

## ESTRUTUTURA DA COMUNIDADE VEGETAL ARBÓREO-ARBUSTIVA DE UM SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL, EM SOBRAL – CE<sup>1</sup>

MÔNICA MATOSO CAMPANHA<sup>2\*</sup>, FRANCISCA SOARES DE ARAÚJO<sup>3</sup>, MARCELO OLIVEIRA TELES DE MENEZES<sup>4</sup>, VALDÍVIA MARIA ARAGÃO SILVA<sup>5</sup>, HENRIQUE ROCHA DE MEDEIROS<sup>6</sup>

**RESUMO** - A Caatinga, vegetação dominante no semiárido brasileiro, vem sofrendo intenso processo de degradação, provocado, entre outras causas, pelas atividades tradicionais agropecuárias e extrativistas. A necessidade de conservar o meio ambiente e seus recursos naturais ocasionou a busca por alternativas aos sistemas convencionais de produção. Neste contexto, os sistemas agroflorestais, que integram árvores com culturas agrícolas e produção animal, surgem como alternativa de exploração com sustentabilidade. Com o objetivo de estudar o potencial de preservação de espécies da flora da Caatinga em um sistema agrossilvipastoril implantado no semiárido, em Sobral - CE, foi avaliada a densidade, a frequência e a dominância relativas, o índice do valor de importância e o índice de Shannon & Wiener, no componente arbóreo-arbustivo deste sistema. Verificou-se que as práticas de manejo utilizadas no sistema diminuíram a densidade, e interferiram na altura e distribuição diamétrica dos indivíduos em relação à vegetação da Caatinga original. Entretanto, essas práticas foram efetivas em preservar a riqueza de espécies da flora arbóreo-arbustiva, semelhantes à área de reserva vegetal nativa. *Cordia oncocalyx* foi a espécie com maior número de indivíduos no sistema, apresentando também maior índice de valor de importância, seguido por *Mimosa caesalpinifolia*. A família Leguminosae foi a mais representativa. O índice de Shannon encontrado demonstra que o sistema agrossilvipastoril possui potencial para promover um nível intermediário de conservação, entre remanescentes de vegetação da Caatinga e áreas antropizadas neste bioma.

**Palavras-chave:** Caatinga. agroflorestal. fitossociologia.

## STRUCTURE OF PLANTCOMMUNITY OF SHRUBS AND TREES IN AGROSILVOPASTURE SYSTEM, IN SOBRAL - CE

**ABSTRACT** - "Caatinga", dominant vegetation in Brazilian semiarid, has suffered severe degradation process, triggered, among other reasons, by the traditional agricultural and extractive activities. The need to conserve the environment and natural resources in agricultural and forestry activities, led to search for alternatives to conventional production. In this context, agroforestry systems, that integrate trees with crops and livestock, are an alternative operating sustainably. With the aim of studying the potential for preservation tree species of the "Caatinga" in an agrosilvopasture system in semiarid, in Sobral-CE, was evaluated the relative density, frequency and dominance, the importance value index and the Shannon e Wiener index, of the woody component of this system. It was found that the vegetation management practices of trees and shrubs used in the system decrease density, and interfered in height and diameter distribution of individuals in relation to the original vegetation of the Caatinga. However, these practices were effective in preserving the wealth of flora species of trees and shrubs, similar to the area of native vegetation reserve. *Cordia oncocalyx* was the species with the highest number of individuals in the system, also showing highest importance value, followed by *Mimosa caesalpinifolia*. The family Leguminosae was the most representative. The Shannon index shows that this agrosilvopasture system has the potential to promote an intermediate level of conservation among the "Caatinga" vegetation remnants and disturbed areas in this biome.

**Keywords:** "Caatinga". agroforestry. phytosociology.

\*Autor para correspondência.

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 13/10/2010; aceito em 25/03/2011.

Parte do projeto "Serviços ambientais produzidos pelo sistema agrossilvipastoril desenvolvido para o semiárido brasileiro", conduzido pela Embrapa Caprinos e Ovinos e colaborações da UFC, UFRN e IFCE.

