

**INVENTÁRIO FLORÍSTICO DAS ÁREAS TESTEMUNHOS COM FINALIDADE
DE OBTENÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO (ASV)**

**PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS
HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL**

JAZIDA 10 – TRECHO II - LOTE 06

EXECUÇÃO

Equipe Técnica

Carla Daniela de Sales Pessoa.

Bióloga MS. Carla Daniela de Sales Pessoa CTF-IBAMA 5045650; CRBio: 77450/05-D

**Responsável Técnica de Levantamentos Florísticos e Fitossociológicos nas áreas de
Monitoramento de Fauna**

Auxiliares de Campo.

Cícero Francisco dos Santos

Valdecir Azevedo Soto Junior

RESUMO

Tendo como objetivo atender a solicitação da Coordenação dos Programas Ambientais do Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, conforme manifestado no Ofício nº. 43 CGPA/DPE/SIHM/MI, assim como acatando a Instrução Normativa IBAMA nº. 6, de 7 de abril de 2009, o presente levantamento florístico apresenta os dados finais do estudo realizado na jazida 10, localizada no município de Mauriti, Ceará, integrante do eixo Norte, trecho II, lote 06, para obtenção de Autorização de Supressão da Vegetação (ASV). A região é caracterizada por uma vegetação pertencente ao bioma Caatinga, com representantes arbustivos e arbóreos de porte intermediário, apresentando cerca de 4 a 5 metros com indícios de extração de material lenhoso e pastoreio. A metodologia utilizada para o levantamento foi uma adaptação do método de caminhamento. Foi encontrado um total de 1987 indivíduos lenhosos, pertencentes a 18 espécies, distribuídos em 11 famílias. A família com maior representatividade foi Fabaceae (6). As espécies predominantes na área são *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland (Fabaceae), *Croton sonderianus* Müell. Arg. (Euphorbiaceae), *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (Fabaceae). A diversidade encontrada está abaixo dos valores levantados em ambientes de caatinga, exceto quando compara-se com trabalhos realizados em áreas sob forte pressão antrópica. Diversos fatores podem ser reflexo desse baixo índice, entre eles, o uso do solo, tais como a extração de material lenhoso e o pastoreio intensivo.

1. Introdução

O semiárido brasileiro ocupa cerca de 800.000 km² e notadamente possui uma vegetação e flora bastante diversificada. Acredita-se que essa diversificação é o resultado de uma série de condições as quais essa região está submetida, dentre elas, o clima, marcadamente sazonal, relevo, solo, altitudes e processos geológicos estabelecidos principalmente no Terciário e Quaternário (Andrade, 1982; Souza *et al.*, 1994).

Segundo Ab'Sáber (1996), o semiárido brasileiro é um raro exemplo de domínio morfoclimático intertropical seco, fazendo transições para faixas de climas sub-úmidos que envolvem a maior parte de seus quadrantes, a exemplo da zona da mata atlântica a Leste, floresta amazônica maranhense a Oeste e o cerrado brasileiro ao Sul. Por se tratar de uma região com características naturais complexas e altamente heterogêneas em relação à chuva, ao solo e à vegetação, a região semiárida representa um enorme desafio para o uso e o manejo do solo e da água (Melo-Filho; Souza, 2006).

Em relação à precipitação do semiárido brasileiro, a taxa de precipitação anual varia entre 300 e 1000 mm e uma elevada taxa de evapotranspiração potencial varia entre 1500 e 2000 mm anuais, o que indica um déficit hídrico total que oscila entre 500 e 1500 mm anuais, distribuídos ao longo do período de estiagem (SUDENE, 1982).

A vegetação que predomina nessa complexa região é a “caatinga”, nome dado pelos índios Tupi-Guarani para caracterizar a vegetação que perde as folhas na estação seca permanecendo apenas os troncos brancos na paisagem (Albuquerque; Bandeira, 1995).

Andrade-Lima (1966) sugere que a província¹ deva ser chamada de “caatingas”, no plural, uma vez que esta inclui várias fisionomias diferentes de vegetação.

Prado (2003) caracteriza as caatingas como florestas arbóreas e arbustos baixos muitos dos quais apresentam espinhos, microfilia e algumas características xerofíticas.

