



Núcleo de Meio Ambiente
Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá
Belém, Pará, Brasil
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

Paulo José Mateus

Discente de Agronomia na UNILAB,
Redenção Brasil, paulomatico1@gmail.com

Maria Ivanilda de Aguiar

Docente no curso de Agronomia- UNILAB,
Redenção Brasil, ivanilda@unilab.edu.br

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, FITOSSOCIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE VEGETAL ARBÓREA EM SISTEMA AGROFLORESTAL

RESUMO: Levantamentos florístico/fitossociológicos são realizados com a finalidade de se entender a composição de comunidades vegetais, permitindo identificação de espécies que ocorrem em uma determinada região. Assim, objetivou-se determinar diversidade vegetal, florística e fitossociologia de duas áreas, sendo uma sob sistemas agroflorestais e outra composta por fragmento de vegetação nativa, a fim de verificar a contribuição dos sistemas agrícolas para a conservação da vegetação arbórea nativa. O levantamento foi realizado pelo método de quadrantes com distâncias entre os pontos de 20 x 20m. Em cada quadrante, foi registrado os indivíduos mais próximos, totalizando quatro indivíduos por pontos. Foi medido as circunferências a nível do solo e a nível do peito (1,3m) de cada indivíduo registrado. Realizou-se também a análise de diversidade de espécies (Shannon-weaver) e índice equabilidade de Pielou. A família Fabaceae apresentou maior número de indivíduos (73). As espécies que apresentaram maior valor de importância nos dois sistemas estudados foram *Bauhinia cheilantha* (Bong) Steud., *Lantana camara* L., *Mangifera indica* L., *Spondias mombin* L. e *Syagrus cearensis*, obtendo valores acima de 30%, indicado melhor adaptação aos sistemas e/ou preferência pelo produtor. Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') no cultivo (sistema agroflorestal) e na mata foram de 2,40 e 2,66 nat.ind⁻¹ respectivamente e o índice equabilidade de Pielou (J') de 0,80 e 0,77, respectivamente. A estrutura fitossociológica, a composição e a diversidade de espécies observadas demonstram um bom estado de conservação, bem como uma regeneração acentuada do fragmento de vegetação nativa estudado, que pode servir como uma área de controle sobre os impactos dos sistemas agroflorestais na vegetação nativa no município de Redenção.

PALAVRAS-CHAVE: Maciço de Baturité, Biodiversidade, Agricultura regenerativa.

FLORISTIC COMPOSITION, PHYTOSOCIOLOGY AND CONSERVATION OF TREE VEGETABLE DIVERSITY IN AGROFORESTRY SYSTEM

ABSTRACT: Floristic/phytosociological surveys are carried out with the purpose of understanding the composition of plant communities, allowing identification of species that occur in a given region. Thus, the objective was to determine plant diversity, floristics and phytosociology of two areas, one under agroforestry systems and the other composed of fragments of native vegetation, in order to verify the contribution of agricultural systems to the conservation of native tree vegetation. The survey was carried out using the quadrant method with distances between points of 20 x 20m. In each quadrant, the closest individual was recorded, totaling four individuals per point. The circumferences were measured at ground level and at chest level (1.3m) of each registered individual. Species diversity analysis (Shannon-weaver) and Pielou's evenness index were also carried out. The Fabaceae family had the highest number of individuals (73). The species that presented the highest value of importance in the two systems studied were *Bauhinia cheilantha* (Bong) Steud., *Lantana camara* L., *Mangifera indica* L., *Spondias mombin* L. and *Syagrus cearensis*, obtaining values above 30%, indicating better adaptation to the systems and/or producer preference. The Shannon-Weaver diversity indexes (H') in cultivation (agroforestry system) and in the forest were 2.40 and 2.66 nat.ind⁻¹ respectively and the Pielou evenness index (J') was 0.80 and 0.77, respectively. The phytosociological structure, composition and diversity of species observed demonstrate a good state of conservation, as well as a marked regeneration of the fragment of native vegetation studied, which can serve as an area of control over the impacts of agroforestry systems on native vegetation in the municipality of Redenção.

KEYWORDS: Baturité Massif, Biodiversity, Regenerative agriculture.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de grande diversidade biológica (megadiversidade), com pelo menos 20% das espécies do mundo. O governo brasileiro assumiu desde a Rio 92, o compromisso internacional de conservar a biodiversidade de todos seus biomas, incluindo as espécies da Caatinga, que perderam aproximadamente 50% de sua cobertura original e que contêm um grande número de espécies endêmicas ameaçadas devido as atividades antrópicas (FONCECA, 2018).

O Maciço de Baturité destoa das demais áreas do semiárido cearense devido sua altitude e posição geográfica que lhe proporcionam maior umidade e presença de solos profundos recobertos por florestas perenifólias (BASTOS et al., 2017). Assim, tem uma biodiversidade abundante com cobertura vegetal que serve como refúgio ecológico da

fauna e flora. Com grandes variedades de plantas com padrões florísticos com dois tipos de floresta (mata úmida e mata seca) (FREIRE; LIMA, 2014). Apesar da grande importância ecológica da região, ainda existem poucos estudos que auxiliem no estabelecimento de estratégia para possibilitar o desenvolvimento sustentável da região, sobretudo, o desenvolvimento rural.

