



**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
CAMPUS DE PATOS**

PEDRO SILVINO PEREIRA

**FITOSSOCIOLOGIA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL EM CRATO-CE**

Patos - Paraíba - Brasil

2016

PEDRO SILVINO PEREIRA

**FITOSSOCIOLOGIA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL EM CRATO-CE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Patos, na Área de Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Drumond

Patos – Paraíba – Brasil

2016

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO
CSTR DA UFCG**

P436f Pereira, Pedro Silvino

**Fitossociologia de um fragmento de Floresta Estacional
Semidecidual em Crato – CE / Pedro Silvino Pereira. – Patos, 2016.**

83f.: il. color.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal
de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2016.

“Orientação: Prof. Dr. Marcos Antônio Drumond”

Referências.

1. Sítio fundão. 2. De Liocourt. 3. Estacional semidecidual.

I. Título.

CDU 630(213.54)

PEDRO SILVINO PEREIRA

**FITOSSOCIOLOGIA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL EM CRATO-CE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, no CSTR, como parte das exigências para a obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIAS FLORESTAIS.

Aprovada em: 01 de Março de 2016.

Prof. Dr. Marcos Antônio Drumond

EMBRAPA SEMIÁRIDO
(Orientador)

Prof. Dr^a. Antônia Eliene Duarte

Universidade Regional do Cariri (URCA)
(1º Examinador)

Prof. Dr. Jacob Silva Souto

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
(2º Examinador)

A minha esposa, Andréia Matos Brito Pereira; ao meu filho Pedro Matheus Brito Pereira, e aos meus pais, José Pereira da Silva e Balbina Silvino Pereira, pessoas de fundamental importância em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que sempre foi o meu suporte em todos os momentos de minha vida.

A minha esposa, Andréia Matos, pelo incentivo que me deu nos momentos em que me senti mais desestimulado e pela paciência que teve em assumir o papel de pai e mãe nas inúmeras viagens que precisei fazer durante o mestrado.

Ao meu filho, Pedro Matheus, pela sua compreensão nos momentos em que precisei manter-me ausente, momentos imprescindíveis de sua educação, a fim de garantir um futuro digno a ele. E também meu muito obrigado, filho, por tornar os meus dias mais leves.

Aos meus pais pela educação e formação que me deram ao longo de toda a minha vida e que mesmo com dificuldades não desistiram de me amparar.

Aos professores Moacir Epifânio, Marivando Barros, Eliene Duarte, que me incentivaram a fazer um mestrado. O incentivo de vocês foi de fundamental importância.

À Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), em especial, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, pela oportunidade concedida.

Ao professor Marcos Drumond, meu orientador e meu amigo pela paciência, incentivo e por confiar em minha capacidade e acreditar na elaboração deste trabalho para a concretização desse objetivo.

Ao Prof. Marivando e ao pessoal do Herbário Caririense Dárdano de Andrade-Lima, pela identificação das espécies.

Aos professores Dr^a. Naelza de Araújo Wanderley, Dr. Josuel Arcanjo da Silva, Dr^a. Maria das Graças Veloso Marinho, Dr^a. Assíria Maria Ferreira da Nóbrega, Dr^a. Ivonete Alves Bakke, Dr^a. Patrícia Carneiro Souto, Dr. Olaf Andreas Bakke e Dr. Jacob Silva Souto, que contribuíram para a minha formação e por suas palavras de incentivo e amizade ao longo desses anos.

Ao SEMA (Secretária do Meio Ambiente), na pessoa de Rose Feitosa, por me possibilitar a pesquisa no Parque Estadual Sítio Fundão.

À equipe de campo, pelo apoio, sem o qual não seria possível a pesquisa, principalmente ao seu Luiz Galdino, mateiro, seu Zeli, funcionário do Sítio Fundão, e Cícero Cordeiro, aluno da UFCA, pela ajuda e amizade construída.

Ao secretário da PPGCF, por sua prestatividade no envio de informações.

Aos amigos João Calixto e Tarcísio Alves Júnior, pela contribuição.

A todos os meus colegas do mestrado, especialmente, Jorge Zea, Islanny, Kelly Do Ó, Talytta, Franciandro, Edjane, Robson Victor e Érika Fernandes, pela amizade mais que construída!

Aos professores e diretores da Escola Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, Juazeiro do Norte, pelo incentivo e apoio, sempre.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

O meu sincero obrigado!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Parque Estadual Sítio Fundão.....	14
2.2 Mata Seca (Florestas Estacionais Semidecíduais) – Origem	14
2.3 Caracterização das Florestas Estacionais Semidecíduais	15
2.4 Padrões de Distribuição das Matas Secas.....	16
2.5 Floresta Estacional Semidecidual na Flona do Araripe.....	16
2.6 Caracterização Florística	17
2.7 Fitosociologia.....	18
2.8 Distribuição Diamétrica.....	19
REFERÊNCIAS	21
CAPÍTULO 1	28
INTRODUÇÃO.....	30
MATERIAL E MÉTODOS.....	31
RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
CONCLUSÕES	44
REFERÊNCIAS	44
CAPÍTULO 2	56
INTRODUÇÃO.....	58
MATERIAL E MÉTODOS.....	60
RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
CONCLUSÕES	67
REFERÊNCIAS	67
ANEXOS.....	75

PEREIRA, Pedro Silvino. **FITOSSOCIOLOGIA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM CRATO-CE**. 2016. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos-PB. 2016. 83p. il.

RESUMO

Com o objetivo de conhecer a estrutura fitossociológica, assim como o seu estágio atual de conservação, visando a um melhor entendimento da caracterização sucessional dos ambientes de mata seca, o trabalho foi executado em um fragmento de 14 hectares de Floresta Estacional Semidecidual (mata seca), localizado no Parque Estadual Sítio Fundão, Crato-CE. O levantamento da vegetação foi realizado através do método de parcelas, em que 35 unidades amostrais de 20,0 m x 20,0 m foram plotadas de forma aleatória. Todos os indivíduos com $DAP \geq 5$ cm foram inventariados, além de serem medidos o DNS e a altura total dos mesmos. Foram registrados 1813 indivíduos, no componente arbóreo, distribuídos em 63 espécies, distribuídas em 30 famílias botânicas, com $AB = 51,95 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ e $DA = 1.295 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,27 $\text{nat} \cdot \text{ind}^{-1}$, e a equabilidade de Pielou (J'), igual a 0,79, ambos sendo considerados altos. As espécies com maiores valores de importância (VI) foram: *Combretum glaucocarpum* (33,82), *Enterolobium contortisiliquum* (31,00), *Anadenanthera colubrina* (22,63), *Hymenaea stigonocarpa* (19,53) e *Amorimia rigida* (15,33). Com relação ao estado de conservação da área em estudo foram utilizados os descritores qualitativos de Tans, e estes apontaram que o fragmento pode ser considerado conservado. O indivíduo mais abundante no fragmento de mata seca foi *Combretum glaucocarpum*, com 343 representantes presentes em 88,57% das parcelas plotadas, apresentando altura média de 7,72m. Esta população apresentou distribuição de diâmetros tendendo ao padrão de “J” invertido, característica de florestas inequidâneas. Os valores calculados para o quociente de De Liocourt variaram de $q_5 = 0,21$ a $q_6 = 2,25$, estando a maior parte dos valores situados entre 0,36 e 0,56 e média de 0,77, evidenciando um padrão de irregularidade na distribuição diamétrica dos indivíduos. A distribuição espacial, medida pelo índice de Payandeh, apresentou tendência à agregação. Os resultados evidenciaram que a área estudada se apresenta conservada, com riqueza florística compatível com ambientes de mata seca e que o fragmento encontra-se em estágio inicial de sucessão com tendência à recuperação caso não ocorra perturbação expressiva.

Palavras-chave: Sítio Fundão, De Liocourt, Estacional Semidecidual.

PEREIRA Pedro Silvino. **PHYTOSOCIOLOGY OF A SEMIDECIDUOUS FOREST FRAGMENT IN CRATO-CE**. 2016. Master in Forest Science Dissertation. CSTR / UFCG, Patos - PB. 2016. 83pgs.:il.

ABSTRACT

With the objective of getting to know the phytosociological structure, as well as its current state of conservation to a better understanding of successional characterization of dry forest environments, this work was performed on 14 hectares of Semideciduous forest (dry forest), located State Park Fundão Farm, Crato-CE. The survey of vegetation was carried out by the method of plots, where 35 sample units of 20.0 m x 20.0 m were plotted at random. All subjects with $DAP \geq 5$ cm were inventoried, and DNS and the total height were measured. 1813 individuals were recorded in the tree component, distributed in 63 species, distributed in 30 botanical families with $AB = 51.95 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ and $DA = 1.295 \text{ ind/ha}$. The Shannon diversity index (H') was $3.27 \text{ nat.ind}^{-1}$ and Pielou evenness (J'), equal to 0.79, both of which are considered high. The species with the highest importance value (VI), were *Combretum glaucocarpum*, (33.82), *Enterolobium contortisiliquum* (31.00), *Anadenanthera colubrina* (22.63), *Hymenaea stigonocarpa* (19.53) and *Amorimia rigid* (15.33). Regarding the area of conservation status in the study we used qualitative descriptors Tans, where they pointed out that the fragment may be considered preserved. The most abundant individual in dry forest fragment was *Combretum glaucocarpum*, with 343 representatives present in 88.57% of plotted installments, with an average height of 7.72 m. This population presented distribution of diameters tending to standard inverted "J", characteristic of uneven-aged forests. The calculated values for the ratio ranged from Liocourt $q_5 = 0.21$, $q_6 = 2.25$, with most values between 0.36 and 0.56 and an average of 0.77, indicating a fault pattern in diameter distribution of individuals. The spatial distribution measured by Payandeh index tended to aggregation. The results showed that the studied area presents conserved with floristic richness compatible dry forest environments and the fragment is in the initial stage of succession with a tendency to recovery, if not occur significant disturbance.

Keywords: Fundão Farm, De Liocourt, Semideciduous.

1 INTRODUÇÃO

O Domínio da Caatinga está compreendido em uma área de clima semiárido na Região Nordeste do Brasil, de aproximadamente 800.000 km². (AB' SABER, 1974; RODAL; SAMPAIO, 2002; PRADO, 2003). Fisionomicamente, as caatingas têm sido caracterizadas como florestas de porte baixo, compostas principalmente por árvores e arbustos armados de espinhos ou acúleos e folhagem com forte caráter decíduo (RIZZINI, 1997; PRADO, 2003; QUEIROZ, 2006). Além disso, outras fitofisionomias podem ser encontradas no domínio da Caatinga, como as florestas estacionais, cerrados e campos rupestres, onde são encontrados nas serras e planaltos (RODAL, 2002).

As florestas estacionais se apresentam em forma de manchas florestais em meio à vegetação aberta (MILHOMEM et al., 2013). Geralmente são de alto porte, com dossel atingindo 15 a 25 m de altura e ocorrem em faixas descontínuas, em áreas caracterizadas por apresentarem uma estação chuvosa curta e outra seca, mais prolongada (ANDRADE-LIMA, 1981; VELOSO et al., 1991, RIZZINI, 1997; SANTOS, 2009). De acordo com Murphy e Lugo (1986) e Santos-Diniz e Sousa (2011), esta característica climática seria a responsável pela perda das folhas das árvores ou caducifólia em período de seca, devido à deficiência hídrica.

De acordo com Melo e Rodal (2003), as florestas estacionais, em termos fitogeográficos, podem ser caracterizadas como uma vegetação de transição entre a Floresta Atlântica e as caatingas, ocupando uma estreita faixa entre essas duas fitofisionomias no Nordeste brasileiro.

A Chapada do Araripe, com cerca 180 km de extensão, abrangendo parte dos estados de Pernambuco, Piauí e Ceará, está inserida dentro do domínio da Caatinga, e nela ocorrem distintos padrões de vegetação (NASCIMENTO, 1996). Segundo Figueiredo (1997), tendo em vista as diferenças litológicas, a estrutura geológica, a compartimentação topográfica, o clima regional, os mesoclimas e especialmente os solos, registram-se para a região da bacia sedimentar do Araripe, sete unidades fitoecológicas: a) Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Matas Úmidas), b) Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Matas Secas), c) Floresta Subcaducifólia Tropical Xeromorfa (Cerradão), d) Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea), e) Mata Ribeirinha, f) Carrasco e g) Cerrado.

A Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial (Matas Secas) ou Floresta Estacional Semidecidual é assim chamada por apresentar um caráter mesofítico, ou seja, por apresentar um período de seca de 5 a 6 meses, em que predomina um clima sazonal, com pluviosidade anual inferior a 1.600 mm e um período de seca, quando o total mensal de chuva é inferior a 10 mm (KOZLOWSKI et. al., 1991; GENTRY, 1995). Ainda de acordo com Kozlowski et. al. (1991), essa sazonalidade é importante em relação à queda de folhas, que pode ser considerada uma adaptação à deficiência hídrica.

As florestas tropicais podem ser classificadas em estacionais, que apresentam um período de estiagem com capacidade de provocar déficits hídricos no solo e ombrófilas, que apresentam um período de chuva bem distribuída (VELOSO et al., 1991). Geralmente ocorrem em solos férteis, onde os níveis de pH variam de moderados a altos e com presença de baixos níveis de alumínio (PENNINGTON et al., 2000). Nos estratos superiores, as árvores ocorrem com menor desenvolvimento e menor densidade, apresentando também número reduzido de lianas, epífitas e palmeiras, quando comparado com as florestas ombrófilas (RIZZINI, 1997), e ocupam encostas de interflúvios de rios, formando transições graduais com as florestas de galeria e ciliares, quando próximas aos cursos de água (OLIVEIRA-FILHO et al., 2006).

A intensidade da sazonalidade climática, as variações locais relacionadas com as condições do relevo e as características de retenção de água e profundidade dos solos determinam o grau de deciduidade do componente arbóreo durante a estação seca, sendo essa a característica básica que diferencia os tipos de florestas estacionais existentes no Brasil (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002; IBGE, 2012). A altura média do estrato arbóreo varia entre 15 e 25 metros, e a grande maioria das árvores são eretas, com alguns indivíduos emergentes, sendo que em época chuvosa, as copas tocam-se, fornecendo uma cobertura arbórea de 70 a 95% (VELOSO et al., 1991; RIBEIRO; WALTER, 1998).

As alterações no equilíbrio ecológico têm refletido diretamente no desenvolvimento econômico e social humano, sendo este um dos paradigmas a ser esclarecido na ecologia e nas ciências florestais para o entendimento da manutenção da alta biodiversidade das florestas tropicais (STANLEY JR., 1995; TILMAN, 1999; CHESSON, 2000).

Devido a problemas como a fragmentação, estudos florísticos e estruturais são de extrema importância para compreender os diferentes ecossistemas florestais, podendo assim obter o conhecimento taxonômico, qualitativo e quantitativo que possibilitará melhor compreender o seu comportamento e contribuir para que haja a conservação e preservação de áreas fragmentadas deste ambiente (GENTRY, 1995).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi conhecer a estrutura fitossociológica deste fragmento, onde procurando observar como se encontrava a conservação do parque e entender melhor a caracterização sucessional dos ambientes e reconhecer o padrão de distribuição florística da Floresta Estacional Semidecidual.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Parque Estadual Sítio Fundão

O Parque Estadual Sítio Fundão localiza-se no município do Crato, distante do centro da cidade 4 km, ocupa uma área de 93.520 hectares, que é caracterizada como unidade de conservação de proteção integral, e foi criado por meio do Decreto Estadual nº 29.179/2008, ao qual é administrado pela Secretária do Meio Ambiente (SEMA), e faz parte do Geossítio Batateira, vinculado ao Geopark Araripe.

De acordo com Justo e Rodrigues (2014), o Sítio Fundão é uma região de área verde que possui resquícios de Mata Atlântica com a vegetação nativa preservada e flora diversificada, além de outros biomas ricos em biodiversidades. Além de reserva ambiental, o parque é importante devido a apresentar um patrimônio histórico muito rico. Nessa área ainda existe um engenho de pau puxado a bois, desativado há 50 anos (resquícios), uma casa de taipa de dois andares, considerada edificação rara para esse tipo de construção, e uma barragem com estrutura de pedra, a qual é cortada pelo rio Batateiras.

