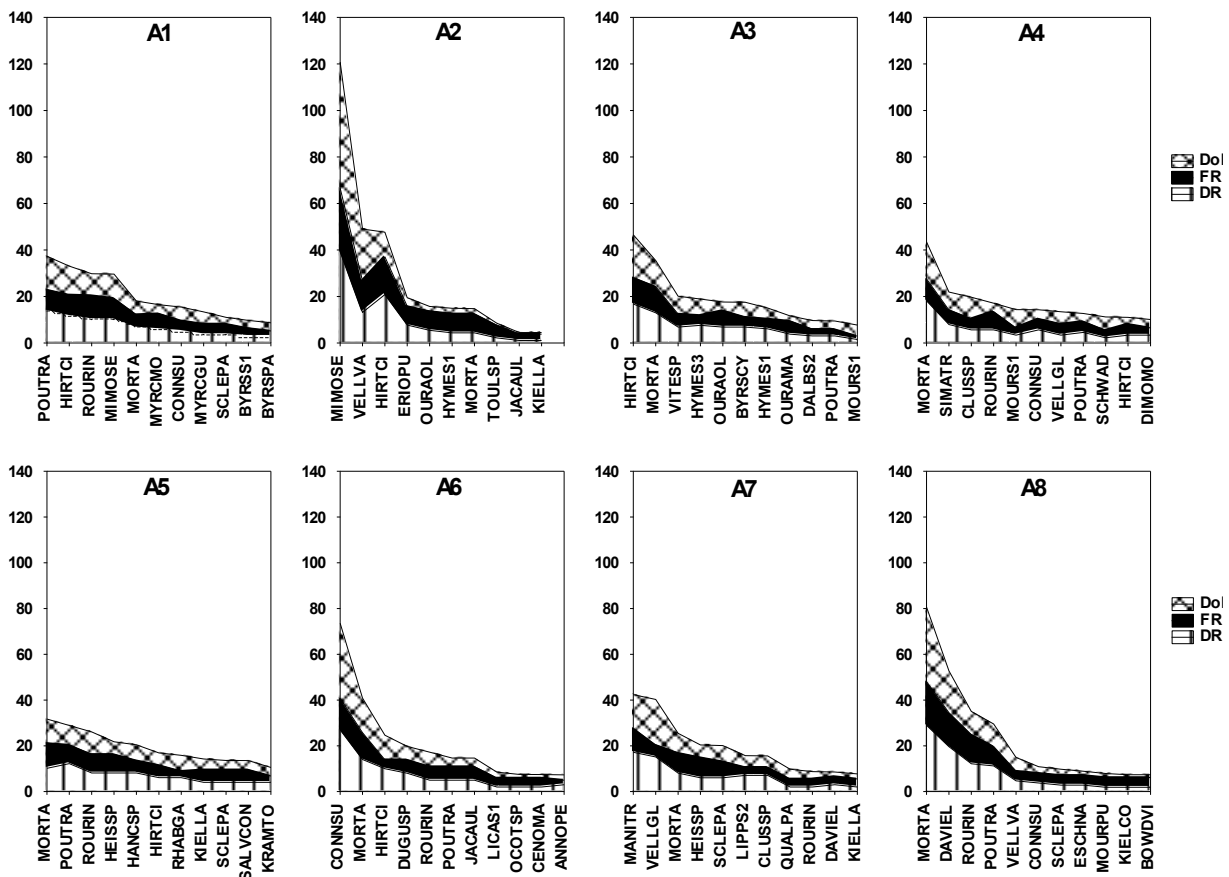
**FIGURA 3: Diagrama de Venn produzidos a partir das espécies compartilhadas e exclusivas entre os três estratos (Superior, Inferior e Médio) nas Formações Savânicas do Jalapão – TO. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; S = Estrato Superior; M = Estrato Médio; IN = Estrato Inferior.**

No estrato superior as espécies *Hirtela ciliata* e *Pouteria ramiflora* representam as espécies com maior Valor de Importância (VI) no Jalapão estando entre as dez principais em todas as áreas (Figura 4). A espécie *Mouriri elliptica* está presente entre as mais importantes no VI em seis áreas. Em trabalhos realizados em Cerrados arenícolas o número de espécies variou de 44 a 88 espécies arbóreas (FELFILI e SILVA JÚNIOR, 2001; FELFILI et al., 1997, 2007; DURIGAN, et al. 2002; TEIXEIRA et al. 2004; LINDOSO, 2008). Nas áreas Savânicas do Jalapão foram coletadas 84 espécies arbóreas, porém, comparando as áreas separadamente, o número de espécies variou de oito no campo sujo (A2) a 47 no Cerrado Sentido Restrito (A8).



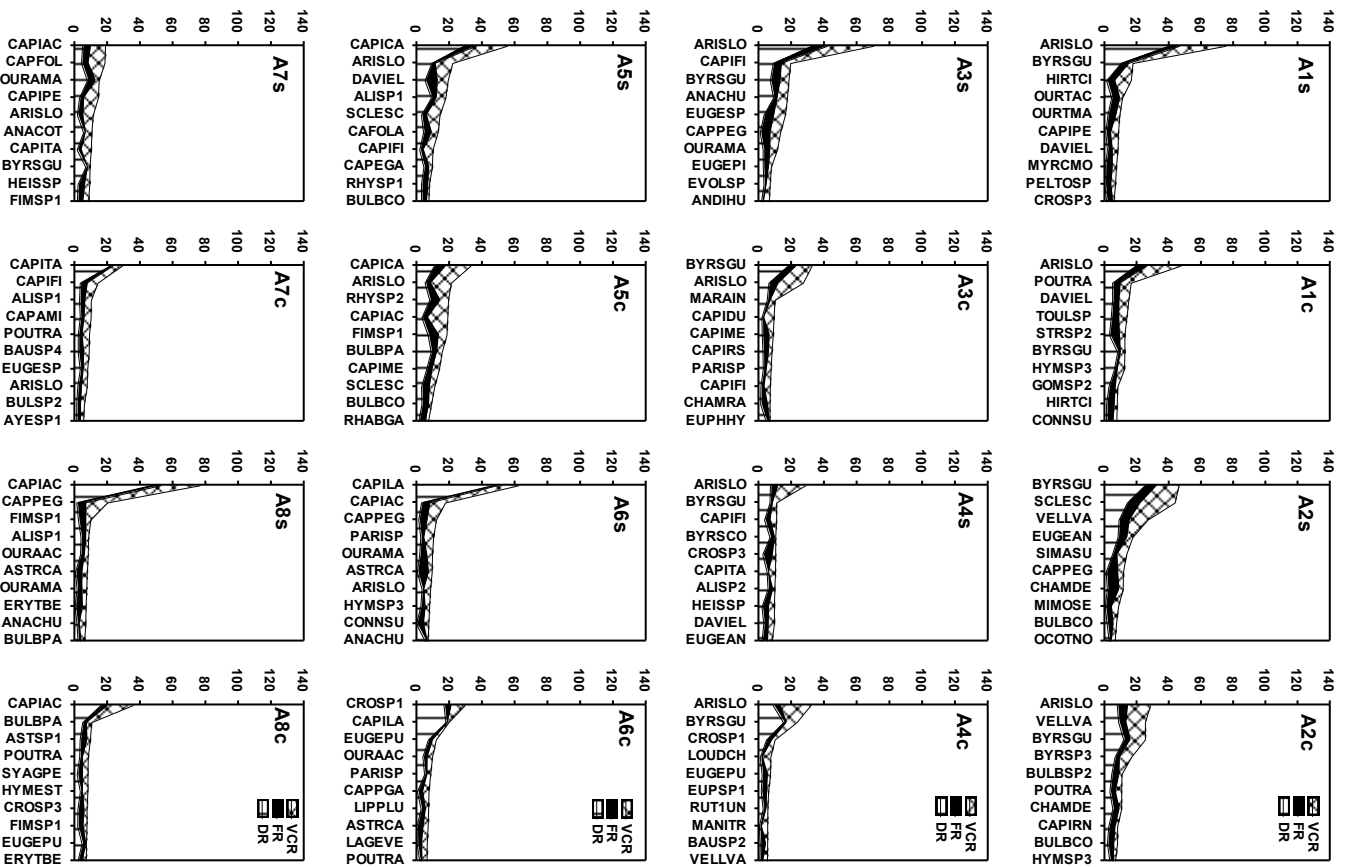
**FIGURA 4 – Parâmetros fitossociológicos das dez espécies de maior valor de importância do estrato superior ( $\geq 10$  cm a 30 cm do solo) coletadas nas diferentes fisionomias do Jalapão – TO. Legenda: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada.**

No estrato médio H. ciliata e P. ramiflora também estão entre as mais importantes nas áreas. Rourea induta aparece como mais importante no VI em seis dentre as oito áreas (Figura 5). A espécie Mimosa sericantha se destaca no Campo sujo (A2) apresentando 1/3 do VI. As espécies arbustivas importantes nesse estrato foram: Toulicia sp. (A2), Ouratea macrantos (A3), Simaba trichilioides (A4), Krameria tomentosa (A5), Jacaranda ulei (A6), Manihot tripartita (A7), Davilla elliptica (A8).



**FIGURA 5** – Parâmetros fitossociológicos das dez espécies de maior valor de importância do estrato médio ( $\geq 5$  cm < 10 cm a 30 cm do solo) coletadas nas diferentes fisionomias do Jalapão – TO. Legenda: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada.

Em relação à estrutura do estrato inferior houve mudanças entre o período seco e chuvoso e um rearranjo para a entrada de novas espécies. Assim, algumas espécies tiveram pequenas modificações no valor de importância (VI), mas se mantiveram entre as dez no VI, podendo ser citada a espécie *Aristida longiseta* que ocorreu em todas as áreas nas duas estações. Porém o Cerrado Rupestre de Encosta (A7) teve uma alteração drástica no período chuvoso, além da *A. longiseta*, que se manteve, a *Poaceae* sp. 1 mostrou um aumento na composição fitossociológica, e novas espécies apareceram entre as 10 mais importantes, podendo ser citadas cinco espécies que só ocorreram no período chuvoso, como *Poaceae* sp. 2 (2ª no VI), *Poaceae* sp. 3 (4ª); *Bauhinia* sp.4 (6ª) e *Bulbostylis* sp. 2 (9ª) (Figura 6).



**FIGURA 6 –** Parâmetros fitossociológicos das dez espécies de maior valor de importância do estrato inferior (< 5 cm a 30 cm do solo) coletadas no período seco (s) e no período chuvoso (c) nas diferentes fisionomias do Jalapão – TO. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada.

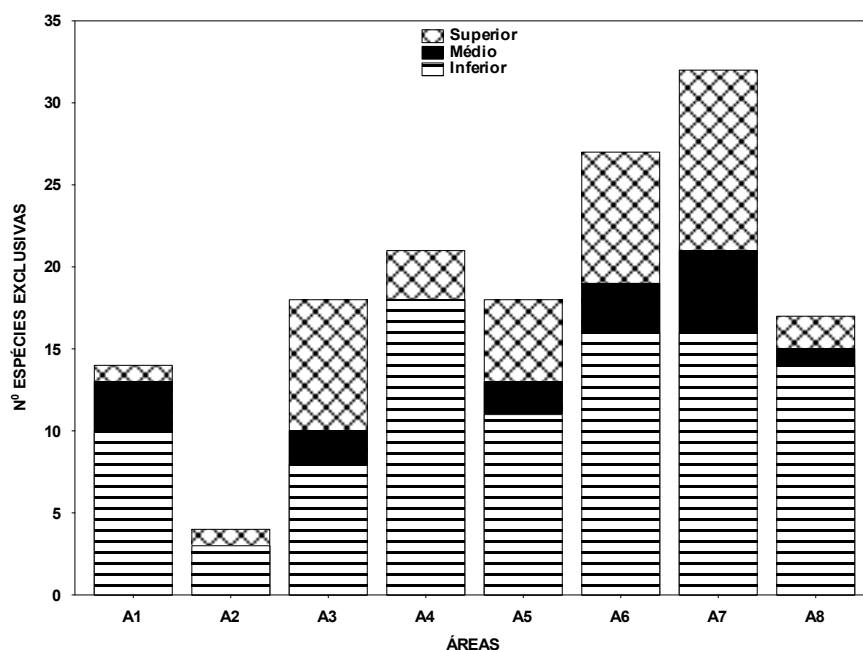
Entre os parâmetros fitossociológicos de maneira geral, o que mais se destaca é a dominância, apresentando maior representatividade, sendo ela que garante a posição sociológica da maioria das espécies. Por outro lado observa-se que existe uma homogeneidade em relação às frequências das espécies entre as fisionomias e nas fisionomias. Em todas as áreas estudadas as 10 espécies de maior valor de importância apresentaram mais de 50% do valor de importância (Figura 02). Esse resultado espelha outros trabalhos realizados em cerrados arenícolas (FELFILI et al. 1997; FELFILI e SILVA-JÚNIOR 2001; DURIGAN et al. 2002; TEIXEIRA et al. 2004) reforçando o padrão encontrado em ambientes tropicais, onde poucas espécies constituem as maiores populações, apresentando muitas espécies com poucos indivíduos (FELFILI & SILVA JÚNIOR, 2001).

Os indivíduos mortos em pé estão presentes em todas as fisionomias variando entre a primeira até a terceira posição no Valor de Importância tanto no estrato superior quanto no estrato médio. Porém no campo sujo (A2) ela se apresenta como a sétima no VI, mas mesmo sendo um número expressivo, está abaixo das outras áreas. Isso provavelmente acontece por se tratar de uma área mais aberta, com poucas espécies arbóreas, sujeita à ventos constantes, alta frequência de fogo, porém mais rápido e superficial. A maioria das espécies savânicas é capaz de rebrotar após uma queimada (GOTTSBERGER & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, 2006), porém há um contraste com outras áreas onde o acúmulo de biomassa seca é maior, aumentando a incidência do fogo, e potencial destruidor resultando na morte de um maior número de indivíduos.

Algumas espécies são extremamente generalistas ocorrendo em todas as fitofisionomias de forma ampla como *Hirtela ciliata* e *Pouteria ramiflora* pertencentes ao estrato arbóreo, as quais aparecem sempre entre as 10 espécies mais expressivas no valor de importância. *Davilla elliptica*, no estrato médio, ocorre em todas as fitofisionomias e possui o maior valor de importância na área 8, mas de maneira geral é pouco expressiva nas outras áreas. *Ouratea macranthos*, no estrato inferior, ocorre em todas as fitofisionomias, com uma grande variação no Valor de importância, ora aparecendo entre as mais expressivas no valor de importância como nas áreas 5 e 7, ora com baixo VI nas demais áreas.

Espécies exclusivas de cada fisionomia variaram de quatro espécies no Campo Sujo (A2) até 32 no Cerrado Rupestre de Encosta (A7). O maior número de espécies

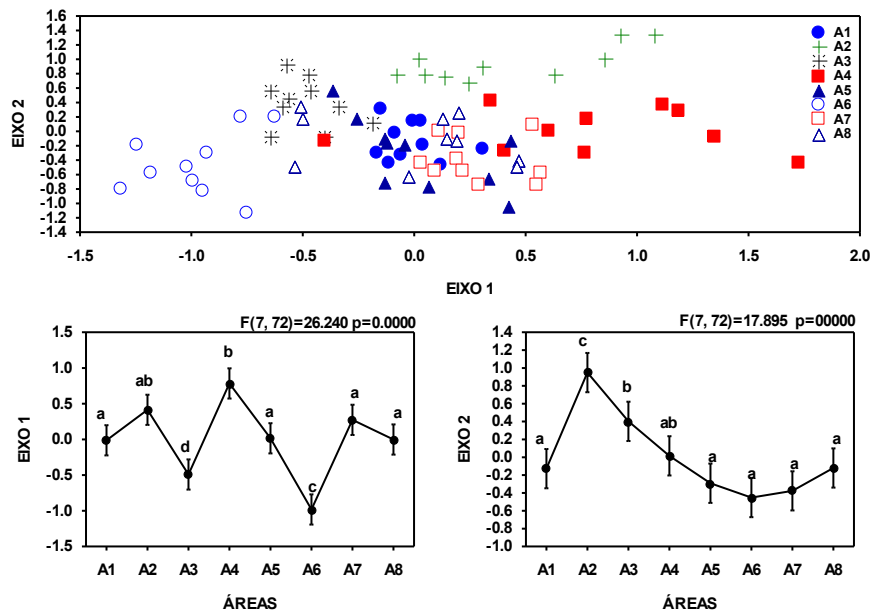
ocorreu no estrato inferior, sendo 18 no Cerrado Rupestre de Encosta (A4), seguidas de 16 no Cerrado Sentido Restrito (A6) e no Cerrado Rupestre de Encosta (A7). O estrato médio apresentou pouca expressividade, variando de uma espécie no Campo Cerrado (A3) e cinco no Cerrado Rupestre de Encosta (A7), sendo que no campo Sujo (A2) e no Cerrado Rupestre de Encosta (A4) não apresentaram espécies exclusivas. No estrato superior a fisionomia que mais contribuiu com número de espécies exclusivas foi o Cerrado Rupestre de Encosta (A7) com 11 espécies, seguidas de Campo Cerrado (A3) e Cerrado Sentido Restrito (A6) com oito espécies cada (Figura 7).



**FIGURA 7 – Número de espécies exclusivas divididas em três estratos (superior, médio e inferior) coletadas nas diferentes fisionomias de Cerrado do Jalapão – TO. Legenda: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada.**

De maneira geral as espécies exclusivas são pouco expressivas, com baixo número de indivíduos (1-5 indivíduos). De acordo como o arranjo estrutural próprio de cada fisionomia há possibilidade do aparecimento de espécies exclusivas, cuja maioria coabita com as demais. Apenas no Cerrado Sentido Restrito (A5), ocorreram duas espécies exclusivas (*Pouteria* sp. 4 e *Myrtaceae* 35) no estrato superior que apresentaram número expressivo de indivíduos, e figuram entre as principais espécies no Valor de Importância.

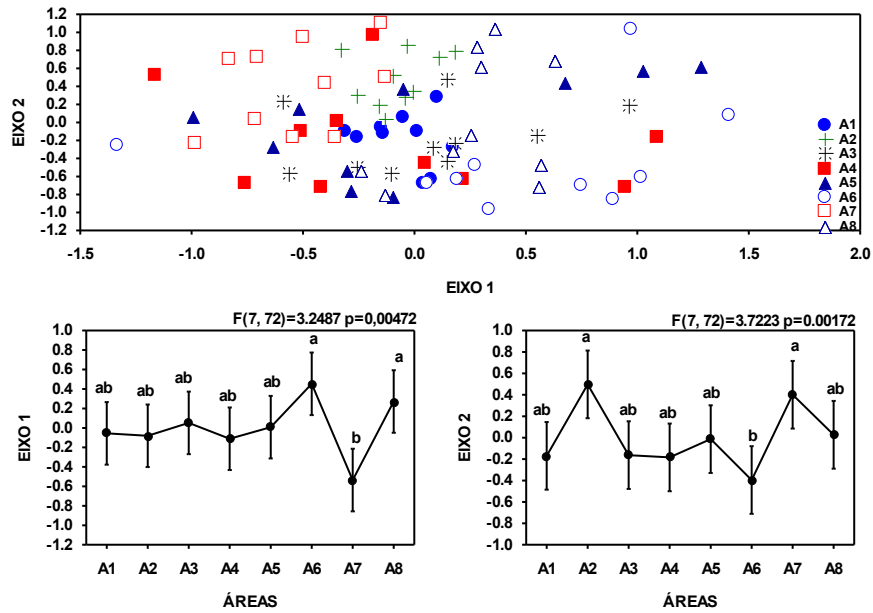
O estrato superior foi o que mais diferiu entre as fisionomias. As áreas de Campo Cerrado (A3) e Cerrado Sentido Restrito (A6) se diferenciaram estatisticamente, o Cerrado Rupestre de Encosta (A4) ficou próximo ao Campo Sujo (A2) no Eixo 1. Em relação ao eixo 2 o Campo sujo diferiu estatisticamente de todas outras áreas (Figura 8).



Letras iguais indicam ausência de diferenças estatísticas (Tukey;  $P > 0,05$ )

**FIGURA 8 – Diagrama de ordenação por escalonamento não métrico (NMDS) do Inventário das Espécies do Estrato Superior ( $\geq 10$  cm medidos à 30 cm do solo) realizado nas diferentes fisionomias de Cerrado do Jalapão – TO. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada.**

No estrato médio praticamente não houve diferença estatística entre as áreas. No Eixo 1 o Cerrado Rupestre de Encosta (A7) se diferiu estatisticamente somente das áreas de Cerrado Sentido Restrito (A6 e A8), mantendo essa diferença no Eixo 2 (Figura 9). As parcelas nas diferentes áreas estão dispersas por todo o diagrama.