É notável que existe uma lacuna no conhecimento sobre a distribuição, funcionamento, dinâmica e composição da vegetação nativa, bem como sua conservação em sistemas agrícolas na região do Maciço de Baturité. Destaca-se que os ecossistemas presentes nesta região vêm constantemente resistido a distúrbios ocasionados por fatores bióticos e abióticos, notadamente por intervenções antrópicas ou pela ação climática, altas temperatura em determinados períodos do ano e redução dos índices pluviométricos (BARBOSA; GOMES FILHO, 2022). Um dos principais distúrbios registrado no Maciço de Baturité é ocasionado pelas queimadas que ocorrem de forma espontâneas e principalmente pela ação humana, interferindo intensamente na composição e dinâmica da vegetação nativa (BARBOSA; GOMES FILHO, 2022).

Por outro lado, a realização de levantamentos florísticos/fitossociológicos, pode gerar informações relevantes tanto para a população local, quanto para o poder público, uma vez que revela o potencial produtivo do recurso vegetal, bem como pode indicar os níveis de conservação locais (MATANATIVA, 2017). A necessidade de conservação da vegetação nativa, atualmente, tem sido um assunto bastante discutido quando se fala em sustentabilidade, ecologia, meio ambiente e áreas afim. Embora sendo uma temática com suas discussões relativamente recente no ramo agrário, a conservação da vegetação nativa e a forma de produção mais sustentável, vem ocupando um papel preponderante no desenvolvimento de técnicas em que se leva em conta fortemente os impactos ao meio em que estamos inseridos. Entretanto, esse avanço reforça ainda mais a importância de se fazer o levantamento fitossociológico em localidades em que há determinadas modificações com intenção de transformar os ecossistemas naturais em agroecossistema.

Levantamentos florístico/fitossociológico são realizados com a finalidade de se entender a composição de uma determinada povoação vegetal permitindo identificar as espécies que ocorrem em uma determinada região que é uma etapa importante no entendimento dos mais diversos ecossistemas (LUNA et al., 2015).

Informações sobre o manejo florestal sustentável e manejo agroflorestal é de suma importância, devido as ações da expansão de áreas de produção agropecuária, que tem elevado os níveis de desmatamentos e a queimadas, ocasionando a diminuição de biodiversidade. O manejo adequado, possibilita uma produção agropecuária mais equilibrada, em harmonia com a natureza, de modo que as atividades exercidas a favor da produção, não causem interferência significativa no equilíbrio do ecossistema natural (SILVA et al., 2021).

Neste sentido, pesquisas realizadas em sistemas agroflorestais revelam o potencial deste tipo de sistema agrícola em promover a conservação da composição arbórea nativa (AGUIAR et al., 2019; PIMENTEL et al., 2021; SANTOS et al., 2018), além de conferir maior resiliência e entropia aos sistemas agrícolas (SANTOS et al., 2018), fornece diversos serviços ambientais (PIMENTEL et al., 2021), gera renda, e produz alimentos de forma sustentável, seja para comercialização, seja para alimentação das famílias (QUEIROZ et al., 2023). No entanto, a maioria dos trabalhos sobre florísticas em sistemas agroflorestais são realizados na região da Amazônia, havendo carência de conhecimentos sobre esta temática em outras regiões, sobretudo no Maciço de Baturité.

Portanto o presente trabalho teve como objetivo determinar a diversidade vegetal, a florística e fitossociologia de áreas sob sistemas agroflorestais (SAF) e em fragmento de vegetação nativa, a fim de verificar a contribuição dos sistemas agrícolas para conservação da vegetação arbórea.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma propriedade no distrito de São Bento, município de Redenção-CE. O local de estudo possui uma extensão de 5,83 ha, localizado nas coordenadas de 4°10'04.50" S e 38°44'53.85" O, altitude média de 347 m acima do nível

do mar. A temperatura média varia de 26°C a 28°C e raramente é inferior a 20°C ou superior a 36°C (IPECE, 2017).

No município de Redenção, o período chuvoso ocorre predominantemente entre os meses de janeiro a junho com uma precipitação média anual de 1.062,0 mm, sendo abril o mês mais chuvoso e outubro o mês menos chuvoso (IPECE, 2017). O período de carência de chuvas inicia no final de julho, estendendo-se até dezembro. A vegetação do município é do tipo Caatinga arbustiva densa e floresta subcaducifólia tropical pluvial e solos do tipo Planossolo Solódico e Podzólico Vermelho-Amarelo (IPECE, 2017).

A área sob cultivo agroflorestal, foi implantada a mais de 20 anos e tem como cultura principal a banana, que está distribuída em praticamente toda a área num espaçamento de proximidade 4 x 4 m. Além da banana atualmente são cultivadas outras espécies de interesse comercial, como cajá (*Spondias mombin* L.) e acerola *Malpighia emarginata*. Além destas, outras espécies frutíferas são mantidas para autoconsumo, destas podemos citar mamão, goiaba, abacaxi, carambola, limão, coco, açaí, dentre outras (Figura 1).

A área sob fragmento de vegetação nativa consiste de uma área em processo de regeneração natural em diferente estágio, sendo o mais recente de 3 anos. Anteriormente a área havia sido cultivada em sistemas de roçados (agricultura de corte e queima).

Figura 1: Área sob cultivo Agroflorestal, Sítio São Bento, Redenção, Ceará, 2023.