2.2 Mata Seca (Florestas Estacionais Semidecíduais) – Origem

Durante muitos anos, discutiu-se sobre a origem das florestas estacionais semidecíduais (matas secas), e estudos sugerem que ela ocupou grandes áreas da América do Sul, em períodos que alternavam entre frios e secos, durante o Pleistoceno, sendo esta vegetação parte da floresta tropical seca sazonal (PENNINGTON et al., 2004).

Na América do Sul, Prado e Gibbs (1993) propuseram a existência de mata seca no período do Pleistoceno, em planícies que se estendiam até a parte sul do continente. Kurtén (1969) considerou que foi no Cretáceo, logo após a separação dos continentes, América do Sul da África, que houve uma expansão da flora dessa região.

Segundo Kageyama e Patiño (1985); Kageyama (1987), a mata seca é caracterizada por apresentar uma variedade de espécie por unidade de área. Elas são consideradas o ecossistema mais ameaçado no Neotrópico (JANZEN, 1988; PEZZINI, 2008). De acordo com Linares-Palomino e Alvarez (2005; 2009), metade dessa vegetação está localizada na América do Sul e devido à ocupação humana, tem havido a sua redução. Prado e Gibbs (1993); Oliveira-Filho et al. (1994); Pennington et al. (2000) relatam que o que resta hoje de

mata seca são apenas fragmentos isolados de um ecossistema de larga distribuição no passado, com solos mais férteis e úmidos, sendo a fragmentação ou isolamento o principal responsável pela extinção das espécies (FAO, 1984).

2.3 Caracterização das Florestas Estacionais Semidecíduais

De acordo com Kozlowski et al. (1991) e Gentry (1995), a vegetação estacional semidecidual é assim chamada por apresentar um caráter mesofítico, ou seja, por apresentar um período de seca de 5 a 6 meses, predominando um clima sazonal, com pluviosidade anual inferior a 1.600 mm e um período de seca, quando o total mensal de chuva é inferior a 10 mm. Ainda de acordo com Kozlowski et al. (1991), essa sazonalidade é importante em relação à queda de folhas, que pode ser considerada uma adaptação à deficiência hídrica.

Segundo Veloso et al. (1991), dependendo do grau de deficiência hídrica, as florestas tropicais brasileiras podem ser classificadas como ombrófilas ou estacionais. As florestas estacionais ocorrem em solos férteis, com moderados a altos níveis de pH e nutrientes e baixos níveis de alumínio (PENNINGTON et al., 2000), com menor desenvolvimento das árvores do estrato superior, menor densidade, número reduzido de lianas, epífitas e palmeiras, quando comparado com as florestas ombrófilas (RIZZINI, 1997).

A intensidade da sazonalidade climática, as variações locais relacionadas com as condições do relevo e as características de retenção de água e profundidade dos solos determinam o grau de decíduidade do componente arbóreo durante a estação seca (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002), sendo essa a característica básica que diferencia os tipos de florestas estacionais existentes no Brasil (IBGE, 2012). Segundo Veloso et al. (1991), para as florestas semidecíduais, a porcentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se entre 20 e 50% na estação seca. A altura média do estrato arbóreo varia entre 15 e 25 metros. A maioria das árvores é ereta, com alguns indivíduos emergentes. Na época chuvosa as copas tocam-se, fornecendo uma cobertura arbórea de 70 a 95% (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Em geral, as florestas estacionais semidecíduais ocupam encostas de interflúvios de rios, formando transições graduais com as florestas de galeria e ciliares, quando próximo aos cursos de água (OLIVEIRA-FILHO et al., 2006).

Veloso et al. (1991; 1992) denominaram mata seca de Floresta Estacional Semidecidual, sendo que o conceito ecológico está relacionado aos fatores climáticos de cada região,

podendo estas regiões apresentar duas estações distintas (chuva e seca) ou ainda apresentar acentuada variação térmica.

Geralmente estas florestas ocorrem em solos férteis, com variações dos níveis de pH e nutrientes (de moderado a alto), tendo também baixa quantidade de alumínio (PENNINGTON; LAVIN; OLIVEIRA-FILHO, 2009)

Walter (2009) refere-se à mata seca em função da queda de suas folhas no período seco, podendo esta ser do tipo: Mata Seca Sempre-Verde, Mata Seca Semidecídua, a mais comum, e Mata Seca Decídua. De acordo com o IBGE (2012), a mata seca é uma vegetação florestal com predomínio de árvores subcaducifólias, que perdem suas folhas parcialmente durante a estação da seca.

IBAMA (2004) e Gomes et al. (2010) afirmam que a mata seca no Nordeste

Recobre relevos cristalinos mais baixos, chamados localmente de serrotes e as vertentes de níveis tabulares, menos favorecidos pelas chuvas. Encontram-se indivíduos da mata úmida e da caatinga arbórea, cuja faixa de amplitude ecológica permite viver neste ambiente, que se reúnem às espécies da mata seca.

2.4 Padrões de Distribuição das Matas Secas

As florestas estacionais brasileiras, devido a sua grande fragmentação, decorrente do desmatamento, estão distribuídas em fragmentos (MILES et al., 2006), e representam 6,02% do território brasileiro (ESPÍRITO-SANTO et al., 2008; EMBRAPA, 2011). Na região Centro-Oeste, parte do nordeste e sudeste, o bioma Cerrado apresenta fragmentos naturais separados por outras vegetações como cerrados e campos (CARDOSO; SCHIAVINI, 2002; FELFILI, 2003).

Na Região Nordeste, apresenta-se em formato de cinturão, com aproximadamente 50 km, entre a floresta pluvial litorânea e a caatinga semiárida e/ou encraves de florestas montanas do interior, os brejos de altitude (RODAL, 2002; RODAL; NASCIMENTO, 2002). Na Região Sudeste, ocorre em transição com o cerrado entre a floresta ombrófila litorânea, estendendo-se até o sul do país, podendo se estender ao leste do Paraguai e ao nordeste da Argentina (LOPES, 2010).

Especificamente na Região Nordeste, a Floresta Estacional Semidecidual apresenta dois grupos florísticos, um relacionado à mata atlântica (florestas litorâneas) e outro à caatinga

(formações xerófitas), sendo que, no Nordeste, ocupam as encostas de vales e rios (RODAL et al., 2008).

No Ceará, esta vegetação situa-se ao longo da base das serras, das chapadas, dos planaltos e em pontos sobre a porção central do estado (FREITAS; MATIAS, 2010).

2.5 Floresta Estacional Semidecidual na Flona do Araripe

Assim Fernandes (1997) descreveu a vegetação da Chapada do Araripe:

Situada na Província das Caatingas, a Chapada do Araripe com aproximadamente 900 metros de altitude, ocupa seu maior espaço em áreas cearenses, interessando também, em seu limite sul, parte do vizinho torrão pernambucano. Geologicamente de origem sedimentar, com assentamento na Formação Missão Velha, tem sequência na Formação Santana superposta pela Formação Exu, que forma o patamar do topo, dotado de superfície plana. Apresenta sua parte frontal levemente inclinada para o Norte, portanto, voltando-se para o interior da bacia do Cariri cearense, para onde se dirige todo seu volume aquífero, graças à camada impermeável, no nível de 300 – 400 metros de altura na encosta. Beneficiada por este sistema de distribuição hídrica tem-se a fertilidade refletida em sua vertente Norte – Leste e nos extensos baixios da superfície pediplanada no vale caririano, cultivado pelos verdes canaviais. Revestindo toda essa elevação sedimentar, com suas áreas periféricas recobertas por espécies das caatingas, encontram-se enclaves vegetacionais, comprovando a riqueza de acantonamento florístico no Nordeste brasileiro. No espaço Norte a partir da cobertura xerófila, sobre contraforte aparece um Cerradão (...). Já na parte inferior da vertente da chapada, há uma vegetação estacional (...) seguida por outra perenifolia incluída no tipo pluvial, remanescente da floresta driádrico-atlântico em alguns trechos por uma vegetação do tipo dicótilo-palmácea (...). No topo desenvolve-se um cerradão (...). Na sequência do cerradão determinado por condições mesológicas mais adversa aparece uma vegetação mais rústica, chamada Carrasco. Na realidade é um frutíceto estacional, caducifólio ou semicaducifólio, sobre um solo arenoso, bastante lixiviado. Mostra uma estrutura complexa, com espécies do Cerrado, do Cerradão, da Mata e da Caatinga (...). Finalmente, na vertente Oeste, dando continuidade ao Carrasco, que cobre também parte da encosta superior, vegetam espécies da Caatinga já no sopé da chapada, no limite com Pernambuco e Piauí.

2.6 Caracterização Florística

A análise da composição florística diz respeito ao estudo da identificação, diversidade e associação das espécies existentes em uma área (SOUZA, 2009). Alguns índices são utilizados para os estudos florísticos, para avaliar a diversidade de espécies de um dado local. Esses índices abrangem os conceitos de riqueza, que diz respeito ao número de espécies presentes na flora de determinada área; e uniformidade, que se refere ao grau de dominância de cada espécie, em um dado local, quando associados às amostragens (SILVA, 2006). Esses

índices possibilitam inclusive a comparação entre os diferentes tipos de vegetação, dentre eles estão:

Índice de Shannon-Weaver (H') – estima a diversidade específica e expressa a heterogeneidade florística da floresta, considerando igual peso entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 1988). Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo.

Equabilidade de Pielou (J') – é derivado do índice de diversidade de Shannon e representa a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (RODAL, 1992). O índice de Equabilidade pertence ao intervalo $[0,1]$, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes.

Índice de Payandeh (P_i) – o índice de Payandeh determina o grau de agregação da espécie por meio da relação entre a variância do número de árvores por parcelas e a média do número de árvores (PAYANDEH, 1970). Se o valor de $P_i < 1$ indica não-agrupamento ou aleatório; valor de P_i entre 1 e 1,5 indica tendência a agrupamento; e se o valor de $P_i > 1,5$ indica agrupamento.

2.7 Fitossociologia

Várias são as definições para fitossociologia, dentre elas: Guinochet; Lebrun; Molinier no Congresso Internacional de Botânica de Paris, em 1954, definiram fitossociologia como o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico, ecológico, fitogeográfico e histórico (MARTINS, 1989). De acordo com Rodrigues e Gandolfi (1998), a fitossociologia procura estudar, descrever e compreender a associação de espécies vegetais na comunidade, através de parâmetros quantitativos. Para Martins (1989), é o estudo das inter-relações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo.

Para Loidi (2000), o estudo fitossociológico das comunidades vegetais tem como base o conhecimento da sua composição florística que permite sua sistematização e nomenclatura, sendo importante para estudar a estrutura da vegetação e seus diferentes aspectos, que podem auxiliar em questões como regeneração, sucessão, recrutamento populacional, organização do sistema de produção de empresas florestais e avaliações quali-quantitativas de danos ambientais.

De acordo Mueller-Dombois e Elleberg (1974), a fitossociologia é um dos métodos mais utilizados no reconhecimento florístico. Ainda de acordo com Erasmo et al. (2004) e

Lima et al. (2014), a utilização de método da fitossociologia permite fazer uma avaliação momentânea da composição da vegetação, obtendo dados de frequência, densidade, abundância, índice de importância relativa e coeficiente de similaridade das espécies ocorrentes naquela formação.

A caracterização fitossociológica das florestas pode ser feita mediante a observância de vários parâmetros fitossociológicos, que se referem aos valores e índices obtidos a partir dos dados coletados em campo (RODRIGUES; GANDOLFI, 1998). Estes parâmetros permitem definir, para uma dada comunidade florestal, as estruturas horizontal, vertical e dendrométrica.

A estrutura horizontal é a organização e distribuição espacial dos indivíduos na superfície do terreno, compreende os valores de frequência (FA, FR), densidade (DA, DR), dominância (DoA, DoR), valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC) (LAMPRECHT, 1964). As estimativas são calculadas por meio das expressões formuladas por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e Martins (1991).

De acordo com Felfili et al. (2013), as pesquisas em Florestas Estacionais Semidecíduais vêm sendo desenvolvidas principalmente pelas universidades e, embora haja uma variação na ênfase dessas pesquisas e as amostragens sejam diversificadas, todas convergem para compreender o funcionamento das comunidades e gerar conhecimento para a conservação da mesma.

Muitas são as pesquisas no campo da fitossociologia na Floresta Estacional Semidecidual, como as desenvolvidas em São Lourenço da Mata, PE (ANDRADE; RODAL, 2004); Mata do Toró, PE (RODAL et al., 2005); na encosta ocidental do planalto da Borborema (RODAL et al., 2008); Nazaré da Mata, PE (HOLANDA, 2008); Aiuaba, CE (LEMONS; MEGURO, 2009); Pico do Jabre, PB (CUNHA, 2010).

2.8 Distribuição Diamétrica

A distribuição diamétrica é conceituada como sendo a distribuição do número total de árvores por hectare ($n \cdot ha^{-1}$) ou densidade absoluta (DA) por classe de diâmetro (DAP), sendo utilizada para caracterizar tipologias vegetais, regimes de manejo, processos de dinâmicas de crescimento e produção (SOUZA; SOARES, 2013; MOREIRA, 2014). É um instrumento importante para a compreensão do comportamento da estrutura de um povoamento florestal (BARTOSZECK, 2000).

A análise da estrutura diamétrica é uma ferramenta que pode ser utilizada para se inferir sobre o passado e o futuro das comunidades vegetais, podendo ser um indicativo de equilíbrio ou desequilíbrio de sua adaptação às modificações do ecossistema (MEYER et al., 1961; LEAK, 1964; HARPER, 1990; FELFILI, 2001). Para Paula et al. (2004) e Siminski et al. (2004), esta ferramenta utilizada para a compreensão da sucessão florestal, permite a avaliação prévia de condições da dinâmica da floresta, possibilitando previsões futuras quanto ao desenvolvimento da comunidade vegetal.

Para Schaaf et al. (2006), Cabacinha e Castro (2010), a distribuição diamétrica pode ser descrita pelo quociente “q” de De Liocourt, sendo que este quociente expressa a razão entre o número de indivíduos de uma classe de diâmetro e o número de indivíduos de uma classe adjacente. As florestas em equilíbrio tendem a apresentar a distribuição diamétrica dos indivíduos na forma exponencial negativa, assemelhando-se a um j-invertido, em que a maior frequência de indivíduos se encontra nas classes de diâmetro menores (ASSMANN, 1970; LOETSCH et al., 1973).

Felfili et al. (1998) afirmam que o quociente “q” de De Liocourt permite também fazer deduções sobre o recrutamento e a mortalidade em comunidades vegetais. A razão sendo constante entre as classes diamétricas significa que a taxa de recrutamento será igual à taxa de mortalidade, portanto a distribuição pode ser considerada equilibrada ou balanceada. De acordo com Silva et al. (2004), essa distribuição constante proporcionará a conservação da espécie em uma comunidade natural, garantindo o equilíbrio do povoamento, bem como a permanência de árvores reprodutivas. Meyer (1952) introduziu o termo “floresta balanceada” para se referir às florestas que mantêm uma redução constante do número de árvores em relação ao aumento de diâmetro.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. O domínio morfoclimático semiárido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, São Paulo, v. 43, p. 1-39, 1974.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, p. 149-153, 1981.
- ANDRADE, K. V. S. A.; RODAL, M. J. N. Fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 3, p. 463-474, 2004.
- ASSMANN E. **The principles of forest yield: studies in the organic production, structure, increment and yield of forest stands**. Braunschweig: Pergamon; 1970.
- BARTOSZECK, A. D. P. S.; MACHADO, S. A.; FILHO, A. F.; OLIVEIRA, E. B. A distribuição diamétrica para bracatingais em diferentes idades, sítios e densidades na região metropolitana de Curitiba, **Floresta**, v. 34 n. 3, p. 305-323, 2003.
- CABACINHA, C. D.; CASTRO, S. S. Estrutura Diamétrica e Estado de Conservação de Fragmentos Florestais no Cerrado Brasileiro. **Floresta e Ambiente**, v.17, n. 1, p. 51-62, 2010.
- CARDOSO, E.; SCHIAVINI, I. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 3, p. 277-289, 2002.
- CHESSON, P. Mechanisms of maintenance os species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n. 31, p. 343-366, 2000.
- CUNHA, M. C. L. **Comunidade de árvores e o ambiente na floresta estacional semidecidual do Pico do Jabre, PB**. 2010, 303 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília - UNB: Brasília, 2010.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Mapa da cobertura vegetal do Brasil**. Disponível em: <<http://www.cobveget.cnpem.embrapa.br/>> acesso em 01/11/2015.
- ESPÍRITO-SANTO, M. M.; FAGUNDES, M.; SERVILHA, A. C.; SCARIOT, A. O.; AZAFOEIFA, A. S.; et al. Florestas estacionais decíduais brasileiras: distribuição e estado de conservação. **Biota**, v. 1, n. 2, p. 5 – 13, 2008.
- ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004.
- FAO. **Conservacion in situ de recursos fitogeneticos salvages revista de la situación y plan de accions (borrador)**. Documento de antecedentes para la primeira. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Roma, 1984.