<sup>2</sup>Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 285, 35701-970, Sete Lagoas - MG; monicamc@cnpmc.embrapa.br

<sup>3</sup>Centro de Ciências, Departamento de Biologia, UFC, Campus do Pici, Bloco 906, 60455-760, Fortaleza - CE; tchesca@ufc.br

<sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, av. Doutor Guarany, 317, 62040-730, Sobral - CE; teles@ifce.edu.br

<sup>5</sup>Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, UVA, av. da Universidade, 850, 62040-370, Sobral - CE; valdivia\_aragao@hotmail.com

<sup>6</sup>Departamento de Agropecuária, UFRN, Caixa Postal 1524, 59072-970, Natal - RN; hrdemedeiros@ufrnet.br

## INTRODUÇÃO

A Caatinga, com grande riqueza de espécies e ambientes, é a formação vegetal dominante no semiárido brasileiro, ocupando cerca de 11% do território do Brasil (ALVES et al., 2009). De acordo com Franca-Rocha et al. (2009) apenas 21,16% do território da caatinga é coberto por sua vegetação original.

As atividades agropecuárias tradicionais têm contribuído para a degradação do ecossistema. Para o plantio, a maioria dos agricultores faz o corte raso e a queima da vegetação nativa, cultivando por dois anos e abandonando o terreno devido à redução da produtividade, deixando em repouso a área para recomposição da vegetação nativa e da fertilidade do solo (NUNES et al., 2009). De acordo com o Araújo Filho (2006), essa agricultura itinerante vem causando ao ecossistema semiárido redução na biodiversidade, erosão e assoreamento dos rios, com o consequente declínio da atividade econômica e da capacidade de se sustentar dos agricultores, podendo ser considerada um dos principais fatores causadores do êxodo rural. Entretanto a maior forma de exploração da Caatinga está na produção animal, seguida da produção de lenha e carvão (ARAÚJO FILHO, 2006). É comum o superpastoreio que, além de consumir a forragem acima da sua capacidade de suporte, utiliza a vegetação nativa como base alimentar dos rebanhos ovinos, caprinos e bovinos, afetando a composição florística das plantas nativas usadas como pasto (ALVES et al., 2009).

Atualmente, há um grande desafio para o desenvolvimento de sistemas de produção agropecuários no sentido de atender a demanda de conservação ambiental. Neste contexto, os sistemas agroflorestais (SAFs) surgem como opção de manejo dos recursos naturais para exploração da Caatinga de forma sustentável, considerando sua importância econômico-ecológica para a população do Nordeste, bem como o nível de alteração a que o bioma já está submetido. Esses sistemas, que integram a exploração de árvores com culturas agrícolas e produção animal, em diferentes desenhos, apresentam diversos benefícios. De acordo com Carvalho (2004), os sistemas agrossilvipastoris desenvolvidos para a região semiárida não se utilizam de práticas como as queimadas e o desmatamento; promovem a adequação do manejo pastoril por meio do ajuste da taxa de lotação; otimizam o manejo da vegetação nativa; racionalizam a extração de madeira, por meio do corte seletivo e manejo das rebrotas; e promovem a redistribuição dos nutrientes no agroecossistema. Além disso, os SAFs favorecem a ciclagem de nutrientes (CAMPANHA et al., 2007); diminuem a erosão do solo (AGUIAR et al., 2006), auxiliam na reversão dos processos de degradação e aumento da biodiversidade (GRIFITH, 2000). Estudos realizados por Scales e Marsden (2008) e Bhagwat et al. (2008) mostram que os sistemas agroflorestais tradicionais podem funcionar como zonas estabilizadoras de habitat quando vizinhas às áreas de remanescentes con-

servados; servem como corredores ecológicos para a vida selvagem; contribuem para a conservação *in situ* da biodiversidade e recursos genéticos, e mais fundamentalmente, sustentam e melhoram as atividades agrícolas das famílias rurais.

Foi avaliada a estrutura da comunidade do componente arbóreo-arbustivo, com o objetivo de estudar o potencial de preservação de espécies arbóreas da Caatinga em um sistema agrossilvipastoril implantado no semiárido, em Sobral - CE.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de outubro de 2008 a março de 2009, em um sistema agrossilvipastoril implantado no município de Sobral, Ceará, a 3° 41'S e 40° 20'W. O clima da região é semiárido, do tipo BShw<sup>1</sup>, segundo a classificação de Köppen (CARVALHO, 2004) com estação chuvosa de janeiro a junho e período seco no resto do ano. A temperatura média anual é de 28 °C e a precipitação média, 759 mm por ano. Os solos da área em estudo apresentam manchas de Luvisolo Crômico Órtico típico e Luvisolo Hipocrômico Órtico típico (AGUIAR et al., 2006). A vegetação predominante na região é a caatinga, classificada fisionomicamente como Savana Estépica Florestada (VELOSO et al., 1991), que é marcada pela sazonalidade climática, com pelo menos seis meses de estiagem anual e a presença de árvores, em sua maioria semidecíduas, com um extrato herbáceo de crescimento anual. Dentre as espécies arbóreas, destacam-se a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.), o marmeleiro (*Croton blanchetianus* Baill.), o pau-branco (*Cordia onco-calyx* Allemão) e o sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.).