Fonte: Elaborado pelo autor

O levantamento dos dados foi realizado entre os meses de setembro a novembro de 2023. Para realização do levantamento florístico e fitossociológico foi utilizado o Método do Quadrante (COTTAM et al., 1956), sendo os dados coletados na parte central de cada área, em uma malha regular de 20 x 20 m, totalizando 47 pontos na área sob cultivo agroflorestal e 37 pontos sob vegetação nativa. Para a área de cultivo foi abrangida uma área total de 1,75 ha e no fragmento nativo 1,37 ha. De acordo com o método, em cada um dos quatro quadrantes, foi medido a partir do ponto central do quadrante, a árvore mais próxima, sendo feita sua identificação e a medição das circunferências a nível do solo (CNS) e na altura do peito (1,3 m) (CNP). Foram amostrados indivíduos lignificados com altura maior ou igual a um metro e CNS igual ou superior a nove centímetros (RODAL et al., 2013). Posteriormente estes dados de circunferências foram convertidos para diâmetros ao nível do solo (DAS) e na Altura do Peito (DAP), respectivamente. As espécies coletadas, foram identificação quanto a nome popular em campo com ajuda de um funcionários da propriedade e por nome científico (gênero e espécie) a partir da literatura específica. As famílias botânicas foram organizadas conforme Angiosperm Phylogeny Group III (APG, 2009). Os nomes e classificadores das espécies foram revisados por meio de consultas às listas disponíveis no site Flora do Brasil (<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora>).

As variáveis fitossociológica determinadas foram: densidade absoluta e relativa (DAe e DRe, equação 1 e 2), frequência absoluta e relativa (FAe e FRe, equações 3 e 5), área basal (AB, equação 6), dominância absoluta e relativa (DoAe, equação 4) e índice de valor de importância (IVI, equação 7), conforme Felfili et al. (2011).

$$DAe = \frac{n_e}{A} \text{-----} (1)$$

$$DRe = \frac{\frac{100n_e}{N}}{A} \text{-----} (2)$$

$$FA_s = 100\left(\frac{p_e}{p_t}\right) \text{-----} (3)$$

$$DoAe = \frac{\sum G_e}{A} \text{-----} (4)$$

$$FA_e = 100\left(\frac{FA_e}{FA_t}\right) \text{-----} (5)$$

$$Ge = \frac{P_2}{4\pi} \text{-----} (6)$$

$$IVI_e = DRe + FRe + DoRe \text{-----} (7)$$

Sendo: n_e é o número de indivíduos amostrados da espécie e ; A é área amostrada, em hectares ou fração de hectare; e N é o número total de indivíduos amostrados da comunidade. p_e é o número de unidades amostrais em que a espécie e ocorre; e p_t é o número total de unidades amostrais utilizadas no trabalho;

FAe é a frequência absoluta da espécie e; e FAt é o somatório da frequência absoluta de todas as espécies; $\sum Ge$ é o somatório da área basal de todos os indivíduos da espécie, a Ge é a área basal da espécie e (obtida pela soma das áreas basais de todos os indivíduos da espécie e); e Gt é a área basal total (obtida pela soma das áreas basais de todos os indivíduos amostrados de todas as espécies), (Gi) área basal do indivíduo; perímetro (P) ou o diâmetro (D) das plantas.

A diversidade nas duas áreas estudadas foi determinada utilizando-se os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H' , equação 8) e equabilidade de Pielou varia de 0 à 1, sendo os valores próximos a 1 indicativos de melhor uniformidade de distribuição dos indivíduos nas espécies (equação 9).

$$H' = - \sum (pi) . (\ln . pi) \text{-----} (8)$$

$$J' = H' / \ln S \text{-----} (9)$$

Sendo: H' = diversidade de Shannon-Weaver; n_i = no total de indivíduos da espécie i; N = nº total de indivíduos amostrados na área; $pi = (n_i / N)$ é a probabilidade de que um indivíduo amostrado pertença a espécie i; J' = índice de equabilidade de Pielou; S = número total de espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento florístico revelou a ocorrência de 46 espécies, distribuídas em 24 famílias (Tabela 1), revelando uma diversidade florística maior do que a observado por Aguiar et al. (2021) ao avaliar um fragmento da caatinga em uma área experimental, onde foram identificadas 15 famílias e 27 espécies.

Das espécies observadas no presente estudo, 27 estavam presentes somente na área de vegetação nativa e 16 somente na área de cultivo (Tabela 1), enquanto que quatro espécies foram identificadas nas duas áreas, reforçando o potencial da área agrícola em conservar espécies arbóreas nativas. Vale ressaltar que para a área de cultivo, os indivíduos encontrados, em sua maioria têm um potencial interesse agrônômico, alguns com possibilidade de comercialização. Algumas espécies nativas, a exemplo de *Albizia polycephala* (Camunzé) são mantidas com a finalidade de promover a ciclagem de nutrientes, contribuindo para fertilidade do solo na área cultivada.

Tabela 1 – Número de indivíduos (N_e) das espécies arbóreas e pontos encontrados (P_e) observadas nos dois subsistemas estudados em Redenção, Ceará, 2023.