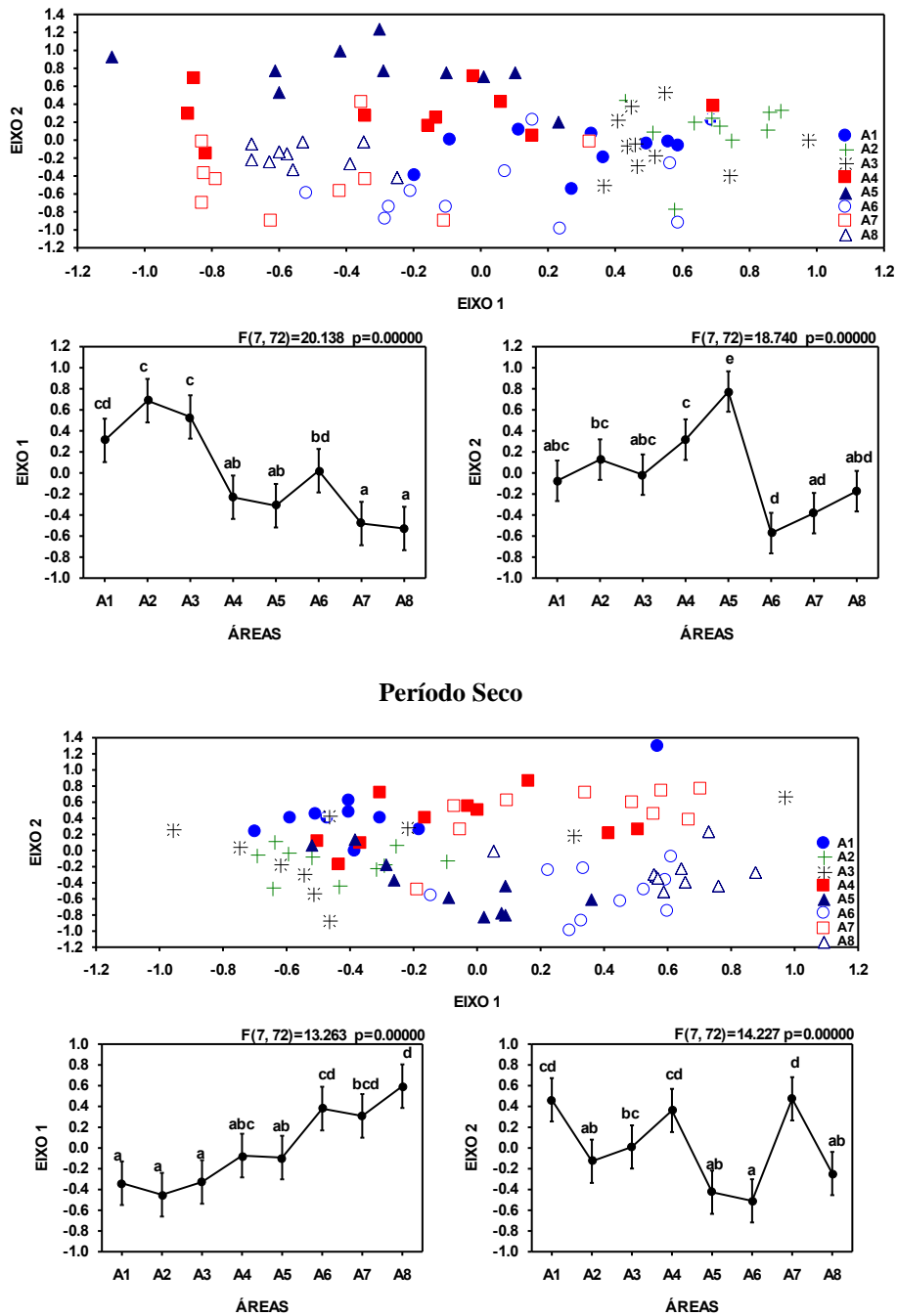


Letras iguais indicam ausência de diferenças estatísticas (Tukey;  $P > 0,05$ )

**FIGURA 9 – Diagrama de ordenação por escalonamento não métrico (NMDS) do Inventário das Espécies do Estrato Médio ( $\geq 5 < 10$  medidos à 30 cm do solo) realizado nas diferentes fisionomias de Cerrado do Jalapão – TO. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada.**

No estrato inferior nos diferentes períodos (seco e chuva) não houve diferenças significativas entre as áreas. As parcelas se apresentaram mais distantes umas das outras havendo uma boa sobreposição florística. Tal fato mostra a importância do estrato superior na diferenciação das fisionomias e a maior plasticidade dos estratos menores que se entrecruzam entre as diversas áreas (Figura 10).

No período chuvoso houve aumento de espécies no estrato inferior em todas as fisionomias, havendo pouca variação no Cerrado Sentido Restrito (A1); em contrapartida o Cerrado Rupestre de Encosta (A7) teve um acréscimo de 30 novas espécies. Essas mudanças ressaltam a identidade fisionômica, apresentando uma maior dissimilaridade entre as áreas no período chuvoso (Figura 8). Algumas fisionomias não apresentaram uma identidade ressaltada no período seco resultando em dispersão das parcelas no diagrama, com maior proximidade no período chuvoso, evidenciado com mais clareza na área seis.

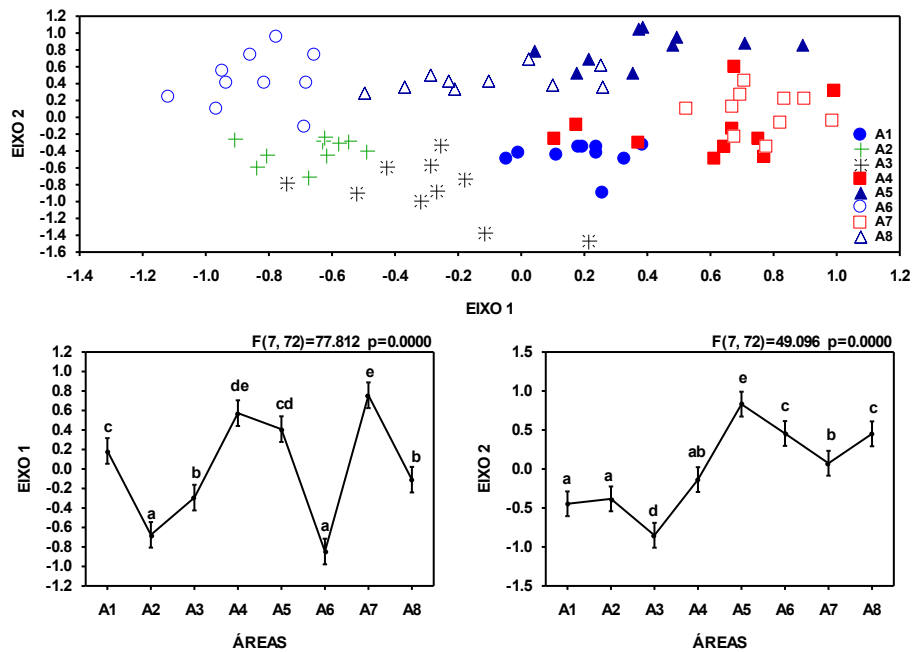


### Período Chuvoso

Letras iguais indicam ausência de diferenças estatísticas (Tukey;  $P>0,05$ )

**FIGURA 10 – Diagrama de ordenação por escalonamento não métrico (NMDS) do Inventário das Espécies do Estrato inferior (< 5 cm) realizado no Período Seco e Chuvoso nas diferentes fisionomias de Cerrado do Jalapão – TO. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada.**

Ao juntar todas as espécies de todos os estratos no diagrama de ordenação ficou mais evidente a separação entre as áreas. As áreas que diferenciaram estatisticamente entre si foram o Campo Cerrado (A3) e Cerrado Sentido Restrito (A5). Contudo é evidente uma certa identidade florística-fisionômica a partir de um conjunto de espécies de todos os estratos, e mesmo sendo a mesma fisionomia cada área contém uma particularidade que a diferencia uma das outras (Figura 11).



Letras iguais indicam ausência de diferenças estatísticas (Tukey;  $P > 0,05$ )

**FIGURA 11 – Diagrama de ordenação por escalonamento não métrico (NMDS) do Inventário Florístico realizado nas diferentes fisionomias de Cerrado do Jalapão – TO. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada.**

As coletas do estrato inferior no período de seca e chuva apresentaram diferenças significativas (Tukey  $P > 0,05$ ) em relação ao índice de diversidade, com exceção do Cerrado Rupestre de Encosta (A4 e A7). Porém nessas áreas também houve aumento de espécies (A4 +17 e A7 + 30), evidenciando a variação estrutural e florística. Comparando os períodos de seca e chuva houve um acréscimo de 58 novas espécies na área (188 espécies no período seco e 246 no chuvoso). Apesar de algumas espécies apresentarem ciclo de vida curto a maioria resiste às condições de seca hídrica nos solos arenosos durante todo o ano. Essa estratégia de sobrevivência no período da seca, bem como a frequência de fogo, ocorre principalmente nas formas de vida que possuem uma reserva em suas raízes (Xilopódio), e crescimento da parte aérea principalmente na

estação chuvosa. Segundo Eiten (1993) algumas herbáceas somem completamente a parte aérea e na estação chuvosa são substituídas.

A dinâmica entre os ambientes reforça ainda mais a importância das espécies com poucos indivíduos, ou espécies raras, seguindo a classificação de Martins (1991). As comunidades não são unidades fixas, mas variam ao longo do tempo e do espaço e para que essa variação ocorra é de fundamental importância que haja uma alta diversidade. Quanto maior a diversidade maior será a chance das espécies obterem sucesso para a manutenção do ecossistema. Todas as áreas apresentaram localmente espécies raras, mas que em conjunto estavam distribuídas em diferentes números de indivíduos e fisionomias. Segundo Sobral e Cianciaruso (2012), se as principais espécies de uma comunidade por algum motivo, antrópico ou natural, vierem a desaparecer, outras espécies desse ecossistema poderão manter seu funcionamento.

Nesse caso uma nova estrutura será formada, e as espécies atualmente raras poderão estar entre as espécies mais abundantes. Segundo Walker (1992) muitas espécies apresentam redundância funcional, ou seja, são espécies que apresentam as mesmas funções dentro de um ecossistema. As espécies redundantes conseguem se adequar as mudanças no ecossistema, no caso de perda de espécies, desde que a alteração seja gradual e que ocorra tempo suficiente para o ecossistema se estabelecer.

Todas as espécies exercem um papel importante, entretanto, algumas apresentam uma contribuição na determinação estrutural e florística do ecossistema. Nesse caso essas espécies são as de maior Valor de Importância (VI) que influenciam diretamente na identidade da fisionomia. Estão próximas da definição de espécies facilitadoras de Crawley (1989), permitindo que outras espécies coabitem num mesmo espaço, ao mesmo tempo em que controlam as populações e conseqüentemente os padrões na estruturação da comunidade.

A constante chuva de propágulos oriunda da diversidade fisionômica aliada com a riqueza de espécies, funciona como centro de dispersão, auxiliando na regeneração de outras áreas que sofreram algum distúrbio. Daí a importância das metapopulações, que segundo Hanski e Simberloff (1997), podem ser definidas como uma rede formada por populações espacialmente estruturadas em agrupamentos, onde os indivíduos se reproduzem localmente, e onde a migração entre as populações pode influenciar a dinâmica local, incluindo a possibilidade de uma população se restabelecer após uma extinção.

As flutuações principalmente estruturais garantem a identidade da fitofisionomia, podendo ser observado que as principais espécies de alto valor de importância são compartilhadas entre as fisionomias, porém com posição sociológica diferenciada. Esse resultado reforça a definição de Cerrado de Coutinho (1978), descrito como um gradiente fisionômico campo-cerradão em que as formações savânicas representariam ecótonos entre esses dois extremos. As fisionomias estudadas apresentam uma florística semelhante que variam estruturalmente ao longo das respostas ambientais. Durigan et al. (2000), estudando a heterogeneidade ambiental do Cerrado observou que as espécies respondem aos diversos fatores, cuja resposta faz com que cada local tenha características próprias e comuns a outros locais. A identidade das fisionomias do Cerrado é construída a partir de diferentes fatores ambientais.

Por toda essa complexidade Batalha (2011) faz uma proposta que diz respeito a importância de se usar os termos corretos para cada fisionomia do Cerrado, que influenciaria diretamente na preservação. Nesse contexto o atual Bioma Cerrado seria tratado como Domínio distribuído em Biomas: Biomas Florestais, Biomas Savânicos e Biomas de Campos. Dessa maneira as leis seriam específicas para cada Bioma tratadas de maneira diferenciada, garantindo uma possibilidade de preservação.

Porém o presente estudo comprova que mesmo com a diferenciação de Biomas proposta por Batalha (2011) é extremamente complicado, pois este estudo foi desenvolvido no “Bioma Savânico”, onde as fitofisionomias de ocorrência apresentaram espécies exclusivas, com arranjos florísticos e estruturais diferenciados, mostrando que cada área possui uma identidade própria de clímax que garante a funcionalidade global do ecossistema.

#### **4. CONCLUSÃO**

Os cerrados sobre os domínios arenícolas do Jalapão possuem uma alta riqueza principalmente do estrato inferior com aproximadamente 200 espécies. Sendo que o maior número foi encontrado nas fisionomias de Cerrado Rupestre de Encosta, número este aumentado no período chuvoso, refletindo a importância de se coletar nas duas estações. O índice de diversidade do estrato inferior também foi o maior, mas de maneira geral as espécies arbóreas estão comparáveis a outros cerrados “arenícolas”.

Apesar das diferentes fitofisionomias apresentarem um ecótono campo-cerrado, elas possuem identidades próprias quando se agrupa todos os estratos, apresentando

espécies exclusivas em cada fisionomia, demonstrando a complexidade da conservação de habitats e conseqüentemente a preservação ou extinção de espécies. Por isso a importância da realização de um inventário completo que possam abranger coletas de todos os estratos para compreensão do ecossistema como um todo.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161: 105–121.

BATALHA, M. A. O cerrado não é um bioma. **Biota Neotropica**. 2011, 11(1): 21-24.

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. **Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume. 820 p.

CLARKE, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. **Aust. J. Ecol.** 18:117-143.

CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. 1994. **Chance in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Bournemouth, Bourne Press.

CRISTO, S. S. V. 2013. **Abordagem geográfica e análise do patrimônio geomorfológico em unidades de conservação da natureza : aplicação na estação ecológica Serra Geral do Tocantins e área de entorno - estados do Tocantins e Bahia**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geografia. 245p.

CONSÓRCIO CTE/MRS. **Plano de manejo do Parque Estadual do Jalapão: Diagnóstico e Planejamento**. Palmas, TO: Consórcio CTE/MRS / Naturatins, 2003. 96 p.

COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**7:17-23.

CRAWLEY, M. J. 1989. The structure of Plant Communities, p. 1-50 In : **Plant Ecology** (Crawley, M. J., ed.) osney Mead, oxford, london.

DURIGAN, G.; NISHIKAWA, D.L.L; ROCHA, E.; SILVEIRA, E.R.; PULITANO, F.M.; REGALADO, L.B.; CARVALHAES, M.A.; PARANAGUÁ, P.A; RANIERI, V.E.L. 2002. Caracterização de dois estratos da vegetação de uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.16, n.3, p. 252-262.

DURIGAN, G.; RODRIGUES, R. R. & SCHIAVINI, I. 2000. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. Pp. 159-167. In: Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP, São Paulo.

EITEN, G. 1993. Vegetação do Cerrado. Pp. 17-74. In: M. Novaes Pinto (ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília. Brasília, Editora Universidade de Brasília.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2013. 353p.

FELFILI, J.M.; SILVA JUNIOR, M.C.; REZENDE; NOGUEIRA, P.E.; WALTER, B.M.T.W.; SILVA, M.A., ENCINAS, J.I. 1997. Comparação florística e fitossociológica do cerrado nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros. In: LEITE, L; SAITO, C. (eds). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. UnB. Brasília-DF.

FELFILI, J.M. & SILVA JUNIOR, M.C. 2001. **Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal. 144p.

FELFILI, J. M; REZENDE, A. V.; SILVA JÚNIOR, M. C. 2007. **Biogeografia do Bioma Cerrado: Vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros**. Brasília, Editora Universidade de Brasília/Finatec. 256p.

FIGUEIREDO, I. B. 2007. **Efeito do fogo em populações de capim dourado (*Syngonanthus nitens* Eriocaulaceae) no Jalapão, TO**. Mestrado em Ecologia. Universidade de Brasília – UnB. 73p.

GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 2006. **Life in the cerrado: a South American tropical seasonal vegetation. Vol. 1. Origin, structure, dynamics and plant use**. Reta Verlag. 277p

HANSKI, I.; D. SIMBERLOFF. 1997. **The metapopulation approach, its history, conceptual domain, and application to conservation**. pp. 5–26. In I. A. Hanski and M. E. Gilpin (eds.), *Metapopulation Biology*. Academic Press, San Diego, California.

LINDOSO, G. S. 2008. **Cerrado sensu stricto sobre Neossolo Quartzarênico: Fitogeografia e conservação**. Dissertação de Doutorado. Universidade de Brasília – UnB. 186p. Doutorado em Ecologia.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Unicamp, 1991. 246p.

MCCUNE, B. & MEFFORD M.J. 1997. **Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 3.0.** MjMSotware, Gleneden Beach, Oregon.

MENDES, L. R. 2008. **Aplicação de técnicas de geoprocessamento para análise geomorfológica do Parque Estadual do Jalapão (TO) e entorno**. Universidade de Brasília – UnB. Dissertação de mestrado em geografia. 78p.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey & Sons. 574p.

NATURATINS - Instituto Natureza do Tocantins. **SEPLAN – Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente**. Governo de Tocantins. Palmas. 2003.

POHL, J.E. **Viagem no interior do Brasil**. Tradução Milton Amado e Eugênio Amado. São Paulo: EDUSP, 1976.

PROENÇA, C. E. B.; SAMPAIO, A. B.; SOARES-SILVA, L. H.; MILHOMENS, L. C.; SIMON, M. F.; SIMPSON Jr., P. L.; FARIAS, R. **Relatório técnico da equipe da flora. Expedição científica e conservacionista Gilvandro Simas Pereira, Região do Jalapão, município de Mateiros, TO**. Universidade de Brasília. 2001.

REBELLATO L, NUNES DA CUNHA, C. (2005). Efeito do fluxo sazonal mínimo da inundação sobre a composição e estrutura de um campo inundável no Pantanal de Poconé, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19(4): 789-799.

REFLORA - Flora do Brasil do Jardim Botânico do Rio de Janeiro - **Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira**. Disponível em <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/PrincipalUC/PrincipalUC.do>.

REZENDE, J. M. 2007. **Florística, Fitossociologia e a influência do Gradiente de umidade do solo em Campos Limpos úmidos no Parque Estadual do Jalapão, Tocantins**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. 74p. Universidade de Brasília – UnB departamento de Engenharia Florestal – EFL.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 3. Ed. Rio de Janeiro, RJ. Guanabara Koogan S. A. 1996. p. 45-47.

SCARIOT, A. O.; CAVALCANTI, T. B. SEVILHA, A. C.; SAMPAIO, A. B.; SILVA, M. C.; SILVA G. P. 2002. **Flora e Vegetação do Entorno do Parque Estadual do Jalapão (TO)**. Relatório de Atividades.

SOBRAL, F. L.; CIANCIARUSO, M. V. 2012. Estrutura filogenética e funcional de assembleias: (re)montando a Ecologia de Comunidades em diferentes escalas espaciais. **Bioscience Journal**, 28, 617-631.

SHEPHERD, G. J. 2010. **Fitopac 2.1**. Manual do usuário. Departamento de Botânica, Instituto de biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

TEIXEIRA, M.I.J.; ARAUJO, A.R.B.; VALERI, S.V; RODRIGUES, R.R. 2004. Florística e fitossociologia de área de cerrado s.s no município de Patrocínio Paulista, nordeste do Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.63, n.1, p.1-11.

WALKER, B.H. Biodiversity and ecological redundancy. **Biological Conservation**, v. 6, p. 18-23, 1992.

**ANEXO 1 – Espécies coletadas nas diferentes Formações Savânicas do Jalapão – TO.**  
**Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada.**

Famílias/Espécies	ÁREAS							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
<b>Acanthaceae</b>								
<i>Justicia sp. 1</i>						X		
<i>Ruellia sp. 1</i>	X						X	
<b>Amaranthaceae</b>								
<i>Gomphrena sp. 1</i>	X	X				X		
<i>Gomphrena sp. 2</i>	X	X	X			X		
<b>Anacardiaceae</b>								
<i>Anacardium Humile St.Hill</i>	X		X			X		X
<i>Anacardium othonianum Rizz.</i>				X			X	
<b>Annonaceae</b>								
<i>Annona sp. 1</i>							X	
<i>Annona sp. 2</i>						X	X	
<i>Annona sp. 3</i>		X	X	X		X	X	X
<i>Annona sp. 4</i>				X				
<i>Annona sp. 5</i>						X		X
<i>Duguetia furfuracea (A. St.-Hil.) Benth. &amp; Hook.</i>				X			X	X
<i>Duguetia sp.</i>	X			X		X	X	X
<b>Apocynaceae</b>								
<b>Apocynaceae 1</b>								
<i>Aspidosperma macrocarpon Mart.</i>			X	X		X	X	
<i>Aspidosperma subincanum Mart</i>							X	
<i>Aspidosperma tomentosum Mart.</i>							X	
<i>Ditassa acerosa Mart.</i>				X				
<i>Hancornia speciosa Gomes.</i>	X		X	X	X	X	X	
<i>Himatanthus obovatus (M. Arg.) Wood</i>	X		X	X		X	X	
<i>Odontadenia lutea</i>								X
<i>Tassadia sp.</i>						X		
<b>Araliaceae</b>								
<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerem. &amp; Frodin</i>							X	
<b>Arecaceae</b>								
<i>Astrocaryum campestre Mart.</i>		X		X	X	X	X	X
<i>Syagrus comosa (Mart.) Mart.</i>				X			X	X
<i>Syagrus petraea (Mart.) Becc</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Asteraceae</b>								
<i>Achyrocline sp.</i>						X		
<i>Aspilia sp. 1</i>	X							
<i>Aspilia sp. 2</i>							X	X
<b>Asteraceae 1</b>								
<i>Eupatorium sp. 1</i>			X	X		X	X	X
<i>Eupatorium sp. 2</i>				X			X	
<i>Galinsoga sp.</i>				X				
<i>Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker</i>								X
<i>Vernonia sp. 1</i>	X							
<i>Vernonia sp. 2</i>								X
<i>Vernonia sp. 3</i>	X							
<b>Bignoniaceae</b>								
<i>Anemopaegma arvense (Vell.) Stelf. ex de Souza</i>	X		X		X			
<i>Anemopaegma sp. 1</i>			X					
<i>Anemopaegma sp. 2</i>	X							
<i>Arrabidaea sp. 1</i>			X	X	X	X		
<i>Arrabidaea sp. 2</i>							X	
<i>Arrabidaea sp. 3</i>				X		X		
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>			X					
<i>Jacaranda ulei Bureau &amp; K.Schum.</i>		X	X			X	X	
<i>Macfadyena sp.</i>					X			X
<i>Pleonotoma jasminifolia (Kunth) Miers</i>			X	X				
<i>Tabebuia ochacea</i>							X	

Continua...