FELFILI, J. M. Diameter and height distributions in a gallery forest community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, n. 2, p. 155-162, 1997.

FELFILI, J. M. Distribuição de diâmetros de quatro áreas de cerrado sensu stricto na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. In FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. S. (org). **Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: UnB, 2001.

FELFILI, J. M. Fragmentos de florestas estacionais do Brasil Central: diagnóstico e proposta de corredores ecológicos. In: COSTA, R.B. **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste**. p. 138-160, 2003.

FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; MEIRANETO, J. A. A. (Org.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Vol.1, p.156-173. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2013.

FERNANDES, A. **Aspectos vegetacionais da Chapada do Araripe**, in XLVII Congresso Nacional de Botânica: resumos. Crato/Fortaleza: BNB, 1997. p. 378.

FIGUEIREDO, M. A. A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas). In: IPLANCE. **Atlas do Ceará**. Fortaleza, p. 28-29. 1997. (Mapas coloridos – Escala 1:1.500.000).

FREITAS, R. C. A.; MATIAS, L. Q. Situação amostral e riqueza de espécies das Angiospermas do estado do Ceará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 4, p. 964-971, 2010.

GENTRY, A. H. Patterns of diversity and floristic composition, in: **Neotropical montane forests, biodiversity and conservation of neotropical montane forests**, Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium, 1, Churchill, S.P. et al., Eds., The New York Botanical Garden, New York, 103. 1995.

GOMES, D. D. M.; MEDEIROS, C. M.; ALBUQUERQUE, E. L. S. (IPECE) **Análise têmporo-espacial das ocorrências de focos de Calor no estado do Ceará: configuração dos cenários No contexto das unidades fitogeográficas e das Macrorregiões de planejamento**. 2010. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos_discussao/Texto-Discussao-Focos-de-Calor.pdf> Acesso em 15 de dezembro de 2015.

HARPER, J. L. **Population biology plants**. London: Academic, 1990.

HOLANDA, A. C. D. 2008. 87 f. **Estrutura e efeito de borda no componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Pernambuco**. Dissertação (Ciências Florestais). Universidade Federal Rural do Pernambuco – UFRPE: Recife, 2008.

IBAMA. **Plano de manejo da Floresta Nacional do Araripe**. 2004. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_diag2.pdf> Acesso em 15 de novembro de 2015.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. 2. ed. IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2012.

JUSTO, W. R.; RODRÍGUES, C. P. B. Valoração econômica do Parque Ecológico Estadual do Sítio Fundão, Crato, CE. **Revista de Política Agrícola**, v. 23, n. 1, p. 4-17, 2014.

KOZLOWSKI, T.T.; KRAMER, P.J.; PALLARDY, S.G. **Physiological ecology of woody plants**. Academic Press, New York, 1991. 671 p.

KAGEYAMA P. Y. Conservação *in situ* de recursos genéticos de plantas. **IPEF**, v. 1, n. 35, p. 7-37, 1987.

KAGEYAMA, P. Y.; PATIÑO-VALERA. **Conservacion y manejo de recursos genéticos forestales: Factores que influyen en la estructura y diversidad de los ecosistemas forestales**. Trabalho convidado apresentado ao IX Congresso Mundial, México, Julho, 1985.

KURTÉN, B. Continental drift and evolution. **Scientific American**, v. 220, n. 3, p. 54-64, 1969.

JANZEN, D. H. 1988. Tropical dry forests. The most endangered major tropical ecosystem. In E.O. Wilson (Ed.). **Biodiversity**. Washington DC: National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. (pp. 130–137).

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitario: “El caimital”, Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, v.7, n.10/11, p.77-119, 1964.

LEAK, W. An expression of diameter distribution for unbalanced, unven-aged stands and forests. **Science**, v. 10, n. 1, p. 39-50, 1964.

LEMOS, J. R.; MEGURO, M. Florística e fitogeografia da vegetação decidual da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, n. 8, p. 34-43, 2009.

LIMA, L. K. S.; SILVA, J. S.; SANTOS, J. P. S.; ARAÚJO, A. E. Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas na cultura do inhame sob produção orgânica. **ACSA**, v. 10, n. 2, p. 72-76, 2014.

LINARES-PALOMINO, R.; PONCE-ALVAREZ, S. I. Structural patterns and floristics of a seasonally dry forest in Reserva Ecológica Chaparri, Labayeque, Peru. **Tropical Ecology**. v. 50, p. 305-314, 2009.

LINARES-PALOMINO, R.; PONCE-ALVAREZ, S. I. Tree community patterns in seasonally dry tropical forests in the Cerros de Amotape Cordillera, Tumbes, Peru. **Forest Ecology and Management**. v. 209, p.261–272, 2005.

LOETSCH, F.; ZÖHRER, F.; HALLER, K, E. **Forest inventory**. München: BVL Verlagsgesellschaft; 1973. v. 2.

LOIDI, J. **Reflexiones sobre la fitosociologia en el momento actual.** Comunicação apresentada no II. Encontro de Fitossociologia. ALFA/AEFA, Escola Superior Agrária de Castelo Branco, 2000.

LOPES, S. F. **Padrões florísticos e estruturais das florestas estacionais semidecíduais do triângulo mineiro, MG.** 2010, 201 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal de Uberlândia - UFU: Uberlândia, 2010.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurements.** Princeton: PUP, 1988. 179 p.

MARTINS, F. R. **Fitossociologia de florestas do Brasil: um histórico bibliográfico.** *Pesquisas*, n. 40, p.103-164, 1989.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma Floresta Mesófila.** Campinas: Editora da UNICAMP, 1991. 246p.

MELO, J. I. M.; RODAL, M. J. N. Levantamento florístico de um trecho de floresta serrana no planalto de Garanhuns, Estado de Pernambuco. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, Londrina, v. 25, n. 1, p. 173-178, 2003.

MEYER, A, H; RICKNAGEL, A, B.; STEVENSON, D. D.; BARTOO, R. A. **Forest management.** New York: The Ronald Press Company, 1961.

MEYER, H. A. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forests. *Journal of Forestry*, v. 52, p. 85-92, 1952.

MILES, L.; NEWTON A. C.; DEFRIES, R. S.; RAVILIOUS, C.; MAY, I.; BLYTH, S.; KAPOS, V.; GORDON, J. E. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography*, v. 33, n. 3, p. 491-505. 2006.

MILHOMEM, M. E. V.; ARAÚJO, G. M.; VALE, V. S. Estrato arbóreo e regenerativo de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Itumbiara, GO. *Ciência Florestal*, v. 23, n. 4, p. 679-690, 2013.

MOREIRA, F. T. A. 2014. 59 f. **Florística, fitossociologia e corte seletivo pelo método BDq em uma área de Caatinga, no município de São José de Piranhas – PB.** Dissertação (Ciências Florestais). Universidade Federal de Campina Grande – UFCG: Patos, 2014.

MUELLER–DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation.** Ecology. New York John Wiley & Sons, 1974.

MURPHY, P. G.; LUGO, A. E. Ecology of tropical dry forest. *Annual review of ecology and systematics*, v. 17. p. 67-88, 1986.

NASCIMENTO, J. L. X. **Aves da Floresta Nacional do Araripe, Ceará.** Brasília, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente Recursos Renováveis, 1996.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; JARENKOW, J. A.; RODAL, M. J. N. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In:

PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (eds.). **Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation**. Taylor & Francis CRC Press, Oxford. Pp. 59-192, 2006.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; ALMEIDA, R. J.; MELLO, J. M.; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 17, p. 67-85, 1994.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. In: **The cerrados of Brazil** (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p.91-120, 2002.

PAYANDEH, B. Comparison of methods for assessing spatial distribution of trees. **Forest Science**, v. 16, n. 3, p. 312–317, 1970. Society of American Foresters.

PENNINGTON, R. T.; LAVIN, M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 40 p. 437-457, 2009.

PENNINGTON, R. T., PRADO, D. E.; PENDRY, C. A. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes, **J. Biogeography**., v. 27, p. 261, 2000.

PENNINGTON, R. T.; LAVIN, M.; PRADO, D.E.; PENDRY, C. A; PELL, S. K.; BUTTERWORTH, C.A. Historical climate change and speciation: Neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 359, p. 515-538. 2004.

PEZZINI, F. F. **Fenologia e características reprodutivas em comunidades arbóreas de três estágios sucessionais em Floresta Estacional Decidual do norte de Minas Gerais**. 2008, p.130. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre). Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG: Belo Horizonte, 2008.

PAULA, A.; SILVA, A. F.; MARCO JÚNIOR, P.; SANTOS, F. A. M.; SOUZA, A. L. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 407-423, 2004.

PRADO, D. E.; GIBBS, P.E. Patterns of species distribution in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 80, p. 902-927, 1993.

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

QUEIROZ, L. P. The Brazilian caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (Ed.). **Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006. p. 113-149.

- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. PP. 89-166. In: **Cerrado ambiente e flora** (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds). Planaltina: EMBRAPAC/PAC, 1998.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2. ed. Âmbito Cultural: São Paulo, 1997. 747 p.
- RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma Caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (Ed.). **Vegetação & flora da Caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2002. p. 11-24.
- RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. 1992. 224 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1992.
- RODAL, M. J. N.; COSTA, K. C. C.; LINS-E-SILVA, A. C. B. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**, v.35, p.209-217, 2008.
- RODAL, M. J. N., Montane forests in Northeast Brazil: a phytogeographical approach, **Botanische. Jahrbucher fur Systematik**, v. 124, n. 1, 2002.
- RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M., Levantamento florístico de uma floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil, **Acta Botanica**, v.16, n.481, 2002.
- RODAL, M. J. M; LUCENA, M. F. A.; ANDRADE, K.V. S. A.; MELO, A. L. Mata do Toró: uma floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. **Hoehnea**, n. 32, v. 2, p. 283-294, 2005.
- RODAL, M. J. M.; BARBOSA, M. R.V.; THOMAS, W. W. Do the seasonal forests in northeastern Brazil represent a single floristic unit? **Brazilian Journal of Biology**, n. 68, v. 3, 467-475, 2008.
- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: Subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V., eds. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.203-215.
- SANTOS-DINIZ, V. S.; SOUSA, T. D. Levantamento florístico e fitossociológico de mata seca semidecídua em área de reserva legal do município de Diorama, Região Oeste de Goiás, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, 12, p. 1-17, 2011.
- SANTOS, R. M. **Identidade e relações florísticas da Caatinga arbórea do Norte de Minas Gerais e Sudeste da Bahia**. 2009, f. 126. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras - Lavras: Minas Gerais, 2009.
- SILVA, J. A.; LEITE, E. J.; NASCIMENTO, A. R. T.; REZENDE, J. M. **Padrão de distribuição espacial e diamétrica de indivíduos de *Aspidosperma* spp na Reserva**

Genética Florestal Tamanduá. Brasília, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 21p. 2004. (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Comunicado técnico, 119).

SCHAAF, L. B.; FIGUEREIDO-FILHO, A.; GALVÃO, F.; SANQUETTA, C. R. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, v. 30, n. 2, p. 283-295, 2006.

SILVA, V. S. M. **Manejo de florestas nativas:** planejamento, implantação e monitoramento. Cuiabá: UFMT/FEF, 2006. 106p.

SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M, S.; FANTINI, A, C. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, v.14, n. 1, p. 21-33. 2004.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas nativas:** estrutura, dinâmica e manejo. Viçosa – MG: Ed. UFV. 2013. 322p.

STANLEY Jr, T. R. Ecosystem management and the arrogance humanism. **Conservation Biology**, n. 9, p. 255-262, 1995.

TILMAN, D. Diversity by default. **Science**, n. 283, p. 495-496, 1999.

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.

VELOSO, H. P.; OLIVEIRA FILHO, L. C.; VAZ, A. M. S. F.; LIMA, M. P. M.; MARQUETE, R.; BRAZÃO, J. E. M. (orgs.) **Manual técnico da vegetação brasileira.** IBGE, Rio de Janeiro, v. 1, 1992.

WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado:** síntese terminológica e relações florísticas. 2009. 389 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília: Brasília, 2009.

CAPÍTULO 1

**ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, CRATO-CE, BRASIL**

(Manuscrito a ser submetido à Revista Caatinga)

1 **ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA**
2 **ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, CRATO-CE, BRASIL**

3
4
5 **RESUMO** – O trabalho foi executado em um fragmento de 14 hectares de Floresta Estacional
6 Semidecidual (mata seca), localizado no Parque Estadual Sítio Fundão, Crato-CE. O objetivo
7 foi conhecer a estrutura fitossociológica deste fragmento, procurando observar como se
8 encontrava a conservação do parque e entender melhor a caracterização sucessional dos
9 ambientes de mata seca. O levantamento da vegetação foi realizado através do método de
10 parcelas, em que 35 unidades amostrais de 20,0 m x 20,0 m foram plotadas de forma aleatória
11 na área. Todos os indivíduos com o DAP \geq 5 cm foram inventariados, além de serem medidos
12 o DNS e a altura total dos mesmos. Foram registrados 1813 indivíduos no componente
13 arbóreo, distribuídos em 61 espécies, distribuídas em 28 famílias botânicas, com AB = 51,95
14 m².ha⁻¹ e DA = 1,295 ind.ha⁻¹. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,27 nat.ind.⁻¹,
15 e a equabilidade de Pielou (J'), igual a 0,79, ambos sendo considerados altos. As espécies com
16 maiores valores de importância (VI) foram a *Combretum glaucocarpum* (33,83),
17 *Enterolobium contortisiliquum* (30,99), *Anadenanthera colubrina* (22,63), *Hymenaea*
18 *stigonocarpa* (19,53) e *Amorimia rigida* (15,33). Com relação ao estado de conservação da
19 área em estudo, foram utilizados os descritores qualitativos de Tans, os quais apontaram que o
20 fragmento pode ser considerado conservado.

21
22 **Palavras-chave:** *Combretum glaucocarpum*. Índice de diversidade. Mata Seca.

23
24
25
26 **PHYTOSOCIOLOGIC STRUCTURE OF A SEMIDECIDUOUS FOREST SHRED,**
27 **CRATO - CE, BRAZIL**

28
29
30 **ABSTRACT** - The work was performed on 14 hectares of Semideciduous forest (dry forest),
31 located in the State Park Fundão Farm, Crato, CE. The goal was the phytosociological
32 structure of this fragment which sought to observe how was in the conservation of the park
33 and to better understand the successional characterization of dry forest environments. The

34 survey of vegetation was carried out by the method of plots, where 35 sample units of 20.0 m
35 x 20.0 m were plotted randomly in the area. All subjects with PAD \geq 5 cm were inventoried,
36 and DNS and the total height were measured. 1813 individuals were recorded in the tree
37 component, distributed in 61 species, distributed in 28 botanical families with AB = 51.95 m²
38 / ha⁻¹, and DA = 1,295 ind.ha⁻¹. The Shannon diversity index (H ') was 3.27 nat.ind.⁻¹ and
39 Pielou evenness (J'), equal to 0.79, both of which are considered high. The species with the
40 highest importance value (VI), were *Combretum glaucocarpum*, (33.83), *Enterolobium*
41 *contortisiliquum* (30.99), *Anadenanthera colubrina* (22.63), *Hymenaea stigonocarpa* (19.53)
42 and *Amorimia rigid* (15.33). Regarding the area of conservation status in the study we used
43 qualitative descriptors Tans, which showed that the fragment may be considered preserved.