As fisionomias das caatingas são muito variáveis, dependendo do regime de chuvas e do tipo de solo, variando de florestas altas e secas com até 15-20 m de altura, e.g., a “caatinga arbórea”, fisionomias intermediárias que são mais numerosas e podem ser reduzidas a poucos tipos generalizados, tais como “caatinga arbórea aberta com camada arbustiva aberta”, “caatinga arbóreo-arbustiva com camada de arbusto fechada”, “caatinga arbustiva espinhosa fechada com árvores baixas espalhadas”, “caatinga arbustiva espinhosa fechada”, “caatinga

¹ São subdivisões de regiões nas quais o endemismo de gênero é menos relevante e consiste em um número reduzido de gêneros endêmicos monotípicos e oligotípicos, mas os quais endemismos de espécies são abundantes e particulares (Takhtajan, 1986).

arbustiva aberta”, savana arbustiva com camada de grama e “palmares de *Copernicia*” (Andrade-Lima, 1966; Eiten, 1983).

Dentre os grandes biomas brasileiros, o da Caatinga ainda é pouco conhecido botânica e ecologicamente (Bigarella *et al.*, 1975). Os mapas de vegetação atualmente disponíveis reconhecem, neste bioma, diversas tipologias destacando a Savana-estépica (Caatinga *strictu sensu*) por sua maior extensão, especialmente nas áreas da depressão sertaneja (IBGE, 1992).

Com toda a complexidade apresentada, torna-se fundamental o estudo da composição florística em áreas de caatinga, com o intuito de, em locais utilizados para exploração, reintroduzir espécies que representam a flora local.

2. Material e Métodos

A área da jazida 10 está localizada no município de Mauriti, Ceará, no eixo norte do Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, trecho II, lote 06.

O município de Mauriti apresenta uma precipitação em torno de 872,3 mm, considerando o período chuvoso de fevereiro a abril. As temperaturas médias anuais giram em torno de 24°C a 26°C. Os tipos de solos encontrados são areias quartzosas distróficas, litólicos, podzólico vermelho amarelado e vertissolo (IPECE, 2009). A vegetação predominante é a floresta caducifólia e a floresta subcaducifólia tropical pluvial (IPECE, 2009). Em termos de recursos hídricos, o município é de certo modo privilegiado, pois é beneficiado pela bacia hidrográfica do Salgado (IPECE, 2009).

Com uma área testemunha de 3,17 ha, a vegetação se caracteriza por uma caatinga de porte intermediário, apresentando cerca de 4 a 5 m de altura, com elementos mais altos, atingindo 7m de altura, sendo classificada como arbórea com elementos arbustivos densos, área com indício de retirada seletiva de madeira. Possui uma área total de 47,8849 ha, com 33,7347 ha de vegetação densa.

Com uma área testemunha de 3,1787 ha, formada por uma caatinga de porte intermediário, apresentando cerca de 4 a 5 m de altura, com elementos mais altos, atingindo 7m de altura, sendo classificada como arbórea com elementos arbustivos densos, área com indício de retirada seletiva de madeira. Possui uma área total de 125,86 ha, com 95,85ha de vegetação densa.

A localização da jazida está sob as coordenadas 522451/ 9175837, 522681/ 9175837 e 522451/ 917556 UTM, na zona 24 M, SAD 69, com 380 m de elevação (**Figura 1**).

A metodologia utilizada foi uma adaptação ao método de caminhamento (Filgueiras *et al.*, 1994), o qual considera os diferentes tipos de vegetação existente na área a ser amostrada. Este método recomenda que as caminhadas sejam retas, preocupando-se com a representatividade florística da amostra e coleta de material botânico com flores e frutos. Consiste em caminhadas sistemáticas em linhas retas com auxílio de bússola, anotando todas as espécies encontradas ao longo da caminhada e coletando o material que se apresentava reprodutivo (Filgueiras *et al.*, 1994).