A área do experimento, ocupando oito hectares, consistiu em um sistema agrossilvipastoril implantado em 1997 e dividido em três setores: agrícola, com 1,6 hectares (ha); de pecuária, com 4,8 ha; e reserva de vegetação nativa, com 1,6 ha. Os setores agrícola e de pecuária foram raleados, com exceção das matas ciliares. Essas últimas margeiam riachos intermitentes, cobrindo uma área duas vezes o tamanho da maior largura do seu leito, de cada lado. O raleamento, realizado na implantação do sistema, foi feito por meio do corte seletivo das espécies arbóreo-arbustivas da vegetação nativa, sem retirada dos tocos, reduzindo a densidade destas espécies. As árvores remanescentes ficaram aleatoriamente distribuídas na paisagem, sem espaçamento definido. No setor agrícola, onde foram mantidas cerca de 20% da cobertura arbórea, foi feito, em fevereiro 2009, o plantio de milho (*Zea mays* L.) em linhas (0,4 x 0,9 m), entre fileiras duplas de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) (0,5 x 0,5 x 3,0 m), utilizada como forrageira. Foi realizada a capina do estrato herbáceo para o plantio, que permaneceu na área como cobertura morta. No setor de pecuária, com cerca de 40% da cobertura arbórea, o estrato herbá-

ceo nativo, que cresceu naturalmente entre as árvores, não sofreu capinas. A vegetação nativa da área de reserva não sofreu manejo, mas foi utilizada para manutenção do rebanho durante 20 dias no ano, onde os animais se alimentavam da vegetação disponível no estrato herbáceo e serrapilheira. O rebanho do sistema agrossilvipastoril consistiu em 20 cabras leiteiras da raça anglo-nubiana, que utilizaram os setores agrícola, pecuário e reserva da vegetação nativa durante o ciclo anual. As cabras permaneceram no setor de pecuária ao longo do ano, passando 20 dias no início da estação chuvosa no setor de reserva de vegetação nativa. No início e no fim do período seco, o rebanho também teve acesso ao setor agrícola, diariamente, por cerca de uma hora, para utilização do banco de proteína (leucena) e dos restos das culturas do milho. Mistura mineralizada e água foram servidas à vontade. O esterco recolhido no aprisco foi aplicado na área agrícola antes do plantio.

Para descrever a estrutura da comunidade vegetal arbóreo-arbustiva no sistema agrossilvipastoril, foi realizado o levantamento fitossociológico em cada um dos setores. Foram demarcadas 10 parcelas de 100 m<sup>2</sup> (10 x 10 m) de modo aleatório dentro de cada setor do sistema, totalizando 30 parcelas. Foram incluídos no levantamento os componentes do estrato arbóreo-arbustivo com altura (h) ≥ 1 m e diâmetro ao nível do solo (DNS) ≥ 3 cm, de acordo com a metodologia proposta por Rodal et al. (1992). As plantas que atenderam o critério de inclusão foram identificadas por plaquetas de alumínio (3 x 3cm) numeradas e tiveram os seguintes dados registrados: nome popular, nome científico, família, altura e circunferência do caule ao nível do solo (CNS). Para medida da altura utilizou-se um clinômetro e para a circunferência do caule ao nível do solo, uma fita métrica. O diâmetro das plantas (DNS) foi calculado por meio do valor de CNS. Foram coletadas amostras das espécies inventariadas para montagem de exsicatas e posterior identificação, que foram depositadas no herbário da Universidade Estadual Vale do Acaraú (HUVA), em Sobral-CE. O sistema de classificação adotado foi o APG II (2003). Os nomes das espécies foram atualizados quanto à sinonímia de acordo com Missouri Botanical Garden (2009) e os nomes e/ou abreviaturas dos autores das espécies foram grafados de acordo com Brummitt e Powell (1992). A partir dos dados coletados foram calculados os parâmetros fitossociológicos de densidade relativa (DR); frequência relativa (FR); dominância relativa (DoR); índice do valor de importância (IVI) (RODAL et al., 1992). Para expressar a diversidade de espécies, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon & Wiener (H').