Continuação Anexo 1

Famílias/Espécies	ÁREAS							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
<b>Bixaceae</b>								
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilg								X
<b>Boraginaceae</b>								
<i>Varronia</i> sp.			X					
<b>Bromeliaceae</b>								
<i>Bromelia</i> sp.				X		X	X	
<b>Cactaceae</b>								
<i>Discocactus</i> sp.		X				X		
<b>Capparaceae</b>								
<i>Capparis</i> sp.		X						
<b>Caryocaraceae</b>								
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.					X		X	
<b>Caryophyllaceae</b>								
<i>Polycarpha corymbosa</i> (L.) Lam.		X				X		
<b>Celastraceae</b>								
<i>Salacia campestris</i> Walp.					X	X	X	X
<i>Salacia</i> sp. 1						X		X
<i>Salacia</i> sp. 2					X		X	
<b>Chrysobalanaceae</b>								
<i>Couepia grandiflora</i> Benth.	X	X	X	X		X	X	X
<i>Couepia</i> sp.								X
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. ex Zucc	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Licania</i> sp. 1					X	X		
<i>Licania</i> sp. 2						X		
<i>Licania</i> sp. 3				X	X	X		
<i>Parinari</i> sp.			X		X	X		
<b>Clusiaceae</b>								
<i>Clusia</i> sp.				X	X		X	
<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spreng.) Mart.		X				X	X	X
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	X	X		X	X	X	X	X
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Camb.								X
<i>Kielmeyera</i> sp. 1	X	X			X			
<i>Kielmeyera</i> sp. 2				X				
<b>Combretaceae</b>								
<i>Combretum</i> sp.						X	X	
<b>Connaraceae</b>								
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	X		X	X	X	X	X	X
<i>Rourea induta</i> Planch.	X		X	X	X	X	X	X
<b>Convolvulaceae</b>								
<i>Evolvulus</i> sp.			X					
<i>Ipomoea marabensis</i> D.F. Austin & Secco				X		X		X
<i>Ipomoea</i> sp. 2				X			X	
<b>Cyperaceae</b>								
<i>Bulbostylis confifera</i> (Kunth) C. B. Clarke		X	X	X	X	X		X
<i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spreng.) Kunth.					X			X
<i>Bulbostylis</i> sp. 1			X					
<i>Bulbostylis</i> sp. 2		X	X				X	
<b>Cyperaceae 1</b>								
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roemer & J. A. Schultes	X	X	X	X		X		X
<i>Fimbristylis</i> sp. 1	X		X		X	X	X	X
<i>Lagenocarpus verticillatus</i> (Spreng.) T.Koyama & Maguire	X			X		X	X	X
<i>Rhynchospora</i> sp. 1					X			
<i>Rhynchospora</i> sp. 2					X			
<i>Rhynchospora</i> sp. 3	X		X	X	X			
<i>Rhynchospora speciosa</i> (Kunth) Boeckeler						X		X
<i>Scleria scabra</i> Willd.	X	X	X		X		X	X
<b>Dilleniaceae</b>								
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	X			X	X	X	X	X

Continua...

Continuação Anexo 1

Famílias/Espécies	ÁREAS							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
<i>Dioscoreaceae</i>								
<i>Dioscorea sp. 1</i>						X		
<i>Dioscorea sp. 2</i>							X	
<i>Ebenaceae</i>								
<i>Diospyros hispida</i>	X		X	X				
<i>Diospyros sp. 1</i>	X		X	X	X	X	X	X
<i>Eriocaulaceae</i>								
<i>Actinocephalus sp.</i>								X
<i>Erythroxylaceae</i>								
<i>Erythroxylum betulaceum Mart.</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Erythroxylum sp. 1</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Erythroxylum sp. 2</i>					X			
<i>Euphorbiaceae</i>								
<i>Croton sp. 1</i>		X		X		X	X	X
<i>Croton sp. 2</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Croton sp. 3</i>	X	X	X	X	X	X		X
<i>Croton sp. 4</i>						X		
<i>Croton sp. 5</i>						X		
<i>Euphorbia sp. 1</i>				X				
<i>Euphorbia sp. 2</i>				X				
<i>Euphorbia hyssopifolia L.</i>			X	X		X	X	
<i>Jatropha sp.</i>						X		
<i>Manihot tripartita (Spreng) Müll. Arg.</i>	X		X	X		X	X	X
<i>Maprounea guianensis Aubl.</i>				X			X	
<i>Sebastiania hispida (Mart.) Pax ex Engl.</i>	X			X	X		X	
<i>Sebastiania sp. 1</i>				X		X	X	X
<i>Sebastiania sp. 2</i>						X		X
<i>Fabaceae</i>								
<i>Aeschynomene paniculata Willd. ex Vogel.</i>		X						
<i>Andira cf. cordata R.T.Penn. &amp; H.C.Lima</i>	X		X					
<i>Andira humilis Mart. ex Benth</i>	X	X	X			X		
<i>Andira sp. 1</i>				X		X		
<i>Andira sp. 2</i>						X		
<i>Bauhinia sp. 1</i>	X		X	X		X	X	X
<i>Bauhinia sp. 2</i>	X	X		X	X	X	X	
<i>Bauhinia sp. 3</i>							X	
<i>Bauhinia sp. 4</i>			X	X	X		X	
<i>Bauhinia sp. 5</i>		X						X
<i>Bowdichia virgilioides Kunth.</i>	X		X	X		X	X	X
<i>Caesalpinioideae 1</i>			X	X				X
<i>Caesalpinioideae 2</i>	X							
<i>Calliandra dysantha Benth.</i>		X				X	X	
<i>Camptosema sp. 1</i>	X	X	X			X	X	X
<i>Camptosema sp. 2</i>							X	
<i>Camptosema sp. 3</i>							X	X
<i>Cenostigma macrophyllum Tul.</i>	X	X	X			X	X	X
<i>Cenostigma sp.</i>							X	
<i>Chamaecrista desvauxii (Collad.) Killip.</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Chamaecrista nictitans (L.) Moench.</i>						X		
<i>Chamaecrista orbiculata (Benth.) H.S. Irwin &amp; Barneby</i>							X	X
<i>Chamaecrista ramosa (Vogel) H. S. Irwin &amp; Barneby.</i>			X					
<i>Chamaecrista setosa (Vogel) H.S.Irwin &amp; Barneby</i>			X	X		X		X

Continua...

Continuação Anexo 1

Famílias/Espécies	ÁREAS							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
<b>Fabaceae</b>								
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	X							
<i>Copaifera martii</i> Hayne.	X	X	X	X			X	
<i>Crotalaria</i> sp.		X				X		
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	X		X	X	X	X	X	X
<i>Dalbergia</i> sp. 1			X					
<i>Desmodium</i> sp. 1							X	
<i>Desmodium</i> sp. 2			X					
<i>Dimorphandra mollis</i> benth.	X		X	X		X	X	X
<i>Dioclea</i> sp.	X	X	X		X	X	X	X
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) Macb.							X	
<i>Faboideae</i> 1	X			X				
<i>Faboideae</i> 2				X				
<i>Faboideae</i> 3				X				
<i>Galactea glaucescens</i> HBK.						X	X	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.					X			
<i>Hymenaea</i> sp. 1	X	X	X	X				
<i>Hymenaea</i> sp. 2			X					
<i>Hymenaea</i> sp. 3	X	X	X	X	X	X		X
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne				X		X	X	X
<i>Leptolobium</i> sp.						X		
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel.						X	X	
<i>Luetzelburgia praecox</i> (Harms) Harms	X		X			X	X	
<i>Mimosa sericantha</i> Benth.	X	X	X	X		X	X	
<i>Mimosa</i> sp. 1						X		
<i>Mimosa</i> sp. 2							X	X
<i>Mimosa</i> sp. 3					X			
<i>Mimosa</i> sp. 4								X
<i>Mimosa</i> sp. 5					X		X	
<i>Mimosa</i> sp. 6							X	
<i>Parkia platycephala</i> Benth						X		
<i>Peltogyne</i> sp.	X		X					
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.		X						
<i>Plathymentia reticulata</i> Benth.					X		X	X
<i>Pterocarpus</i> sp.							X	
<i>Pterodon pubescens</i> Benth				X			X	
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog.	X		X	X	X		X	X
<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby					X		X	
<i>Senna</i> sp. 1							X	
<i>Senna</i> sp. 2							X	
<i>Senna</i> sp. 3						X		
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville							X	
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	X		X	X	X	X		X
<i>Stylosanthes</i> sp.			X			X		X
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke.			X	X		X	X	
<b>Flacourtiaceae</b>								
<i>Casearia</i> sp.	X							
<b>Gentianaceae</b>								
<i>Deianira</i> sp.								X
<b>Icacinaceae</b>								
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers.							X	
<b>Iridaceae</b>								
<i>Neomarica</i> sp. 1					X	X		
<i>Neomarica</i> sp. 2								X
<b>Krameriaceae</b>								
<i>Krameria tomentosa</i> A.St.-Hil			X		X			

Continua...

Continuação Anexo 1

Famílias/Espécies	ÁREAS							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
<b>Lamiaceae</b>								
<i>Hyptis sp. 1</i>					X			X
<i>Hyptis sp. 2</i>								X
<i>Hyptis sp. 3</i>				X			X	
<b>Lauraceae</b>								
<i>Aiouea trinervis</i> Meisn.				X				
<i>Cassytha filliformis</i> L.		X	X			X		
<i>Ocotea notata</i> (Nees & Mart.) Mez	X	X	X	X				
<i>Ocotea sp.</i>						X		
<b>Lecythidaceae</b>								
<i>Eschweilera nana</i> (O. Berg) Miers	X			X	X	X		X
<b>Loganiaceae</b>								
<i>Antonia ovata</i>					X			
<i>Strychnos sp. 1</i>						X		X
<i>Strychnos sp. 2</i>	X	X	X		X			
<b>Lythraceae</b>								
<i>Cuphea sp. 1</i>			X					
<i>Cuphea sp. 2</i>	X				X	X		X
<i>Diplusodon sp.</i>					X		X	X
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.				X			X	
<b>Malpighiaceae</b>								
<i>Banisteriopsis sp. 1</i>	X							
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	X			X	X		X	X
<i>Byrsonima correifolia</i> A. Juss.				X	X		X	X
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	X			X		X	X	X
<i>Byrsonima cydonifolia</i> A. Juss.			X					
<i>Byrsonima guilleminiana</i> A. Juss.	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A. Juss.	X		X	X	X		X	X
<i>Byrsonima sp. 1</i>	X		X	X		X	X	X
<i>Byrsonima sp. 2</i>					X		X	
<i>Byrsonima sp. 3</i>		X	X			X	X	
<i>Byrsonima sp. 4</i>								X
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	X			X	X		X	X
<i>Heteropterys sp. 1</i>							X	
<i>Heteropterys sp. 2</i>	X							
<i>Peixotoa sp.</i>	X		X	X	X		X	X
<b>Malvaceae</b>								
<i>Erioteca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl.		X			X			
<i>Helicteris sp.</i>				X				
<i>Pavonia rosa-campestris</i> A. St.-Hi.								X
<i>Sida sp.</i>				X				
<i>Waltheria sp.</i>						X		
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns.	X	X	X	X	X		X	X
<b>Maranthaceae</b>								
<i>Marantha incrassata</i> L. Anderson	X	X	X	X		X		X
<b>Marcgraviaceae</b>								
<i>Norantea guianensis</i> Aubl.							X	
<i>Schwartzia adamantium</i> (Cambess.) Bedell ex Gir.-Canãs				X			X	
<b>Melastomataceae</b>								
<i>Miconia albicans</i> (sw.) Triana				X			X	
<i>Miconia fallax</i> DC.				X				
<i>Miconia sp.</i>				X				
<i>Tibouchina sp. 1</i>				X				
<i>Tibouchina sp. 2</i>								X
<b>Memecylaceae</b>								
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	X	X		X		X	X	X
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	X		X	X	X	X	X	X
<i>Mouriri sp. 1</i>	X		X	X				
<i>Mouriri sp. 2</i>			X					

Continua...

Continuação Anexo 1

Famílias/Espécies	ÁREAS							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
<b>Menispermaceae</b>								
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.				X			X	
<b>Moraceae</b>								
<i>Brasimum gaudichaudii</i> Trecul	X							X
<b>Myristicaceae</b>								
<i>Virola</i> sp.	X		X	X			X	X
<b>Myrtaceae</b>								
<i>Eugenia angustissima</i> O.Berg	X	X	X	X	X	X		
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.				X	X	X		
<i>Eugenia pitanga</i> (O.Berg) Nied.	X	X	X	X				
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eugenia</i> sp.	X	X	X			X	X	
<i>Myrcia cf. mollis</i> (Kunth) DC.	X		X	X		X	X	X
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	X		X	X			X	X
<i>Myrcia ochroides</i> O.Berg					X			
<i>Myrcia</i> sp. 1					X			
<i>Myrcia</i> sp. 2					X			X
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg				X				
<i>Psidium</i> sp.							X	
<b>Nyctaginaceae</b>								
<i>Guapira graciliflora</i>			X					
<i>Guapira</i> sp.			X					
<i>Neea theifera</i> Oerst.				X			X	
<b>Ochnaceae</b>								
<i>Ouratea acicularis</i> R. G. Chacon & K. Yamam	X	X	X	X		X		X
<i>Ouratea crassifolia</i> (Pohl) Engl.	X	X	X				X	
<i>Ouratea glaucescens</i> (Pohl) Engl.	X				X			
<i>Ouratea hexasperma</i> (St. Hil.) Baill.					X			
<i>Ouratea macranthos</i> (Erhard) Tiegh.	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ouratea oleifolia</i> (A. St. Hil.) Engl.		X	X		X			
<i>Ouratea</i> sp. 1			X					
<i>Ouratea</i> sp. 2			X					
<b>Olacaceae</b>								
<i>Heisteria</i> sp.	X	X		X	X		X	X
<b>Opiliaceae</b>								
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.								X
<b>Passifloraceae</b>								
<i>Passiflora</i> sp.				X				
<b>Poaceae</b>								
<i>Aristida longiseta</i> Steud.	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Poaceae</i> 1				X	X	X	X	X
<i>Poaceae</i> 2	X							
<i>Poaceae</i> 3						X		
<i>Poaceae</i> 4		X		X	X			
<i>Poaceae</i> 5		X		X		X		
<i>Poaceae</i> 6	X		X					
<i>Poaceae</i> 7							X	
<i>Poaceae</i> 8				X				
<i>Poaceae</i> 9	X		X	X	X		X	X

Continua...

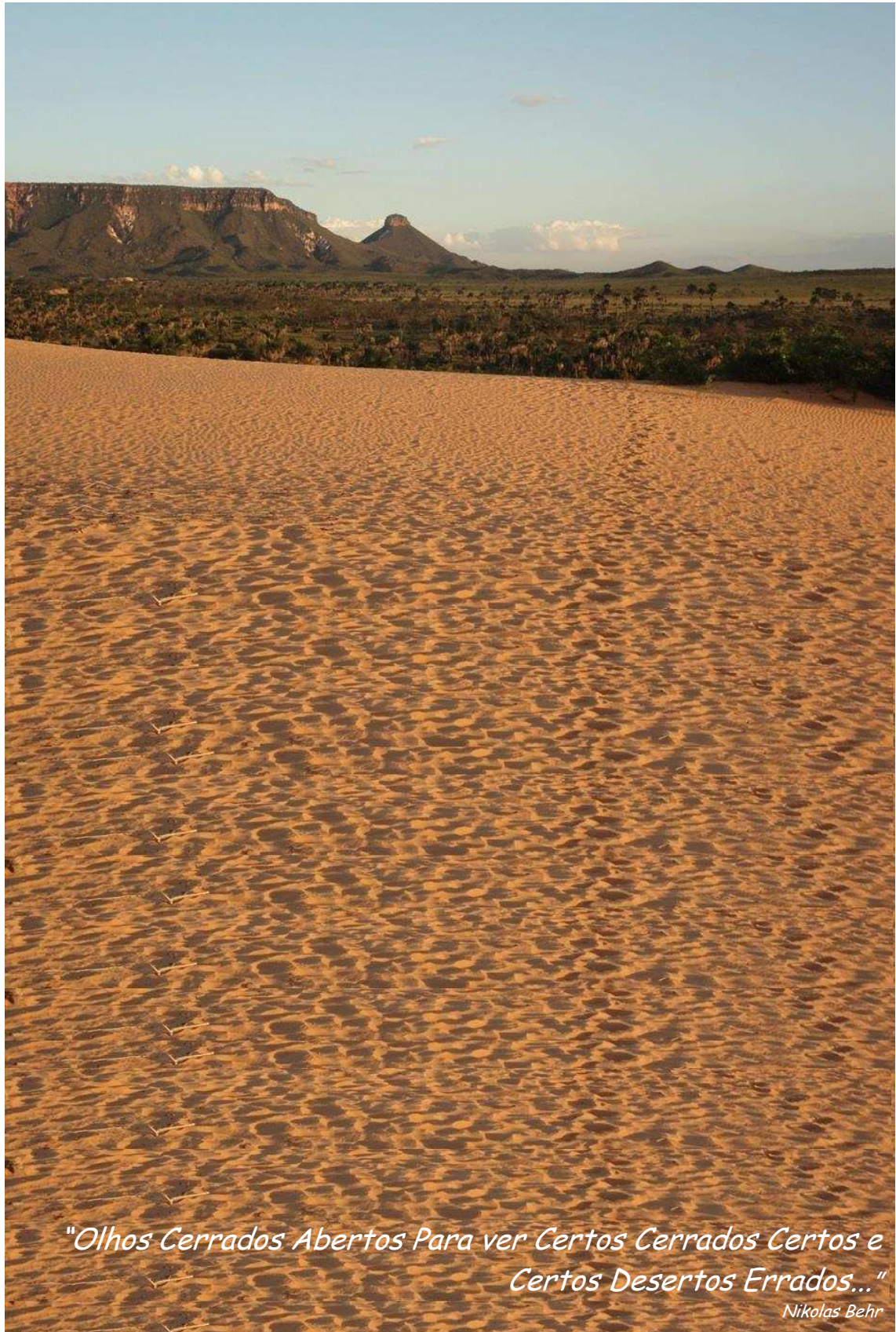
Continuação Anexo 1

Famílias/Espécies	ÁREAS							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
<b>Poaceae</b>								
<i>Poaceae 10</i>				X	X		X	X
<i>Poaceae 11</i>	X							
<i>Poaceae 12</i>		X	X	X	X			
<i>Poaceae 13</i>					X			
<i>Poaceae 14</i>					X			
<i>Poaceae 15</i>			X			X		
<i>Poaceae 16</i>	X		X	X	X	X	X	X
<i>Poaceae 17</i>				X	X		X	X
<i>Poaceae 18</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Poaceae 19</i>				X		X	X	X
<i>Poaceae 20</i>	X	X	X					
<i>Poaceae 21</i>			X	X			X	
<i>Loudetiopsis chrysothrix (Nees) Conert</i>				X			X	
<b>Polygalaceae</b>								
<i>Polygala sp.</i>					X			
<b>Proteaceae</b>								
<i>Roupala montana</i>						X		
<b>Pterydaceae</b>								
<i>Adiantum sp.</i>							X	
<b>Rhabdodendraceae</b>								
<i>Rhabdodendron gardnerianum (Benth.) Dandwith.</i>				X	X			
<b>Rubiaceae</b>								
<i>Alibertia sp. 1</i>	X		X	X	X		X	X
<i>Alibertia sp. 2</i>	X		X	X	X		X	
<i>Borreria sp. 1</i>					X			
<i>Borreria sp. 2</i>						X		
<i>Borreria sp. 3</i>	X		X	X		X		X
<i>Declieuxia fruticosa (Willd. ex Roem. &amp; Schult.) Kuntze</i>				X	X		X	
<i>Palicourea rigida Kunth.</i>					X	X	X	X
<i>Rudgea viburnoides (Cham.) Benth.</i>							X	
<i>Tocoyena formosa (Cham. &amp; Schldl.) K. Schum.</i>				X			X	
<b>Rutaceae</b>								
<i>Esenbeckia pumila Pohl</i>		X	X	X	X			X
<i>Rutaceae 1 unifoliolada</i>		X		X				
<i>Spiranthera odoratissima A.St.-Hil.</i>				X	X			X
<b>Sapindaceae</b>								
<i>Cupania vernalis Cambess.</i>							X	
<i>Serjania sp.</i>						X	X	X
<i>Toulicia sp.</i>	X	X	X	X		X	X	X
<b>Sapotaceae</b>								
<i>Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pouteria sp. 1</i>						X	X	
<i>Pouteria sp. 2</i>	X							
<i>Pouteria sp. 3</i>				X	X			
<i>Pouteria sp. 4</i>	X			X	X		X	
<b>Simaroubaceae</b>								
<i>Simaba suffruticosa Engl.</i>	X	X	X		X			
<i>Simaba trichilioides A.St.-Hil.</i>				X			X	
<i>Simarouba versicolor</i>			X		X			
<b>Smilacaceae</b>								
<i>Smilax sp.</i>	X	X		X		X	X	X
<b>Sterculiaceae</b>								
<i>Ayenia sp. 1</i>							X	X
<i>Ayenia sp. 2</i>						X		
<i>Ayenia sp. 3</i>				X	X			

Continua...

Continuação Anexo 1

Famílias/Espécies	ÁREAS							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
<i>Turneraceae</i>								
<i>Turnera sp. 1</i>		X		X			X	X
<i>Turnera sp. 2</i>				X				
<i>Velloziaceae</i>								
<i>Vellozia glauca Pohl</i>	X	X	X	X	X		X	X
<i>Vellozia variabilis Mart. ex Schult. f.</i>	X	X	X	X	X		X	X
<i>Verbenaceae</i>								
<i>Amasonia sp.</i>					X			
<i>Lippia lupulina Cham.</i>		X	X	X	X	X	X	X
<i>Lippia sp.</i>							X	
<i>Vitex sp.</i>	X		X	X		X	X	
<i>Vochysiaceae</i>								
<i>Qualea grandiflora Mart.</i>							X	
<i>Qualea parviflora Mart.</i>	X		X	X	X		X	X
<i>Salvertia convallariaeodora St. Hil.</i>				X	X		X	X
<i>Vochysia sp.</i>	X			X	X		X	X



*"Olhos Cerrados Abertos Para ver Certos Cerrados Certos e  
Certos Desertos Errados..."*

*Nikolas Behr*

## CAPÍTULO II

### RELAÇÃO SOLO VEGETAÇÃO EM FORMAÇÕES SAVÂNICAS DO JALAPÃO, TOCANTINS

#### RESUMO

O objetivo principal desse trabalho foi avaliar a estrutura da comunidade e distribuição das “assembléias” de fisionomias e espécies vegetais, identificando quais características física e/ou químicas do solo influenciam na diversidade da vegetação. Foram amostradas oito áreas, dez parcelas de 20 x 50 m em cada uma, distribuídas a cada 50 m. Foram amostrados todos os indivíduos com circunferência  $\geq 10$  cm medidos à 30 cm do solo. Dentro dessa parcela maior foram instaladas subparcelas de 5 x 15 m onde foram amostrados indivíduos com circunferência  $\geq 5 < 10$  cm à 30 cm do solo. Dentro das parcelas de 20 x 50 m também foram instaladas subparcelas de 2 x 2 m para amostragem dos indivíduos  $< 5$  cm. Para fins de estudo quantitativos da relação solo - vegetação, em cada parcela (Parcela de 20 x 50 m) foi coletada cinco amostras simples de 0 a 20 cm de profundidade e foi utilizada a média para a realização da Análise de Correspondência Canônica (CCA). Foram amostrados aproximadamente 20 mil indivíduos de todas as formas de vida, distribuídos em 338 espécies e 76 famílias botânicas localizadas nas oito áreas estudadas. Foram encontrados os solos nas classes: Neossolo Quartzarênico Órtico Típico, Neossolo Regolítico Distrófico Típico, Latossolo Vermelho Distrófico Típico, Neossolo Quartzarênico Hidromórfico Organossólico; Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico, Neossolo Regolítico Distrófico léptico, Argissolo Vermelho Distrófico latossólico e Gleissolo Melânico Tb Distrófico organossólico. As espécies variam ao longo do gradiente edáfico apresentando flutuações na população. Em se tratando de solos extremamente pobres e com tendência a textura arenosa, encontrados no Jalapão, pequenas diferenças químicas e/ou físicas implicam em diferenças na distribuição dos indivíduos e/ou espécies, individualizando cada área estudada. O principal fator determinante na distribuição das espécies e organização estrutural são os teores de areia fina e areia grossa, que controlam a dinâmica de água nos solos, corroborando com estudos anteriores em sistemas arenícolas.