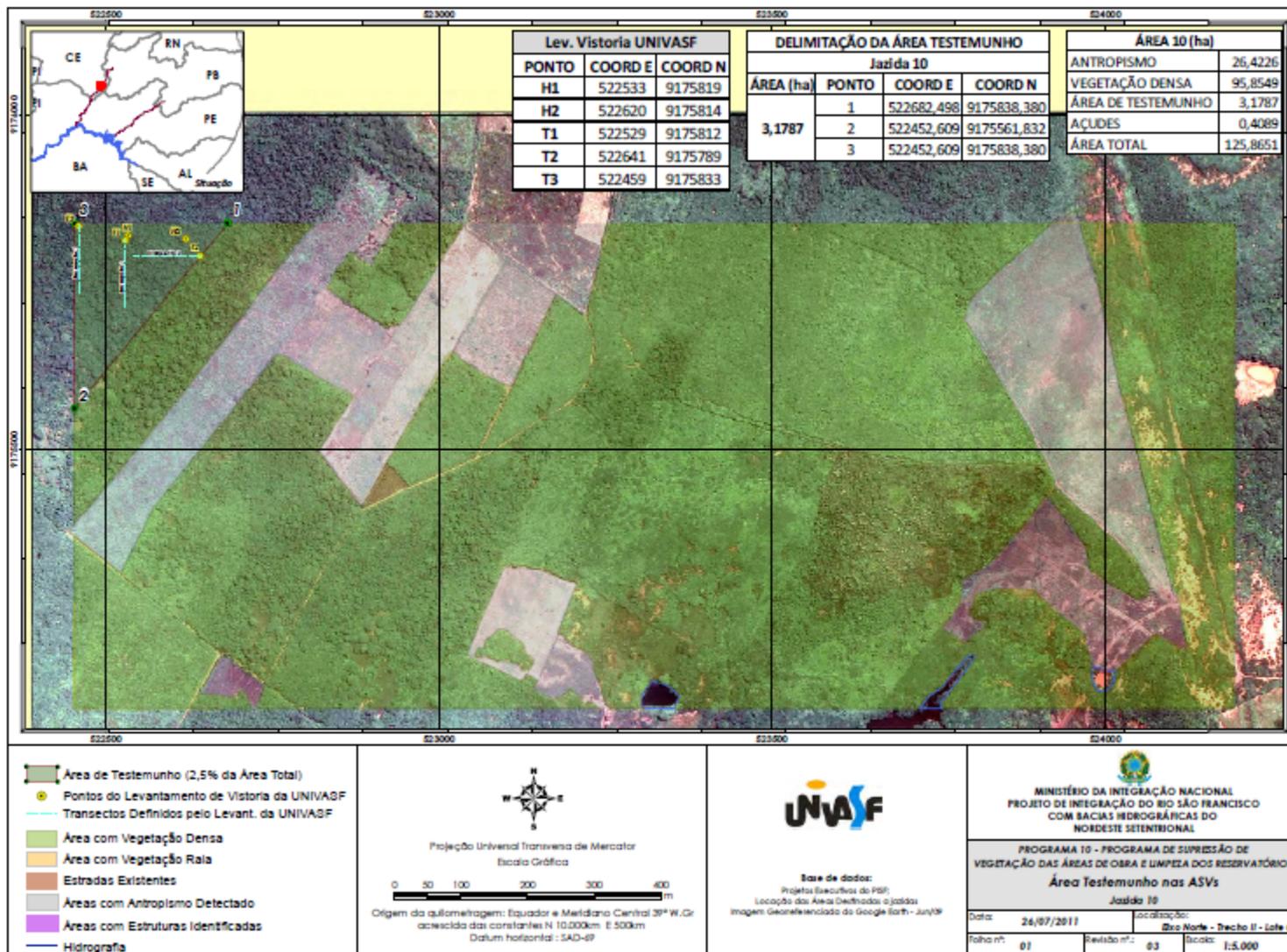


Figura 1 – Delimitação da área testemunha correspondente a Jazida 10, evidenciando os transectos percorridos e as parcelas de levantamento do componente herbáceo.

A coleta dos dados em campo foi realizada no dia 3 de março de 2011. Para as espécies arbóreas e arbustivas foram realizadas três caminhadas seguindo linhas retas (transectos, representados no mapa por linhas em azul) de 100 m, anotando todas as espécies e suas quantidades existentes no raio de visão, como apresentado na Figura 1.

Para as espécies herbáceas foram alocadas duas parcelas de 1m x 1m (Figura 1, representadas no mapa em amarelo) próximas aos transectos percorridos para levantamento das espécies arbóreas e arbustivas. Todas as ervas, apresentando ou não flor e/ou frutos, foram coletadas e identificadas no mínimo a nível de Família.

O material coletado com flor e/ou fruto será depositado no acervo do herbário EAC (Prisco Bezerra) da Universidade Federal do Ceará (UFC). A identificação foi realizada através de morfologia comparada, usando bibliografia especializada. Utilizou-se o sistema de classificação APG III.