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento fitossociológico, foram amostrados 393 indivíduos, de 16 espécies, distribuí-

das em 8 famílias (Tabela 1). A família Leguminosae (Fabaceae) mostrou-se a mais representativa, com sete das 16 espécies. Apenas quatro espécies foram comuns a todos os setores (*Cordia oncocalyx* Allemão, *Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz, *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud e *Mimosa caesalpinifolia* Benth.). Considerando a comum associação entre as espécies listadas na Tabela 1 nos ambientes de caatinga, a dissimilaridade florística entre setores pode ser atribuída à pequena extensão da área amostral e ao procedimento de raleamento, que, ao diminuir a densidade de árvores, pode eliminar a ocorrência de alguma espécie.

Do total de indivíduos amostrados, 259 se encontram no setor de reserva nativa, 98 no setor de pecuária e 36 no setor agrícola (Tabela 2). O padrão obtido foi que, quanto maior a intervenção no estrato arbóreo-arbustivo, menor a densidade no levantamento, o que já era esperado, devido aos diferentes padrões de raleamento de cada setor, propositadamente executados. Esperava-se encontrar no setor de reserva nativa maior riqueza de espécies, uma vez que esta área permaneceu sem manejo cerca de 10 anos antes da implantação do sistema. Tal fato não ocorreu, tendo sido observado um valor de riqueza praticamente igual para todos os setores, variando entre 8 e 9 espécies (Tabela 2). Áreas preservadas de Caatinga, no Ceará, podem apresentar 43 espécies. Estudos realizados em áreas de caatinga secundária no município de Caridade - CE (MENEZES, 2009) demonstraram uma riqueza de 10 a 17 espécies para 0,1 hectares. O fato de a riqueza de espécies no setor de reserva ter sido praticamente igual aos outros, deve-se provavelmente a seu histórico de exploração e desmatamento. Apesar de a área ter ficado em repouso, não se sabe que tipo de manejo era aplicado antes desse período.

Os setores de pecuária e agrícola do sistema apresentaram a mesma riqueza que a área de vegetação nativa, mesmo tendo densidade 2,6 vezes menor (setor de pecuária) e 7 vezes menor (setor agrícola), mostrando que, apesar de alterar os padrões de densidade, altura, área basal e proporção entre espécies, o manejo da vegetação nativa (raleamento) foi capaz de manter a riqueza de espécies (Tabela 2). A riqueza de espécies encontradas no sistema agrossilvipastoril foi menor que o valor encontrado em outros levantamentos (MENEZES, 2009; LIMA et al., 2009). Entretanto, diferentes estudos apontam que as formações vegetais na Caatinga são muito diversificadas por razões climáticas, edáficas e topográficas (LIMA et al., 2009; ALVES et al., 2009).

O índice de diversidade de Shannon diz respeito à riqueza de espécies da comunidade biótica, bem como à proporção entre elas. Comunidades com grande número de espécies e/ou em proporções semelhantes gera altos valores para o índice, enquanto que comunidades com baixo número de espécie e/ou com forte dominância de determinada espécie tendem a assumir baixos valores. O índice é uma das

formas mais utilizadas para avaliar a diversidade de comunidades vegetais, e no caso de sistemas agrofloretais, pode ajudar a avaliar seu grau de contribuição para a conservação biológica.

Nos setores estudados, o Índice de diversidade de Shannon (Tabela 2) foi menor do que em outros levantamentos florísticos em Savana Estépica (ALCOFORADO-FILHO et al., 2003; PEREIRA et al., 2002), podendo o resultado encontrado ser devido ao tamanho da área amostrada na pesquisa ou ao fato de tratar-se de diferentes tipos de Savana Estépica descritas por Veloso et al. (1991). Entretanto, os valores foram superiores ao encontrados por Maracajá et al. (2003) e Freitas et al. (2007) para áreas antropizadas de Caatinga (mata raleada-rebaixada para pastoreio e/ou retirada da madeira e cultivo agrícola), demonstrando que o sistema agrossilvipastoril possui potencial para promover um nível intermediário de conservação, entre os valores encontrados em remanescentes da caatinga e áreas antropizadas neste bioma.

As espécies inventariadas nos três setores foram frequentes e comuns em outros levantamentos feitos na Caatinga (LIMA et al., 2009; FREITAS et al., 2007; RODAL et al., 2008) e tidas como típicas para essa vegetação por obras de referência científica (GIULIETTI et al., 2002; ARAÚJO et al., 2005),

com exceção de freijó (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Steud) e maniçoba (*Manihot Glaziovii* Müll.Arg), que são espécies mais comuns de matas secas (florestas semidecíduas). As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam os parâmetros fitossociológicos dos setores de vegetação nativa, pecuária e agrícola, respectivamente.