44

45 **Keywords:** *Combretum glaucocarpum*, diversity index, dry forest.

46

47

48 INTRODUÇÃO

49

50 As Florestas Estacionais Semidecíduais são florestas que ocorrem em regiões tropicais e
51 subtropicais sujeitas à intensa sazonalidade em solos férteis, onde ocorrem períodos de 3 a 7
52 meses, com precipitação abaixo de 100 mm (PENNINGTON; PENDRY, 2000). Apresentam
53 também variações dos níveis de pH e nutrientes (de moderado a alto), tendo também baixa
54 quantidade de alumínio (PENNINGTON et al., 2009).

55 Segundo Kageyama e Patino Valera (1985) e Kageyama (1987), a Floresta Estacional
56 Semidecidual é caracterizada por apresentar uma variedade de espécie por unidade de área.
57 Elas são consideradas o ecossistema mais ameaçado no Neotrópico (JANZEN, 1988;
58 PEZZINI, 2008). De acordo com Linares-Palomino e Ponce-alvarez (2005; 2009), metade
59 dessa vegetação está localizada na América do Sul e, devido à ocupação humana, tem havido
60 a sua redução.

61 Prado e Gibbs (1993); Oliveira-Filho et al. (1994); Pennington e Pendry (2000) relataram
62 que o que resta de Floresta Estacional Semidecidual são apenas fragmentos isolados de um
63 ecossistema de larga distribuição no passado, com solos mais férteis e úmidos.

64 Para FAO (1984), a fragmentação ou isolamento da vegetação natural é o principal
65 responsável pela extinção das espécies, devido ao fato de provocar a redução na área original
66 dos habitats. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2003), a fragmentação

67 tem como consequência a extinção da vegetação local, a alteração na sua composição e na
68 abundância de espécies e a perda de processos naturais da comunidade.

69 As Florestas Estacionais Semidecíduais, também conhecidas por Mata Seca, no
70 Nordeste do Brasil, recobrem relevos cristalinos mais baixos, chamados de serrotes e as
71 vertentes de níveis tabulares, menos favorecidos pelas chuvas, onde se encontram indivíduos
72 da mata úmida e da caatinga arbórea, cuja faixa de amplitude ecológica permite viver neste
73 ambiente, que se reúnem às espécies da mata seca (BEZERRA, 2004; GOMES et al., 2010).

74 No município do Crato, ocorre um fragmento de Mata Seca, localizado no Parque
75 Estadual do Sítio Fundão. O mesmo foi criado pelo Decreto Estadual nº 29.307/2008, e se
76 constitui de uma área verde, possuindo resquícios de Mata Atlântica com a vegetação nativa
77 preservada e flora diversificada, além de outros biomas ricos em biodiversidades.

78 O Parque Estadual Sítio Fundão está aproximadamente há 4 km do centro da cidade.
79 Importante por ser um fragmento de Mata Seca, constitui uma floresta urbana, sendo relevante
80 para a cidade pela sua paisagem, e presta serviços ambientais significativos, como a redução
81 do efeito das ilhas de calor, melhoria da qualidade do ar e redução da erosão do solo, além de
82 contribuir na conservação da biodiversidade nas cidades (WERNER, 2011; SANTIAGO et
83 al., 2014).

84 Nesse sentido, objetivou-se com este estudo conhecer a estrutura florístico-
85 fitossociológica do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (Mata Seca) do Parque
86 Estadual Sítio Fundão, localizado no município do Crato-CE, procurando observar como se
87 encontrava a conservação do parque e entender melhor a caracterização sucessional dos
88 ambientes de mata seca.

89

90 **MATERIAL E MÉTODOS**

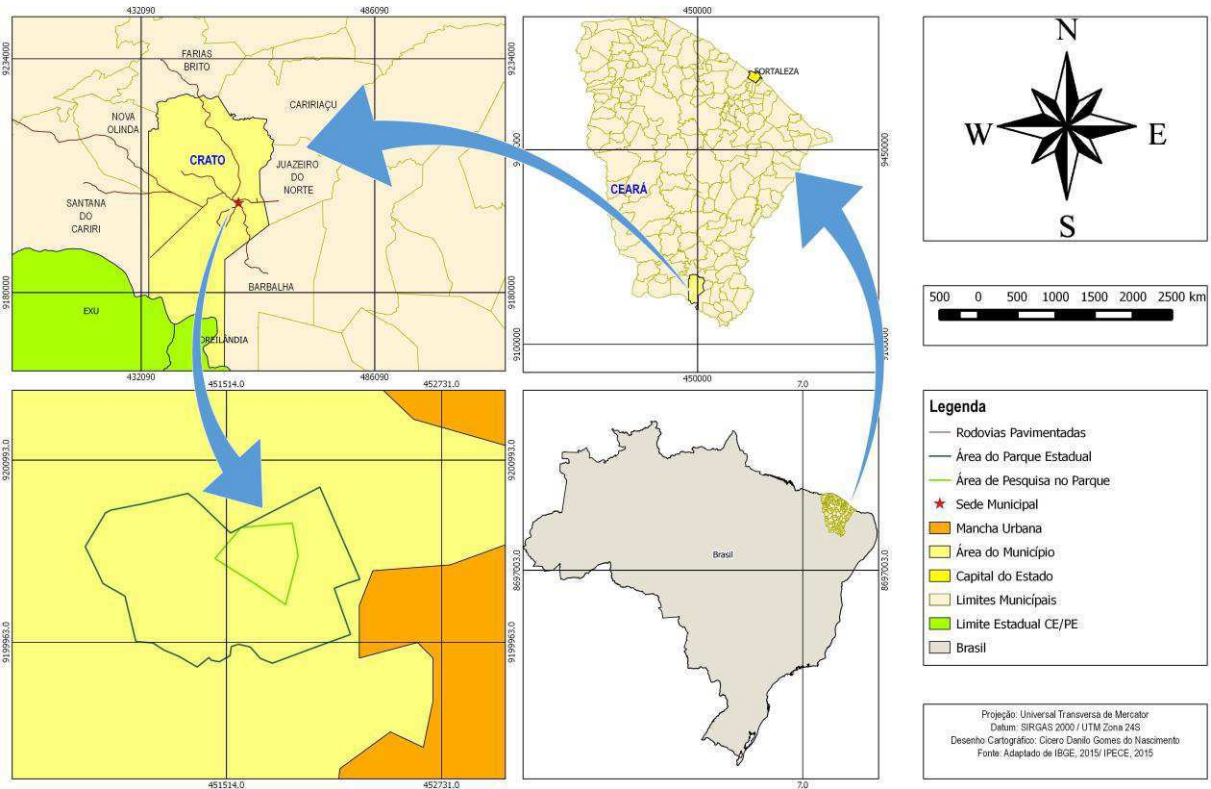
91

92 **Área de Estudo**

93

94 O estudo foi realizado um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (Mata Seca),
95 localizado no Parque Estadual do Sítio Fundão, com uma área de 14 ha, sob as coordenadas
96 7°14'08"S e 39°26'12"W, localizado no município do Crato, mesorregião Sul Cearense,
97 estado do Ceará (Figura 1).

98



99
100

101 **Figura 1.** Localização geográfica da área de estudo no Parque Estadual Sítio Fundão, Crato,
102 Ceará, Brasil.

103

104 Fisiograficamente a área encontra-se inserida na região do sertão nordestino com clima
105 semiárido do tipo BSh', segundo a classificação de Köppen (PEEL et al., 2007), caracterizado
106 por apresentar duas estações distintas, uma chuvosa no verão e uma seca em seguida,
107 apresentando uma variação para Aw'. As temperaturas observadas na região do Cariri oscilam
108 entre 24 e 32°C, dependendo dos meses do ano, em janeiro (entre 25 e 27°C) e julho (entre 21
109 e 23°C) e, entre agosto e dezembro variam entre 28 e 32°C.

110

111 A precipitação anual das chuvas é irregular para a Região Metropolitana do Cariri, onde
112 se encontra o Parque Estadual Sítio Fundão, no município de Crato. A precipitação média
113 para toda a região do Cariri é de 920 mm.ano⁻¹, podendo variar entre 600 mm nas regiões
114 adjacentes e 1033mm nas regiões mais elevadas, como a Chapada do Araripe (FERNANDES
115 et al. 2012; REIS et al., 2012).

116

117 O solo predominante na área de estudo é o Latossolo vermelho amarelo, com textura
118 argilosa, intercalada de lamitos avermelhados e amarelados, e de níveis delgados de
conglomerados no setor leste e ligeiro acréscimo no teor de argila com a profundidade em
toda a chapada (JACOMINE et al., 1986; ASSINE, 1992).

119

120 **Amostragem e Coleta de Dados**

121

122 O levantamento fitossociológico do fragmento do Parque Estadual Sítio Fundão, foi
123 realizado adotando-se o método de parcelas desenvolvido por Mueller-Dombois e Ellenberg
124 (1974). Na área de estudo, foram estabelecidas 35 unidades amostrais (parcelas) de 20m x
125 20m, correspondendo a uma área amostral de 14.000 m², sendo distribuídas aleatoriamente na
126 área de estudo, marcadas com fitilho e tomadas as coordenadas geográficas com o auxílio de
127 um GPS (*Global Positioning System*) de navegação.

128 Nas parcelas foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com circunferência a altura
129 do peito (CAP) \geq 15 cm e medidos todos os indivíduos com circunferência à altura do solo
130 (CAS) a partir de 30 cm, sendo estes mensurados com fita métrica, e a altura for estimada
131 com canos de PVC encaixáveis e pintados de 0,25m x 0,25m, os quais tinham um
132 comprimento máximo de 6m.

133 A identificação botânica foi realizada inicialmente em campo, com o auxílio de um
134 mateiro, e mediante bibliografia especializada, por meio de comparação com material de
135 herbário e por especialistas, sendo depositados no Herbário Caririense Dárdano de Andrade-
136 Lima - HCDAL/URCA. A lista florística gerada foi organizada de acordo com Re flora
137 (FORZZA et al., 2012), e o nome dos autores das espécies segundo Brummitt (2001).

138

139 **Análise de Dados**

140

141 Para a descrição da estrutura da comunidade arbórea, foram calculados os parâmetros
142 considerados, densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância
143 absoluta e relativa, valor de cobertura e valor de importância, além da área basal, conforme
144 Mueller-Dombois e Ellenberg (1974); Martins (1993); Durigan et al. (2003). Também foi
145 verificada a suficiência amostral por meio de análise da curva do coletor (MÜELLER-
146 DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; MAGURRAN, 1988). Ainda foram também estimados o
147 Índice de Diversidade de Shannon-Weaner (H') e a equabilidade (J') para o cálculo da
148 diversidade florística. As análises foram realizadas por meio do *software* Mata Nativa, versão
149 3.11 (CIENTEC, 2013).

150 A distribuição espacial das espécies foi aferida pelo índice de Payandeh (PAYANDEH,
 151 1970), que determina o grau de agregação da espécie, por meio da relação existente entre a
 152 variância do número de indivíduos, por parcela, e a média do número de indivíduos.

153 Na análise da distribuição diamétrica das unidades amostrais em classes de diâmetro e
 154 altura, foi utilizada a fórmula de Sturges, a qual permite estabelecer um número de classes
 155 para o conjunto de dados utilizados, e obter o intervalo de classe dividindo a amplitude total
 156 pelo número de classes obtidas (STURGES, 1926; MACHADO; FIGUEIREDO FILHO,
 157 2006; AMARAL MACHADO et al., 2008). A fórmula de Sturges é a seguinte:

$$158 \quad n_c = 1 + 3,333 * \text{Log} (n)$$

159 em que:

160 n_c = Número de classes obtidas;

161 n = Número de dados observados.

162 Assim foi construído um gráfico com o número de árvores por classe de diâmetro, com
 163 amplitudes de classe de 13,0 cm, em todos os indivíduos adultos amostrados na área. O
 164 diâmetro mínimo considerado foi de 5,1 cm.

165 A classificação dos estágios sucessionais foi feita através do modelo de Gandolfi et al.
 166 (1995), que é dividido em grupos ecológicos: Pioneiras (PI) – espécies que se desenvolvem
 167 em locais abertos, sendo dependentes de condições de luminosidade maiores, ocorrendo em
 168 maior frequência e densidade em ambientes antropizados; Secundárias Iniciais (SI) – espécies
 169 que se desenvolvem em condições de algum sombreamento, ocorrendo geralmente em
 170 conjunto com as espécies pioneiras; Secundárias Tardias (ST) – espécies que se desenvolvem
 171 em maiores condições de sombreamento, sendo geralmente encontradas em áreas mais
 172 conservadas, onde as condições ambientais melhores propiciam seu desenvolvimento. Para a
 173 classificação, foram reunidas informações dos trabalhos de Gandolfi et al. (1995), Aguiar et
 174 al. (1993), Dias et al. (1998), Lopes et al. (2002), Gama et al. (2003), Silva et al. (2003),
 175 Cardoso-Leite et al. (2004), Ferreira; Dias (2004), Teixeira e Rodrigues (2006), Souza et al.
 176 (2007), Carvalho et al. (2008), Rocha et al. (2008) e Brandão et al. (2009).

177 Através desta pesquisa, buscou-se avaliar o estado de conservação do fragmento de
 178 mata seca do Parque estadual Sítio Fundão. Para isso, foram utilizados os descritores
 179 qualitativos de conservação propostos por Tans (1974), adaptados por Cabacinha (2008).
 180 Segundo estes autores, os principais descritores para avaliar o estado de conservação de um
 181 fragmento são: presença de espécies exóticas, presença de lianas (cipós), presença de gado,
 182 presença humana, indício de fogo e corte seletivo de lenha. Para cada um dos descritores e em

183 cada área selecionada, foram atribuídas notas de um a cinco. Estas notas variaram desde a
 184 ausência completa de observação (1) até a presença em grande frequência do descritor em
 185 questão (5). De acordo com o somatório dos seis descritores, se o resultado obtido fosse igual
 186 a 6 pontos, o fragmento era considerado "conservado"; entre 7 até 15 pontos, o fragmento era
 187 considerado "perturbado" e acima de 16 pontos até 30, considerado "extremamente
 188 perturbado". Diante da subjetividade do método, esta avaliação foi realizada sempre pelo
 189 mesmo observador.

190

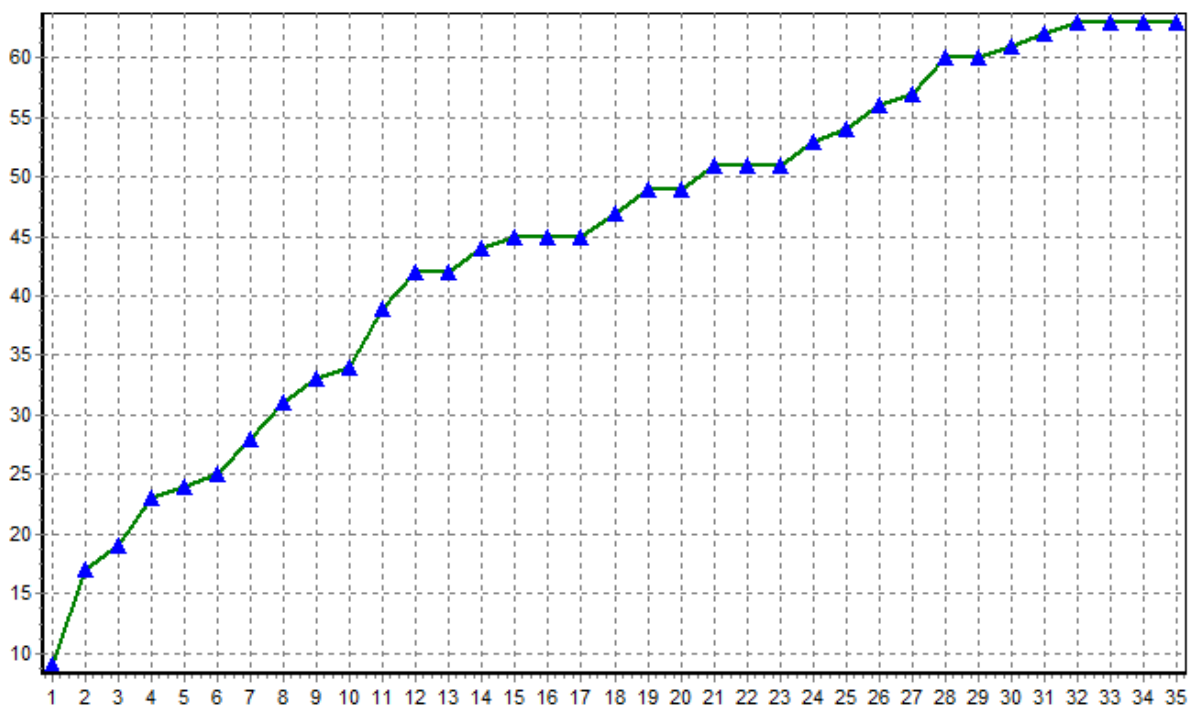
191

192 RESULTADOS E DISCUSSÃO

193

194 Na determinação da suficiência amostral, verificou-se, através da curva do coletor, que
 195 32 parcelas foram suficientes para representar a composição florística da vegetação do Parque
 196 Estadual Sítio Fundão (Figura 2).