Para estimar a diversidade florística foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Dominância de Simpson (D), segundo descritos em Magurran (1988), Brower; Zarr (1984). Segundo estes autores, o índice de Simpson é um índice de dominância e reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1, e quanto mais alto for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Apresenta a seguinte fórmula:

$$D = [ni*(ni-1) / N*(N-1)]$$

em que, ni é o número de indivíduos da espécie i e N é o número total de indivíduos.

O índice de Shannon mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Quanto menor o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa. A diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice, sendo calculado pela seguinte fórmula:

$$H'_{ni=1} = -\sum pi * Ln * (pi)$$

em que, Ln é o logaritmo neperiano; $pi=ni/N$; ni é o número de indivíduos amostrados da espécie i ; N é o número total de indivíduos amostrados (Magurran, 1988, Brower; Zarr,1984). Os cálculos foram realizados com o auxílio do software Bio Dap.

3. Resultados e Discussão

Foi encontrado um total de 1987 indivíduos lenhosos, pertencentes a 18 espécies, distribuídos em 11 famílias. A família com maior representatividade foi a Fabaceae (6). As espécies que predominam na paisagem são *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland (Fabaceae), *Croton sonderianus* Müell. Arg. (Euphorbiaceae), *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (Fabaceae), conforme mostra a Tabela 1.

As espécies que apresentaram maior número de indivíduos foram *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland, *Croton sonderianus* Müell. Arg. e *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson, com 879, 699, 278 indivíduos, respectivamente. Assim, segundo Filgueiras *et al* (1994), *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland e *Croton sonderianus* Müell. Arg. são consideradas espécies frequente, por contribuir com mais de 40% do total da amostragem. *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson é considerada de ocorrência comum por contribuir com mais 10% de indivíduos do total da amostra, já *Acacia glomerosa* Benth. e Sp2 são consideradas ocasionais por contribuir com mais de 1% dos indivíduos totais da amostragem, as demais espécies são consideradas localmente raras, por contribuírem com menos de 1% do total de indivíduos amostrados (Filgueiras *et al*, 1994), como mostrado na Figura 2. Em relação as espécies herbáceas a família mais representativa foi a Poaceae.

O número de espécies obtidos nesse levantamento está acima dos apresentados por Camacho (2001), que levantou cerca de 9 espécies, em Mossoró, Rio Grande do Norte. E próximos aos valores demonstrados por Rodal (1992) e Araújo *et al* (1995), levantamentos realizados em Custódia e Floresta, Pernambuco e Ferraz *et al* (2003) com levantamentos em Serra Talhada, Pernambuco, que encontraram cerca de 22 espécies. A diferença encontrada pode ser atribuída ao uso do solo, a relações climáticas ou a diferenças metodológicas.

Tabela 1 - Lista florística das espécies encontradas na área da Jazida 10 - Mauriti, CE, apresentados por ordem alfabética de família, seguido pelo gênero e espécies, nomes comuns, riqueza (Nº) e hábito. Árvore - ARV; Arbusto - ARB; Subarbusto - SUB; Erva - ERV

Família	Espécie	Nome comum	Nº	Hábito
Apocynaceae	<i>Secondatia floribunda</i> A. DC	catuaba	1	ARV
Apocynaceae	<i>Skytanthus</i> sp.	cipó branco	-	TRE
Asteraceae	Sp1	-	-	ERV
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl	pau d'arco roxo	1	ARV
Boraginaceae	<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	moleque duro	5	SUB
Burseraeae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	imburana-de-cambão	3	ARV
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacaru	5	ARV
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	-	-	ERV
Combretaceae	<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler	cipaúba	1	ARV
Euphorbiaceae	<i>Croton sonderianus</i> Müell. Arg.	marmeleiro	699	ARB
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	velame	2	SUB
Fabaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. var. <i>ferrea</i> Mart. ex Tul	pau ferro	3	ARV
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R. W. Jobson	angico de bezerro	278	ARV
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i> var. <i>excelsa</i> (Schrad.) H.S. Irwin & Barneby	canafístula	4	ARV
Fabaceae	<i>Trischidium molle</i> (Benth.) H.E. Ireland	-	879	SUB
Fabaceae	<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	espinheiro	49	ARV
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema preta	4	ARV
Malvaceae	<i>Sida</i> sp. (L.).	malva branca	2	SUB
Poaceae	<i>Aristida setifolia</i> Kunth	-	-	ERV
Poaceae	<i>Gymnopogon</i> sp.	-	-	ERV
Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	-	-	ERV
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i> Schott	-	-	ERV
Urticaceae	Sp2	-	30	ARV
Verbenaceae	<i>Lantana</i> sp.	malva preta	15	SUB
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	camará	6	ARB