No setor de reserva nativa (Tabela 3), foram encontradas nove espécies, dentre as quais se destacaram: *Cordia oncocalyx* Allemão, *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth, *Combretum leprosum* Mart. e *Croton blanchetianus* Bail., que representaram cerca de 75% do total de indivíduos inventariados nessa área. As outras espécies (*Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P., *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns, *Manihot glaziovii* Müll.Arg. e *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud) corresponderam a pouco menos que 7%. Nesse setor, o pau-branco estava bem distribuído espacialmente, aparecendo em nove das dez parcelas amostradas, e foi a espécie com maior densidade, cerca de 25% dos indivíduos inventariados. Somente *C. oncocalyx* Allemão foi responsável por um terço do índice do total do valor do IVI, sendo seu elevado valor de dominância decisivo no valor alcançado do índice.

**Tabela 1.** Relação das famílias e espécies inventariadas no sistema agrossilvipastoril.

Família	Espécie
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.
Boraginaceae	<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão
Cactaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex Steud.
Combretaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.
Euphorbiaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.
	<i>Croton blanchetianus</i> Bail.
	<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.
	<i>Poincianella bracteosa</i> (Tul.) L.P. Queiroz
Leguminosae (Caesalpinioideae)	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud
Leguminosae (Mimosoideae)	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.
Leguminosae (Papilionoideae)	<i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A.C. Smith
Leguminosae	Não identificada
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns
Mortos	-

No setor de pecuária também foram identificadas nove espécies (Tabela 4). Embora este setor seja adjacente ao setor de reserva nativa, a riqueza de famílias foi menor no primeiro. O setor de pecuária também apresentou *Cordia oncocalyx* Allemão como espécie dominante (75,58%), porém a proporção entre as espécies foi diferente, mesmo compartilhando seis espécies com o setor de vegetação nativa. *C. oncocalyx* Allemão foi a espécie com maior

índice de valor de importância e respondeu por mais da metade dos indivíduos, representando *C. leprosum* Mart., um quarto dos mesmos. As demais espécies foram pouco representativas, com menos de 5% dos indivíduos cada uma.

**Tabela 2.** Descritores analisados em cada setor do sistema agrossilvipastoril: área amostrada (ha), número de indivíduos, área basal (m<sup>2</sup>), altura média (m), espécies, famílias e Índice de Shannon.

Sistema agrossilvipastoril	Área amostrada (ha)	Número de indivíduos	Área basal (m <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Espécies	Famílias	Índice de Shannon (nats.ind <sup>-1</sup> )
Agrícola	0,1	36	2,23	4,1	8	4	1,39
Pecuária	0,1	98	5,95	3,3	9	4	1,26
Reserva nativa	0,1	259	8,20	6,5	9	6	1,62
Sistema Agrossilvipastoril	0,3	393	-	-	16	8	-

**Tabela 3.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no setor de reserva nativa do sistema agrossilvipastoril: número de indivíduos (IND); frequência relativa (FR)(%); dominância relativa (DoR)(%); densidade relativa (DR) (%); índice de valor de importância (IVI)(%).

Espécie	Nome comum	IND	FR	DoR	DR	IVI
<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Pau branco	67	18,75	65,10	25,87	109,72
-	Mortos	49	18,75	9,29	18,92	46,95
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Sabiá	54	16,67	5,98	20,85	43,49
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mufumbo	46	14,58	8,43	17,76	40,77
<i>Croton blanchetianus</i> Bail.	Marmeleiro	26	6,25	1,87	10,04	18,16
<i>Poincianella bracteosa</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira	8	8,33	2,25	3,09	13,68
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	2	2,08	5,88	0,77	8,73
<i>Manihot glaziovii</i> Müll.Arg.	Maniçoba	3	6,25	0,96	1,16	8,37
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud	Mororó	3	6,25	0,20	1,16	7,61
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns	Embiratanha	1	2,08	0,04	0,39	2,50

**Tabela 4.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no setor de pecuária do sistema agrossilvipastoril: número de indivíduos (IND); frequência relativa (FR)(%); dominância relativa (DoR)(%); densidade relativa (DR)(%); índice de valor de importância (IVI)(%).