197



198

199

200 **Figura 2.** Representação gráfica da suficiência amostral no fragmento de Floresta Estacional
 201 Semidecidual no Parque Estadual Sítio Fundão, Crato-CE

202

203 Rodrigues et al. (2005) afirmam que a curva do coletor é uma ferramenta
 204 indispensável para que se possa saber o número de espécies real (pelo menos aproximado)
 205 que ocorre numa determinada área.

206 Neste estudo, foram inventariados 1813 indivíduos, distribuídos em 61 espécies, 28
 207 famílias botânicas (Tabela 1). A riqueza florística registrada foi semelhante à encontrada por
 208 Rodal; Nascimento (2006) (61) em florestas secas de Pernambuco e próxima a Cunha et al.
 209 (2013) (63), no Pico do Jabre, Paraíba.

210

211 **Tabela 1** – Parâmetros florísticos e fitossociológicos no fragmento de Floresta Estacional
 212 Semidecidual do Parque Estadual Sítio Fundão, Crato-CE

213

Família / Nome Científico	Nome Comum	GE	AB	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI	VI (%)
ANARCADIACEAE												
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	EX	0,12	1,43	0,11	5,71	0,6	0,08	0,22	0,33	0,93	0,33
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo Alves	SI	0,16	16,43	1,27	11,43	1,19	0,12	0,32	1,58	2,77	0,93
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	EX	1,93	29,29	2,26	11,43	1,19	1,38	3,71	5,98	7,17	2,40
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	SI	2,36	40	3,09	45,71	4,76	1,68	4,54	7,63	12,39	4,17
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Maria-preta	ST	0,05	5,0	0,39	2,86	0,3	0,04	0,1	0,49	0,79	0,26
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	EX	1,02	11,43	0,88	5,71	0,6	0,73	1,95	2,84	3,43	1,15
ANNONACEAE												
<i>Annona coriacea</i> Mart.	Araticum	SI	0,01	1,43	0,11	5,71	0,6	0,01	0,01	0,12	0,72	0,24
<i>Annona squamosa</i> L.	Pinha	SI	0,01	0,71	0,06	2,86	0,3	0,01	0,01	0,06	0,36	0,10
APOCYNACEAE												
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Amargoso	SI	0,08	3,57	0,28	5,71	0,6	0,06	0,15	0,43	1,02	0,34
ARECACEAE												
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaúba	SI	0,9	9,29	0,72	11,43	1,19	0,64	1,74	2,45	3,64	1,23
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babaçú	PI	0,11	0,71	0,06	2,86	0,3	0,08	0,21	0,27	0,57	0,19
<i>Syagrus cearensis</i> Noblick	Catolé	SI	0,75	5,71	0,44	8,57	0,89	0,53	1,44	1,88	2,77	0,93
BIGNONIACEAE												
<i>Tabebuia aurea</i> Benth. & Hook.f. ex S. Moore	Ipê-amarelo	ST	0,8	19,29	1,49	25,71	2,68	0,57	1,53	3,02	5,7	1,92
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Ipê-roxo	ST	1,09	26,43	2,04	31,43	3,27	0,78	2,09	4,13	7,41	1,50
BIXACEAE												
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilg.	Algodãozinho	SI	0,04	8,57	0,66	17,14	1,79	0,03	0,08	0,74	2,53	0,85
BORAGINACEAE												
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arab. ex Steud.	Frei Jorge	ST	0,03	1,43	0,11	2,86	0,3	0,02	0,05	0,16	0,46	0,15
BURSERACEAE												
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Smith	Imburana de cheiro	PI	0,03	0,71	0,06	2,86	0,3	0,02	0,06	0,12	0,41	0,13
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla	SI	0,02	0,71	0,06	2,86	0,3	0,01	0,04	0,09	0,39	0,11
COMBRETACEAE												
<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	Sipaúba	PI	2,95	245	18,92	88,57	9,23	2,11	5,68	24,6	33,83	11,37
ERYTHROXYLACEAE												
<i>Erythroxylum caatingae</i> Plowman	Rompe gibão	ST	0,41	7,86	0,61	5,71	0,6	0,29	0,78	1,39	1,98	0,67
EUPHORBIACEAE												

<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Laranjinha-domato	ST	0,01	1,43	0,11	2,86	0,3	0,01	0,02	0,13	0,43	0,15
FABACEAE (CAESALPINOIDEAE)												
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	Canafístula	PI	0,32	10,71	0,83	5,71	0,6	0,23	0,61	1,44	2,04	0,68
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau-ferro	SI	0,1	3,57	0,28	5,71	0,6	0,07	0,2	0,48	1,07	0,36
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá	ST	5,85	68,57	5,3	28,57	2,98	4,18	11,25	16,55	19,53	6,55
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud	Pata-de-vaca	SI	0,1	16,43	1,27	34,29	3,57	0,07	0,18	1,45	5,02	1,70
<i>Swartzia langsdorffii</i> Radd	Banha de galinha	ST	0,43	17,86	1,38	14,29	1,49	0,31	0,83	2,21	3,7	1,24
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	ST	0,23	16,43	1,27	11,43	1,19	0,16	0,44	1,71	2,9	0,98
FABACEAE (MIMOSOIDEAE)												
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Timbaúba	ST	14,07	20	1,54	22,86	2,38	10,05	27,07	28,62	30,99	10,39
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	ST	4,26	82,86	6,4	77,14	8,04	3,04	8,19	14,59	22,63	7,61
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Espinheira	SI	0,89	73,57	5,68	48,57	5,06	0,64	1,72	7,4	12,46	4,20
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth	Sabiá	PI	0,68	87,14	6,73	34,29	3,57	0,49	1,31	8,04	11,61	3,91
<i>Lonchocarpus</i> Kunth	Angelim	ST	0,75	24,29	1,88	20	2,08	0,53	1,43	3,31	5,39	1,80
<i>Piptadenia minutiflora</i> Ducke	Carrasco	SI	0,95	29,29	2,26	11,43	1,19	0,68	1,82	4,08	5,27	1,77
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Faveira	PI	0,59	25	1,93	14,29	1,49	0,42	1,14	3,07	4,56	1,53
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Camunzé	PI	0,47	9,29	0,72	11,43	1,19	0,34	0,91	1,63	2,82	0,95
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema preta	PI	0,08	5,71	0,44	14,29	1,49	0,06	0,16	0,6	2,09	0,71
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Ingá	ST	0,13	0,71	0,06	2,86	0,3	0,09	0,24	0,3	0,6	0,20
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Bordão de veio	ST	0,03	0,71	0,06	2,86	0,3	0,02	0,06	0,11	0,41	0,14
FABACEAE (PAPILIONOIDEAE)												
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Pau-amarelo	ST	1,47	33,57	2,59	28,57	2,98	1,05	2,84	5,43	8,41	2,83
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Mau-vizinho	SI	0,03	0,71	0,06	2,86	0,3	0,02	0,06	0,12	0,41	0,14
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Coração-de-negro	ST	0,37	33,57	2,59	40	4,17	0,27	0,72	3,31	7,48	2,52
<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	Pau-violeta	ST	0,01	0,71	0,06	2,86	0,3	0,01	0,01	0,07	0,37	0,13
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	Sucupira preta	ST	0,01	0,71	0,06	2,86	0,3	0,01	0,02	0,07	0,37	0,12
MALPIGHIACEAE												
<i>Amorimia rigida</i> (A. Juss.) W.R.	Tingui	ST	2,61	75,71	5,85	42,86	4,46	1,86	5,02	10,87	15,33	5,15
MALVACEAE												
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	SI	0,81	27,86	2,15	11,43	1,19	0,58	1,55	3,7	4,89	1,64
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.	Barriguda	ST	0,03	5,71	0,44	2,86	0,3	0,02	0,05	0,49	0,79	0,27
MELIACEAE												
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	SI	0,38	27,14	2,1	11,43	1,19	0,27	0,74	2,83	4,02	1,35
<i>Guarea trichilioides</i> L.	Gitó	ST	0,01	0,71	0,06	2,86	0,3	0,01	0,03	0,08	0,38	0,13
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Quebramachado	ST	0,06	2,14	0,17	2,86	0,3	0,04	0,12	0,28	0,58	0,20
MORACEAE												
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul.	Inharé	ST	1,31	57,86	4,47	40	4,17	0,94	2,52	6,99	11,16	3,76
NYCTAGINACEAE												
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Pau-piranha	SI	0,06	3,57	0,28	5,71	0,6	0,04	0,11	0,39	0,98	0,33
OLACACEAE												

<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa amarela	ST	0,02	1,43	0,11	2,86	0,3	0,01	0,03	0,14	0,44	0,15
POLYGONACEAE												
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Croaçú	SI	0,04	5	0,39	8,57	0,89	0,03	0,08	0,46	1,35	0,46
RHAMNACEAE												
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	ST	0,14	7,14	0,55	17,14	1,79	0,1	0,27	0,82	2,61	0,88
RUBIACEAE												
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schtdl.	Angélica	SI	0,09	12,14	0,94	14,29	1,49	0,07	0,18	1,12	2,6	0,88
RUTACEAE												
<i>Zanthoxylum gardneri</i> Engl.	Limãozinho	SI	0,01	1,43	0,11	2,86	0,3	0,01	0,01	0,13	0,42	0,14
SALICACEAE												
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Café-bravo	SI	0,01	0,71	0,06	2,86	0,3	0,01	0,01	0,06	0,36	0,12
SANTALACEAE												
<i>Acanthosyris spinescens</i> (Mart. & Eichler) Griseb.	Mosqueteira	SI	0,01	0,71	0,06	2,86	0,3	0,01	0,02	0,08	0,38	0,13
SAPINDACEAE												
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Pitomba-brava	SI	0,01	1,43	0,11	2,86	0,3	0,01	0,01	0,12	0,42	0,14
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Pitomba	EX	0,95	44,29	3,42	28,57	2,98	0,68	1,84	5,26	8,23	2,77
URTICACEAE												
<i>Cecropia glaziovii</i> Snehthl.	Torém	PI	0,66	14,29	1,1	8,57	0,89	0,47	1,28	2,38	3,27	1,10
*** Total			51,95	1295	100	960	100	37,11	100	200	300	100

214 Grupos Ecológicos (GE): Pioneiras (PI), Secundárias Iniciais (SI) e Secundárias Tardias (ST), AB – Área Basal,
 215 DA – densidade absoluta, DR – densidade relativa (%), FA – frequência absoluta, FR – frequência relativa, DoA
 216 – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; e VI (%) – valor de importância.

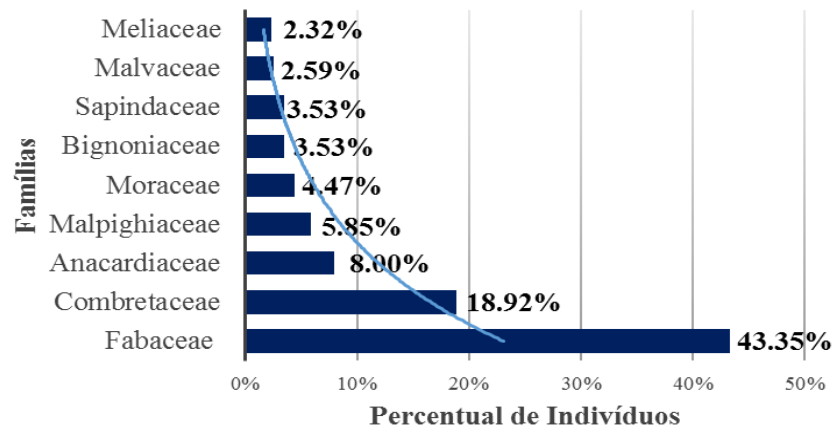
217

218 O valor da área basal foi de 51,95 m²/ha, e é um valor considerado alto, de acordo com
 219 Kunz et al. (2010), quando o normal seria variar entre 27,00 m².ha a 40,00 m².ha. Isso é
 220 devido a muitas espécies com DAP elevado (Tabela 1) e a preservação da área em estudo. O
 221 valor encontrado é próximo a outros estudos com florestas preservadas, como em Santa
 222 Teresa – ES, 47,46 m².ha⁻¹ (THOMAZ, 1996), Viçosa – MG, 47, 8 m².ha⁻¹, (NETO et al.,
 223 2012). Ainda de acordo com a área basal as espécies com maiores índices de dominância
 224 foram *Enterolobium contortisiliquum* (27,07%), *Hymenaea courbaril* (11,25%) e
 225 *Anadenanthera colubrina* (8,19%). Outras duas espécies merecem destaque, a *Myracrodruon*
 226 *urundeuva* (4,54%) e a *Mangifera indica* (3,51%), pois, apesar dos poucos indivíduos,
 227 apresentaram área basal maior que as demais. As demais 41 espécies amostradas
 228 apresentaram valores individuais menores que 1,14 m².ha⁻¹, totalizando 61,4% da área basal
 229 total.

230 As famílias obedeceram à classificação das Angiospermas (APG III, 2009). As maiores
 231 representatividades das famílias, representadas pelos indivíduos em porcentagem foram:
 232 Fabaceae, com 43,35% (sendo 27,69% Fabaceae-Mimosoideae, 10,31% Fabaceae-
 233 Caesalpinadeae, 5,35% Fabaceae-Papilionoideae); Combretaceae com 18,92%;

234 Anacardiaceae, com 8,00%; Malpighiaceae, com 5,85%; Moraceae, com 4,47%;
 235 Bignoniaceae com 3,53%; Sapindaceae, com 3,53%; Malvaceae, com 2,59% e Meliaceae,
 236 com 2,32% (Figura 3).

237



238

239

240 **Figura 3.** Famílias com maior representatividade em número de indivíduos arbóreos, em um
 241 fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Parque Estadual Sítio Fundão, Crato-CE

242

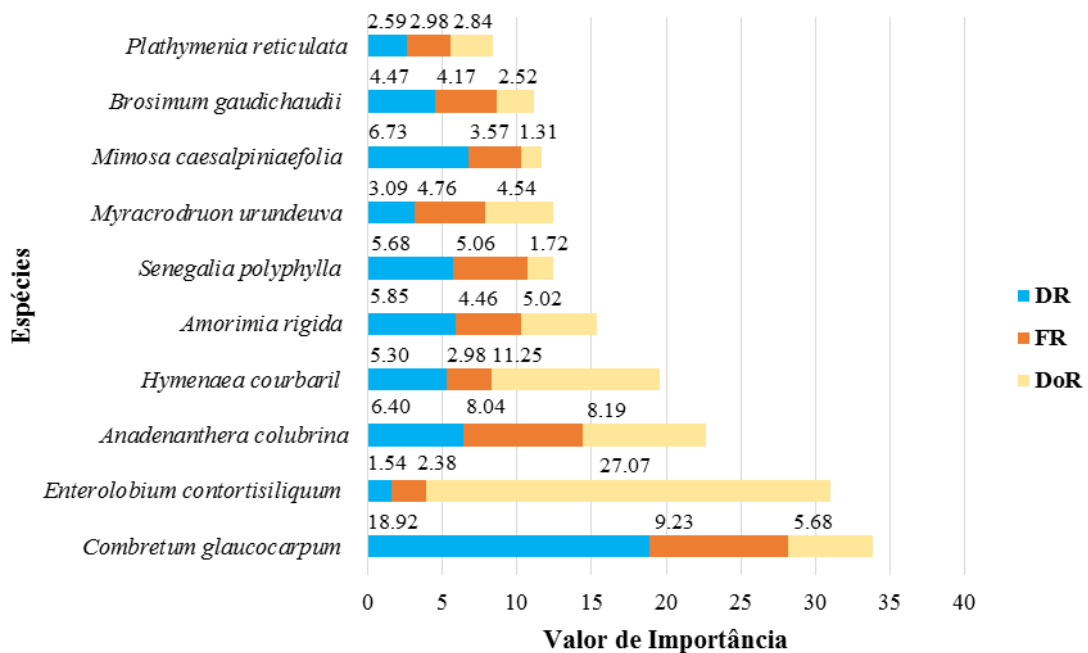
243 Na maioria dos estudos florísticos de Floresta Estacional Semidecidual, as Fabaceas
 244 estão entre as famílias que mais são representativas, abrangendo a maior parte das espécies
 245 lenhosas dessa flora, corroborando, assim, com nossos achados, que estão de acordo com os
 246 encontrados por Paula et al. (2002), Imaña-Encinas et al. (2008), Nascimento et al. (2012),
 247 Cunha e Silva Júnior, (2014).