Família	Nome Científico	Nome comum	Subsistema
---------	-----------------	------------	------------

			Cult	V Nat	Pe	Ne
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	x	-	2	2
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Gonçalo Alves	-	x	1	1
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	x	-	10	13
	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajazeira	x	-	18	32
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	-	x	1	1
	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Cajarana	x	-	1	1
Aquifoliaceae	<i>Ilex sapotifolia</i> Reissek	Pinho-branco	-	x	1	1
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	x	-	5	6
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	x	-	1	2
	<i>Syagrus cearenses</i> Noblick	Coco catolé	x	x	15	17
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. Ex Steud	Freijó	-	x	1	1
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl	Feijão Bravo	-	x	2	2
Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart	Sipaúba	-	x	4	5
Euphorbiaceae	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Velame	-	x	2	4
		Espinheiro branco	-	x	1	1
	<i>Acacia glomerosa</i> Benth.		-	x		
	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Camunzé	x	x	12	20
	<i>Bauhinia chielantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	-	x	20	26
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Pau-d'ólho	-	x	1	1
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Sabiá	x	-	1	2
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	-	x	2	2
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Marth) J. F. Marcbr	Cassaco	-	x	5	5
	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth	Jiquiri	-	x	1	1
	<i>Poeppigia procera</i> C. Presl	Pintadinha	-	x	9	11
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Espinheiro preto	-	x	3	3
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindeiro	x	-	1	1

	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.)				1	2
Hypericaceae	Choisy	Lacre-vermelho	-	x		
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	x	-	4	4
Malvaceae	<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil) fryxell	Malva preta	-	x	3	3
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	x	-	1	1
	<i>Morus nigra</i> L.	Amora	x	-	1	1
	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	Laranjinha do mato	-	x	1	1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	x	-	5	5
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona	x	-	1	1
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	João mole	-	x	2	3
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	x	-	1	2
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schead. Ex J. C. Wendl	Bambu	-	x	1	2
	<i>Alseis floribunda</i> Schott	Goiabinha	-	x	6	6
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum	Quina quina	-	x	1	1
	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	x	-	1	1
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Tangerina	x	-	1	1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A. St.-Hil & Tul.	Limãozinho	-	x	3	5
	<i>Brugmansia suaveolens</i> (Wild.) Sweet	Saia Branca	-	x	3	5
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba branca	-	x	2	2
	<i>Solanum stramonifolium</i> Jack.	Jurubeba vermelha	-	x	1	1
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Pitombeira	x	x	4	4
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Torém	x	x	11	13
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Camará	-	x	21	39

As famílias Anacardiaceae e Fabaceae se destacam quanto à riqueza de espécies e número de indivíduos (Ne), sendo a Anacardiaceae, com seis espécies e 33 indivíduos e a Fabaceae, com 10 espécies e 53 indivíduos.

A família Verbanaceae, ocorreu apenas na área sob vegetação nativas, sendo representada por uma única espécie (*Lantana camara* L.), porém com grande abundância, 39 indivíduos, distribuídos em 21 pontos amostrais (60% dos pontos coletados na vegetação nativa). As espécies encontradas, refletem o que a literatura já descreve como sendo de ocorrência em fragmentos da Caatinga, embora algumas terem sido plantadas pelo homem. Apesar da extensão territorial avaliado, a quantidade de amostras no presente trabalho, superou ao observado por Aguiar et al. (2021) ao avaliar um fragmento da caatinga em uma área experimental que observou 15 famílias e 27 espécies, enquanto que, para este trabalho foi observado 24 famílias e 46 espécies.

Vale destacar que a família Fabaceae que mais se destacou, é muito conhecida pelas espécies que realizam a fixação biológica do nitrogênio (FBN). A espécie dessa família que teve o maior destaque é *Bauhinia cheilantha* é popularmente conhecida como Mororó, um arbusto que atinge de 2 a 4 metros apresenta um fruto do tipo vagem e uma copa rala, suas folhas são distribuídas de forma alternada no caule, tem seu período floral com início em julho e frutificação a partir de setembro (MOREIRA; DRUMOND, 2021). Essa planta tem propriedades anti-inflamatórias, antidiabéticas, sedativas, antiparasitas, sendo usada para tratar distúrbios digestivos (NEMA, 2020). Aguiar et al. (2021) ao estudar um fragmento da Caatinga em uma unidade experimental, constatou que a família Fabaceae também foi a mais representativo da área amostrada com um total de 185 indivíduos e 9 espécies em uma área de 0,72 ha.

Na área sob cultivo agroflorestal foram observados 119 indivíduos, pertencentes a 14 famílias e 20 espécies de plantas arbóreas (Tabela 2). Nesta área, a família Anacardiaceae foi a que apresentou maior riqueza tendo como destaque a espécie *Spondias mombin* L. (Cajazeira) sendo observado 32 indivíduos em um total de 18 pontos amostrais (Tabela 1), desta forma esta espécie representou 20,45% da frequência absoluta da área. A seguir, verificou-se como mais numerosa a espécie *Syagrus cearensis* (Coco Catole) que teve 16 indivíduos em 14 pontos amostrais, com 15,91% de frequência. Em terceiro lugar tivemos a espécie *Albizia polycephala* (camuzé) que em questão de números de indivíduos, foi observado 14 indivíduos em 8 pontos amostrais, o que corresponde a 11,36% de FA. A

quarta espécie mais representativa em termo de número e frequência foi a *Mangifera indica* L. (Mangueira) sendo observado 13 indivíduos em 10 pontos amostrais, com o FA de 9,09%. (Figura 4). A espécie *Spondias mombin* L foi a que apresentou maior número de indivíduos (32 indivíduos) na família Anacardiaceae, além das espécies acima citada, temos também a espécie *Cecropia palmata* da família Cecropiaceae que apresentou 10 indivíduos em 8 pontos amostrais, logo depois a espécie *Cocos nucifera* L, com 6 indivíduos em 5 pontos amostrais, a *Psidium guajava* com 5 indivíduos em 5 pontos amostrais e as demais espécies tendo um número inferior 5 indivíduos por unidades amostrais (Tabela 2).