Espécie	Nome comum	IND	FR	DoR	DR	IVI
<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Pau branco	57	32,26	75,58	58,16	133,75
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mufumbo	24	25,81	11,84	24,49	36,33
<i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A.C. Smith	Cumaru	2	6,45	5,07	2,04	7,11
Não identificada	-	1	3,23	5,46	1,02	6,48
<i>Croton blanchetianus</i> Bail.	Marmeleiro	4	3,23	0,41	4,08	4,49
<i>Poincianella bracteosa</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira	4	12,90	0,26	4,08	4,34
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Sabiá	2	3,23	0,53	2,04	2,57
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex Steud	Freijó	2	6,45	0,19	2,04	2,23
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud	Mororó	1	3,23	0,58	1,02	1,60
-	Mortos	1	3,23	0,08	1,02	1,10

O setor agrícola apresentou uma espécie a menos que os outros dois setores, no entanto, metade de suas espécies não foi encontrada nos outros setores (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz, *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., *Cereus jamacaru* DC. e *Aspidosperma pyrifolium* Mart.) (Tabela 5). O

padrão fitossociológico entre as espécies neste setor foi semelhante ao observado no setor de pecuária, com maior densidade relativa de *C. oncocalyx* Allemão (58,33% dos indivíduos), seguido pelo *M. caesalpiniiifolia* Benth (13,89% dos indivíduos) e *Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz (11,11% dos

**Tabela 5.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no setor agrícola do sistema agrossilvipastoril: número de indivíduos (IND); frequência relativa (FR)(%); dominância relativa (DoR)(%); densidade relativa (DR)(%); índice de valor de importância (IVI)(%).

Espécie	Nome comum	IND	FR	DoR	DR	IVI
<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Pau branco	21	36,84	79,03	58,33	174,20
<i>Poincianella bracteosa</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Catingueira	4	21,05	6,26	11,11	38,42
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Sabiá	5	10,53	4,34	13,89	28,76
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	2	10,53	6,73	5,56	22,82
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Pereiro	1	5,26	1,65	2,78	9,69
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud	Mororó	1	5,26	1,46	2,78	9,50
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	1	5,26	0,30	2,78	8,34
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	1	5,26	0,22	2,78	8,26

indivíduos). As demais espécies apresentaram pequena participação na comunidade vegetal, com menos que 4% dos indivíduos cada. *Mimosa caesalpinifolia* Benth., *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz e *Cereus jamacaru* DC apresentaram os menores IVIs deste setor.

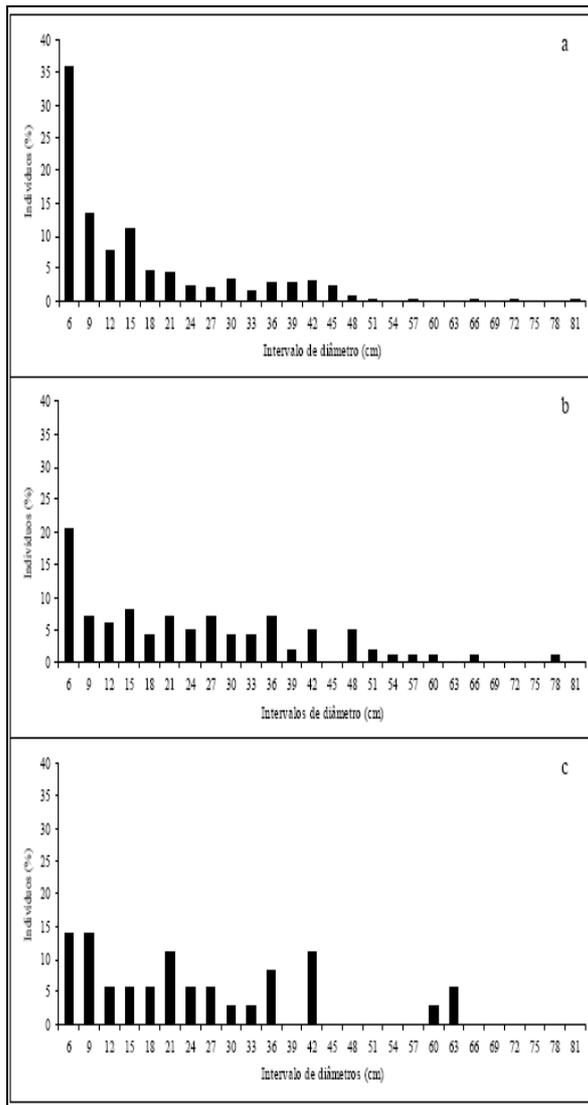
Mesmo com a redução da quantidade das árvores/arbustos em um sistema de produção agrossilvipastoril, sua manutenção ainda pode ser uma alternativa para preservação de espécies da flora nativa. Análises efetuadas por Bhagwat et al. (2008) sugerem que os sistemas agrofloretais podem ser manejados de forma a apresentar riqueza de espécies similares à vegetação original e terem similaridade próxima à composição de espécies se a cobertura florestal for feita por árvores nativas. Os autores apresentam ainda três aspectos ecologicamente positivos dos sistemas agrofloretais: proteção de espécies fora das áreas protegidas; manutenção da heterogeneidade de paisagens; e redução da pressão de uso sobre formações vegetais nativas e áreas protegidas.