248

249 De acordo com a Figura 4, podem-se observar as 10 espécies com maiores valores de
 250 importância (VI), sendo que o VI é representado pelas somas dos parâmetros densidade
 251 relativa (DR), frequência relativa (FR) e dominância relativa (DoR), sendo *Combretum*
 252 *glaucoarpum* a que apresentou maior VI (33,83) em relação às demais, seguida por *E.*
 253 *contortisiliquum* (30,99), *A. colubrina* (22,63), *H. courbaril* (19,53) e *A. rigida* (15,33), *S.*
 254 *polyphylla* (12,46), *M. urundeuva* (12,39), *M. caesalpiniaefolia* (11,61), *B. gaudichaudii*
 255 (11,16) e *P. reticulata* (8,41). Juntas, essas dez espécies somaram 59,94% do VI% total;
 256 outras espécies de destaque foram as *S. brasiliensis* e *C. fissilis*, que, embora apresentem
 257 baixa densidade (≤ 45 indivíduos), chamaram a atenção por estarem presentes na lista de
 258 espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2008; MARTINELLI; MORAES, 2013). Foi
 observado que a ordem não apareceu na mesma sequência do valor de cobertura.

259

260



261
262

263 **Figura 4.** Dez espécies com os maiores valores de importância, representados pelas somas
264 dos parâmetros densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa amostrados em
265 fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, em Crato-CE

266

267 De acordo com Holanda et al. (2010), as espécies observadas na Figura 4, da família
268 Fabaceae-Mimosoideae (*A. colubrina*, *S. polyphylla*, *M. caesalpiniaefolia*), predominam
269 devido a apresentarem as suas características ecológicas, e as mesmas apresentam maiores
270 densidades devido às características favoráveis do ambiente, propiciando assim ao mesmo
271 tempo maior estabelecimento destas.

272 Ao apresentar 61 espécies arbóreas, o fragmento em estudo pode ser considerado como
273 tendo uma boa riqueza florística, quando comparado com os trabalhos de Silva et al. (2007),
274 realizados na Mata das Galinhas (PE), com 60 espécies; Kunz et al. (2014), na Bacia do Rio
275 das Pacas (MT), com 57 espécies; Schneider e Rocha (2014), em São Miguel do Oeste (SC),
276 com 54 espécies, e Cunha et al. (2013), no Pico do Jabre (PB), com 63 espécies.

277 O valor do índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,27 nats.ind.⁻¹. De acordo
278 Saporetto-Jr et al. (2003), o índice de Shannon acima de 3,11 indica que as formações vegetais
279 estão bem conservadas. Esta definição se enquadra com a área na qual foi feito o estudo.
280 Alguns trabalhos realizados em florestas estacionais semidecíduais se enquadram nesta
281 definição, como as pesquisas realizadas em Mato Grosso do Sul (MS) com 3,48 (ARRUDA;

282 DANIEL, 2006); no Pico do Jabre, PB (CUNHA, 2010), com 3,17, e em Juiz de Fora (MG),
283 com 3,17 (SANTIAGO et al., 2014).

284 O índice de equabilidade de Pielou (J') foi de 0,79, o que, de acordo com Ferreira
285 Júnior et al. (2008), sugere alta uniformidade nas proporções do número de
286 indivíduos/número de espécies dentro da comunidade vegetal, para índices de equabilidade
287 maiores que 0,70. Esse valor, segundo Brower et al. (1998), indica, teoricamente, que haveria
288 a necessidade de crescimento de mais 21% de espécies para atingir a diversidade máxima da
289 comunidade vegetal. Valores semelhantes foram encontrados por Sartori et al. (2015).

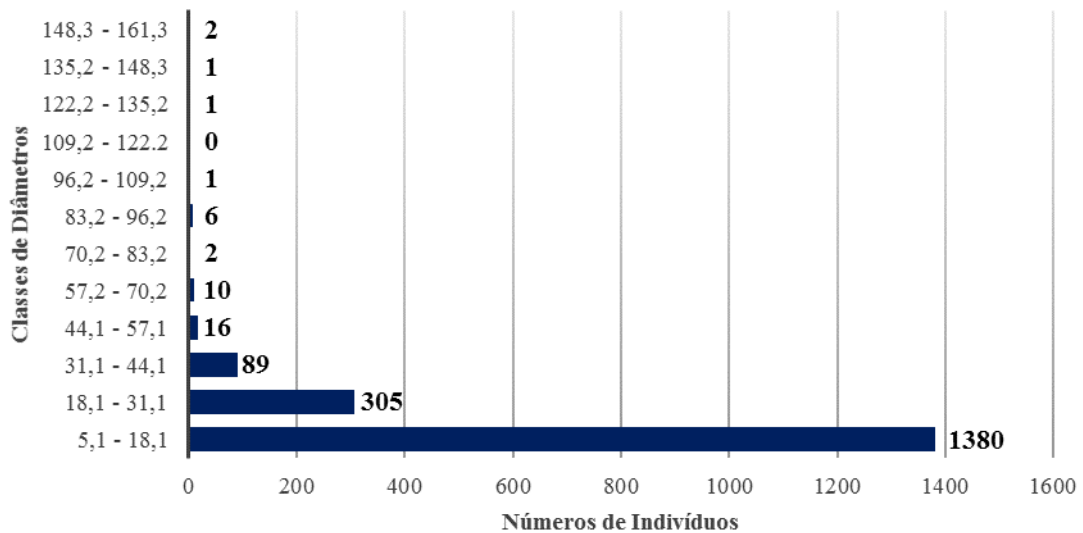
290 Com relação ao padrão de distribuição espacial das espécies, foi determinado por meio
291 do índice de Payandeh (P_i), cujas espécies foram classificadas em agrupadas ($P_i \geq 1,76$) e não
292 agrupadas ($P_i < 1,76$), visto que não houve espécies com tendência a agrupamento. Observou-
293 se que a maior parte das espécies apresentara distribuição agrupada (49 espécies = 77,8%) e
294 não agrupadas (14 espécies = 22,2%). A maioria das espécies apresentara o valor do índice de
295 Payandeh igual ou superior a 4,0, sendo considerado, para Watzlawick et al. (2011); Callegaro
296 et al. (2015), um indicativo de alto grau de agregação. O padrão agregado está relacionado à
297 distribuição favorável da espécie e a seu desenvolvimento (BLEHER; BÖHNING-GAESE,
298 2001), maior disponibilidade de luz, características edáficas e exploração seletiva
299 (NASCIMENTO et al., 2001; CALDATO et al., 2003; SEGER et al., 2005).

300 Quanto à análise dos grupos sucessionais ecológicos, as espécies do grupo das
301 secundárias iniciais (40,98%) predominaram, enquanto houve expressiva quantidade das
302 espécies no grupo das secundárias tardias (39,34%). Tabarelli e Peres (2002) afirmam que
303 secundárias iniciais são capazes de se desenvolver em condições de alta luminosidade;
304 Milhomem et al. (2013) afirmam que uma boa representatividade da florística das espécies
305 secundárias iniciais pode indicar um bom estágio de conservação, o que pode ser comprovado
306 também pelo número de indivíduos nos grupos sucessionais. De acordo com Paula et al.
307 (2004), a baixa quantidade de espécies pioneiras e o alto número de espécies secundárias
308 iniciais, aliados ao número considerável de espécies secundárias tardias, indicam um estágio
309 intermediário de desenvolvimento sucessional da floresta.

310 Na distribuição diamétrica dos indivíduos em classes de diâmetros, foi possível
311 observar representantes em todas as classes estabelecidas (Figura 5). O fragmento florestal
312 apresentou distribuição no formato de J-invertido, em que houve a maior concentração do
313 número de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro, algo comum em florestas
314 inequidâneas. De acordo com Souza et al. (2003) e Arruda (2008), as florestas inequidâneas

315 suportam maior diversidade de biota, onde ocorrem a coexistência de diferentes grupos de
 316 plantas e animais que ocupam diferentes nichos ecológicos.

317
 318



319
 320

321 **Figura 5.** Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos amostrados em um fragmento de
 322 Floresta Estacional Semidecidual em Crato-CE

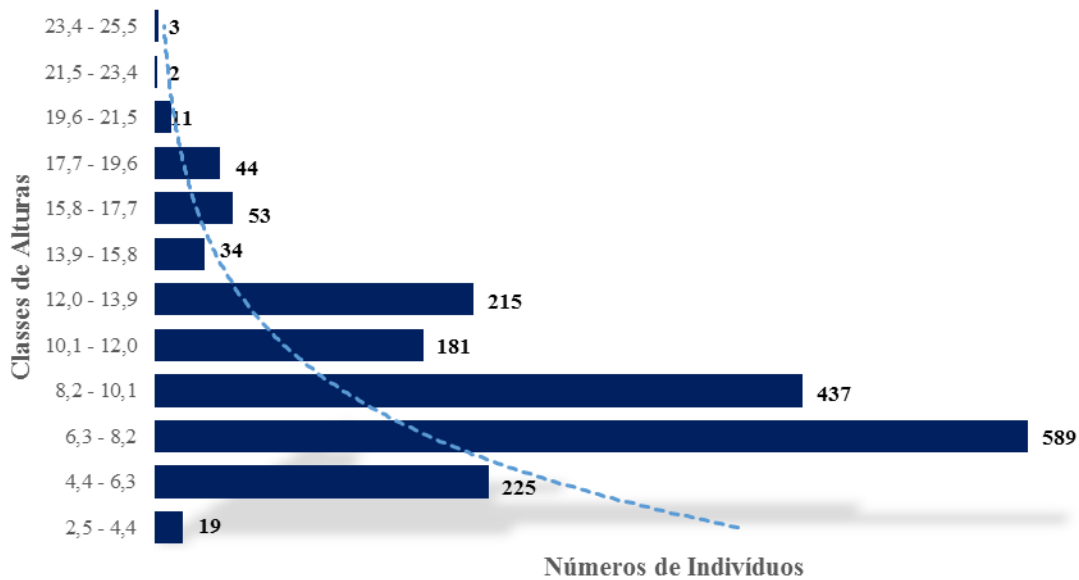
323

324 Os indivíduos amostrados na Figura 5 (92,93%) se concentram nos dois intervalos
 325 iniciais. De acordo com Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1993); Corlett
 326 (1996), é possível afirmar que o fragmento da Floresta Estacional do Parque Estadual Sítio
 327 Fundão é uma área de floresta secundária, pela grande quantidade de indivíduos distribuídos
 328 nos primeiros intervalos de classe e também pelo fato de, no passado, esse fragmento ter sido
 329 usado como engenho de cana de açúcar, o que provocou o corte de algumas espécies
 330 primárias como, por exemplo, a *A. cearensis*, espécie comum na área pesquisada. Ainda de
 331 acordo com Nunes et al. (2003), a grande quantidade de indivíduos pequenos e finos pode
 332 indicar a ocorrência de severas perturbações no passado. A partir desses dados, pode-se inferir
 333 que a área está em estágio de desenvolvimento, tomando como base o grande número de
 334 indivíduos encontrados com o diâmetro mínimo considerado (5,1 cm).

335 Os maiores diâmetros observados foram de 159,9 cm e 151,3 cm, pertencentes a dois
 336 indivíduos de *E. contortisiliquum*. O valor do diâmetro médio obtido foi de 22,58 cm.

337 Ao se observar a estrutura vertical da floresta, os indivíduos amostrados foram
 338 agrupados segundo suas alturas estimadas dos intervalos para a floresta como um todo (Figura
 339 6).

340



341

342

343 **Figura 6.** Distribuição das classes de altura das espécies do fragmento de Floresta Estacional
 344 Semidecidual do Parque Estadual Sítio Fundão, Crato-CE

345

346 Com relação à distribuição em classes de altura do Parque Estadual Sítio Fundão
 347 (Figura 5), observa-se maior número de indivíduos na classe de 6,3 a 8,2 m (32,48%). As
 348 maiores alturas estimadas foram de 25,0 m para a *M. urundeuva* e 25,5 m para a *E.*
 349 *contortisiliquum*.

350

351 Nunes et al. (2003) e Oliveira et al. (2009) afirmaram que uma quantidade grande de
 352 indivíduos, pequenos e finos, nos primeiros intervalos, está relacionada à interferência
 353 antrópica no lugar, o que foi constatado *in loco* neste trabalho, quando, nessa área, foi
 354 construído um engenho de cana de açúcar. Ainda de acordo com Silva (1990); Coraiola e
 355 Netto (2003), ao analisarem a distribuição das alturas dos indivíduos em Floresta Estacional
 356 Semidecidual, constataram que 70% dos indivíduos apresentam alturas totais inferiores a 11
 m.

357

358 Com relação à análise de conservação, nossos resultados demonstram que o fragmento é
 359 considerado conservado, cujo somatório é 6. Entre os descritores observados, têm-se: a
 360 presença humana, que foi o descritor de maior impacto para o fragmento estudado (valor 3); o
 descritor presença de cipós e de espécies exóticas, que foram também observados

361 (respectivamente, valores 1 e 2). Hoffmann (2013) observou os descritores presença de cipós
362 e presença humana em fragmento de Floresta Estacional Decidual do Parque Estadual da Lapa
363 Grande, Montes Claros, MG. Cabacinha (2008) também observou o descritor presença
364 humana, em pesquisa realizada na mata de galeria na alta bacia do Rio Araguaia. Estudos
365 realizados por Santos et al. (2013) e Mendonça e Abreu (2015) relatam a pressão da ação
366 antrópica exercida sobre a biodiversidade em remanescentes florestais de Mata Atlântica, em
367 Sergipe e em Santa Catarina, respectivamente.

368 Observou-se ausência de fogo na área. Acredita-se que esta resposta tenha sido
369 influenciada pela época em que o fragmento foi visitado, que coincidiu com o término das
370 chuvas. Ao se analisar o descritor presença de gado e corte seletivo de lenha, não foi
371 observada, na área estudada, a presença de animais (gado) e nem a presença de corte de
372 madeira. Isto se deve ao fato de ser uma área de proteção ambiental, o que dificulta o corte da
373 madeira e a entrada do gado.

374

375

376 **CONCLUSÕES**

377

378 O fragmento de floresta estacional semidecidual estudado revela: o elevado número de
379 indivíduos com diâmetro e altura reduzidos indica a existência de uma comunidade ainda em
380 fase de recuperação da estrutura original; as espécies com maior dominância tendem a
381 apresentar distribuição espacial agrupada; a caracterização da comunidade sofre forte
382 influência da presença de *C. glaucocarpum*, a qual é indicadora de estágio inicial de sucessão
383 ecológica e de vegetação perturbada; as espécies *C. glaucocarpum*, *E. contortisiliquum*, *A.*
384 *colubrina*, *H. stigonocarpa* e *A. rigida* apresentaram os maiores valores de importância,
385 indicando uma boa adaptação às condições locais e que o fragmento florestal apresenta uma
386 boa diversidade vegetal na comunidade arbórea e um estado bem conservado, de acordo com
387 os descritores de conservação propostos por Tans.