Para a área de cultivo, os parâmetros fitossociológicos (FA, FR, DAe, DRe, DoA, DoR e IVI) os valores maiores foram observados nas espécies *Spondias mombin* L., *Syagrus cearensis* e *Mangifera indica* L. em relação as espécies coletadas na área de cultivo, eles apresentam maiores índices de frequência relativa (FR) somando 47,72% dos indivíduos. Outras espécies de destaque são a *Albizia polycephala*, *Cecropia palmata* que apresentaram valores elevados nos parâmetros fitossociológico avaliados no estudo. Os menores valores de FR foram das espécies: *Tamarindus indica*, *Spondias dulcis*, *Averrhoa carambola*, *Artocarpus heterophyllus*, *Olea europaea*, *Euterpe olerace*, *Genipa americana* L. e *Mimosa caesalpiniiifolia*. O menor valor de IVI foi registrado pela espécie *Olea europaea* seguido da *Mimosa caesalpiniiifolia* tendo uma diferença de apenas 0,01%, essas espécies também apresentas menores valores em outros parâmetros fitossociológicos.

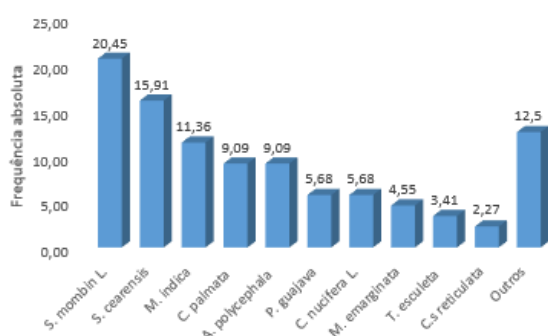


Figura 4. Distribuição da frequência relativa da área de cultivo agroflorestal.

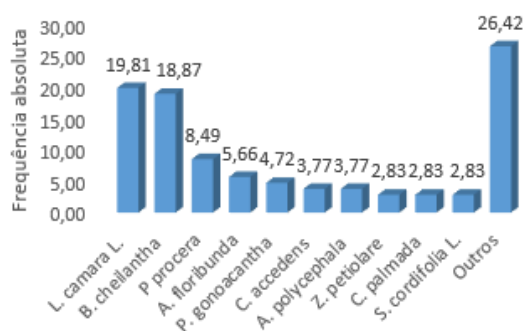


Figura 5. Distribuição da frequência relativa da área de vegetação nativa.

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos das espécies observadas no cultivo do Sítio São Bento em Redenção-CE, Brasil, 2023.

Nome científico	Ge	FA	FR	DAe	DRe	DoAe	DoRe	IVI
<i>Spondias mombin</i> L.	16553,61	37,50	20,45	82,21	20,45	42525,35	18,49	59,40
<i>Mangifera indica</i>	30265,78	20,83	11,36	33,40	11,36	77751,17	33,80	56,53
<i>Syagrus cearensis</i>	3354,43	29,17	15,91	41,10	15,91	8617,35	3,75	35,56
<i>Albizia polycephala</i>	8861,83	16,67	9,09	35,97	9,09	22765,56	9,90	28,08
<i>Cecropia palmata</i>	5111,46	16,67	9,09	25,69	9,09	13131,07	5,71	23,89
<i>Cocos nucifera</i> L.	3309,91	10,42	5,68	15,41	5,68	8502,97	3,70	15,06
<i>Averrhoa carambola</i>	11014,59	2,08	1,14	5,14	1,14	28295,88	12,30	14,57
<i>Psidium guajava</i>	819,74	10,42	5,68	12,84	5,68	2105,86	0,92	12,28
<i>Malpighia emarginata</i>	1010,91	8,33	4,55	10,28	4,55	2596,97	1,13	10,22
<i>Anacardium occidentale</i>	3531,49	4,17	2,27	5,14	2,27	9072,21	3,94	8,49
<i>Telisia esculenta</i>	916,26	6,25	3,41	7,71	3,41	2353,81	1,02	7,84
<i>Spondias mombin</i> L.	2245,99	2,08	1,14	2,57	1,14	5769,84	2,51	4,78
<i>Citrus reticulata</i>	-	4,17	2,27	5,14	2,27	0,00	0,00	4,55
<i>Genipa americana</i> L.	1243,40	2,08	1,14	2,57	1,14	3194,22	1,39	3,66
<i>Tamarindus indica</i>	630,33	2,08	1,14	2,57	1,14	1619,29	0,70	2,98
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	537,69	2,08	1,14	2,57	1,14	1381,30	0,60	2,87
<i>Euterpe olerace</i>	91,71	2,08	1,14	5,14	1,14	235,61	0,10	2,38
<i>Morus nigra</i> L.	35,09	2,08	1,14	2,57	1,14	90,15	0,04	2,31
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	3,26	2,08	1,14	5,14	1,14	8,38	0,00	2,28
<i>Olea europaea</i>		2,08	1,14	2,57	1,14	0,00	0,00	2,27

Ge: área basal; FA: Frequência absoluta; FR: Frequência relativa; DAe: Densidade absoluta; DRe: Densidade Relativa; DoA: Dominância absoluta; DoR:

Dominância Relativa; IVA: Índice de Valor de Importância.

Para a área de mata, foram coletados 142 indivíduos distribuídos em 15 famílias e 31 espécies, que apresentaram em média valores de DNS e DAP inferiores à do estrato com vegetação (Figura 6 e 7), isso se deu devido ao tempo que as espécies estão estabelecidas na área, pois os da área de cultivo estão a mais tempo que em geral apresentam grandes alturas e diâmetros (Tabela 3).