Para o semiárido, onde a agricultura tradicional utiliza o desmatamento e a queimada, este sistema agrossilvipastoril se torna uma alternativa importante para potencial conservação da biodiversidade. Pesquisas conduzidas em áreas de caatinga detectaram que a queima da vegetação reduz em 80% o banco de sementes da área destruída pelo fogo, reduzindo também a diversidade deste banco (MAMEDE; ARAÚJO, 2008), assim como diminui de forma progressiva a capacidade de regeneração da vegetação nativa após o corte, com sucessivas queimadas (SAMPAIO et al., 1998).

Na avaliação da estrutura da vegetação, verificou-se que as práticas de manejo no estrato arbóreo-arbustivo do sistema agrossilvipastoril provocam alterações com relação ao padrão encontrado em coberturas vegetais nativas não manejadas (Figura 1a). O raleamento seletivo das árvores alterou a estrutura diamétrica da comunidade vegetal nos setores de pecuária (Figura 1b) e agrícola (Figura 1c). De um modo geral, em comunidades vegetais equilibradas, espera-se encontrar árvores em todas as classes

diamétricas, com árvores com avançado crescimento secundário gradativamente menos abundantes, devido à mortalidade natural, em um padrão semelhante a uma curva exponencial decrescente. Esse padrão foi parcialmente observado no setor de vegetação nativa (Figura 1a), embora apresentasse cerca de 50% dos indivíduos com diâmetros até 9 cm. Os outros dois setores apresentaram um padrão com forte predominância de classes diamétricas intermediárias (Figura 1b e 1c), onde cerca de 50% dos indivíduos apresentaram diâmetros entre 12 e 36 cm. A redução de indivíduos juvenis verificada nestes setores pode comprometer a renovação natural do componente arbóreo da vegetação destas áreas, comprometendo a diversidade arbórea atual do sistema, devendo a perpetuação das rvores ser considerada durante as práticas anuais realizadas no sistema.

O raleamento também reduziu a densidade natural de árvores/arbustos e modificou o padrão de ramificação de algumas espécies arbóreas forrageiras, como *Cordia oncocalyx* Allemão e *Combretum leprosum* Mart., uma vez que é deixado crescer a rebrota de tocos não extraídos do setor de pecuária para servir de alimento aos caprinos. Embora as alterações no número e altura das árvores possam influenciar negativamente a fauna nativa, quando comparada com a vegetação natural não manejada, estudos apontam que sistemas agrofloretais, onde existe uma diversidade de árvores, incluindo as espécies nativas, estão associados com a conservação também de espécies animais, como insetos (LÓPEZ et al., 2007) e aves (ENRÍQUEZ-LENIS et al., 2007). Griffith (2000) retrata que agrofloreas de pequenos agricultores circunvizinhas a áreas protegidas, na Guatemala, consistem em estratégia eficiente para proteger a biodiversidade da região, principalmente as aves. Na Costa Rica, Villanueva et al. (2007) concluiu que sistemas silvipastoris poderia ser uma opção de refúgio para espécies vegetais de porte arbóreo escassas ou em via de extinção.



**Figura 1.** Estrutura diamétrica da vegetação do sistema agrossilvipastoril: a) setor de reserva nativa; b) setor de pecuária; c) setor agrícola.

## CONCLUSÕES

O sistema agrossilvipastoril, desenvolvido para a região semiárida, proporciona a conservação *in situ* de espécies vegetais nativas. As práticas de manejo utilizadas neste sistema diminuem o número de indivíduos arbóreos, altera o padrão fitossociológico e não interfere na riqueza de espécies, comparando com a área preservada não manejada.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. I. et al. Perdas de solo, água e nutrientes em sistemas agroflorestais no município de Sobral/CE. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n. 3, p. 270-278, 2006.