**Palavras chave:** Cerrado, Neossolo Quartzarênico, Granulometria, Topossequência.

## 1. INTRODUÇÃO

Os filtros ambientais podem selecionar as espécies que ocorrem em um determinado local provendo condições ambientais limitantes (KEDDY 1992). Segundo Rizzini (1973) fatores climáticos e edáficos são os mais importantes na ocorrência de determinada espécie vegetal. Hutchinson (1957) definiu nicho como um conjunto de condições bióticas e abióticas que determinam os limites dentro dos quais as espécies podem persistir e manter populações viáveis.

Lortie et al., (2004) pressupõe que diversos processos funcionam como filtros ecológicos, favorecendo ou excluindo espécies em uma comunidade vegetal. Portanto, acredita-se que o principal processo na formação de “assembleias” de fisionomias vegetais seja o tipo de solo que compõe a comunidade, ou seja, as flutuações florísticas e estruturais estão intimamente relacionadas com fatores edáficos. Variações pedológicas no Cerrado, como cor, textura, fertilidade, profundidade do solo, presença de lençol freático próximo à superfície, cascalhos e concreções no perfil resultam não apenas em diferenças fisionômicas, mas também florísticas e fitossociológicas (DURIGAN et al., 2003; HARIDASAN, 2007; NERI et al., 2013).

A partir das constatações supracitadas, foi desenvolvido o presente estudo numa área de formação Savânica sobre domínio arenícola numa Unidade de Conservação denominada Jalapão com uma área de aproximadamente 160 mil hectares de vegetação. Constitui-se um ambiente raro e diversificado apresentando paisagens diferenciadas em escalas mais detalhadas, ainda pouco estudadas.

A maioria das pesquisas em áreas de Cerrado foi realizada em Latossolos, principalmente por compreenderem sua maior extensão (46%), em contraste aos Neossolos Quartzarênicos com apenas 15,2% (GOODLAND, 1971; REATTO et. al., 1998), refletindo diretamente nas publicações em áreas de Cerrado sobre areias, podendo ser citado poucos trabalhos nos Estados do Piauí (OLIVEIRA, 2004, LINDOSO, 2008), Maranhão (MEDEIROS et al., 2008), Bahia e Minas Gerais na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (FELFILI e SILVA JÚNIOR 2001), Mato Grosso Chapada do Guimarães (OLIVEIRA-FILHO et al. 1989) e São Paulo (DURIGAN et al. 2002, TEIXEIRA et al. 2004). Já no Estado do Tocantins foi realizado apenas um trabalho em Campo Úmido no Jalapão (REZENDE, 2007).

Estudos ambientais no Complexo Jalapão foram sempre incipientes pelas dificuldades logísticas de acesso e custos. Além disso, cidades próximas ao Complexo estão entre as que mais desmataram nos últimos anos, destacando Mateiros umas das mais importantes para o turismo. Com o novo modelo de desenvolvimento em áreas de Cerrado, o uso da terra foi intensificado, ocupando áreas em que não havia práticas agropecuárias intensivas como nos Cerrados sobre areias, considerados frágeis principalmente pela baixa capacidade de armazenamento de água e alta suscetibilidade à erosão (SPERA et al., 1999). O processo de ocupação ainda é lento, mas já houve a entrada de plantios comerciais de eucalipto na região.

Nesse contexto são necessários estudos que possam responder questões sobre as relações ecológicas entre o solo e a estrutura da comunidade de plantas e distribuição das fisionomias vegetais, identificando quais características físicas e/ou químicas do solo estariam influenciando na diversidade notável no ambiente predominantemente arenícola do complexo Jalapão.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

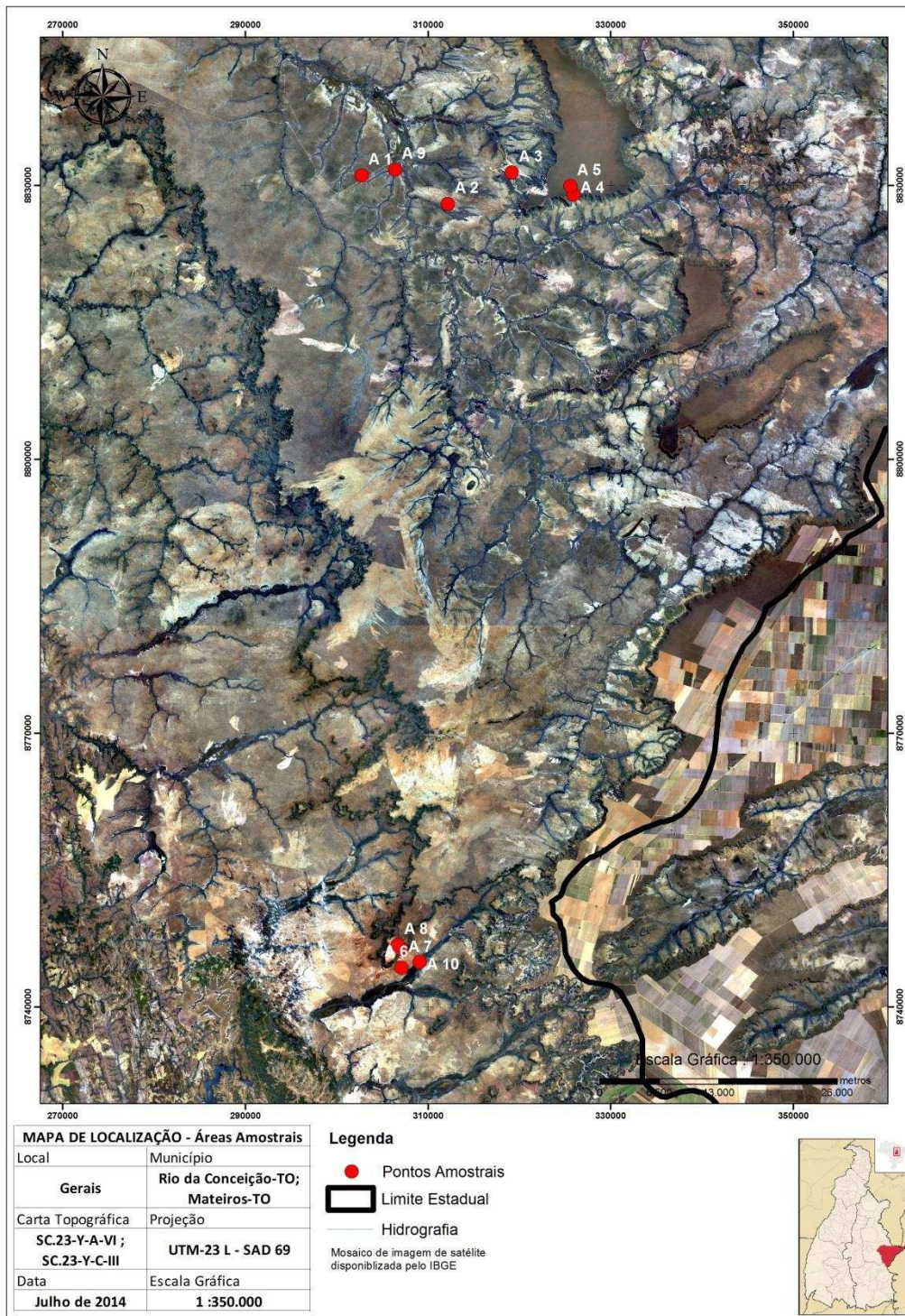
O conjunto de áreas protegidas do Jalapão está situado na porção leste do Estado do Tocantins, com área total de 158.885,5 hectares. A maior parte da vegetação é constituída por formações savânicas com manchas de veredas. Abriga três unidades de conservação de proteção integral: O Parque Estadual do Jalapão (PEJ), com 154.000 ha; A Estação Ecológica Serra Geral de Tocantins, com 716.306 ha no Tocantins e oeste da Bahia; o Parque Nacional das Nascentes do Parnaíba, com 729.813 ha no Tocantins, Piauí, Maranhão e Bahia, e tem seus limites próximos ao PEJ.

O clima recebe a classificação de Aw – Tropical de verão úmido de acordo com a Classificação de Köppen, com duas estações: uma seca de abril a setembro, quando chove menos de 10% do total anual (+/- 1300 mm/ano); e uma chuvosa, de outubro a março (CONSÓRCIO CTE/MRS, 2003).

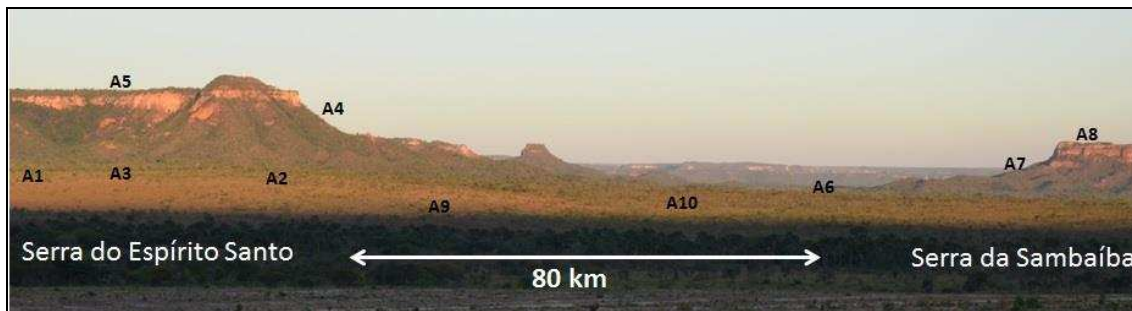
Foram escolhidos duas topossequências distribuídas em dez ambientes no mosaico de vegetação do Jalapão nas áreas de Cerrado sobre os domínios arenícolas (Figura 1 e 2). A primeira topossequência localiza-se na Serra do Espírito Santo com seis áreas: Cerrado Sentido Restrito (A1) e Campo Sujo (A2) localizados na Área de Proteção Ambiental Jalapão; Campo Cerrado (A3), Cerrado Rupestre de Encosta (A4), Cerrado Sentido Restrito de Chapada (A5) e Vereda (A9) localizados no Parque Estadual do Jalapão. A segunda topossequência localiza-se na Serra da Sambaíba com quatro áreas: Cerrado Sentido Restrito (A6), Cerrado Rupestre de Encosta (A7), Cerrado Sentido Restrito de Chapada (A8), e Vereda (A10) localizado na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (Tabela 1).

**TABELA 1 – Descrição das áreas amostradas nos Domínios Arenícolas do Jalapão – TO.**

ÁREA	VEGETAÇÃO	CLASSE DE SOLO	RELEVO/ALTITUDE
A1	Cerrado Sentido Restrito	Neossolo Quartzarênico Órtico típico	Tabuleiro Arenoso - 464 m
A2	Campo sujo	Neossolo Quartzarênico Órtico Típico	Tabuleiro Arenoso aberto - 420 m
A3	Campo Cerrado	Neossolo Quartzarênico Órtico Típico	Tabuleiro Arenoso - 448 m
A4	Cerrado Rupestre	Neossolo Regolítico Distrófico Típico	Encosta da Serra do Espírito Santo - 756 m
A5	Cerrado Sentido Restrito	Latossolo Vermelho Distrófico Típico	Topo de chapada da Serra do Espírito Santo - 788 m
A6	Cerrado Sentido Restrito	Neossolo Quartzarênico Órtico Latossólico	Tabuleiro Arenoso - 576 m
A7	Cerrado Sentido Restrito	Neossolo Regolítico Distrófico Láptico	Encosta da Serra da Sambaíba - 598 m
A8	Cerrado Sentido Restrito	Argissolo Vermelho Distrófico Latossólico	Topo de chapada da Serra da Sambaíba - 670 m
A9	Vereda	Neossolo Quartzarênico Hidromórfico organossólico	Depressão hidromórfica arenosa - 390 m
A10	Vereda	Gleissolo Melânico Tb Distrófico organossólico	Depressão hidromórfica - 530 m



**FIGURA 1 – Localização dos 10 perfis de solo na região do Jalapão-TO. Legenda: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A9 e A10 = Veredas.**



**FIGURA 2: Representação das áreas de estudo. A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A9 e A10 = Veredas.**

## 2.2 COLETA DE SOLO

Para fins de estudo quantitativos da relação solo - vegetação, em cada parcela (Parcela de 20 x 50 m) foram coletadas cinco amostras superficiais simples de 0 a 20 cm de profundidade utilizando a média nas análises de correlação solo-vegetação.

Além das coletas superficiais, foram abertos perfis de solos, coletados e descritos conforme Santos (2013). Os solos foram classificados conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013).

Todas as análises, químicas e físicas dos perfis e solos nas parcelas foram realizadas de acordo com Embrapa (1997), no Laboratório de Solos do Departamento de solos da Universidade Federal de Viçosa.

## 2.3 AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO

Foram amostradas oito áreas que seguiram o mesmo padrão de coleta; dez parcelas de 20 x 50 m em cada área, distribuídas a cada 50m, onde foram amostrados todos os indivíduos com circunferência  $\geq 10$  cm medidos à 30 cm do solo. Dentro da parcela maior foram instaladas subparcelas de 5 x 15 m onde foram amostrados indivíduos com circunferência  $\geq 5 < 10$  cm à 30 cm do solo. Foram instaladas também subparcelas de 2 x 2 m para amostragem dos indivíduos  $< 5$  cm, nesse caso foi utilizado a escala de valor de cobertura e abundância de Braun-Blanquet (1979) com contagem de indivíduos.

## 2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para interpretação da análise do solo foi utilizado o trabalho de ALVAREZ et al. (1999). A partir do pressuposto, de que existem variações na distribuição das espécies acompanhando o gradiente pedológico, os dados de vegetação foram analisados em conjunto com os dados obtidos na análise de solos, por meio da análise de correspondência canônica, CCA (TER BRAAK, 1986; TER BRAAK, 1987). A CCA possibilita uma análise de ordenação direta de gradientes, explicando a distribuição das espécies em relação a variáveis ambientais (TER BRAAK, 1987).

Para a análise da relação solo-vegetação foi utilizado a abundância das espécies das diferentes fitofisionomias estudadas e as características químicas e físicas do solo. Para essa análise foram selecionadas as espécies que apresentaram número de indivíduos  $\geq 20$ . A CCA foi executada usando o programa PCORD (MCCUNE e MELFORD, 2006).

Para avaliar a distribuição das espécies nas diferentes fisionomias foram calculados os parâmetros fitossociológicos com o programa FITOPAC versão 2.1.2 (SHEPPERD, 2010). De posse desses resultados foi feito um diagrama com as espécies que ocorreram em pelo menos seis áreas com seus respectivos valores de importância.

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

#### 3.1 Aspectos Ecológicos

Foram amostrados aproximadamente 20 mil indivíduos de todas as formas de vida distribuídos em 338 espécies e 76 famílias botânicas localizadas em oito áreas no Cerrado Arenícola do Jalapão. As duas áreas de Cerrado Rupestre (A4 e A7) foram as de maior número de espécies, 153 e 158 respectivamente. O menor número de espécies foi o Campo Sujo com 73. Para a análise da relação solo-vegetação foi selecionado um total de 124 espécies (Tabela 1 e 2).

**TABELA 1: Lista das espécies utilizadas em todas as análises da relação solo-vegetação com suas respectivas famílias e códigos.**

CÓDIGO	ESPÉCIE	FAMÍLIA
ALIBSP1	<i>Alibertia sp. 1</i>	Rubiaceae
ALIBSP2	<i>Alibertia sp. 2</i>	Rubiaceae
ANACHU	<i>Anacardium Humile St.Hill</i>	Anacardiaceae
ANACOT	<i>Anacardium othonianum Rizz.</i>	Anacardiaceae
ANDICO	<i>Andira cf. cordata R.T.Penn. &amp; H.C.Lima</i>	Fabaceae
ANDIHU	<i>Andira sp. 1</i>	Fabaceae
ARISLO	<i>Aristida longiseta Steud.</i>	Poaceae
ARRASP1	<i>Arrabidaea sp. 1</i>	Bignoniaceae
ASTE1	<i>Asteraceae 1</i>	Asteraceae
ASTRCA	<i>Astrocaryum campestre Mart.</i>	Arecaceae
BAUHSP1	<i>Bauhinia sp. 1</i>	Fabaceae
BORRSP4	<i>Borreria sp. 4</i>	Rubiaceae
BOWDVI	<i>Bowdichia virgilioides Kunth.</i>	Fabaceae
BULBCO	<i>Bulbostylis conifera (Kunth) C. B. Clarke</i>	Cyperaceae
BULBPA	<i>Bulbostylis paradoxa (Spreng.) Kunth.</i>	Cyperaceae
BYRSCO	<i>Byrsonima coccolobifolia Kunth.</i>	Malpighiaceae
BYRSCOR	<i>Byrsonima correifolia A. Juss.</i>	Malpighiaceae
BYRSGU	<i>Byrsonima guilleminiana A. Juss.</i>	Malpighiaceae
BYRSPA	<i>Byrsonima pachyphylla A. Juss.</i>	Malpighiaceae
BYRSSP1	<i>Byrsonima sp. 1</i>	Malpighiaceae
CAES1	<i>Caesalpinioideae 1</i>	Fabaceae
CALLDY	<i>Calliandra dysantha Benth.</i>	Fabaceae

Continua...

Continuação...

CÓDIGO	ESPÉCIE	FAMÍLIA
CAMPSP1	<i>Camptosema sp. 1</i>	Fabaceae
CAPIAC	<i>Poaceae 1</i>	Poaceae
CAPICA	<i>Poaceae 2</i>	Poaceae
CAPICAN	<i>Poaceae 3</i>	Poaceae
CAPIFI	<i>Poaceae 4</i>	Poaceae
CAPIFIT	<i>Poaceae 5</i>	Poaceae
CAPIFL	<i>Poaceae 6</i>	Poaceae
CAPILA	<i>Poaceae 7</i>	Poaceae
CAPIME	<i>Poaceae 8</i>	Poaceae
CAPIPE	<i>Poaceae 9</i>	Poaceae
CAPIPG	<i>Poaceae 10</i>	Poaceae
CAIPM	<i>Poaceae 11</i>	Poaceae
CAPITA	<i>Poaceae 12</i>	Poaceae
CASSFI	<i>Cassytha filiformis L.</i>	Lauraceae
CENOMA	<i>Cenostigma macrophyllum Tul.</i>	Fabaceae
CHAMDE	<i>Chamaecrista desvauxii (Collad.) Killip.</i>	Fabaceae
CHAMOR	<i>Chamaecrista orbiculata (Benth.) H.S. Irwin &amp; Barneby</i>	Fabaceae
CLUSSP	<i>Clusia sp.</i>	Clusiaceae
CONNSU	<i>Connarus suberosus Planch.</i>	Connaraceae
COPAMA	<i>Copaifera martii Hayne.</i>	Fabaceae
COUPGR	<i>Couepia grandiflora Benth.</i>	Chrysobalanaceae
COUPSP	<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae
CROTOSP1	<i>Croton sp. 1</i>	Euphorbiaceae
CROTOSP3	<i>Croton sp. 3</i>	Euphorbiaceae
CUPHSP3	<i>Cuphea sp. 3</i>	Lythraceae
DALBMI	<i>Dalbergia miscolobium Benth.</i>	Fabaceae
DAVIEL	<i>Davilla elliptica A. St.-Hil.</i>	Dilleniaceae
DIMOMO	<i>Dimorphandra mollis benth.</i>	Fabaceae
DIOCS	<i>Dioclea sp.</i>	Fabaceae
DIOSPSP1	<i>Diospyros sp. 1</i>	Ebenaceae
DITAAC	<i>Ditassa acerosa Mart.</i>	Apocynaceae
DOLIDE	<i>Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl.</i>	Dilleniaceae
DUGUFU	<i>Duguetia furfuracea (A. St.-Hil.) Benth. &amp; Hook.</i>	Annonaceae
DUGUSP	<i>Duguetia sp.</i>	Annonaceae
ERIOGR	<i>Eriotheca gracilipes (K. Schum.) A. Robyns.</i>	Bombacaceae
ERYTBE	<i>Erythroxylum betulaceum Mart.</i>	Erythroxylaceae
ERYTSP2	<i>Erythroxylum sp. 2</i>	Erythroxylaceae
ESCHNA	<i>Eschweilera nana (O. Berg) Miers</i>	Lecythidaceae
EUGEAN	<i>Eugenia angustissima O. Berg</i>	Myrtaceae
EUGEPI	<i>Eugenia pitanga (O. Berg) Nied.</i>	Myrtaceae

Continua...