Para a área de mata, os parâmetros fitossociológicos (FA, FR, DAe, DRe, DoA, DoR e IVI) os valores maiores foram as famílias Verbanaceae e Fabaceae, onde foram observadas espécies com a *Bauhinia cheilantha*, *Lantana camara* L. em relação as espécies coletadas na área, eles apresentam maiores índices de frequência relativa (FR) somando 38,68% dos indivíduos. Outra espécie de destaque é a *Alseis floribunda*. Da família Rubiaceae que apresentou valores elevados nos parâmetros fitossociológico avaliados no estudo quando comparado as outras como a *Cordia trichotoma* e *Solanum stramonifolium* que foram as espécies que apresentaram os menores valores dos parâmetros avaliados no estudo (Figura 5).

Vale ressaltar, que as coletas foram feitas no período do ano sem chuva, que de certo modo pode ter interferido na composição florística da área de mata, devido à falta de água (plantas em dormência), de acordo com Luna, et al. (2015) ao realizar um levantamento com objetivo de verificar a variação no número de espécies e número de espécies ao longo do período chuvoso, observou que no mês de fevereiro teve um aumento progressivo no número das espécies. Em comparação ao sistema de cultivo, por ser um fragmento que conta com disponibilidade hídrica o ano todo, é possível verificar rebrotas, plantas com alto índice de área folhar (folhas verdes e funcionais) e plantas maiores isso por conta do seu tempo de implantação na área.

Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos das espécies observadas em área de mata do Sítio São Bento em Redenção-CE, Brasil, 2023.

Nome científico	Ge	FA	FR	DAe	DRe	DoAe	DoRe	IVI
<i>Lantana camara</i> L.	433,53	56,76	19,81	1473,68	19,81	16381,83	27,14	66,76
<i>Bauhinia cheilantha</i>	194,13	54,05	18,87	982,46	18,87	7335,71	12,15	49,89
<i>Poeppigia procera</i>	131,85	24,32	8,49	415,65	8,49	4982,22	8,25	25,24
<i>Myrcia tomentosa</i>	88,83	16,22	5,66	226,72	5,66	3356,54	5,56	16,88
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	110,87	13,51	4,72	188,93	4,72	4189,47	6,94	16,37
<i>Combretum accedens</i>	88,83	10,81	3,77	188,93	3,77	3356,54	5,56	13,11
<i>Sida cordifolia</i> L.	96,04	8,11	2,83	113,36	2,83	3629,20	6,01	11,67
<i>Syagrus cearensis</i>	127,32	2,70	0,94	37,79	0,94	4811,16	7,97	9,86
<i>Cecropia palmada</i>	63,44	8,11	2,83	113,36	2,83	2397,31	3,97	9,63
<i>Albizia polycephala</i>	19,62	10,81	3,77	226,72	3,77	741,22	1,23	8,78
<i>Zanthoxylum petiolare</i>	48,02	8,11	2,83	188,93	2,83	1814,59	3,01	8,67
<i>Senegalia polyphulia</i>	8,46	8,11	2,83	113,36	2,83	319,49	0,53	6,19
<i>Mimosa tenuiflora</i>	28,88	5,41	1,89	75,57	1,89	1091,37	1,81	5,58
<i>Cynophalla flexuosa</i>	16,22	5,41	1,89	75,57	1,89	612,98	1,02	4,79
<i>Croton heliotropiifolius</i>	9,59	5,41	1,89	151,15	1,89	362,34	0,60	4,37
<i>Solanum paniculatum</i>	6,31	5,41	1,89	75,57	1,89	238,30	0,39	4,17
<i>Guapira opposita</i>	5,89	5,41	1,89	75,57	1,89	222,52	0,37	4,14
<i>Bambusa vulgaris</i>	31,29	2,70	0,94	75,57	0,94	1182,49	1,96	3,85
<i>Eugenia myrciantes</i>	21,66	2,70	0,94	37,79	0,94	818,65	1,36	3,24
<i>Vismia guianensis</i>	15,62	2,70	0,94	75,57	0,94	590,12	0,98	2,86
<i>Acacia glomerosa</i>	10,52	2,70	0,94	37,79	0,94	397,67	0,66	2,55
<i>Coutarea hexandra</i>	6,45	2,70	0,94	37,79	0,94	243,57	0,40	2,29
<i>Copaifera longsdorffii</i>	6,45	2,70	0,94	37,79	0,94	243,57	0,40	2,29
<i>Astronium fraxinifolium</i>	5,89	2,70	0,94	37,79	0,94	222,52	0,37	2,26
<i>Spondias purpurea</i>	5,09	2,70	0,94	37,79	0,94	192,45	0,32	2,21
<i>Piptadenia viridiflora</i>	4,48	2,70	0,94	37,79	0,94	169,14	0,28	2,17
<i>Ilex sapotifolia</i>	4,48	2,70	0,94	37,79	0,94	169,14	0,28	2,17

<i>Erythroxylum Deciduum</i>	3,68	2,70	0,94	37,79	0,94	139,04	0,23	2,12
<i>Telsia esculenta</i>	2,41	2,70	0,94	37,79	0,94	90,96	0,15	2,04
<i>Cordia trichotoma</i>	0,72	2,70	0,94	37,79	0,94	27,06	0,04	1,93
<i>Solanum stramoniiifolium</i>	0,72	2,70	0,94	37,79	0,94	27,06	0,04	1,93

Ge: área basal; FA: Frequência absoluta; FR: Frequência relativa; DAe: Densidade absoluta; DRe: Densidade Relativa; DoA: Dominância absoluta; DoR: Dominância Relativa; IVA: Índice de Valor de Importância.