388

389

390 **AGRADECIMENTOS**

391 À CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado ao autor.

392

393

394 **REFERÊNCIAS**

395

396 AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais**
397 **tropicais**. Abrates, 1993. p. 83-135.

398

399 AMARAL MACHADO, S. et al. Comportamento da relação hipsométrica de *Araucaria*
400 *angustifolia* no capão da Engenharia Florestal da UFPR. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 56,
401 v. 5, p. 1-12, 2008.

402

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

406

407 ARRUDA, L.; DANIEL, O. Florística e diversidade em um fragmento de Floresta Estacional
408 Semidecidual Aluvial em Dourados, **Floresta**, v. 37, n. 2, p. 189–199, 2006.

409

410 ASSINE, M. L. Análise estratigráfica da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Revista**
411 **Brasileira de Geociências**, v. 22, n. 3, p. 289–300, 1992.

412

413 BEZERRA, F. W. B. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe**. Ibama, Crato,
414 Brasil, 2004.

415

416 BLEHER, B.; BÖHNING-GAESE, K. Consequences of frugivore diversity for seed dispersal,
417 seedling establishment and the spatial pattern of seedlings and trees. **Oecologia**, v. 129, n. 3,
418 p. 385–394, 2001.

419

420 BRANDÃO, C. et al. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente
421 arbóreo em um fragmento de floresta atlântica em Igarassu-Pernambuco. **Agrárias**, v. 4, n. 1,
422 p. 55–61, 2009.

423 BRASIL. CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 10
424 de 01 de outubro de 1993. **Biomass – Estágios sucessionais da vegetação da Mata Atlântica**.
425 **Brasília**, 1993.

426

- 427 BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Fragmentação de ecossistemas:** causas,
428 efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília, 2003.
429
- 430 BROWER, J.; ZAR, J.; ENDE, C. N. VON. **Field and laboratory methods for general**
431 **ecology.** 4 ed. ed. Boston: McGraw-Hill, 1998.
432
- 433 BRUMMITT, R. K. **World Geographical Scheme for Recording Plant Distributions.** 2.
434 ed. 2001.
435
- 436 CABACINHA, C. D. **Caracterização estrutural e física de fragmentos de mata de galeria**
437 **na alta bacia do rio Araguaia.** 2008. 125 f. Tese (Ciências Ambientais) – Universidade
438 Federal de Goiás, Goiânia, 2008.
439
- 440 CALDATO, S. L.; VERA, N.; DONAGH, P. M. A. C. Estructura poblacional de *Ocotea*
441 *puberula* en un bosque secundario y primario de la selva mixta misionera. **Ciência Florestal,**
442 v. 13, n. 1, p. 25-32, 2003.
443
- 444 CALLEGARO, R. M.; LONGHI, S. J.; ANDRZEJEWSKI, C. Variações estruturais entre
445 grupos florísticos de um remanescente de floresta ombrófila mista montana em Nova Prata-
446 RS. **Ciência Florestal,** v. 25, n. 2, p. 337–349, 2015.
447
- 448 CARDOSO-LEITE, E. et al. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de
449 mata ciliar, em Rio Claro/SP, como subsídio à recuperação da área. **Revista do Instituto**
450 **Florestal,** v. 16, p. 31–41, 2004.
451
- 452 CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Composição, riqueza
453 e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do rio São João, RJ, Brasil. **Acta Botanica**
454 **Brasilica,** v. 22, n.4, p. 929-940. 2008.
455
- 456 CIENTEC - Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Mata nativa 3.11: manual do**
457 **usuário: sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de**
458 **manejo de florestas nativas.** Viçosa, MG, 2013. 295 p.
459

- 460 CORAIOLA, M.; NETTO, S. P. Análise da estrutura dimensional de uma floresta estacional
461 semidecidual localizada no município de Cássia-MG: estrutura volumétrica. **Revista**
462 **Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, v. 1, n. 3, p. 11–24, 2003.
- 463
- 464 CORLETT, R. T. Characteristics of vertebrate-dispersed fruits in Hong Kong. **Journal of**
465 **Tropical Ecology**, v. 12, n. 06, p. 819–833, 1996.
- 466
- 467 CUNHA, M. C. L. **Comunidades de Árvore e o ambiente na Floresta Estacional**
468 **Semidecidual Montana do Pico do Jabre, PB**. 2010. 303 f. Tese (Doutorado em Ciências
469 Florestais) - Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, 2010.
- 470
- 471 CUNHA, M. C. L.; SILVA JÚNIOR, M. C. Flora e estrutura de floresta estacional
472 semidecidual montana nos estados da Paraíba e Pernambuco. **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 95–102,
473 2014.
- 474
- 475 CUNHA, M. C. L.; SILVA JÚNIOR, M. C.; LIMA, R. B. Fitossociologia do estrato lenhoso
476 de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana na Paraíba, Brasil. **CERNE**, v. 19, n. 2, p.
477 271-280, 2013.
- 478
- 479 DIAS, M. C. et al. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das
480 florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. **Brazilian Journal of**
481 **Botany**, v. 21, n. 2, p. 183–195, 1998.
- 482
- 483 DURIGAN, G. et al. The vegetation of priority areas for cerrado conservation in São Paulo
484 State, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, n. 2, p. 217–241, 2003.
- 485
- 486 FAO. **Conservacion in situ de recursos fitogeneticos salvajes revista de la situacion y**
487 **plano de accion (Borrador)**. Documento de antecedentes para la primeira reunion de la
488 Comission de la FAO sobre Recursos Fitogeneticos. 1984.
- 489 FERNANDES, R. O.; SILVA, W. O.; NÓBREGA, R. L. B. Avaliação Quantitativa do
490 Potencial de Aproveitamento de Água de Chuva na Região Metropolitana do Cariri Cearense.
491 **Simpósio brasileiro de captação e manejo de água de chuva**, v. 8, 2012.
- 492

- 493 FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São
494 Bartolomeu em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.28, n.4, p.617-623, 2004.
495
- 496 FERREIRA JÚNIOR, E. V. et al. Composição, diversidade e similaridade florística de uma
497 floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia - MT. **Acta Amazonica**, v. 38, n.
498 4, p. 673–680, 2008.
499
- 500 FORZZA, R. C. et al. **Lista de espécies da flora do Brasil**. 2012. Disponível em<
501 <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/index>>. Acesso em setembro de 2015.
502
- 503 GAMA, J. R. V. et al. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de
504 floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará. **Ciencia Florestal**, v. 13, n. 2, p.
505 71–82, 2003.
506
- 507 GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e
508 caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no
509 município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753–767, 1995.
510
- 511 GOMES, D. D. M.; MEDEIROS, C. N.; ALBUQUERQUE, E. L. S. Análise têmporo-
512 espacial das ocorrências de focos de calor no estado do Ceará: configuração dos cenários no
513 contexto das unidades fitogeográficas e das macrorregiões de planejamento. **Texto para**
514 **discussão**, n. 90, 2010.
515
- 516 HOFFMANN, P. M. **Caracterização de fragmentos de floresta estacional decidual do**
517 **Parque Estadual da Lapa Grande, Montes Claros, MG**. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado
518 em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Minas Gerais: Montes Claro, 2013.
519
- 520 HOLANDA, A. C. et al. Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um fragmento
521 de floresta estacional semidecidual em Pernambuco. **Revista Árvore**, v.34, n.1, p.103-114,
522 2010.
523

- 524 IMAÑA-ENCINAS, J. et al. Composição arbórea de um trecho da floresta estacional
525 semidecidual em Pirenópolis - Goiás. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 3, p.
526 283–288, 2008.
- 527
- 528 JACOMINE, P. K. T. et al. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do**
529 **Estado do Piauí**. Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS, 1986.
- 530
- 531 JANZEN, D. H. Tropical dry forests. The most endangered major tropical ecosystem. In: E.O.
532 Wilson. National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. (Ed.); **Biodiversity**. p.130–
533 137, 1988. Washington DC.
- 534
- 535 MELO, J. I. M.; RODAL, M. J. N. Levantamento florístico de um trecho de floresta serrana
536 no planalto de Garanhuns, Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v.
537 25, n. 1, p. 173–178, 2003.
- 538
- 539 KAGEYAMA, P. Y.; PATINO VALERA, F. **Conservación y manejo de recursos genéticos**
540 **forestales: factores que influyen en la estructura y diversidad de los ecosistemas**
541 **forestales**. Piracicaba: [s.n., 197-], 1985.
- 542
- 543 KAGEYAMA, P. Y. Conservação “in situ” de recursos genéticos de plantas. **Ipef**, v. 35, p.
544 7–37, 1987.
- 545
- 546 KUNZ, S. H. et al. Seasonal perennial forest site phytosociology in the Amareiras Farm,
547 Querência, Mato Grosso state, Brazil. **Revista Árvore**, v. 34, n. 4, p. 713 – 721, 2010.
- 548
- 549 KUNZ, S. H. et al. Fitossociologia do componente arbóreo de dois trechos de Floresta
550 Estacional Perenifólia, Bacia do Rio das Pacas, Querência-MT. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 1,
551 p. 1–11, 2014.
- 552
- 553 LIMA, J. R.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Estrutura da floresta estacional
554 decidual montana (mata seca) da RPPN Serra das Almas, Ceará. **Flora**, p. 438–440, 2007.
- 555

- 556 LINARES-PALOMINO, R.; PONCE ALVAREZ, S. I. Tree community patterns in
557 seasonally dry tropical forests in the Cerros de Amotape Cordillera, Tumbes, Peru. **Forest**
558 **Ecology and Management**, v. 209, n. 3, p. 261–272, 2005.
- 559
- 560 LINARES-PALOMINO, R.; PONCE-ALVAREZ, S. I. Structural patterns and floristics of a
561 seasonally dry forest in Reserva Ecológica Chaparri, Lambayeque, Peru. **Tropical Ecology**,
562 v. 50, n. 2, p. 305–314, 2009.
- 563
- 564 LOPES, S. D. F. et al. Estrutura e grupos ecológicos de um remanescente florestal urbano
565 com histórico de perturbação recente em Uberlândia, MG. **Biotemas**, v. 25, n. 4, p. 91–102,
566 2012.
- 567
- 568 LOPES, W. P. et al. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque
569 Estadual do Rio Doce - Minas Gerais , Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 4, p. 443-
570 456, 2002.
- 571
- 572 MACHADO, E. L. M. et al. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento
573 arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista**
574 **Árvore**, v. 28, n. 4, p. 499-516, 2004.
- 575
- 576 MARTINELLI, G.; MORAES, M. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro:
577 Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.
- 578
- 579 MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1993.
- 580
- 581 MENDONÇA, M. N. V. M.; ABREU, L. A. A vertente Atlântica de Santa Catarina:
582 características naturais, proteção e ameaças. **Revista Maiêutica**, v. 3, n. 1, p. 29 – 40, 2015.
- 583
- 584 MILHOMEM, M. E. V; ARAUJO, G. M.; VALE, V. S. Structure of the Tree and
585 Regeneration Layer on a Seasonal Semideciduous Forest Fragment in Itumbiara, Goiás State.
586 **Ciencia Florestal**, v. 23, p. 679–690, 2013.
- 587

- 588 MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução normativa nº 6, de setembro de
589 2008, sobre a flora brasileira. **Brasília**, 2008.
- 590
- 591 MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology.
592 **Geographical Review**, 1974.
- 593
- 594 NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição
595 espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata,
596 RS. **Ciência Florestal**, v. 11, n. 1, p. 105–119, 2001.
- 597
- 598 NASCIMENTO, L. M.; RODAL, M. J. N.; SILVA, A. G. Florística de uma floresta
599 estacional no Planalto da Borborema, nordeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 63, n. 2, 2012.
- 600
- 601 NETO, A. M. et al. Florística e estrutura do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta
602 restaurada com 40 anos, Viçosa, Mg. **Revista Árvore**, v. 36, n. 5, p. 869–878, 2012.
- 603
- 604 NUNES, Y. R. F. et al. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da
605 comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta**
606 **Botânica Brasilica**, v. 17, n. 2 p. 213-229. 2003.
- 607
- 608 OLIVEIRA, E. B. et al. Estrutura fitossociológica de um fragmento de mata ciliar, Rio
609 Capibaribe Mirim, Aliança - PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, p. 167–172,
610 2009.
- 611
- 612 OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um
613 trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras
614 (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 17, n. 1, p. 67–85, 1994. São Paulo.
- 615
- 616 PAULA, A. et al. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação
617 arbórea de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa-MG . **Revista Árvore**, 2002.
- 618
- 619 PAULA, A. et al. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional
620 Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 407–423, 2004.

621

622 PAYANDEH, B. Comparison of methods for assessing spatial distribution of trees. **Forest**
623 **Science**, v. 16, n. 3, p. 312–317, 1970. Society of American Foresters.

624

625 PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-
626 Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences Discussions**
627 **Discussions**, v. 4, n. 2, p. 439–473, 2007.

628

629 PENNINGTON, R. T.; LAVIN, M.; OLIVEIRA-FILHO, A. Woody Plant Diversity,
630 Evolution, and Ecology in the Tropics: Perspectives from Seasonally Dry Tropical Forests.
631 **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 40, n. 1, p. 437–457, 2009.

632

633 PENNINGTON, R. T.; PENDRY, C. A. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary
634 vegetation changes. **Journal of Biogeography**, v. 27, p. 261–273, 2000.

635

636 PEZZINI, F. F. **Fenologia e características reprodutivas em comunidades arbóreas de**
637 **três estágios sucessionais em Floresta Estacional Decidual do norte de Minas Gerais.**
638 2008. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) –
639 Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

640

641 PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of
642 South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, p. 902–927, 1993.

643

644 REIS, G. P.; SILVA, F. M. D. A.; SILVA, J. M. O. Eventos extremos de chuva na porção a
645 barlavento da chapada do araripe – CE no período chuvoso de 2011. **Revista Geonorte**, v. 1,
646 n. 5, p. 988–999, 2012.

647

648 ROCHA, K. D. et al. Caracterização da vegetação arbórea adulta em um fragmento de floresta
649 atlântica, Igarassu, PE. **Agrária**, v. 3, n. 1, p. 35–41, 2008.

650

651 RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. The arboreal component of a dry forest. **Brazilian**
652 **Journal Biology**, v. 66, n. 2A, p. 479–491, 2006.

653

- 654 RODRIGUES, M. et al. Aves do Parque Nacional da Serra do Cipó: o Vale do Rio Cipó,
655 Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 2, p. 326-338, 2005.
- 656
- 657 SANTIAGO, D. S.; FONSECA, C. R.; CARVALHO, F. A. Fitossociologia da regeneração
658 natural de um fragmento urbano de Floresta Estacional Semidecidual (Juiz de Fora, MG).
659 **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, p. 117–123, 2014.
- 660
- 661 SANTOS, A. L. C.; CARVALHO, C. M.; DE CARVALHO, T. M. Importância de
662 remanescentes florestais para conservação da biodiversidade: estudo de caso na Mata
663 Atlântica em Sergipe através de sensoriamento remoto. **Revista geográfica acadêmica**, v. 7,
664 n. 2, p. 58-84, 2013.
- 665
- 666 SAPORETTI JR, A. W.; MEIRA NETO, J. A. A.; ALMADO, R. P. Fitossociologia de
667 cerrado sensu stricto no município de Abaeté-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 3, p. 413–419,
668 2003.
- 669 SARTORI, R. A. et al. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma
670 floresta estacional semidecidual montana em Socorro, SP. **Rodriguésia**, v. 66, n. 1, p. 33–49,
671 2015.
- 672
- 673 SCHNEIDER, G.; ROCHA, F. S. Levantamento florístico e fitossociológico do componente
674 arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Decidual em São Miguel do Oeste, Santa
675 Catarina. **Biotemas**, v. 27, n. 2, p. 43–55, 2014.
- 676
- 677 SEGER, C. D. et al. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de
678 floresta ombrófila mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Floresta**, v. 35, n.
679 2, 2005.
- 680 SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; SANTOS, N. R. L.; PAULA, A. Composição florística e
681 grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda
682 São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.27, n.3, p.311-319, 2003.
- 683
- 684 SILVA, L. H. S. **Fitossociologia arbórea da porção norte do Parque Estadual Mata dos**
685 **Godoy, Londrina - PR.** 1990. 197 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) –
686 Universidade Federal do Paraná, 1990.