**Continuação...**

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPÉCIE</b>	<b>FAMÍLIA</b>
EUGEPU	<i>Eugenia puniceifolia (Kunth) DC.</i>	Myrtaceae
EUGESP	<i>Eugenia sp.</i>	Myrtaceae
EVOLSP	<i>Evolvulus sp.</i>	Convolvulaceae
FIMBAU	<i>Fimbristylis autumnalis (L.) Roemer &amp; J. A. Schultes</i>	Cyperaceae
FIMBSP1	<i>Fimbristylis sp. 1</i>	Cyperaceae
HANCSP	<i>Hancornia speciosa Gomes.</i>	Apocynaceae
HEISSP	<i>Heisteria sp.</i>	Olacaceae
HIRTCI	<i>Hirtella ciliata Mart. ex Zucc</i>	Chrysobalanaceae
HUMAOB	<i>Himatanthus obovatus (M. Arg.) Wood</i>	Apocynaceae
HYMESP1	<i>Hymenaea sp. 1</i>	Fabaceae
HYMESP3	<i>Hymenaea sp. 3</i>	Fabaceae
KIELCO	<i>Kielmeyera coriacea (Spreng.) Mart.</i>	Clusiaceae
KIELLA	<i>Kielmeyera lathrophyton Saddi</i>	Clusiaceae
LAGEVE	<i>Lagenocarpus verticillatus (Spreng.) T.Koyama &amp; Maguire</i>	Cyperaceae
LICASP1	<i>Licania sp. 1</i>	Chrysobalanaceae
LICASP3	<i>Licania sp. 3</i>	Chrysobalanaceae
LIPPLU	<i>Lippia lupulina Cham.</i>	Verbenaceae
LUETPR	<i>Luetzelburgia praecox (Harms) Harms</i>	Fabaceae
MANITR	<i>Manihot tripartita (Spreng) Müll. Arg.</i>	Euphorbiaceae
MICOAL	<i>Miconia albicans (sw.) Triana</i>	Melastomataceae
MIMOSE	<i>Mimosa sericantha Benth.</i>	Fabaceae
MOUREL	<i>Mouriri elliptica Mart.</i>	Memecylaceae
MOURPU	<i>Mouriri pusa Gardner</i>	Memecylaceae
MYRCGU	<i>Myrcia guianensis (Aubl.) DC.</i>	Myrtaceae
MYRCIDE	<i>Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg</i>	Myrtaceae
MYRCIDE	<i>Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg</i>	Myrtaceae
MYRCMO	<i>Myrcia cf. mollis (Kunth) DC.</i>	Myrtaceae
MYRCSP2	<i>Myrcia sp. 2</i>	Myrtaceae
MYRT35	<i>Myrtaceae 35</i>	Myrtaceae
MYRT36	<i>Myrtaceae 36</i>	Myrtaceae
NEEATH	<i>Neea theifera Oerst.</i>	Nyctaginaceae
OCOTNO	<i>Ocotea notata (Nees &amp; Mart.) Mez</i>	Lauraceae
OURAAC	<i>Ouratea aciculares R. G. Chacon &amp; K. Yamam</i>	Ochnaceae
OURACR	<i>Ouratea crassifolia (Pohl) Engl.</i>	Ochnaceae
OURAMA	<i>Ouratea macranthos (Erhard) Tiegh.</i>	Ochnaceae
OURAOL	<i>Ouratea oleifolia (A. St. Hil.) Engl.</i>	Ochnaceae
PARISP	<i>Parinari sp.</i>	Chrysobalanaceae
PELTSP	<i>Peltogyne sp.</i>	Fabaceae
PLATRE	<i>Plathymenia reticulata Benth.</i>	Fabaceae
POUTRA	<i>Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk</i>	Sapotaceae

**Continua...**

Continuação...

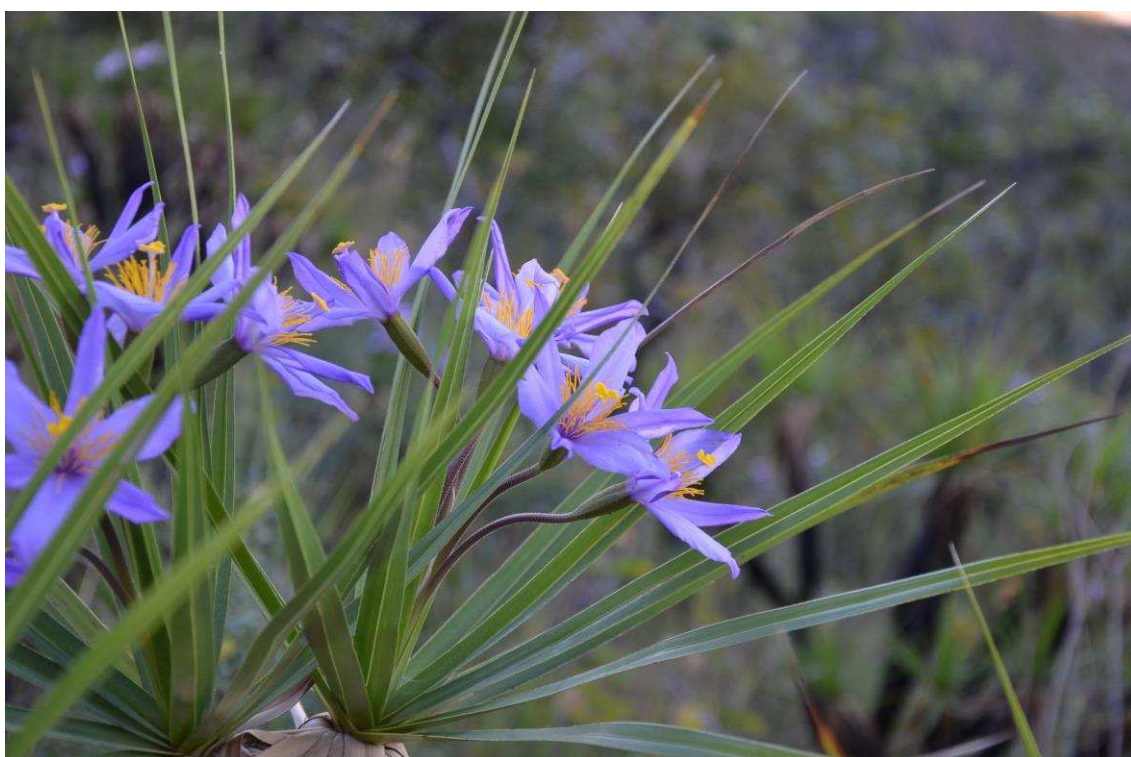
CÓDIGO	ESPÉCIE	FAMÍLIA
POUTSP2	<i>Pouteria sp. 2</i>	Sapotaceae
POUTSP4	<i>Pouteria sp. 4</i>	Sapotaceae
POUTSP5	<i>Pouteria sp. 5</i>	Sapotaceae
PTEROPU	<i>Pterodon pubescens Benth</i>	Fabaceae
QUALPA	<i>Qualea parviflora Mart.</i>	Vochysiaceae
RHABGA	<i>Rhabdodendron gardnerianum (Benth.) Dandwith.</i>	Rhabdodendraceae
RHYNSP1	<i>Rhynchospora sp. 1</i>	Cyperaceae
ROURIN	<i>Rourea induta Planch.</i>	Connaraceae
SALASP2	<i>Salacia sp. 2</i>	Celastraceae
SALVCON	<i>Salvertia convallariaeodora St. Hil.</i>	Vochysiaceae
SCLERPA	<i>Sclerolobium paniculatum Vog.</i>	Fabaceae
SCLESC	<i>Scleria scabra Willd.</i>	Cyperaceae
SEBAHI	<i>Sebastiania hispida (Mart.) Pax ex Engl.</i>	Euphorbiaceae
SIMASU	<i>Simaba suffruticosa Engl.</i>	Simaroubaceae
SPIROD	<i>Spiranthera odoratissima A.St.-Hil.</i>	Rutaceae
STRYPKO	<i>Stryphnodendron coriaceum Benth.</i>	Fabaceae
SYAGPE	<i>Syagrus petraea (Mart.) Becc</i>	Arecaceae
SYAGSP2	<i>Syagrus cf. comosa (Mart.) Mart.</i>	Arecaceae
TOULSP	<i>Toulicia sp.</i>	Sapindaceae
VATAMA	<i>Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke.</i>	Fabaceae
VELLGL	<i>Vellozia glauca Pohl</i>	Velloziaceae
VELLVA	<i>Vellozia variabilis Mart. ex Schult. f.</i>	Velloziaceae
VIROSP	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae
VITESP	<i>Vitex sp.</i>	Verbenaceae

**TABELA 2– Valores Relacionados a Riqueza e Índice de Diversidade de Shannon nas diferentes Formações Savânicas do Jalapão – TO. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; S = Estrato Superior; M = Estrato Médio; IS = Estrato inferior no período seco; IC = Estrato inferior no período chuvoso. Letras iguais indicam ausência de diferenças estatísticas entre o período seco e chuvoso (Tukey P>0,05).**

Áreas	NI				Riqueza					Diversidade H'				Equabilidade		Densidade			Dominância		
	S	M	IS	IC	S	M	IS	IC	Total	S	M	IS	IC	S	M	S	M	IS	S	M	IS
A1	648	138	828	351	30	29	58	62	111	2,89	3,08	2,669a	3,291b	0,82	0,86	1,080	1,840	21	6,539	0,826	219
A2	219	91	933	719	8	9	41	50	73	1,17	1,77	2,696a	3,262b	0,53	0,77	365	1,213	137	0,685	0,709	23
A3	470	131	1220	499	33	32	52	63	118	2,61	2,96	2,644a	3,420b	0,73	0,85	783	1,746	225	4,019	0,669	31
A4	1089	88	844	514	38	32	74	91	153	1,86	3,15	3,667a	3,775a	0,50	0,90	1,815	1,173	21	6,780	0,501	193
A5	353	49	1079	423	28	22	52	60	108	2,78	2,92	2,777a	3,314b	0,82	0,93	588	653	159	6,657	0,192	27
A6	395	100	1466	1486	29	24	62	87	132	2,26	2,59	2,464a	3,222b	0,66	0,80	658	1,333	37	3,736	0,460	200
A7	537	97	527	640	47	29	66	96	158	3,12	2,89	3,649a	3,637a	0,80	0,85	895	1,320	13	9,429	0,429	202
A8	365	107	1833	753	28	17	68	79	126	2,77	2,24	2,533a	3,628b	0,80	0,77	608	1,426	46	3,147	0,427	291

Considerando todas as áreas apenas 27 espécies ocorreram em pelo menos seis fisionomias. Dessas espécies selecionadas seis delas não ocorreram no Campo Sujo (A2) e quatro não ocorreram no Cerrado Sentido Restrito Topo de Chapada (A5).

No estrato superior as espécies que ocorreram em todos os ambientes e com muita expressividade foram *Pouteria ramiflora* e *Hirtela ciliata*. A espécie *Connarus suberosus* foi bastante expressiva na área seis, ausente na área dois e pouco presente no restante das áreas. *Vellozia Variabilis* (Figura 3) ocorre em todas as áreas, mas se destaca nas áreas dois e quatro. O Estrato inferior apresenta dois extremos: A espécie *Aristida longiseta* está presente em todas as áreas com os maiores valores de importância (VI), com exceção da área oito, e *Erythroxylum betulaceum* presente em todas as áreas com baixo VI (Figura 4).



**FIGURA 3 – *Vellozia variabilis* coletada em todas as Fitofisionomias Savânicas do Jalapão – TO.**

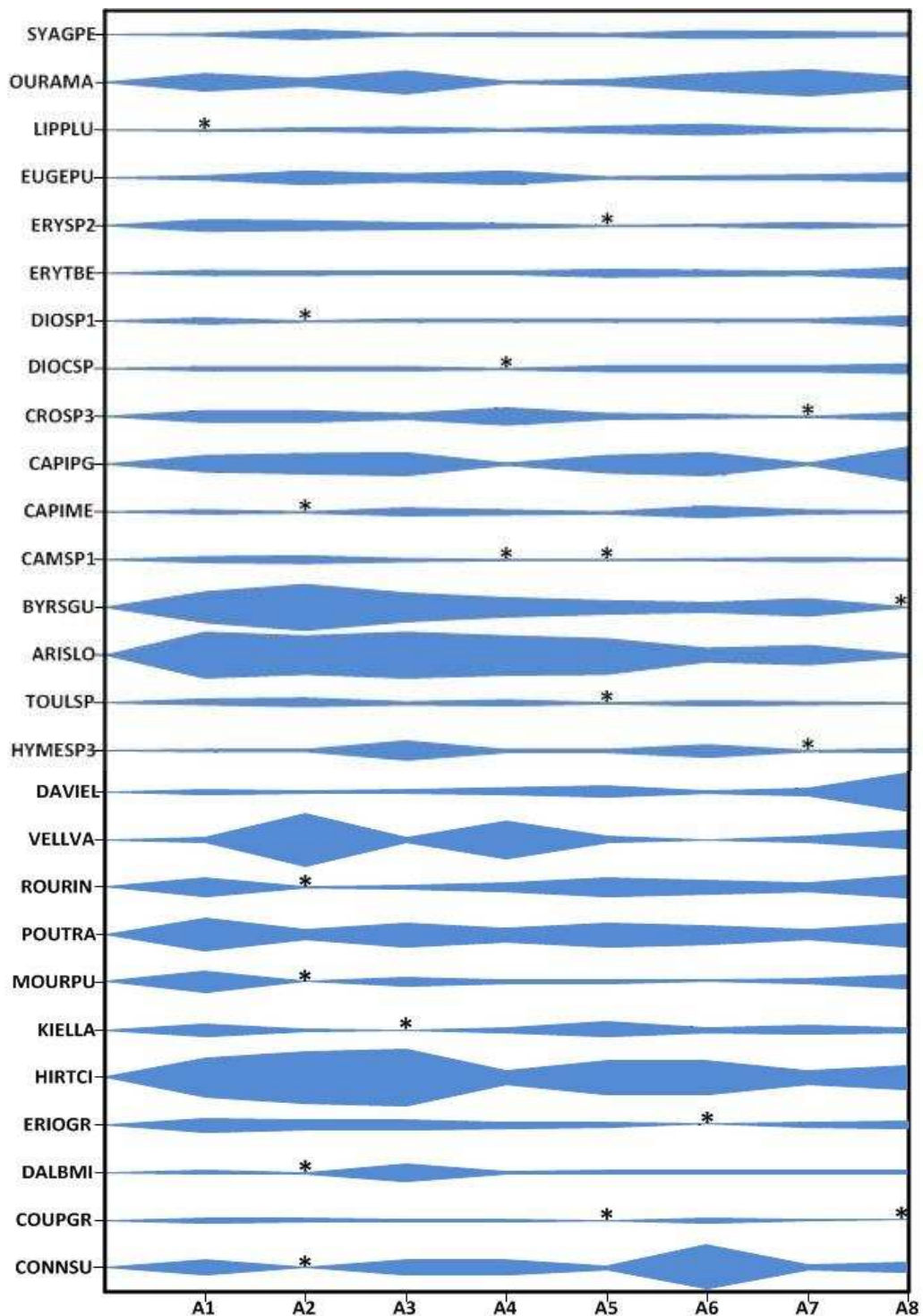


FIGURA 4: Valores de importância das espécies que ocorreram em pelo menos em seis áreas de Cerrado no Jalapão. Sendo: \* = Não ocorreu na área; A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada. Os códigos e o nome das respectivas espécies estão na tabela 1.

### 3.2 Solos

Rochas sedimentares arenosas do Cretáceo compreendem a região do Jalapão, formadas aproximadamente há 135 milhões de anos, quando houve a deposição dos arenitos da Formação Urucuaia num ambiente essencialmente desértico ou semi – desértico (SCHAEFER, 2013), atualmente inseridas no domínio morfoestrutural da Bacia Sedimentar do São Francisco e do Parnaíba (NATURATINS, 2003). O solo predominante é o Neossolo Quartzarênico segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013). As chapadas que compreendem as porções mais elevadas da paisagem alcançam até 788m, com topos planos, podendo ser destacado como ponto turístico a Serra do Espírito Santo.

Os solos na topossequência da Serra do Espírito Santo foram: Neossolo Quartzarênico Órtico típico, Neossolo Regolítico Distrófico típico, Latossolo Vermelho Distrófico típico, e Neossolo Quartzarênico Hidromórfico organossólico (Figura 5).

Na topossequência da Serra da Sambaíba foram descritos três tipos de solos: Neossolo Quartzarênico Órtico Latossólico, Neossolo Regolítico Distrófico léptico, Argissolo Vermelho Distrófico latossólico e Gleissolo Melânico Tb Distrófico organossólico (Figura 5).

Os Neossolos Quartzarênicos estão distribuídos em relevo plano a suave ondulado e, foram encontrados sob quatro fisionomias distintas: Cerrado Sentido Restrito (A1 e A6), Campo sujo (A2) e Campo Cerrado (A3). São solos originados de depósitos arenosos muito lixiviados, apresentando textura areia ou areia franca ao longo de pelo menos 2 m de profundidade, com quantidade de argila menor que 15%, constituídos de grãos de quartzo e praticamente destituídos de minerais primários facilmente alteráveis (Embrapa, 2013). As espécies que se destacam nesses ambientes foram *Eugenia Punicifolia*, *Ouratea Macranthos*, *Connarus suberosus*, *Mimosa sericantha*, *Pouteria ramiflora*, *Mouriri pusa*, *Poaceas* e *Cyperaceas*.

O Latossolo Vermelho Distrófico típico possui o horizonte A com indícios de contribuição eólica sobre uma superfície selada e estrutura laminar. Localiza-se a 788 m no topo plano da Serra do Espírito Santo sob Cerrado Sentido restrito (A5). As espécies predominantes nesse ambiente foram *Hirtela ciliata*, *sclerolobium paniculatum*, *Rourea induta*, *Davilla elliptica* e espécies de *Poaceas* e *Cyperaceas*.

Nas áreas com Argissolo Vermelho Distrófico latossólico, são comuns locais com solo exposto, presença eventual de afloramento de arenitos na direção da borda da Serra, e nítido processo de erosão eólica com deposição sub-atual de 1 cm de areia na superfície. Este solo está localizado a 670 m no topo plano da Serra da Sambaíba sob Cerrado Sentido Restrito (A8). É caracterizado pelas espécies *Sclerolobium paniculatum*, *Davilla elliptica*, *Rourea induta* e diversas Poaceas.

Os Neossolos Regolíticos apresentam sequência de horizontes A-C com textura de areia no horizonte A passando a franco arenosa nos horizontes subjacentes. A saturação por bases é baixa em todos os horizontes. Este solo foi encontrado sob Cerrado Rupestre nas duas encostas das serras (A4 e A7). As espécies predominantes na área foram *Sclerolobium paniculatum*, *Qualea parviflora*, *Platymenia reticulata*, *Vellozia glauca* e *Vellozia variabilis*.

Nas áreas úmidas, cujo lençol freático encontra-se sempre próximo a superfície predomina o Neossolo Quartzarênico Hidromórfico organossólico com horizonte hístico (fíbrico) com 10 cm de profundidade sobre o horizonte A húmico; nesse tipo de solo ocorrem as Veredas com presença marcante de *Mauritia flexuosa* (Buriti) e outras espécies arbóreas formando um dossel contínuo (Área 9). Diferente do Gleissolo Melânico Tb Distrófico organossólico, que também houve a presença marcante de buritis, mas sem a formação de dossel contínuo, formando Veredas mais abertas. Essas áreas representam importantes reservatórios de água nas drenagens perenes da região.



**FIGURA 5a: – Áreas de coleta com suas respectivas classes de solo na região do Jalapão-TO. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito, Neossolo Quartzarênico Órtico típico; A2 = Campo Sujo, Neossolo Quartzarênico Órtico típico; A3 = Campo Cerrado, Neossolo Quartzarênico Órtico típico.**



**FIGURA 5b: – Áreas de coleta com suas respectivas classes de solo na região do Jalapão-TO. Sendo: A4 = Cerrado Rupestre de Encosta, Neossolo Regolítico Distrófico Típico; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada Restrito, Latossolo Vermelho Distrófico Típico; A6 = Cerrado Sentido Restrito, Neossolo Quartzarênico Órtico Latossólico.**



**FIGURA 5c: – Áreas de coleta com suas respectivas classes de solo na região do Jalapão-TO. Sendo: A7 = Cerrado Rupestre de Encosta, Neossolo Regolítico Distrófico Láptico; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada, Argissolo Vermelho Distrófico Latossólico; A9 = Vereda, Neossolo Quartzarênico Hidromórfico Organossólico.**



**FIGURA 5d: – Área de coleta com sua respectiva classe de solo na região do Jalapão-TO. Sendo: A10 = Vereda, Gleissolo Melânico Tb Distrófico Organossólico.**

### 3.3 Análise Física e Química dos Perfis de Solos

Todos os solos possuem textura arenosa a franco arenosa (porcentagem de argila de 1-14%) e cores amareladas, à exceção da área cinco, no topo do chapadão, que possui solo vermelho com teor de argila bem superior as demais (35-43%), o que denota uma contribuição de mistura de materiais pélticos (siltitos), arenitos, e grau de intemperismo maior. Há um predomínio geral de areia fina sobre areia grossa em todos os ambientes, como reflexo da natureza do arenito Urucuia, naturalmente formado de materiais areno-quartzosa de granulometria fina. Os teores de silte são muito baixos, e refletem a absoluta falta de minerais primários com reserva química, bem como o elevado grau de intemperismo desses solos (Tabela 3).

Em termos químicos, a fertilidade natural dos solos é baixíssima, com valores nulos de Cálcio e Magnésio na maioria dos horizontes, e teores de Potássio e Sódio entre as mais baixas em comparação à outros solos sob cerrados relatados na literatura. Embora a maior parte do bioma cerrado seja dominada por Latossolos, em sua maioria argilosas (Lopes, 1983), Cerrados predominantemente arenosos ocupam cerca de 15% do bioma (Reatto et al, 2008), sendo Tocantins e Mato Grosso do Sul os dois estados de maior ocorrência de cerrados “arenícolas”.

O caráter acentuadamente álico dos solos do Jalapão merece destaque, com todos os valores de saturação por alumínio (m%) maior que 88%, exceto na área oito e na área cinco, cujo grau de intemperismo foi tão elevado que o solo praticamente não possui carga negativa, fora a matéria orgânica, naturalmente baixa. Os valores de saturação de Alumínio são muito mais altos que as médias reportadas para os cerrados brasileiros por Lopes (1983) (Campo Cerrado = 58%, Cerrado Sentido Restrito = 44%), representando assim um dos conjuntos mais pobres (distróficos) de solos sob Cerrado no Brasil, até hoje estudadas.

Além do pH muito ácido, merece destaque também os teores extremamente baixos de fósforo disponível ( $< 2.1$  nos horizontes A,  $< 0,3$  em B ou C) o que revela uma geral deficiência em fósforo e severa limitação nutricional. Por outro lado, em função de natureza arenosa, os valores de Fósforo remanescentes são altos, tendo em vista que há pouca carga positiva para promover a adsorção do fósforo, e teores baixos de óxidos de Ferro e Alumínio. A única exceção foi a área cinco, que mostra valor de

Fósforo remanescente típicos de solos mais oxídicos em Bwz, sendo também a única com valores de porcentagem de argila maiores.

Os teores de Matéria orgânica são baixos, mesmo nos horizontes superficiais, motivados pela pouca proteção que as areias oferecem à estabilização da Matéria orgânica nos solos (EDWARDS e BREMER, 1967).

### **3.4 Análise Química e Física dos Solos nas Parcelas**

Os solos encontrados no Jalapão foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013) como distróficos (saturação de bases menor que 50%). Em sua maioria apresentam textura arenosa (partículas com diâmetro entre 0,05 mm e 2 mm). Na área 7 (cerrado rupestre) apresentou variação de textura arenosa a areia-franca. Essas áreas possuem muito baixa disponibilidade de nutrientes e água, que diminuem com o aumento do diâmetro das partículas. Somente a área 5 (Cerrado sentido restrito de chapada) apresentou textura franco-argila-arenoso, com uma quantidade maior de argila (partículas menores que 0,002 mm) apresentando maior capacidade de retenção de água e teores um pouco maiores de nutrientes (Tabela 4).