ALCOFORADO FILHO, F. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa-arborea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP II. – APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, p. 399-436, 2003.

ARAÚJO, F. S. et al. Repartição da flora lenhosa no domínio da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V. (Org.). **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. cap. 1, p. 15-33.

ARAÚJO FILHO, J. A. O bioma Caatinga. In: SOBRINHO, J. F.; FALCÃO, C. L.C. (Org.). **Semi-árido: diversidade, fragilidade e potencialidades**. Sobral: Sobral Gráfica, 2006. cap 4, p. 49-70.

BHAGWAT, S. A. et al. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? **Trends in Ecology and Evolution**, v. 23, n. 5, p. 261-267, 2008.

BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E. **Authors of plant names**. Richmond: Kew Royal Botanic Gardens, 1992. 732 p.

CAMPANHA, M. M. et al. Análise comparativa das características da serrapilheira e do solo em cafezais (*Coffea arabica* L.) cultivados em sistema agroflorestal e em monocultura, na Zona da Mata, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 31, n. 5, p. 805-812, 2007.

CARVALHO, F. C. et al. Desempenho produtivo de ovelhas crioulas em um sistema de produção agrossilvipastoril, no semi-árido brasileiro. **Agrossilvicultura**, Viçosa, MG, v. 1, n. 2, p. 81-90, 2004.

ENRÍQUEZ-LENIS, M.; SÁENZ, J. C., IBRAHIM, M. Riqueza, abundancia y diversidad de aves y su relación con la cobertura arborea en um agropaisaje dominado por la ganadería en el trópico subhúmedo de Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, n. 45, p. 49-57, 2007.

FRANCA-ROCHA, W. J. S. Situação da cobertura vegetal do bioma Caatinga. In: ANGELOTTI, F.; SÁ, I. B.; MENEZES, E. A.; PELLEGRINO, G. Q.

- (Ed.). **Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2009. p. 77-93.
- FREITAS, R. A. C. et al. Estudo florístico e fitossociológico do extrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes em Messias Targino divisa RN/PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 2, n. 1, p. 135-147, 2007.
- GIULIETTI, A. M. et al. Espécies endêmicas da caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B. et al. (Ed). **Vegetação e flora da Caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste – APNE/Centro Nordestino de Informação sobre Plantas - CNIP, 2002. cap. 7, p. 103-118.
- GRIFFITH, D. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity after fire. **Conservation Biology**, v. 14, n. 1, p. 325-326, 2000.
- LIMA, J. R. et al. Composição florística da floresta estacional decídua montana de Serra das Almas, CE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 756-763, 2009.
- LÓPEZ, D. T.; IBRAHIM, M.; CASASOLA, F. Diversidad de mariposas en un paisaje agropecuario del Pacífico Central de Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, n. 45, p. 58-65, 2007.
- MAMEDE, M. A.; ARAÚJO, F. S. Effects of slash and burn practices on a soil seed bank of Caatinga vegetation in Northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 72, n. 4, p. 458-470, 2008.
- MARACAJÁ, P. B. et al. Levantamento florístico e fitossociológico do extrato arbustivo- arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 3, n. 2, p. 25-32, 2003.
- MENEZES, M. O. T. **Viabilidade da compartimentação pedo-climática para o planejamento da conservação biológica – estudo de caso na microbacia do riacho Capitão-Mor (Ceará)**. 2009. 115 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: <<http://www.mobot.org>>. Acesso em: 15 jun. 2009.
- NUNES, L. A. P. L. et al. Impacto da queimada e de enleiramento de resíduos orgânicos em atributos biológicos de solo sob Caatinga no semiárido nordestino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 131-141, 2009.
- PEREIRA, I. M. et al. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 357-369, 2002.
- RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos de estudos florísticos e fitossociológicos: ecossistema Caatinga**. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, 1992. 24 p.
- RODAL, M. J. N.; MARTINS, F. R.; SAMPAIO, E. V. S. B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 192-205, 2008.
- SAMPAIO, E. V. S. B. et al. Regeneração da vegetação da caatinga após corte e queima em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 5, p.621-632, 1998.
- SCALES, B. R.; MARSDEN, S. J. Biodiversity in small-scale tropical agroforests: a review of species richness and abundance shifts and the factors influencing them. **Environmental Conservation**, v. 35, n. 2, p. 160–172, 2008.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**, Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.
- VILLANUEVA, C. et al. Árboles dispersos en potreros en fincas ganaderas del Pacífico Central de Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, n. 45, p. 12-20, 2007.