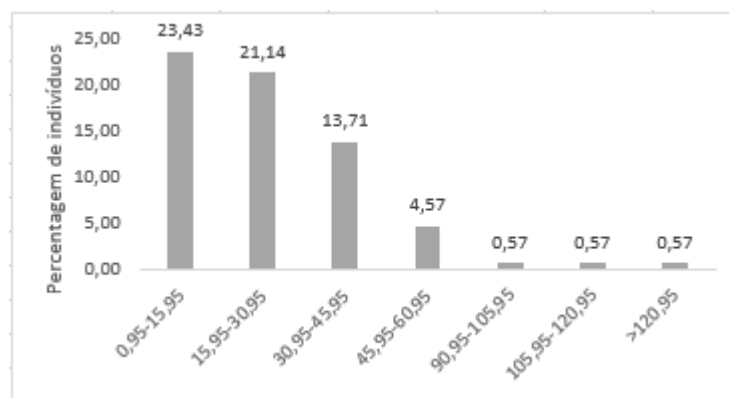


Figura 6: Classes de diâmetros ao nível do peito (DNP) dos indivíduos amostrados no estrato arbóreo/arbustivo na área de cultivo em Redenção-CE, 2023.

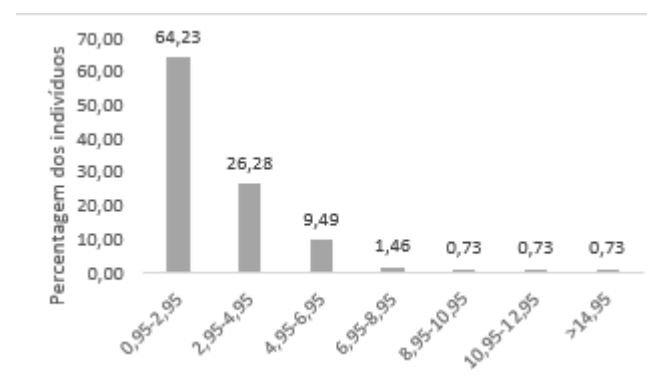


Figura 7: Classes de diâmetros ao nível do peito (DNP) dos indivíduos amostrados no estrato arbóreo/arbustivo na área de regeneração nativa em Redenção-CE, 2023.

A área sob cultivo apresentou uma densidade (abundância) de 305,7 indivíduos arbóreos por ha, enquanto, na mata foram observados 5327,9 ind/ha (Tabela 4). A maior densidade de indivíduos observado na vegetação nativa, ocorre em parte

devido ao menor porte das árvores amostradas, uma vez que a mesma está em processo de regeneração natural, apresentando muito indivíduos com diâmetros menores. Por outro lado, a área sob cultivo, tem a maior parte da superfície do solo coberta pela cultura da bananeira, sendo os indivíduos arbóreas distribuídos aleatoriamente na área, a uma distância média de 5,72m distantes dos pontos amostrais.

A riqueza de espécies e a diversidade de Shannon foram maiores na área sob vegetação nativa, porém a equabilidade foi aproximado entre as áreas. (Tabela 4). Os índices de diversidade Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J') para a área de cultivo foram 2,40 nats/ind e 0,80, enquanto, os índices de diversidade Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J') para a área de mata foram 2,66 nats/ind e 0,77, respectivamente que ressaltam a baixa dominância, sendo as espécies igualmente abundantes na área, já que o valor se aproxima de 1. As estimativas de Oliveira, et al, 2023, para esses parâmetros foram de 2,4nats/ind e 0,62, obtendo o valor do índice de Shannon igual ao da área de cultivo do presente trabalho e uma variação acentuada na equabilidade de Pielou (J').

Tabela 4: Índices de diversidade do componente arbórea nos sistemas de cultivo e de vegetação nativa, Redenção-CE, 2023.

Índices	Subsistema	
	Cultivo	Vegetação Nativa
Abundância (ind/ha)	305,70	5327,93
Riqueza (n° esp/área)	20,00	31,00
Diversidade de Shannon (nats/ind)	2,40	2,66
Equabilidade de Pielou	0,80	0,77

CONCLUSÃO

A área sob cultivo agroflorestal tem composição florística e fitossociologia diferente do fragmento de vegetação nativa do entorno, porém, apresenta diversidade vegetal arbórea semelhante, contribuindo para a conservação de espécies arbóreas nativas e não nativas, sobretudo as frutíferas.

Observou-se bom estado de conservação, bem como uma regeneração acentuada do fragmento de vegetação nativa, que pode servir como uma área de controle sobre os impactos dos sistemas agrícolas com a vegetação da Caatinga no município de Redenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, M. I.; PINTO, O. R. O.; CARDOSO, E. L.; LOPES, E. C.; SENA, E. S.; MORAES, J. G. L.; SILVA, F. D. B.; NOGUEIRA, R. S.; ALCÓCER, J. C. A.. Composição florística, estrutura e biomassa de plantas arbóreas/arbustivas da Caatinga. **Nature and Conservation**, v.14, n.1, p.71-82, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2021.001.0008>.