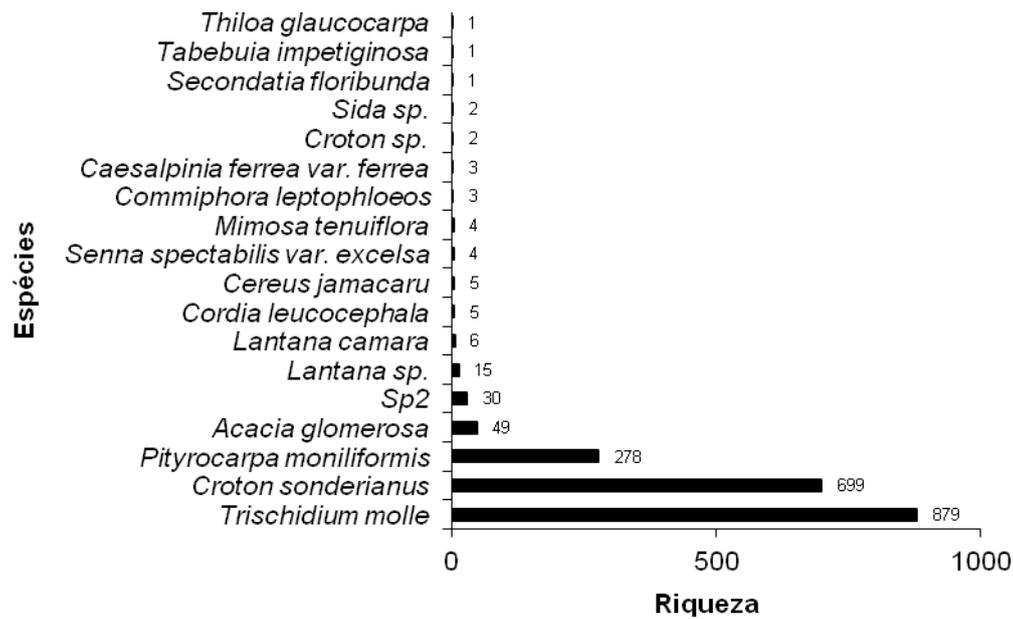


Figura 02 - Indivíduos lenhosos encontrados na área testemunha da Jazida 10

Os índices de riqueza, diversidade e equitabilidade encontrados foram 0,34, 1,31 nats/ind. e 0,45, respectivamente. A diversidade encontrada está próxima aos valores demonstrados por Santos *et al* (2009), inferiores àqueles encontrados em outros trabalhos realizados em ecossistemas de caatinga, os quais variaram de 1,91 a 3,09 nats/ind conforme apresentado na Tabela 2 (Alcoforado Filho *et al*, 2003; Rodal, 1992; Andrade *et al*, 2005; Araújo *et al*, 2007).

Estes baixos valores podem ser atribuídos as condições climáticas, a solos, relevo, uso da terra ou a diferenças metodológicas.

Tabela 2 - Comparação do índice de diversidade com outros levantamentos quantitativos realizados na caatinga

Autor	Município/UF	Índice de Shannon
Andrade <i>et al</i> (2005)	São João do Cariri, PB	1,51 e 1,43 nats/ind.
Alcoforado Filho <i>et al</i> (2003)	Caruaru, PE	3,09 nats/ind
Santos <i>et al</i> (2009)	Floresta, PE	1,32, 1,38 e 0,56 nats/ind
Rodal (1992)	Floresta e Custódia, PE	2,54, 2,225, 1,91 e 1,99 nats/ind
Araújo <i>et al</i> (2007)	Areia, PB	2,37 nats/ind
Este trabalho	Mauriti, CE	1,31 nats/ind

4. Conclusões

Os dados levantados e as análises procedidas permitiram chegar às seguintes conclusões:

4.1 A família Fabaceae (1217) foi a que apresentou o maior número de indivíduos no local estudado.

4.2 As espécies *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland (Fabaceae), *Croton sonderianus* Müell. Arg. (Euphorbiaceae), *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (Fabaceae), em ordem decrescente, foram as que apresentaram os maiores números de indivíduos na comunidade.

4.3 A diversidade encontrada está abaixo dos valores encontrados em ambientes de caatinga, devido a dominância de *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland na comunidade.

Os registros fotográficos seguem em anexo.

ANEXO I – REGISTROS FOTOGRÁFICOS JAZIDA 10, LOTE 6, TRECHO II.