Os teores de matéria orgânica encontrados foram muito baixos, com um pequeno aumento na área cinco, com incremento de argila. Esse resultado influencia diretamente na capacidade de troca catiônica efetiva que também foi considerada baixa (0,81-2,3  $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ) nas áreas 4, 5 e 7, e muito baixa nas outras cinco áreas ( $\leq 0,80 \text{ cmol}/\text{dm}^3$ ). O pH em água em todas as áreas foram considerados com acidez elevada variando de 4.57 a 5.6. Em contrapartida os teores de magnésio foram praticamente nulos em todas as áreas.

Esses resultados estão dentro da faixa encontrada em outros trabalhos realizados em áreas de Cerrado (LOPES, 1983, FURLEY e RATTER, 1988; HARIDASAN 2001 e 2007; LINDOSO, 2008), e revelam a extrema pobreza nutricional do Jalapão.

**TABELA 3:** Variáveis químicas e físicas dos perfis em oito formações savânicas do Jalapão. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada.

Hor./Prof-cm	ph em Água	ph em KCl	P	K+	Na+	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	CTC efetiva (t)	CTC pH 7 (T)	V m (V)	M.O. (dag/kg)	ISNa	P-rem	Zn	Fe	Mn	Cu	Areia G	Areia F	Silte	Argila	Textura	Munsell	
<b>PERFIL 1 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO - CERRADO SENTIDO RESTRITO</b>																											
A 0-7	4.91	3.83	1.2	14	6.4	0	0	0.8	5.8	0	0.83	5.87	1.2	92	2.13	3.35	47.8	1.1	30.8	0.8	0	30	63	3	4	Areia	10Y/R 2/2
AC 7-18	5.03	4.08	0.6	8	4.4	0	0	0.5	3.8	0	0.52	3.84	1	92	0.27	3.68	47.7	1.09	54.2	0.3	0	26	69	1	4	Areia	10Y/R 3/2
C1 18-35	5.2	4.3	0.2	6	2.4	0	0	0.4	0.3	0	0.41	0.33	9.1	93	0.53	2.55	50.4	1.1	74.4	0.3	0	24	71	2	3	Areia	10Y/R 3/2
C2 35-71	5.22	4.42	0.3	6	2.4	0	0	0.5	2.7	0	0.51	2.73	1.1	94	0.53	2.05	43.8	1.08	73.2	0.3	0	27	66	3	4	Areia	10Y/R 4/4
Cr 71-93+	5.68	4.49	1.2	4	2.4	0	0	0.2	2.4	0	0.21	2.42	0.8	91	0.27	4.97	40.7	1.07	45.8	0.3	0	27	64	5	4	Areia	10Y/R 4/4
<b>PERFIL 2 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO - CAMPO SUJO</b>																											
A 0-18	5.14	4.18	0.5	4	2.4	0	0	0.4	2.4	0	0.4	2.42	0.8	95	0.53	2.61	56	1.22	49.9	0.4	0	46	51	1	2	Areia	2,5 Y/R 4/4
C1 18-65	5.3	4.6	0.2	2	0.4	0	0	0.1	1.6	0	0.11	1.61	0.6	91	0.13	1.58	56.3	1.17	164	0.3	0	37	59	2	2	Areia	7,5 Y/R 5/6
C2 65-98+	5.21	4.7	0	0	2.4	0	0	0.1	1.4	0	0.11	1.41	0.7	91	0.13	9.49	48.5	1.16	185	0.3	0	35	61	1	3	Areia	7,5 Y/R 5/6
<b>PERFIL 3 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO; CAMPO CERRADO</b>																											
A 0-9	5.18	3.86	1.4	4	2.4	0	0	0.3	2.4	0	0.31	2.42	0.8	94	0.4	3.37	56.4	1.11	31.4	0.5	0	41	55	2	2	Areia	7,5 Y/R 3/3
AC 9-27	5.34	4.25	0.2	6	2.4	0	0	0.3	1.9	0	0.32	1.93	1.6	91	0.27	3.26	55.3	1.09	62.5	0.2	0	35	63	1	1	Areia	7,5 Y/R 4/4
C1 27-52	5.54	4.44	0.5	2	2.4	0	0	0.3	1.7	0	0.31	1.72	1.2	94	0.27	3.37	52.2	1.05	88.6	0.2	0	36	60	2	2	Areia	7,5 Y/R 4/4
C2 52-110+	5.56	4.57	0.2	2	0.4	0	0	0.1	1.3	0	0.11	1.31	0.8	91	0.13	1.58	57.4	1.12	79.3	0.3	0	40	57	0	3	Areia	7,5 Y/R 5/6
<b>PERFIL 4 - NEOSSOLO REGOLÍTICO DISTRÓFICO TÍPICO - CERRADO RUPESTRE DE ENCOSTA</b>																											
A/R 0-21	5.05	4.17	0.5	12	6.4	0	0	0.5	4.1	0	0.54	4.16	1.4	89	0.93	5.15	42.6	1.14	71.9	0.4	0	36	53	4	7	Areia	7,5 Y/R 3/4
Ac/R 21-37	5.22	4.32	0.5	10	4.4	0	0	0.4	3.5	0	0.43	3.55	1.4	88	0.93	4.45	47.6	1.11	50.4	0.3	0	32	56	3	9	Areia-Franca	7,5 Y/R 4/4
C/R 37-82	5.35	4.42	0	6	4.4	0	0	0.5	3	0	0.52	3.04	1.3	92	0.93	3.68	39.8	1.11	83.2	0.3	0	31	51	4	14	Franco-Arenosa	7,5 Y/R 5/6
C2/R 82-110	5.2	4.47	0	6	4.4	0	0	0.3	3.1	0	0.33	3.14	1.3	88	0.8	5.8	40.6	1.13	82.7	0.3	0	34	45	7	14	Franco-Arenosa	7,5 Y/R 4/6
<b>PERFIL 5 - LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO - CERRADO SENTIDO RESTRITO DE TOPO DE CHAPADA</b>																											
A 0/1-8	4.95	4.22	0.5	12	6.4	0	0	0.6	5.8	0	0.63	5.86	1	91	2.26	4.42	30.3	1.17	29.1	1.3	0	21	40	4	35	Argilo-Arenosa	2,5 Y/R 3/6
BW1 8-50	5.15	4.51	0.3	6	4.4	0	0	0.3	3.5	0	0.33	3.54	1.1	88	1.2	5.8	25.6	1.18	44.5	0.3	0	21	40	3	36	Argilo-Arenosa	10 R 3/6
BW2 50-75	5.45	4.85	0.2	4	2.4	0	0	0	2.5	0	0.02	2.52	0.8	0	0.67	52.2	4	1.15	21.8	0.2	0	19	37	3	41	Argilo-Arenosa	10 R 3/6
BW3 75-96+	5.46	4.96	0.3	4	2.4	0	0	0	2.4	0	0.02	2.42	0.8	0	0.53	52.2	13.8	1.14	22.2	0.2	0	17	37	3	43	Argilo-Arenosa	10 R 3/6

Continua...

Continuação...Tabela II.

Hor./Prof-cm	ph em Água	ph em KCl	P	K+	Na+	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	CTC efetiva (t)	CTC pH 7 (T)	V m	M.O.	ISNa	P-rem	Zn	Fe	Mn	Cu	Areia G	Areia F	Silte	Argila	Textura	Müsell	
			(mg/dm <sup>3</sup> )	(mg/dm <sup>3</sup> )	(mg/dm <sup>3</sup> )	(cmolc/dm <sup>3</sup> )	(cmolc/dm <sup>3</sup> )	(cmolc/dm <sup>3</sup> )	(cmolc/dm <sup>3</sup> )				(%)	(dag/kg)		(mg/dm <sup>3</sup> )	(mg/dm <sup>3</sup> )	(mg/dm <sup>3</sup> )	(mg/dm <sup>3</sup> )	(mg/dm <sup>3</sup> )							
<b>PERFIL 6- Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico; CERRADO SENTIDO RESTRITO</b>																											
A 0/3-8	4.89	4.01	1	8	2.4	0.03	0	0.3	2.5	0	0.35	2.56	2.3	83	0.4	2.98	55.3	1.1	41.4	0.7	0	64	29	2	5	Areia	2,5 Y/R 3/4
AC 8-30	5.19	4.36	0.5	6	2.4	0	0	0.3	2.2	0	0.32	2.23	1.3	91	0.27	3.26	50.4	1.23	81.3	2.5	0	65	30	1	4	Areia	2,5 Y/R 2,5/4
CA 30-60	5.2	4.44	0.3	6	2.4	0	0	0.4	2.2	0	0.41	2.23	1.3	93	0.13	2.55	47.1	1.12	80.5	1.3	0	59	33	0	8	Areia	2,5 Y/R 3/6
C 60-100	5.16	4.5	0	6	2.4	0	0	0.3	1.9	0	0.32	1.93	1.6	91	0.13	3.26	47.6	1.07	57.8	0.3	0	59	32	3	6	Areia	2,5 Y/R 3/6
<b>PERFIL 7 - NEOSSOLO REGOLÍTICO DISTRÓFICO LÉPTICO - CERRADO RUSPESTRE DE ENCOSTA</b>																											
A/R 0-15	4.95	4	2.1	12	4.4	0	0	0.6	3.8	0	0.62	3.85	1.3	92	1.2	3.09	50.1	1.16	61.2	0.6	0	60	28	4	8	Areia-Franca	7,5 Y/R 3/2
Ac/R 15-30	5.07	4.35	0	6	2.4	0	0	0.4	2.7	0	0.41	2.73	1.1	93	0.4	2.55	45.1	1.08	46.6	0.3	0	61	26	2	11	Areia-Franca	7,5 Y/R 4/3
Cr1 30-63	5.19	4	0.3	4	2.4	0	0	0.3	2.4	0	0.31	2.42	0.8	94	0.13	3.37	45.3	1.07	82.5	0.2	0	64	20	6	10	Areia-Franca	7,5 Y/R 5/4
Cr2 63-90+	5.21	4.45	0.2	4	2.4	0	0	0.3	1.9	0	0.31	1.92	1	94	0.13	3.37	46.1	1.1	65	0.2	0	64	19	4	13	Franco-Arenosa	7,5 Y/R 5/6
<b>PERFIL 8- ARGISSOLO VERMELHO DISTRÓFICO LATOSSÓLICO - CERRADO SENTIDO RESTRITO DE TOPO DE CHAPADA</b>																											
A 0-3	4.99	3.95	0.7	8	4.4	0.14	0	0.4	3.3	0	0.56	3.48	5.2	68	1.06	3.42	45.9	1.21	38.5	1.4	0	35	57	4	4	Areia	5 Y/R 3/4
A 3-20	5.12	4.35	0	6	4.4	0	0	0.4	1.9	0	0.42	1.94	2.1	91	0.4	4.55	48	1.13	64.8	0.3	0	23	68	4	5	Areia	2,5 Y/R 4/6
AB 20-40	5.38	4.5	0.1	4	4.4	0	0	0.3	1.7	0	0.32	1.73	1.7	91	0.4	5.98	48.5	1.09	28.8	0.2	0	29	58	5	8	Areia-Franca	2,5 Y/R 4/8
BW1 40-90	5.4	4.58	0	4	4.4	0	0	0.3	1.7	0	0.32	1.73	1.7	91	0.27	5.98	45.2	1.09	17.5	0.3	0	28	49	9	14	Franco-Arenosa	2,5 Y/R 4/8
<b>PERFIL 9 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO HIDROMÓRFICO ORGANOSSÓLICO - VEREDA</b>																											
Hd 0-48	4.89	3.81	3.8	12	6.4	0	0	0.5	16.3	0	0.54	16.36	0.4	89	5.65	5.15	20.3	1.26	95.5	0.5	4	4	70	17	9	Franco-Arenosa	10 Y/R 2/1
HC 48-70+	5.22	4.24	6.8	4	2.4	0	0	0.5	4.6	0	0.5	4.62	0.4	96	1.06	2.09	45	1.16	8.4	0.3	10	21	71	6	2	Areia	10 Y/R 2/1
<b>PERFIL 10 - GLEISSOLO MELÂNICO Tb DISTRÓFICO ORGANOSSÓLICO - VEREDA</b>																											
H 0-10	5.59	4.25	0.8	16	8.4	0	0	0.7	6.6	0	0.75	6.68	1.2	89	10.31	4.87	22	1.45	819	0.6	1	2	37	26	35	Franco-Argilosa	10 Y/R 2/1
HÁ 10-40	4.99	4.29	1.2	8	4.4	0	0	1	9	0	0.99	9.04	0.4	96	5.85	1.93	14.8	1.24	362	0.4	1	2	27	18	53	Argila	10 Y/R 4/1
Gg 40-60+	5.23	4.5	0.7	2	2.4	0	0	0.6	2.5	0	0.59	2.52	0.8	97	0.53	1.77	44.6	1.1	9.7	0.2	1	2	82	6	10	Areia-Franca	10 Y/R 5/1

**TABELA 4:** Variáveis químicas e físicas superficiais do solo (0-20 cm) em oito formações savânicas do Jalapão. Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada. Os dados estão representados pela Média, o Valor Máximo e Mínimo de cada área com seu respectivo Desvio Padrão.

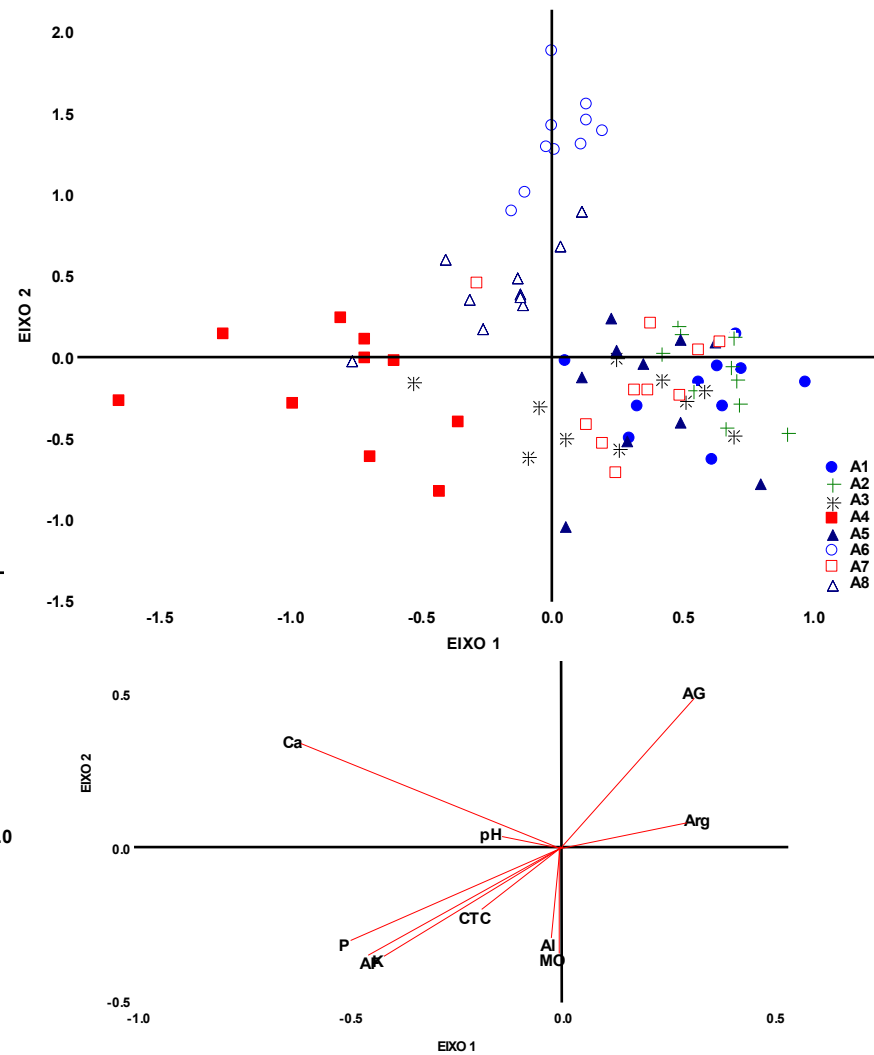
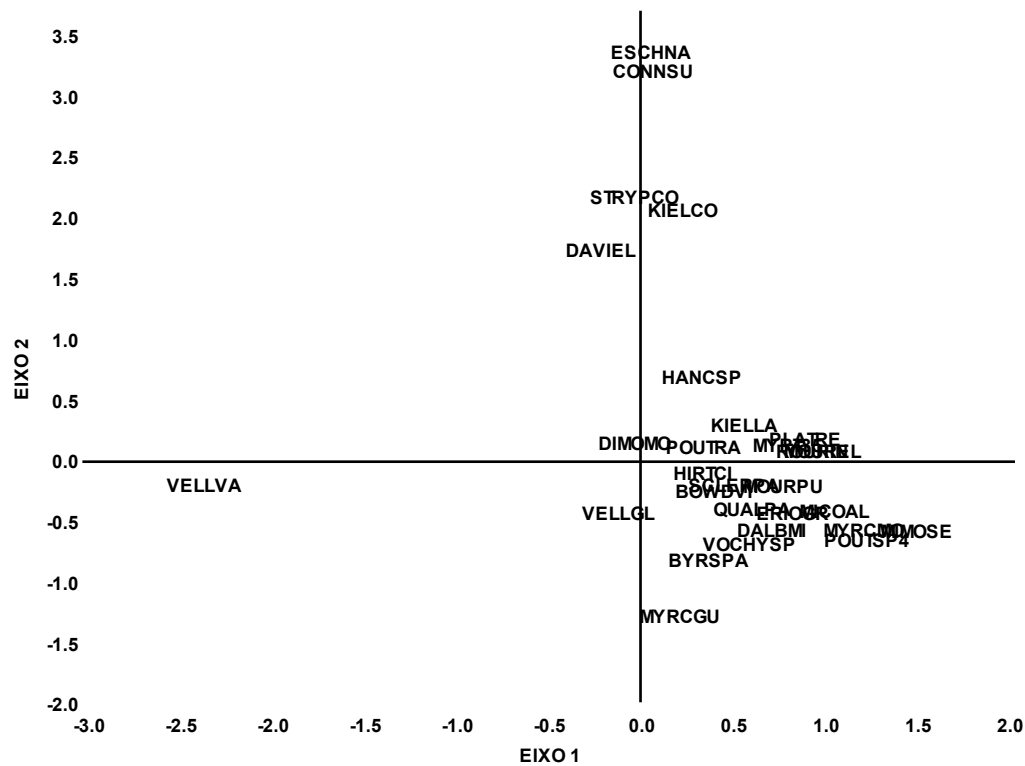
Área	A1				A2				A3				A4				A5				A6				A7				A8			
	Média	Max	Min	DP	Média	Max	Min	DP	Média	Max	Min	DP	Média	Max	Min	DP	Média	Max	Min	DP	Média	Max	Min	DP	Média	Max	Min	DP	Média	Max	Min	DP
ph em Água	5.05	5.21	4.81	0.12	5.12	5.41	4.91	0.18	5.20	5.30	4.99	0.10	5.04	5.24	4.71	0.18	4.82	4.95	4.57	0.12	5.05	5.40	4.78	0.19	4.85	5.07	4.62	0.14	5.40	5.60	5.23	0.12
ph em KCl	4.24	4.38	4.15	0.08	4.33	4.50	4.21	0.10	4.51	4.69	4.27	0.14	4.10	4.25	3.84	0.11	4.43	4.64	4.18	0.15	4.44	4.53	4.32	0.06	4.09	4.40	3.85	0.20	4.57	4.63	4.50	0.04
P (mg/dm <sup>3</sup> )	0.64	0.90	0.48	0.14	0.79	1.10	0.50	0.21	1.05	1.52	0.76	0.28	1.30	1.94	0.82	0.36	0.36	0.82	0.18	0.21	0.48	1.26	0.02	0.35	0.79	1.68	0.16	0.48	0.68	1.04	0.30	0.22
K+mg/dm <sup>3</sup>	4.08	7.00	2.60	1.68	1.96	3.00	0.80	0.80	1.72	4.00	0.40	1.05	6.48	8.40	3.60	1.37	5.00	8.80	1.60	2.65	2.40	3.80	1.40	0.74	5.34	10.20	1.20	2.64	1.20	2.40	0.00	0.88
Na+mg/dm <sup>3</sup>	0.68	1.60	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.70	0.00	0.24	2.87	3.60	2.40	0.41	3.20	6.78	1.20	1.81	0.45	1.10	0.24	0.28	2.10	3.74	0.30	0.96	1.74	2.10	1.30	0.35
Ca <sup>2+</sup> +cmolc/dm <sup>3</sup>	0.07	0.08	0.05	0.01	0.07	0.10	0.03	0.03	0.11	0.19	0.09	0.03	0.18	0.25	0.15	0.03	0.16	0.17	0.15	0.01	0.19	0.21	0.16	0.02	0.20	0.28	0.16	0.03	0.18	0.20	0.17	0.01
Mg <sup>2+</sup> +cmolc/dm <sup>3</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Al <sup>3+</sup> +cmolc/dm <sup>3</sup>	0.50	0.63	0.41	0.08	0.31	0.43	0.24	0.07	0.25	0.37	0.14	0.09	0.61	0.78	0.39	0.12	0.70	1.25	0.35	0.32	0.35	0.41	0.29	0.04	0.79	1.31	0.43	0.27	0.26	0.31	0.18	0.04
H+Al (cmolc/dm <sup>3</sup> )	2.88	3.88	2.28	0.53	1.69	2.38	1.26	0.40	1.77	2.78	1.00	0.57	3.46	4.56	2.26	0.83	5.28	8.82	2.58	2.22	1.93	2.20	1.68	0.17	4.74	8.32	2.94	1.66	1.75	2.02	1.36	0.17
SBcmolc/dm <sup>3</sup>	0.08	0.10	0.07	0.01	0.08	0.11	0.04	0.03	0.12	0.23	0.10	0.04	0.21	0.30	0.18	0.04	0.19	0.24	0.16	0.03	0.19	0.22	0.17	0.02	0.23	0.31	0.18	0.04	0.19	0.21	0.17	0.01
CTC efetiva (t) cmolc/dm <sup>3</sup>	0.59	0.72	0.48	0.08	0.39	0.54	0.30	0.08	0.38	0.56	0.24	0.11	0.83	0.99	0.69	0.12	0.89	1.47	0.51	0.34	0.55	0.61	0.47	0.04	1.02	1.60	0.62	0.30	0.45	0.49	0.37	0.04
CTC pH 7 (T) cmolc/dm <sup>3</sup>	2.96	3.96	2.35	0.53	1.77	2.48	1.33	0.41	1.89	2.88	1.11	0.58	3.67	4.78	2.44	0.83	5.46	9.04	2.74	2.25	2.12	2.40	1.90	0.17	4.97	8.61	3.15	1.69	1.95	2.20	1.57	0.17
V (°)	3.13	4.00	2.34	0.58	5.00	9.32	2.56	1.89	7.12	10.08	3.78	2.11	6.27	10.06	4.58	1.61	3.89	5.94	2.46	1.26	10.90	27.72	7.54	5.95	5.31	7.04	3.92	1.10	10.50	15.42	8.42	2.03
m (°)	84.84	87.88	81.18	2.33	78.39	88.44	70.58	6.03	63.37	76.08	50.22	9.15	73.11	78.84	58.20	5.75	76.65	84.90	68.12	5.98	64.10	68.96	57.66	3.60	75.59	80.70	68.28	3.86	56.37	62.54	48.28	4.40
ISNa (mg/dm <sup>3</sup> )	0.48	1.17	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.60	0.00	0.22	1.57	2.07	1.08	0.36	1.51	2.11	0.96	0.36	0.38	1.10	0.21	0.28	0.93	1.53	0.11	0.41	1.73	2.49	1.19	0.42
M.O. (dag/kg)	0.64	1.01	0.43	0.18	0.58	0.84	0.20	0.23	0.69	1.01	0.42	0.18	1.04	1.41	0.63	0.22	2.04	3.52	1.23	0.78	0.38	0.51	0.23	0.09	1.46	3.34	0.72	0.79	0.27	0.36	0.21	0.05
P-rem (mg/dm <sup>3</sup> )	50.60	54.18	46.78	2.14	54.48	56.90	50.12	1.99	50.25	54.18	46.18	2.70	48.45	51.48	43.96	2.43	26.93	31.30	22.54	2.32	51.31	54.90	46.38	2.56	46.55	50.38	39.26	3.35	51.75	53.14	50.24	0.97
Zn (mg/dm <sup>3</sup> )	0.39	0.50	0.32	0.05	0.42	0.49	0.34	0.05	0.47	0.54	0.32	0.08	0.54	0.95	0.29	0.27	0.38	0.43	0.32	0.04	0.71	0.75	0.66	0.03	0.81	0.96	0.68	0.08	0.87	1.04	0.78	0.08
Fe (mg/dm <sup>3</sup> )	72.23	104.20	25.42	27.81	51.72	69.50	36.06	8.77	94.07	236.62	28.74	67.45	54.11	89.84	25.66	16.89	62.23	105.22	40.70	19.66	76.09	123.54	55.56	20.30	62.42	95.30	34.16	17.28	70.71	88.76	56.62	10.54
Mn (mg/dm <sup>3</sup> )	0.20	0.40	0.14	0.09	0.10	0.42	0.00	0.14	0.00	0.02	0.00	0.01	0.25	0.48	0.12	0.11	0.52	1.02	0.16	0.31	0.21	0.34	0.10	0.08	0.33	1.02	0.06	0.28	0.10	0.26	0.02	0.07
Cu (mg/dm <sup>3</sup> )	0.36	0.49	0.26	0.09	0.70	1.70	0.28	0.39	0.76	1.00	0.61	0.15	0.38	0.49	0.23	0.09	0.30	0.47	0.18	0.10	0.66	0.79	0.60	0.06	0.61	0.81	0.38	0.14	0.47	0.59	0.39	0.06
Areia Grossa	31.68	40.60	22.20	5.48	30.16	33.80	25.00	2.74	18.48	26.60	11.40	4.94	18.42	32.20	9.00	8.43	20.72	31.00	17.20	3.90	38.30	48.20	25.20	7.61	14.92	19.20	8.80	3.59	19.08	28.00	6.20	5.98
Areia Fina	62.10	69.20	55.20	4.30	64.68	70.60	60.60	3.09	75.42	82.20	68.60	4.98	78.10	87.20	63.80	7.71	74.98	78.20	62.60	4.49	49.56	60.80	35.60	7.88	48.76	54.00	44.00	3.52	78.66	92.40	69.60	6.22
Silte	1.06	1.40	0.40	0.28	0.96	2.00	0.20	0.63	1.68	2.80	0.80	0.75	1.76	4.00	0.60	1.02	1.26	2.20	0.40	0.67	1.56	3.00	0.40	0.87	3.56	4.80	2.60	0.70	1.30	2.80	0.40	0.76
Argila	5.16	7.60	3.00	1.44	4.20	5.40	2.20	0.98	4.42	6.40	3.20	1.11	1.72	2.60	0.20	0.76	3.04	4.20	2.00	0.82	10.58	14.00	8.00	2.42	32.76	35.40	30.00	1.75	0.96	1.80	0.40	0.48