Associação Caatinga. **Bioma Caatinga**. Disponível em: <https://www.acaatinga.org.br/sobre-a-caatinga/>. Acesso: 27/05/2023.

BARBOSA, Taísa Andrade, GOMES FILHO, Raimundo Rodrigues. Biodiversidade e conservação da Caatinga: revisão sistemática. Universidade Federal de Sergipe-UFS: **Journal of Environmental Analysis and Progress** V. 07 N. 04, 2022.

CARDOSO, Edson Lopes, et al. Levantamento florístico e fitossociológico em uma área de caatinga em Pacajus, CE. **Magistra: Cruz das Almas – BA**, V. 31, p. 805 - 814, 2020.

CARVALHO, Fernanda. A importância do levantamento Florístico e Fitossociológico. **Mata nativa**. Disponível em: <https://matanativa.com.br/levantamento-floristico-e-fitossociologico/>. Acesso: 01/11/2023.

FELFILI, Jeanine Maria, et al. Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos. Ed. 1. Viçosa, Editora: **UFV**. 2011. 558p.

FERRAZ, Raphael Cavalcanti, et al. Levantamento fitossociológico em área de Caatinga no Monumento Natural Grota do Angico, Sergipe, Brasil. Universidade Federal Rural do Semi-Árido: **Revista Caatinga**, vol. 26, n. 3, 2013, pp. 89-98.

FILFILI, Jeanine Maria, et al. Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos. **Editora UFV**. V1. 2011.

FONSECA, Carlos Roberto et al. Oportunidades de conservação na Caatinga. **Cienc. Cult. São Paulo**, v.70, n.4, p.44-51, 2018. Disponível

em:<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252018000400013&lng=en&nrm=iso>. Acesso: 29/05/ 2023.

GIULIETTI, Ana Maria. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. Tese de Doutorado. Royal Botanical Gardens, Kew. Universidade Estadual de Feira de Santana. 2004, p 44. Instituto Brasileiro de Floresta. **Bioma Caatinga**. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/bioma-caatinga?utm_source=google-ads&utm_medium=cpc&utm_campaign=biomas&keyword=bioma%20caatinga&creative=367878241897&gad=1&gclid=CjwKCAjw1MajBhAcEiwAagW9MUBJ1F4PPc4lu5Ik_XTDNNxC FHkgNRBV1qRYkwRklegmQN1wKPOuxoCe60QAvD_BwE. Acesso: 27/05/2023.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil básico do município Redenção. Fortaleza: **IPECE**, 2017.

LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo; SILVA, José Maria Cardoso. Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: **Ed Universitária UFPE**. 2005.

LUNA, Alano Albuquerque, et al. Levantamento Florístico e Fitossociológico em Área de Caatinga Manipulada Durante o Período Chuvoso. **UFC: Rev. Cient. Prod. Anim.**, v.17, n.1, p.41-49, 2015.

MARACAJÁ, Patrício Borges, et al. Levantamento florístico e fitossociológico do extrato arbustivo- arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. RN: **Revista De Biologia E Ciências Da Terra**, V.3, n. 2, 2003.

MENDES, Gabriel Freitas; LUCENA, Eliseu Marlônio Pereira; SAMPAIO, Valéria da Silva, Levantamento Florístico da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa da Maraponga, Fortaleza, Ceará, Brasil. Fortaleza, **Revista Brasileira de Geografia Física** v. 14 n. 05, 2021.

NEMA. Espécies do mês: Mororó. UNIVASF - Campus Ciências Agrárias Petrolina / PE. 2020. Disponível em: https://nema.univasf.edu.br/site/index.php?page=newspaper&record_id=55# Acesso: 10/12/2023.

OLIVEIRA, Diogo Gallo de, et al. Análise da estrutura fitossociológica e diversidade florística da vegetação arbustivo-arbórea em um fragmento de Caatinga no estado de Sergipe. Pará, **Agroecossistemas**. 2023.

OLIVEIRA, Teógenes Senna de, ARAÚJO, Francisca Soares de. Diversidade e conservação da biota na serra de Baturité, Ceará. Fortaleza: Edições **UFC; COELCE**, 2007. 445p.: il.

QUEIROZ, Antônio Tarcísio da Silva; SALES, Naiani Domingos; OLIVEIRA, bruno costa. Caracterização fitossociológica de um sistema agroflorestal na zona rural de Paragominas-PA. **REVISTA PSIPRO**, [S. l.], v. 2, n. 5, p. 135–146, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10023348. Disponível em: <https://www.revistapsipro.com/index.php/psipro/article/view/119>. Acesso em: 26/11/2023.

RAMOS, Gabriela Gomes, et al. Levantamento dos impactos ambientais de um trecho de mata ciliar em região de Caatingano Sertão Paraíbano. Curitiba: **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 52848-52859. 2020.

REIS, Ana Paula Lima, et al. Levantamento florístico das espécies nativas da caatinga do estado do Ceará. Curitiba: **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.4, n.3, p. 3060-3078, 2021.

SANTOS, S. R., Kato, O., & Tourinho, M. (2018). Diversidade florística e estoque de carbono de sistemas agroflorestais em dois municípios do nordeste paraense, Brasil. *Boletim Do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais*, 14(1), 31-42. <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v14i1.138>

SILVA, Adriele Gomes, etl al. O manejo florestal sustentável da Caatinga. São Paulo: **Revista Ibero- Americana de Humanidades, Ciências e Educação- REASE**, v.7.n.5. maio. 2021.

Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. [Ficha de Espécies - SiBBr](#)