Delimitação das parcelas para levantamento das espécies herbáceas. Com linha laranja evidenciando os limites da parcela de 1x1 m. Evidenciando solo recoberto por foliço.



Croton sonderianus Müell. Arg.



Trischidium molle (Benth.) H.E. Ireland,





Perfil horizontal da comunidade na jazida 10 - Trecho II - LOTE 06, evidenciando os componentes arbóreos, arbustivos e herbáceos



Solo recoberto por foliço na jazida 10 - TRECHO II - LOTE 06.



Formigueiro na jazida 10 - TRECHO II - LOTE 06.

5. Referências

AB'SABER, A. Domínios morfoclimáticos e solos do Brasil. In: ALVAREZ, V.H.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F.(Eds.). **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, 1-18, 1996.

ALBUQUERQUE, S.G.; BANDEIRA, G.R.L. Effect of thinning and slashing on forage phytomass from a caatinga of Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **30**: 885 – 891, 1995.

ALCOFORADO FILHO, F. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003.

ANDRADE. L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. Análise de cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005.

ANDRADE, M.C. Área de domínio da pecuária extensiva e semi-intensiva na Bahia e norte de Minas Gerais. Recife : SUDENE, 497p., (Brasil. SUDENE. Estudos Regionais, 7), 1982.

ANDRADE-LIMA, D. Vegetação. In: IBGE. **Atlas Nacional do Brasil**. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia, p.512., 1966.

APG III - Angiosperm Phylogeny Group. BREMER, B., BREMER, K., CHASE, M.W., FAY, M.F., REVEAL, J.L., SOLTIS, D.E., SOLTIS, P.S.; STEVENS, P.F. (comp.)). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society of London**, v. 161, 105–121p., 2009.

ARAÚJO, E.L.; CASTRO, C.C.; ALBUQUERQUE, U.P. Dynamics of Brazilian Caatinga - A Review Concerning the Plants, Environment and People. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 1, 15-28 p., 2007.

ARAÚJO, E. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 595-607, 1995.

BIGARELLA, J.J.; ANDRADE-LIMA, D.; RIEHS, P.J. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 47: 411-464 (suplemento), 1975.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**.
Dubuque: W. M. C. Brow, 226 p., 1984.

CAMACHO, R.G.V. Estudo fitofisiográfico da caatinga do Seridó-Estação Ecológica do Seridó, RN. (Tese) – Universidade de Sao Paulo, 130p., 2001.

EITEN, G. Classificação da vegetação do Brasil. Coordenação editorial do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasília, 1983.

FERRAZ, E.M.N., RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B. Physiognomy and structure of vegetation along an altitudinal gradient in the semi-arid region of Northeastern Brazil. **Phytocoenologia**, v. 33, 71-92 p., 2003.

FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L.; GUALA II, G.F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v. 12, 39-43 p., 1994.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 92 p. (Série manuais técnicos em geociências, 1), 1992.

IPECE. Disponível em: < www.ipece.ce.gov.br>. Acesso em: 14 de abril de 2011.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University, 1988.

MELO-FILHO, J.F.; SOUZA, A.L.V. O manejo e a conservação do solo no semi-árido baiano: Desafios para a sustentabilidade. **Bahia Agrícola**, v. 7, n.3, 2006.

PRADO, D.E. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds.) **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE. p.3-74, 2003.

RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. 1992. 198 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

SANTOS, M. F. A. V.; GUERRA, T. N. F.; SOTERO, M. C.; SANTOS, J. I. N. Diversidade e densidade de espécies vegetais da caatinga com diferentes graus de degradação no município de Floresta, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60 (2), 389 - 402 p., 2009.

SOUZA, M.J.N., MARTINS, M.L.R., SOARES, Z.M.L., FREITAS FILHO, M.R., ALMEIDA, M.A.G., PINHEIRO, F.S.A., SAMPAIO, M.A.B., CARVALHO, G.M.B.S., SOARES, A.M.L., GOMES, E.C.B. & SILVA, R.A. Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil. In: Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano de Desertificação. Fundação Esquel do Brasil, Fortaleza, pp. 1-24, 1994.

TAKHTAJAN, A. **Floristic regions of the world**. University of California. Berkeley. USA. 522 pp., 1986.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **Processos de Desertificação ocorrentes no Nordeste do Brasil: sua gênese e sua contenção**. Recife, SEMA/SUDENE, 101p., 1982.