### 3.4 Análise de Ordenação

A partir da Análise de Componentes Principais (PCA) foram escolhidas as variáveis do solo que tiveram maior correlação, ou seja, que apresentaram correlação maior que 0,8 com os eixos 1 e/ou 2. Foram elas: pH em água, teor de fósforo, cálcio, alumínio, Capacidade de Troca Catiônica efetiva, Matéria orgânica, Areia Grossa, Areia Fina e Argila. Não foram utilizados os teores de micronutrientes na Análise de Correspondência Canônica (CCA), apesar da correlação  $> 0,8$  pela PCA, tendo em vista que as limitações pelos macronutrientes foram muito mais severas. Os teores de  $\text{Na}^+$  também foram descartados na PCA, pela inexistência do efeito de salinidade. A partir desses resultados foi realizada uma CCA com todos os estratos.

No estrato superior foram utilizadas 29 espécies. O autovalor do eixo 1 foi de 0,38 e o eixo 2 com 0,32 com 17,7% da explicação da variabilidade dos dados. O teste de Monte Carlo indicou que essas correlações foram significativas para os dois eixos com 0,001 ( $P < 0,05$ ) e altas correlações entre as variáveis ambientais e as espécies para os dois primeiros eixos da ordenação na CCA (0,82,  $p < 0,001$  para primeiro eixo; e 0,78,  $p < 0,001$  para o segundo).

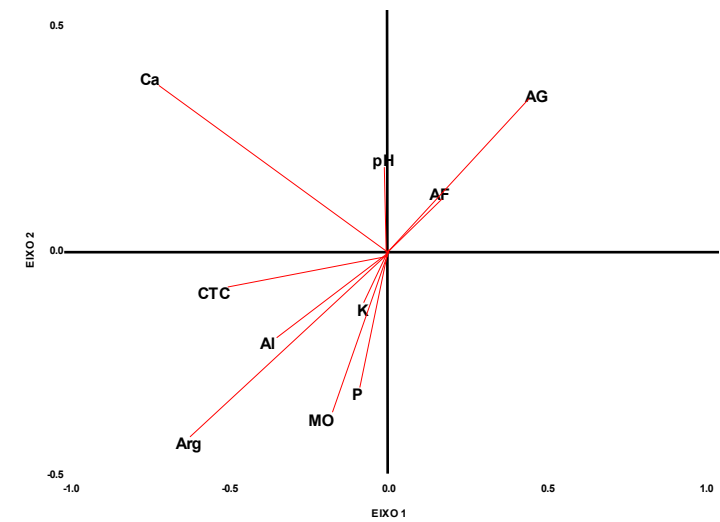
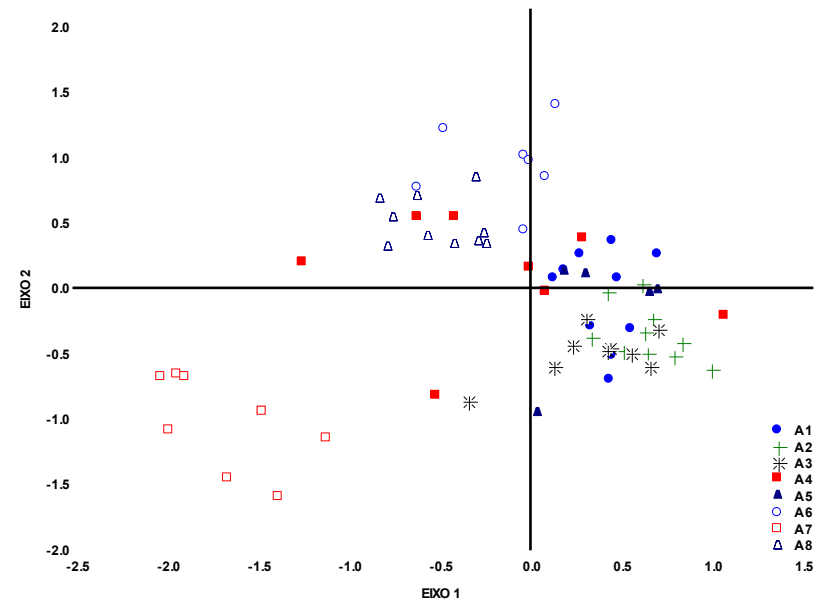
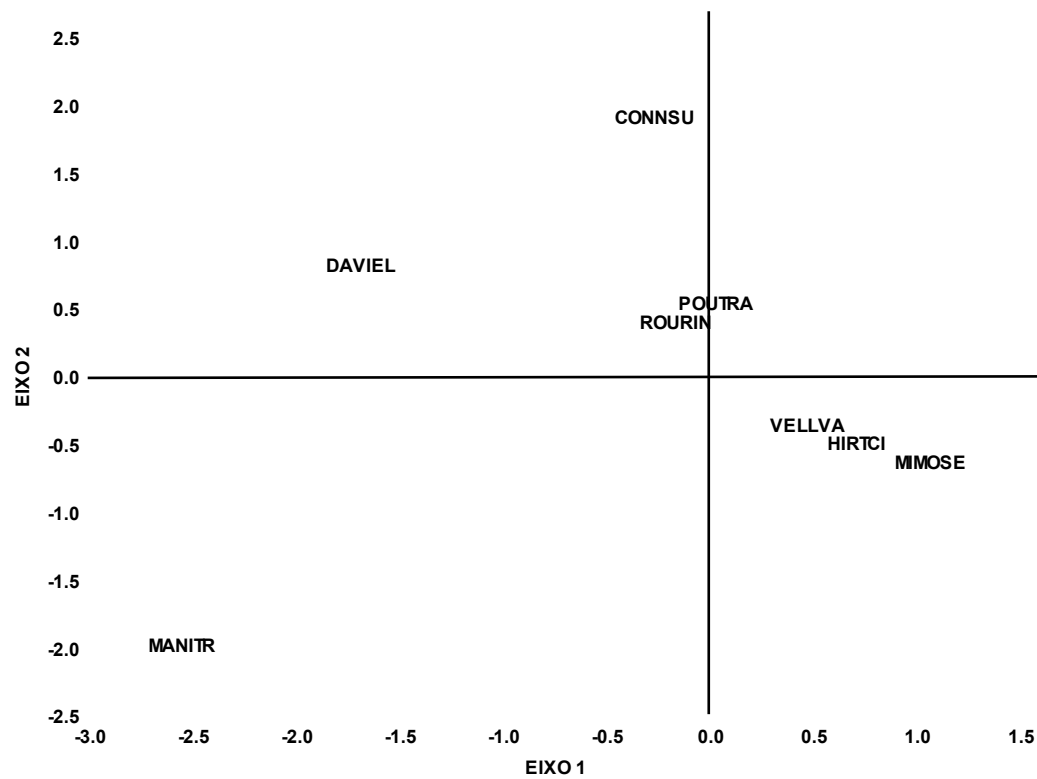
No estrato superior a variável com maior coeficiente de estrutura no eixo 1 foi o teor de Argila (0,26), e no eixo 2 foi o teor de Areia grossa (0,381). Essas variáveis evidenciaram um gradiente espacial no diagrama mostrando que no quadrante superior à esquerda se concentram as parcelas da área seis (Cerrado Sentido Restrito) e da área oito (Cerrado Sentido Restrito – Topo de chapada) e no inferior esquerdo as parcelas da área 4 (Cerrado Rupestre). As parcelas da área três (campo cerrado) são as mais dispersas no diagrama (Figura 4).



**FIGURA 4:** Diagrama de ordenação do estrato superior das parcelas (A) das espécies (B) e do Solo (C) produzidos pela CCA Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada. Os códigos e o nome das respectivas espécies estão na tabela 1

Para a realização da CCA no estrato médio foram utilizadas 8 espécies. O eixo 1 apresentou autovalor de 0,46 e o eixo 2 com 0,37 somando 25,3,8% da explicação da variabilidade dos dados. O teste de permutação de Monte Carlo para os dois primeiros eixos mostrou que as correlações entre as espécies e as variáveis ambientais foram significativas (Eixo 1 = 0,81 e eixo 2= 0,79 com  $p < 0,001$ ). A variável com maior coeficiente de correlação para os dois eixos foi o teor de Areia grossa com 0,381 para o primeiro e 0,26 para o segundo.

No estrato Médio no quadrante superior esquerdo observa-se uma separação da área 8 (Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada). No quadrante inferior esquerdo a área 7 (Cerrado Rupestre de Encosta) está separada pelos dois eixos, influenciadas pela maior CTC e maior quantidade de Argila. No quadrante direito inferior a área dois (campo sujo) e a área três (Campo Cerrado) se apresentam separadas. As parcelas da área 4 (Cerrado Rupestre de Encosta) se encontram dispersas no diagrama (Figura 5).

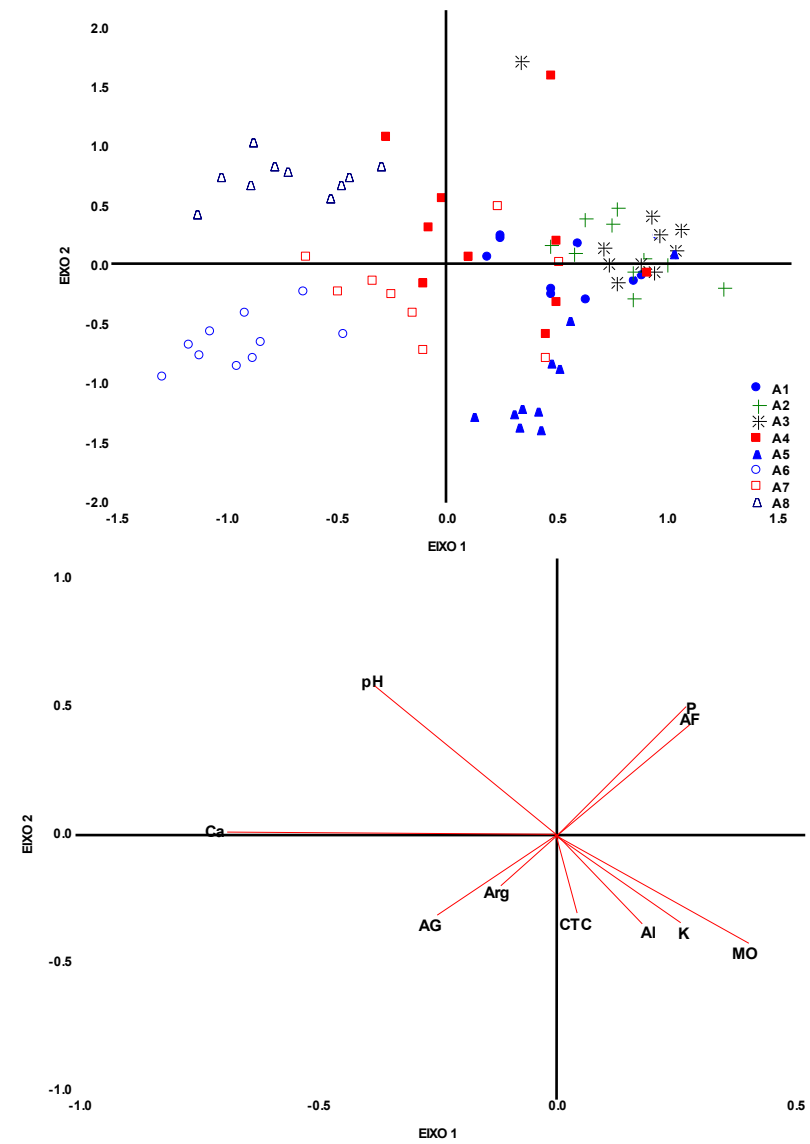
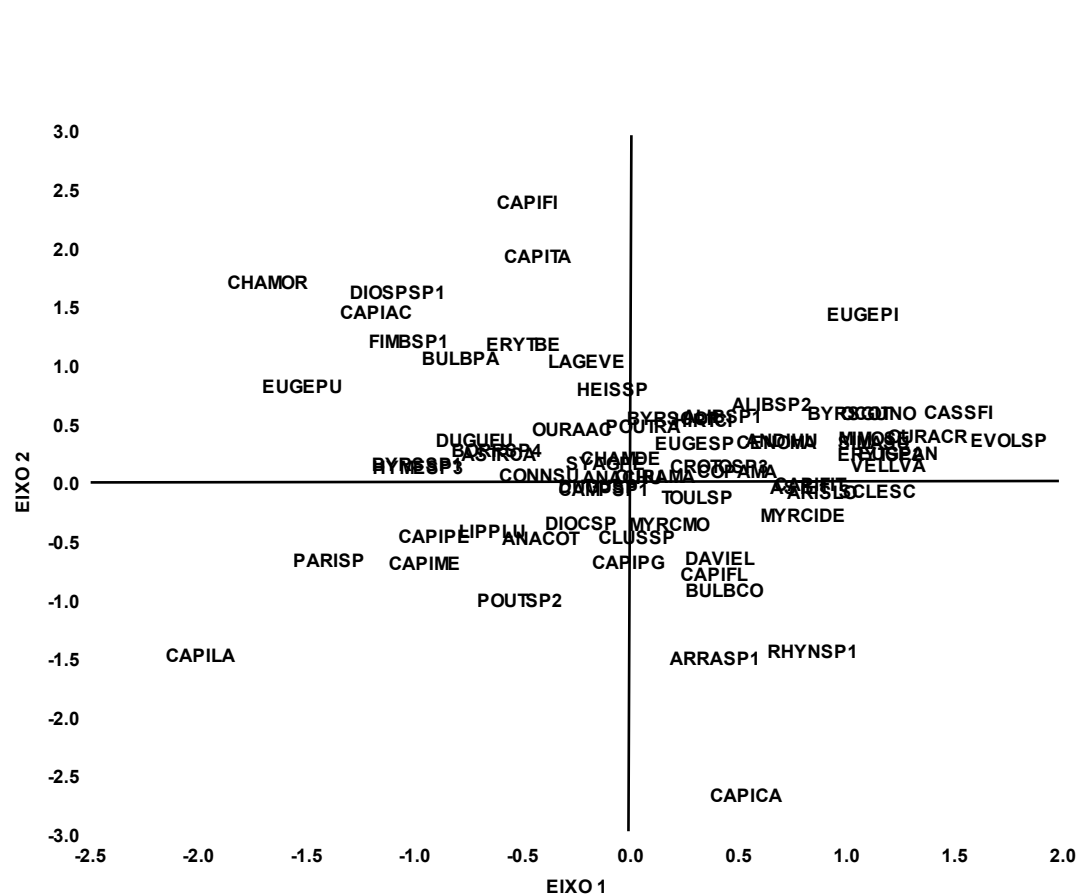


**FIGURA 5:** Diagrama de ordenação do estrato médio das parcelas (A) das espécies (B) e do Solo (C) produzidos pela CCA Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada. Os códigos e o nome das respectivas espécies estão na tabela 1

Para a análise da CCA no Estrato inferior foram utilizadas 68 espécies. O autovalor do eixo 1 foi de 0,59 e do eixo 2 foi de 0,46 somando 8,7 % da explicação da variabilidade dos dados. No teste de Monte Carlo apresentou significância com 0,02 ( $P > 0,05$ ). Para as espécies a correlação com as propriedades do solo foi significativa para os dois eixos (0,004  $P < 0,05$ ). O primeiro apresentou 0,89 e o segundo eixo apresentou 0,84 de explicação.

As variáveis com maior coeficiente de correlação para o primeiro eixo foi Matéria Orgânica (0,352), e para o segundo eixo foi teor de Areia fina (0,357).

O Diagrama mostra a separação da área 8 (Cerrado sentido Restrito de Topo de Chapada) no quadrante superior esquerdo, e no inferior as parcelas da área seis (Cerrado Sentido Restrito). No quadrante inferior direito a maior parte das parcelas da área 5 se encontram próximas, diferente da área 4 (Cerrado Rupestre de Encosta) que se encontra dispersa por todo o diagrama. (Figura 6).

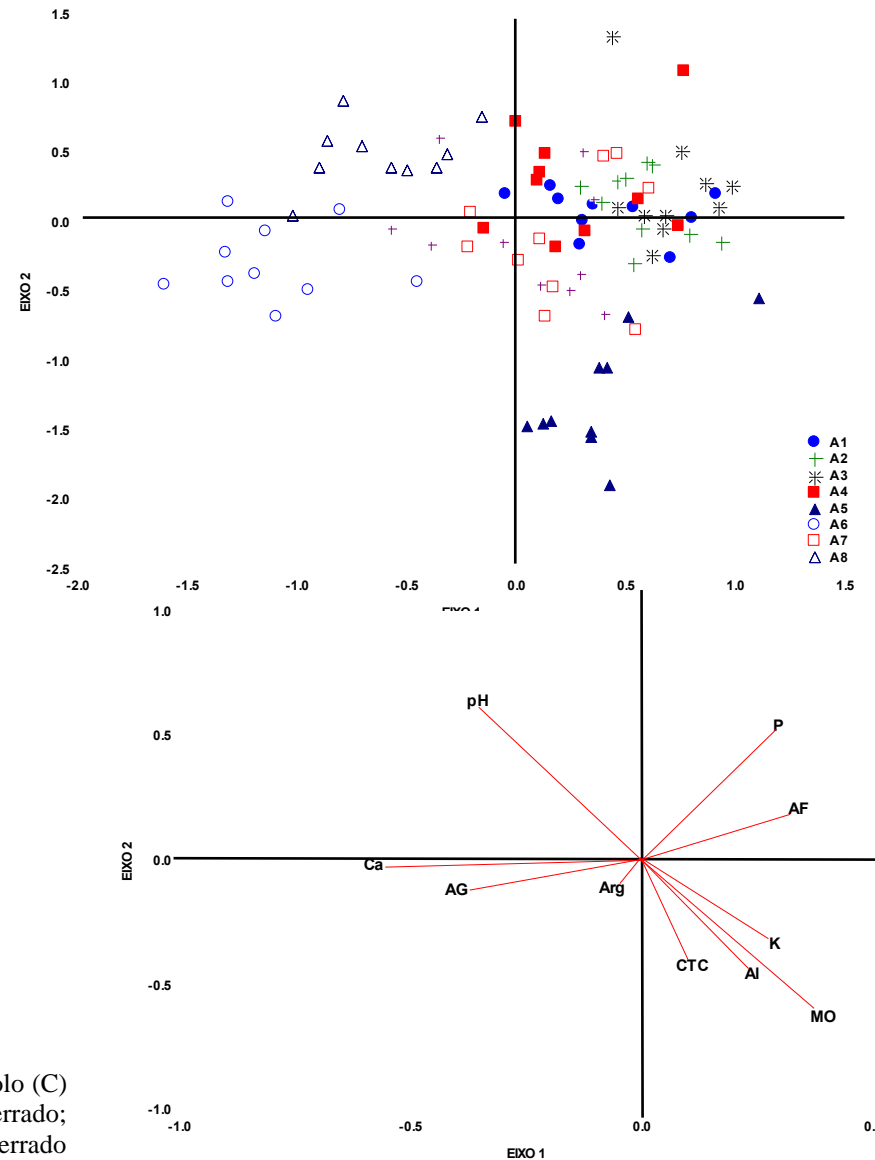
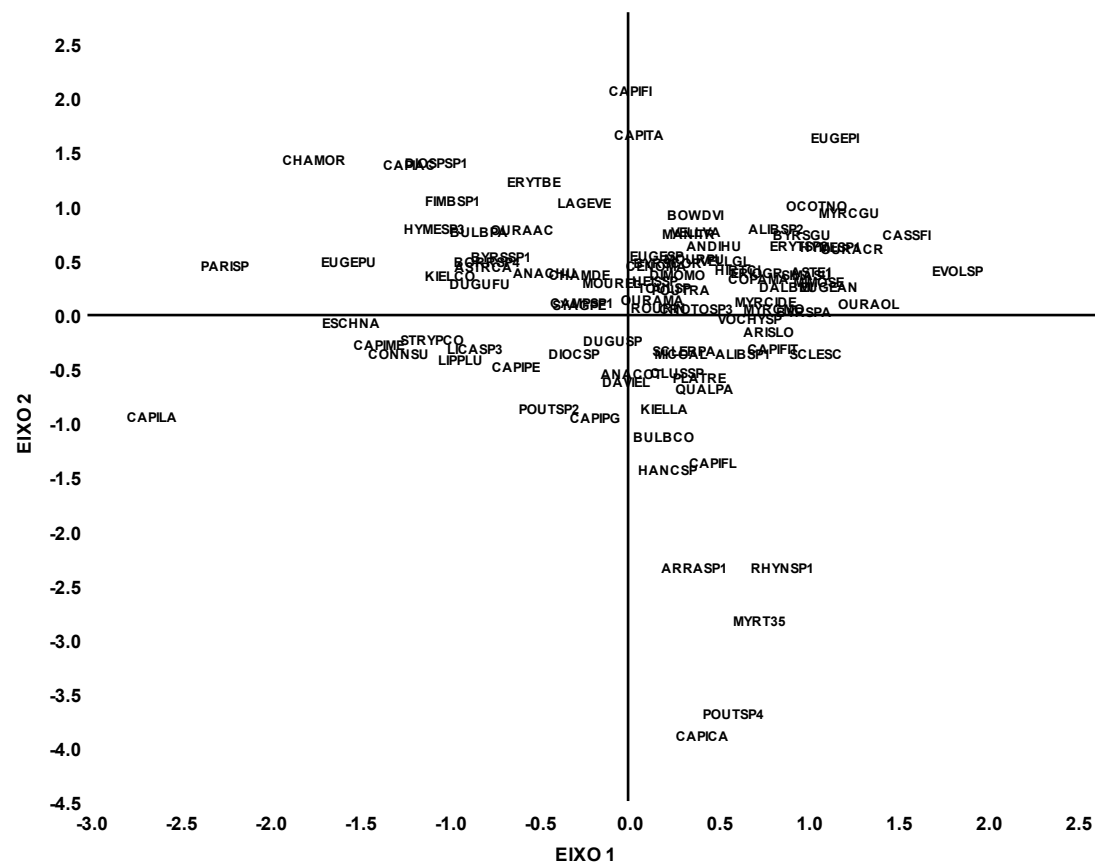


**FIGURA 6:** Diagrama de ordenação do estrato inferior das parcelas (A) das espécies (B) e do Solo (C) produzidos pela CCA Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de chapada. Os códigos e o nome das respectivas espécies estão na tabela 1.

Para a análise de todos os estratos foram selecionadas 94 espécies. Os autovalores para os dois primeiros eixos de ordenação foram 0,50 e 0,36, com o primeiro eixo explicando 5,4 % e o segundo com 3,9% da variação dos dados. O teste de Monte Carlo mostrou-se significativo ( $p < 0,005$ ) para a correlação com as propriedades do solo (0,02) e das espécies (0,005).

As variáveis com os maiores coeficientes de correlação para o eixo 1 foram Matéria Orgânica (0,342) e Areia fina (0,296), e para o segundo eixo foram pH em água (0,517) e fósforo (0,432).

O Diagrama separa as parcelas em três grandes áreas. O primeiro grupo no quadrante superior esquerdo as parcelas da área 8 (Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada). O segundo grupo no quadrante inferior esquerdo as parcelas da área 6 (Cerrado Sentido Restrito). O terceiro grupo formado pelas parcelas restantes das áreas. As parcelas da área 2 (Campo Sujo) e da área 3 (Campo Cerrado) ficaram próximas diferente das outras áreas como por exemplo o Cerrado Rupestre (área 4 e 7) que suas parcelas se encontram dispersas no diagrama (Figura 7).



**FIGURA 7:** Diagrama de ordenação de todos os estratos das parcelas (A) das espécies (B) e do Solo (C) produzidos pela CCA Sendo: A1 = Cerrado Sentido Restrito; A2 = Campo Sujo; A3 = Campo Cerrado; A4 = Cerrado Rupestre de Encosta; A5 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada; A6 = Cerrado Sentido Restrito; A7 = Cerrado Rupestre de Encosta; A8 = Cerrado Sentido Restrito de Topo de Chapada. Os códigos e o nome das respectivas espécies estão na tabela 1.

As espécies variam ao longo do gradiente de solos apresentando flutuações na população. Portanto a distribuição das espécies no Jalapão é heterogênea devido à pequenas variações nos solos. Segundo Tilman (1990) nenhum organismo pode ser bem adaptado a todas as condições ambientais. Diferenças de nicho, exibidos como trade-offs, é uma das explicações mais comuns para a coexistência das espécies em comunidades, muitas vezes favorecidas em um habitat e desfavorecidas em outro (STEARNS, 1989). Porém numa escala local podem ocorrer desde espécies bem representadas a espécies pouco expressivas, mas que habitam ou coabitam em todos os ambientes.

Em solos extremamente pobres, como os encontrados no Jalapão, pequenas diferenças tanto químicas como físicas provocam diferenças na distribuição das espécies individualizando cada área estudada. Esse resultado se alinha a teoria de nichos, segundo o qual as espécies possuem preferências por habitats distintos, favorecendo sua coexistência (HUTCHINSON, 1957). Num outro enfoque a teoria neutra de Hubbell (1979), afirma que as espécies são igualmente competitivas e que a composição florística seria atribuída ao acaso e não a heterogeneidade ambiental. Essas duas teorias podem ser complementares, pois numa mesma área as duas teorias não são aplicáveis para todas as espécies. Algumas espécies, por exemplo, com alto poder de dispersão e elevado número de indivíduos, como *Vellozia glauca*, que apresentaram um dos maiores valores de importância, ocorreram somente nas encostas. Outro exemplo são as espécies de *Myrtaceae* e *Vochysiaceae* que só ocorreram nas áreas de topo. Por outro lado *Hirtella ciliata* possui boa representatividade em todas as áreas.

As áreas mostram uma tendência de separação pelos diferentes tipos de solo: Latossolo, Argissolo, Neossolo Regolítico e Neossolo Quartzarênico, apresentando nessa última classe uma proximidade e ou sobreposição das três áreas (A1, A2 e A3). De maneira geral as formações Savânicas Arenícolas do Jalapão são influenciadas primariamente pela textura do solo. No mesmo tipo de solo com formações vegetacionais distintas, como o Neossolos Quartzarênicos, foi observada a quantidade de argila sensivelmente diminuída no sentido Cerrado – Campo, como a textura é a propriedade física do solo que menos sofre alteração ao longo do tempo (GONÇALVES e STAPE, 2002), as diferenças encontradas nas características texturais influenciaram na estrutura e distribuição das espécies arbóreas, aumentando substancialmente a densidade e dominância.

As espécies do estrato inferior são generalistas e pouco competitivas em solos com maior reserva química, pois existe uma possibilidade de maior propagação. A competição aumenta com a entrada de espécies arbóreas com maior poder de competição ocupando a maior parte do nicho. Em áreas mais abertas sobre Neossolos Quartzarênicos a densidade das espécies desse estrato aumentou, possivelmente pela maior entrada de luz e menor sucesso no estabelecimento das árvores.

As encostas apresentaram a maior riqueza específica do Jalapão. Essas áreas possuem pequenos nichos que podem ser evidenciados na CCA, onde as parcelas se encontram dispersas no diagrama. Os ambientes variam desde total ausência de solos com exposição de rochas onde algumas plantas se estabelecem como, por exemplo, *Vellozia tubiflora* e outros que apresentam maior sombreamento e umidade que possibilita o estabelecimento de Pteridófitas (*Adiantum* sp. “avenca”). Além disso, os afloramentos rochosos funcionam como uma barreira contra o fogo impedindo a queima em alguns locais. Esses pequenos mosaicos formados em espaços curtos contribuem para uma maior diversidade e riqueza desse ambiente.

O Campo Sujo foi a área que apresentou o menor número de espécies em todos os estratos, o que pode denotar um histórico de impactos mais severo. Alguns autores sustentam que a competição determina o estabelecimento de espécies (HUTCHINSON, 1957; RICKLEFS, 2003; BALANDIER, 2006), porém, a disponibilidade de recursos é tão limitada no campo sujo que seu maior competidor é o próprio ambiente, e eficiências distintas na captura do recurso resultam em sucessos distintos no estabelecimento das plantas.

O solo arenoso e quartzoso possui menor estabilidade dos agregados, e menor superfície específica e densidade de cargas diferente do solo com maiores teores de argila, o que reduz a oferta de nutrientes às plantas. Cada estrato possui diferentes exigências para seu estabelecimento, o que é corroborado pelas divergências nos resultados da CCA em relação as variáveis ambientais analisadas. Segundo Swaine (1996) as espécies vegetais requerem diferentes recursos, possuindo tolerâncias variáveis às condições ambientais, o que pode mudar dependendo do estágio da espécie. Segundo Carvalho et al. (2009) as diferenças nos estratos se deve principalmente ao porte distinto das plantas que faz com que a forma de absorção (água e nutrientes), e conseqüentemente as exigências metabólicas, sejam diferenciadas.

Segundo Donovan et al. (2011) as espécies em ambientes com baixa disponibilidade de recursos em relação a estratégia de aquisição e uso são denominadas

conservativas, pois se caracterizam por crescimento lento, proteção dos tecidos e órgão de reserva, possuem folhas de vida longa, baixas concentrações de nutrientes e de taxa fotossintética e respiração. Essas características são muito mais importantes para o desempenho da planta do que as que levam a uma alta capacidade para captação de recursos (Aerts, 1999). Existe um “trade-off” entre as plantas de ambiente com solos ricos em nutrientes, em que se tem maior habilidade de absorção rápida, e plantas de ambientes com solos pobres, que possuem maior habilidade de retenção de nutrientes (TESSIER e WOODRUFF, 2002).

As espécies vegetais do Jalapão se estabelecem num marcante Clímax edáfico, pois o solo apresenta uma restrição severa para seu desenvolvimento. Algumas espécies possuem características que permite alta abundância em condições de baixa disponibilidade de recursos, no qual apenas um pequeno número é capaz de se estabelecer, enquanto ambientes com um acréscimo na disponibilidade de recursos essas mesmas espécies não conseguem competir com outros atributos da comunidade como condições de sombreamento e disponibilidade de nutrientes, apresentando baixa abundância.

#### **4. CONCLUSÃO**

Os solos presentes em todo a região do Jalapão são extremamente pobres quimicamente, com CTC muito baixo e pH ácido. Além das limitações químicas, são limitados pela fração areia, que se traduz em fraca disponibilidade de água, e possibilidades de déficit hídrico severo.

A distribuição das espécies nos cerrados da região do Jalapão é fortemente influenciada pelos solos com ênfase em atributos granulométricos, notadamente nos teores de areia grossa e areia fina; em menor proporção pela matéria orgânica e fósforo. Os aspectos químicos possuem menor peso e relevância para a distinção das fitofisionomias de ocorrência no Jalapão.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AERTS, R. 1999. Interspecific competition in natural plant communities: mechanisms, trade-offs and plant – soil feedbacks. **J. Exp. Bot.** 50 , 29 – 37.

ALVAREZ V., V. H., NOVAIS, R. F., BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C., GUIMARÃES, P. T. G., ALVAREZ V., V. H. **Recomendações pra uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5º Aproximação.** Viçosa: CFSEMG, p.25-32, 1999.

BALANDIER, P; COLLET, C; MILLER, JH; REYNOLDS, PE; ZEDAKER, SM. **Designing forest vegetation management strategies based on the mechanisms and dynamics of crop tree competition by neighbouring vegetation.** Forestry (January 2006) 79 (1): 3-27.

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. **Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales.** Madrid: H. Blume. 820 p.

CARVALHO J.; MARQUES, M. C. M.; RODERJA, C. V.; BARDDAL, M.; SOUZA, S. G. A. Relações entre a distribuição das espécies de diferentes estratos e as características do solo de uma floresta aluvial no Estado do Paraná, Brasil. **Acta bot. bras.** 23(1): 1-9. 2009.

CONSÓRCIO CTE/MRS. **Plano de manejo do Parque Estadual do Jalapão: Diagnóstico e Planejamento.** Palmas, TO: Consórcio CTE/MRS / Naturatins, 2003. 96 p.

DONOVAN, L.A.; H. MAHERALI; C.M. CARUSO; H. HUBBER & H. de KROON. 2011. The evolution of the worldwide leaf economics spectrum. **Trends in Ecology and Evolution**, 26:88-95.

DURIGAN, G.; NISHIKAWA, D.L.L; ROCHA, E.; SILVEIRA, E.R.; PULITANO, F.M.; REGALADO, L.B.; CARVALHAES, M.A.; PARANAGUÁ, P.A; RANIERI, V.E.L. 2002. Caracterização de dois estratos da vegetação de uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.16, n.3, p. 252-262.

DURIGAN, G., RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S., SIQUEIRA, M.F. & FRANCO, G.A.D.C. 2003. Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma nova perspectiva regional. **Hoehnea** 30:39-51.

EDWARDS, A P. & BREMER, J.M. Microaggregates in soil. **J. Soil Sci.**, 18:64-73, 1967.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1997. 212p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro:2006. v.26. 412p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2013. 353p.

FELFILI, J.M. & SILVA JUNIOR, M.C. 2001. **Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal. 144p.

FURLEY, P. A & RATTER, J. A. 1988. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography** 15(1): 97-108.

GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L. **Conservação e cultivo de Solos para Plantações Florestais**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. Piracicaba – São Paulo, 2002. 498 p.

GOODLAND, R. **Oligotrofismo e Alumínio no Cerrado**. In: FERRI, M. G. (Ed.). Simpósio sobre o cerrado, 3. São Paulo: Ed. Edgard Blucher Ltda. – Ed. Universidade de São Paulo, 1971. p. 44-60.

GREENLAND, D.L., RIMMER, D. & PAYNE, D. 1975. Determination of the structural stability class of English and Welsh Soils using a water coherence test. **J. Soil. Sci.**, 26, 294-303.

HARIDASAN, M. 2001. **Solos**. In: **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco** (J. M. Felfili e M. C. Silva Júnior, orgs). UnB/FT/Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, p. 12-17.

HARIDASAN, M. 2007. **Solos**. In: **Biogeografia do Bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros** (J. M. Felfili, A. V. Rezende, M. C. Silva Júnior, orgs). Editora Universidade de Brasília/Finatec, Brasília, p.25-43.

HUBBELL, S.P. 1979. Tree dispersion, abundance, and diversity in a tropical dry forest. **Science** 203:1299-1309.

HUTCHINSON, M. F. 1957. Concluding remarks. Cold Spring Harbour **Symposium on Quantitative Biology**, 22:415–427.

KEDDY, P. A. Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. **Journal of Vegetation Science** 3: 157-164, 1992.

LINDOSO, G. S. 2008. **Cerrado sensu stricto sobre Neossolo Quartzarênico: Fitogeografia e conservação**. Dissertação de Doutorado. Universidade de Brasília – UnB. 186p. Doutorado em Ecologia

LOPES, A. S. 1983. **Solos sob “cerrado”: características, propriedades e manejo**. Instituto de Potassa e Fósforo, Instituto de Potassa, Piracicaba, 162p.

LORTIE, C.J.; BROOKER, R.W.; CHOLER, P.; KIKVIDZE, Z.; MICHALET, R.; PUGNAIRE, F.I. & CALLAWAY, R.M. 2004. Rethinking plant community theory. **Oikos** 107: 433-438.

MCCUNE B e MEFFORD M J (2006) PC-ORD. **Multivariate analysis of ecological data**. Version 5.1. Oregon. MjM Software, Gleneden Beach.

MEDEIROS, M. B.; WALTER, B. M. T.; SILVA, G. P. 2008. Fitossociologia do Cerrado Stricto Sensu no Município de Carolina, MA, Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 14, n.4, p.285-294.

NATURATINS - Instituto Natureza do Tocantins. **SEPLAN – Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente**. Governo de Tocantins. Palmas. 2003.

NERI, A. V., SCHAEFER, C. E. G. R., SILVA, A. F., SOUZA, A. L., FERREIRA-JUNIOR W. G. and MEIRA-NETO, J. A. A.. 2012. The influence of soils on the floristic composition and community structure of an area of Brazilian cerrado vegetation. **Edinburgh Journal of Botany**, Volume 69, Issue 01, pp 1-27

NERI, A. V., SCHAEFER, C. E. G. R., FERREIRA-JUNIOR W. G., MEIRA-NETO, J. A. A. 2013. Pedology and Plant physiognomies in the Cerrado, Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 83 (1) : 363-378.

OLIVEIRA, M. E. 2004. **Mapeamento, florística e estrutura da transição campo-floresta na vegetação (cerrado) do Parque Nacional de Sete Cidades, Nordeste do Brasil**. Campinas (SP): Tese de Doutorado.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. SHEPHERD, G. J., MARTINS, F. R. STUBBLEBINE, W. H. 1989. Environmental factors affecting physiognomies and floristic variation in the area of cerrado in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 5: 413-431.

REATTO, A.; CORREIA, J. R. & SPERA, S. T. 1998. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. p. 47-86. In: Sano, S. M. & S. P. Almeida (orgs.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, Embrapa Cerrados.

REZENDE, J. M. 2007. **Florística, Fitossociologia e a influência do Gradiente de umidade do solo em Campos Limpos úmidos no Parque Estadual do Jalapão, Tocantins**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. 74p. Universidade de Brasília – UnB departamento de Engenharia Florestal – EFL.

- RICKLEFS, R.E. 2003. **A economia da natureza**. 5ª Edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- RIZZINI, C. T. 1973. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo: Hucitec / Edusp. 375.
- SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6. ed. rev. e ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo / Ed. Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2013. 100 p
- SCHAEFER, C. E. G. R. Bases Físicas da Paisagem Brasileira: Estrutura Geológica, Relevo e Solos. **Tópicos em Ciência do Solo**, v. 8, p. 1-69, 2013.
- SHEPHERD, G. J. 2010. **Fitopac 2.1**. Manual do usuário. Departamento de Botânica, Instituto de biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- SPERA, S.T.; REATTO, A. ; MARTINS, E.S.; CORREIA, J.R.; CUNHA, T.J.F. **Solos areno-quartzosos no Cerrado: problemas, características e limitações ao uso**. Planaltina: EMBRAPA CPAC, 1999. 48p. (EMBAPA CPAC, documentos, 7).
- STEARNS, S. C. 1989. Trade-offs in life-history evolution. **Functional Ecology**, 3, 259-268.
- SWAINE, M.D. 1996. Rainfall and soil fertility as factors limiting forest species distribution in Ghana. **Journal of Ecology** 84:419-428.
- TESSIER, A. J. & WOODRUFF, P. 2002. Trading off the ability to exploit rich versus poor food quality. **Ecology Letters**. 5:685-692.
- TEIXEIRA, M.I.J.; ARAUJO, A.R.B.; VALERI, S.V; RODRIGUES, R.R. 2004. Florística e fitossociologia de área de cerrado s.s no município de Patrocínio Paulista, nordeste do Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.63, n.1, p.1-11.
- TER BRAAK, C. J. F. 1986. Canonical Correspondence Analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. **Ecology** 67 (5): 1167-1179.
- TER BRAAK, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation environment relationship by canonical correspondence analysis. **Vegetation** 69: 69-77.
- TILMAN D (1990) Constraints and tradeoffs: toward a predictive theory of competition and succession. **Oikos** 58: 3–15.

### III - CONCLUSÕES GERAIS

O complexo Jalapão é uma importante unidade de conservação ocupada por áreas hidromórficas constituída pelas veredas e em sua maioria, as regiões bem drenadas, composta pelos cerrados arenícolas, além dos morros testemunha que completam a paisagem.

As fisionomias possuem espécies exclusivas e com alta riqueza com destaque para as áreas de encosta que apresentaram os maiores valores, devido principalmente ao mosaico de ambientes que favoreceu desde espécies rupícolas até espécies de lugares úmidos e sombrios.

A riqueza específica aumentou progressivamente do estrato superior para o inferior, evidenciando a importância desse estrato para a diversidade do Cerrado.

O gradiente Campo-Cerrado apresenta em cada fitofisionomia características próprias. As espécies arbóreas tiveram pouca variação nas diversas fitofisionomias, porém a classe textural influenciou diretamente na estrutura das espécies com o aumento da densidade e dominância de acordo com o incremento de argila no solo.

O solo é um importante filtro ambiental para a distribuição vegetal no Jalapão. As espécies apresentaram um trade off nas diferentes fitofisionomias savânicas apresentando variações na estrutura da comunidade de acordo com as mudanças edáficas, principalmente pela granulometria relacionadas com o tamanho do grão da areia.

Existem dois extremos nas fisionomias amostradas, de um lado o Campo Sujo e do outro o Cerrado Sentido Restrito, onde há um aumento gradativo das espécies arbóreas e inversamente proporcional teoricamente diminuiria o número de espécies herbáceas. Porém o ambiente apresenta solo excessivamente pobre quimicamente resultando numa severa limitação nutricional, levando as herbáceas a terem o mesmo comportamento em relação ao número de espécies.



*"Estou a preparar meu próximo erro"*

*Bertolt Brecht*