687

688 SILVA, W. C. et al. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de
689 florest ombrófila densa, Mata das galinhas, no município de Catende, zona da mata sul de
690 Pernambuco. **Ciência Florestal**, v. 17, n. 4, p. 321–331, 2007.

691

692 SOUZA, P. B. E. et al. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea do sub-bosque
693 de um povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em Viçosa, MG, Brasil. **Revista**
694 **Árvore**, v.31, n.3, p.533-543, 2007.

695

696 STURGES, H. A. The choice of a class interval. **Journal of the american statistical**
697 **association**, v. 21, n. 153, p. 65-66, 1926.

698

699 TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian
700 Atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, v. 106, n. 2, p.
701 165–176, 2002.

702 TANS, W. Priority ranking of biotic natural areas. **Michigan Botanical**, v. 13, p. 31-39,
703 1974.

704

705 TEIXEIRA, A. P.; RODRIGUES, R. R. Análise florística e estrutural do componente
706 arbustivo-arbóreo de uma floresta de galeria no Município de Cristais Paulista, SP, Brasil.
707 **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 803-813, 2006.

708

709 THOMAZ, L. D. 1996. 322 f. **Florística e fitossociologia da Floresta Atlântica na Estação**
710 **Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa – ES**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Rio
711 Claro: Universidade Estadual Paulista. 1996.

712 VELAZCO, S. J. E. et al. Florística e Fitossociologia de uma Floresta Estacional
713 Semidecidual, Reserva Privada Osununú-Misiones, Argentina. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n.
714 1, p. 1–12, 2015.

715

716 WATZLAWICK, L. F. et al. Estrutura, diversidade e distribuição espacial da vegetação
717 arbórea na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Faxinal, Rebouças (PR). **Ambiência**, v. 7, n.
718 3, p. 415 – 427, 2011.

719

- 720 WERNER, P. The ecology of urban areas and their functions for species diversity.
721 **Landscape and Ecological Engineering**, v. 7, p. 231–240, 2011.

CAPÍTULO 2

ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Combretum glaucocarpum* Mart. EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, EM CRATO-CE, BRASIL

(Manuscrito a ser submetido à Revista Rural)

1 **ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Combretum glaucocarpum* Mart. EM**
2 **UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, EM**
3 **CRATO-CE, BRASIL**

4
5
6 **RESUMO** – A espécie *Combretum glaucocarpum* Mart. (sipaúba) pertence à família
7 Combretaceae, que é uma espécie não endêmica do Brasil, embora se encontre distribuída
8 geograficamente nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste. É uma espécie presente na Caatinga,
9 Carrasco, Cerrado, Floresta Ciliar ou Galeria e Floresta Estacional Semidecidual. Este estudo
10 objetivou analisar e avaliar a distribuição espacial e identificar a estrutura diamétrica e
11 aspectos ecológicos de sua população, com base em dados de diâmetro e altura, bem como
12 caracterização do seu padrão de distribuição na área estudada. O levantamento
13 fitossociológico foi realizado em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (Mata
14 Seca), localizado no Parque Estadual do Sítio Fundão, com uma área de 14 ha. Foram
15 amostrados 343 indivíduos de *Combretum glaucocarpum* presentes em 88,57% das parcelas
16 plotadas (31) na área pesquisada, com densidade absoluta (DA) de 245 ind.ha⁻¹, índice de
17 valor de importância (VI) de 11,27% e área basal (AB) de 2,95 m².ha⁻¹. A altura mínima
18 encontrada foi de 3,2m, e a máxima de 19,7m. A altura média foi de 7,72m na área em estudo.
19 Encontrou-se um maior número de indivíduos entre a segunda e a terceira classes de altura
20 (5,6 – 10,3 m), equivalente a 78,71% de todos os indivíduos. Esta população apresenta
21 distribuição de diâmetros tendendo ao padrão de “J” invertido, e os valores calculados para o
22 quociente de De Liocourt variaram de $q_5 = 0,21$ a $q_6 = 2,25$, estando a maior parte dos valores
23 situados entre 0,36 e 0,56 e média de 0,77, evidenciando um padrão de irregularidade na
24 distribuição diamétrica dos indivíduos. A distribuição espacial, medida pelo índice de
25 Payandeh, atingiu o valor 8,0, em que a espécie apresenta distribuição agregada na área.

26
27 **Palavras-chave:** Sipaúba, estrutura de populações, fitossociologia.

28
29
30

31 **STRUCTURE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF *Combretum glaucocarpum* Mart.**
32 **IN A SEMIDECIDUOUS FOREST SHRED IN CRATO-CE, BRAZIL**

33
34
35 **ABSTRACT** - The *Combretum species glaucocarpum* Mart. (Sipauba), belongs to the family
36 Combretaceae which is not endemic in Brazil, although it is distributed geographically in the
37 North, Northeast and Southeast. It is a species present in the Caatinga, Carrasco, Cerrado,
38 Riparian Forest or Forest Gallery and Semideciduous. This study aimed to analyze and
39 evaluate the spatial distribution and identify the diametric structure and ecological aspects of
40 its population, based on diameter and height data, as well as characterization of its distribution
41 pattern in the study area. The phytosociological survey was conducted in a Semideciduous
42 forest fragment (dry forest), located on the State Park Fundação Farm, with an area of 14 ha. We
43 sampled 343 *Combretum glaucocarpum* individuals present in 88.57% of plotted portions
44 (31) in the studied area, with absolute density (DA) 245 ind.ha⁻¹, importance value index (VI)
45 of 11.27% and basal area (AB) 2.95 m².ha⁻¹. The minimum height found was 3.2m and the
46 maximum 19,7m. The average height was 7.72 m in the study area. We met a larger number
47 of individuals between the second and third classes height (5.6 to 10.3 m), equivalent to
48 78.71% of all individuals. This population presents diameter distribution tends to standard
49 inverted "J" and the calculated values for the ratio ranged from Liocourt Q5 =0.21 , Q6 =
50 2.25, with most values between 0.36 and 0.56 and average of 0.77, showing an irregular
51 pattern in the diametric distribution of individuals. The spatial distribution, as measured by
52 Payandeh index reached the value of 8.0 where the species has aggregated distribution in the
53 area.

54
55 **Keywords:** Sipaúba, population structure, phytosociology.

56
57
58 **INTRODUÇÃO**

59
60 A espécie *Combretum glaucocarpum* Mart. pertence à família Combretaceae (APG III,
61 2009), sendo uma espécie não endêmica do Brasil, embora se encontre distribuída
62 geograficamente nas regiões Norte (Acre), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba,
63 Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte) e Sudeste (Minas Gerais e Rio de Janeiro)
64 (FORZZA et al., 2012). É uma espécie presente na Caatinga, Carrasco, Cerrado, Floresta
65 Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual (ANDRADE-LIMA, 1981; ARAÚJO;
66 MARTINS, 1999; SAMPAIO et al., 2005; SANO et al., 2008; VASCONCELOS, 2011).

67 De acordo com Soares Neto et al. (2014), no Ceará, a espécie *Combretum*
68 *glaucocarpum* foi encontrada em vegetação de carrasco, caatinga arbórea, mata seca e
69 complexo litorâneo e em mata de tabuleiro. É conhecida popularmente como sipaúba ou
70 cipaúba-de-boi.

71 Ainda de acordo com Tokarnia et al. (2000), Riet-Correa e Medeiros (2001), Barreto
72 (2013), a *C. glaucocarpum* é uma das principais plantas tóxicas do semiárido nordestino,
73 sendo considerada uma espécie oportunista que se estabelece em ambientes perturbados, e
74 que, por algum período, sofreu com a ação antrópica. De acordo com Cunha (2010), as
75 espécies oportunistas se desenvolvem bem em fases iniciais da sucessão, quando não houve
76 tempo suficiente para a recuperação da estrutura de abundância original da mata.

77 Lucena et al. (2007) e Silva et al. (2014) afirmam que a *C. glaucocarpum* é muito
78 estudada na veterinária devido à intoxicação que provoca a ruminantes, além de sua madeira
79 ser usada como estacas e em construção. Leite et al. (2015), ao realizarem estudos
80 etnobotânicos, afirmaram que a raiz da sipaúba é importante para tratamento de úlceras.

81 Compreender a dinâmica de uma floresta é muito importante para a manutenção do seu
82 equilíbrio. Informações como determinações do diâmetro, altura, área basal, ingresso de
83 indivíduos e de mortalidade também são de extrema importância, especialmente quando se
84 considera o uso sustentável dos recursos florestais (MELLO, 1999).

85 A análise da estrutura diamétrica é uma ferramenta que pode ser utilizada para se inferir
86 sobre o passado e o futuro das comunidades vegetais, podendo ser um indicativo de equilíbrio
87 ou desequilíbrio de sua adaptação às modificações do ecossistema (MEYER et al., 1961;
88 LEAK, 1964; HARPER, 1990; FELFILI, 2001). Para Paula et al. (2004) e Siminski et al.
89 (2004), esta ferramenta, utilizada para a compreensão da sucessão florestal, permite a
90 avaliação prévia de condições da dinâmica da floresta, possibilitando previsões futuras quanto
91 ao desenvolvimento da comunidade vegetal.

92 Para Schaaf et al. (2006), Cabacinha e Castro (2010), a distribuição diamétrica pode ser
93 descrita pelo quociente “q” de De Liocourt, e este quociente expressa a razão entre o número
94 de indivíduos de uma classe de diâmetro e o número de indivíduos de uma classe adjacente.
95 As florestas em equilíbrio tendem a apresentar a distribuição diamétrica dos indivíduos na
96 forma exponencial negativa, assemelhando-se a um j-invertido, em que a maior frequência de
97 indivíduos se encontra nas classes de diâmetro menores (ASSMANN, 1970; LEAK, 1964;
98 MEYER, 1943, 1952, 1953).

99 Neste sentido, objetivou-se neste estudo analisar e avaliar a distribuição espacial e
100 identificar a estrutura diamétrica da *C. glaucocarpum* e aspectos ecológicos em um fragmento

101 de Floresta Estacional Semidecidual (mata seca) no município de Crato, Ceará. Além disso,
 102 espera-se contribuir com ações de manejo e melhorar o entendimento sobre o comportamento
 103 ecológico desta espécie em ambientes de mata seca.

104

105

106 MATERIAL E MÉTODOS

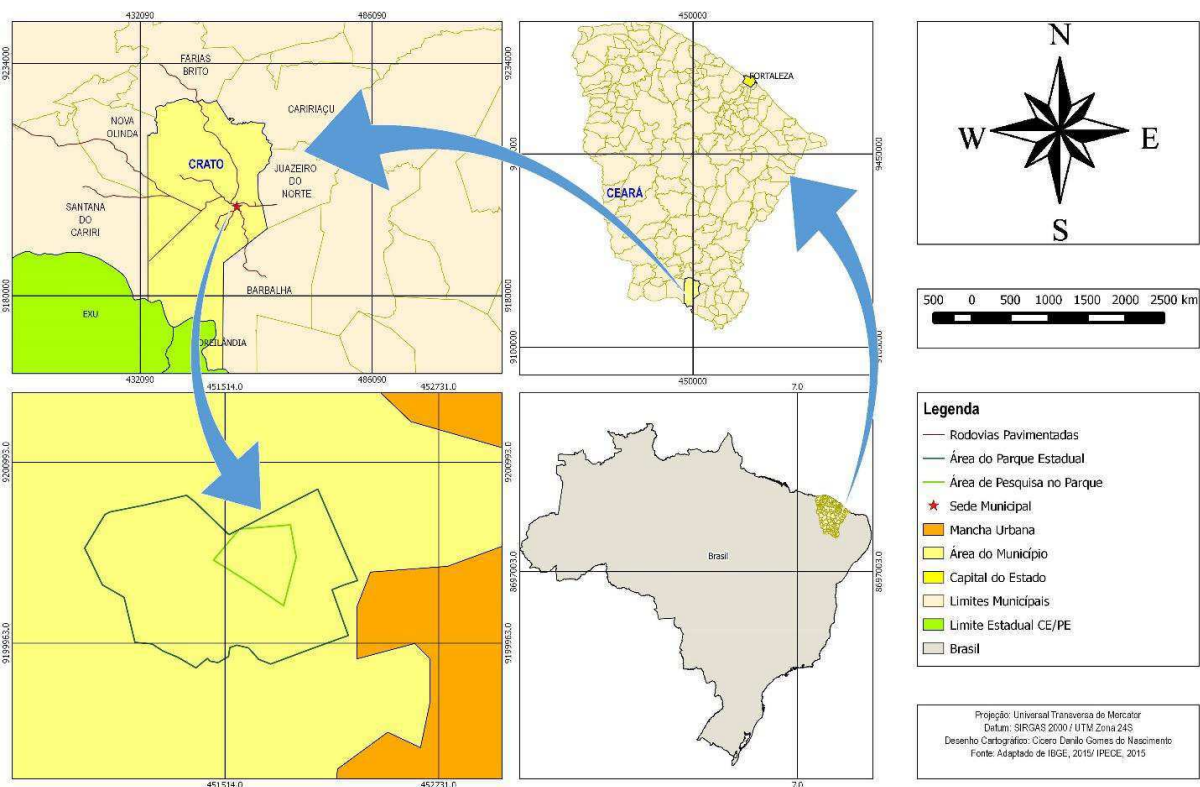
107

108 Localização e caracterização da área estudada

109

110 O estudo foi realizado em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (mata
 111 seca), localizado no Parque Estadual do Sítio Fundão, com uma área de 14 ha, sob as
 112 coordenadas 7°14'08"S e 39°26'12"W, localizado no município do Crato, mesorregião Sul
 113 Cearense (Figura 1).

114



115

116 **Figura 1.** Localização geográfica da área de estudo

117

118

119

120

Fisiograficamente a área encontra-se inserida na região do sertão nordestino com clima semiárido do tipo BSh', segundo a classificação de Köppen (PEEL et al., 2007), caracterizado por apresentar duas estações distintas, uma chuvosa no verão e uma seca em seguida,

121 apresentando uma variação para Aw', exatamente na região onde se encontra a área em foco,
122 caracterizada por ser quente e úmida, com chuvas máximas no outono. As temperaturas
123 observadas na região do Cariri oscilam entre 24 e 32°C, dependendo dos meses do ano, em
124 janeiro (entre 25 e 27°C) e julho (entre 21 e 23°C) e, entre agosto e dezembro, variam entre
125 28 e 32°C.

126 A precipitação anual das chuvas é irregular para a Região Metropolitana do Cariri, onde
127 se encontra o Parque Estadual Sítio Fundão, no município de Crato, onde a média é de 920
128 mm.ano⁻¹, podendo variar entre 600 mm nas regiões adjacentes e 1033 mm nas regiões mais
129 elevadas, como a Chapada do Araripe (FERNANDES et al., 2012; REIS et al., 2012).

130 O solo predominante na área de estudo é o Latossolo vermelho amarelo, com textura
131 argilosa, intercalada de lamitos avermelhados e amarelados, e de níveis delgados de
132 conglomerados no setor leste e ligeiro acréscimo no teor de argila com a profundidade em
133 toda a chapada (JACOMINE et al., 1986; ASSINE, 1992). Ainda de acordo com Magalhães
134 (2006), o solo apresenta pH que varia de 4,0 a 5,0, potencial químico fraco e com saturação
135 por bases (V%) inferior a 50%.

136

137 **Amostragem e Coleta de Dados**

138

139 O levantamento fitossociológico foi realizado adotando-se o método de parcelas
140 desenvolvido por Mueller-Dumbois e Ellenberg (1974). Foram estabelecidas 35 unidades
141 amostrais de 20m x 20m (400 m²), distribuídas de maneira aleatória. Em cada parcela, foram
142 contabilizados todos os indivíduos vivos de *C. glaucocarpum* com diâmetro ao nível do solo
143 (DNS) igual ou superior a 30 cm, mensurados com fita métrica, e a altura foi estimada com
144 canos de PVC encaixáveis e pintados de 0,25m x 0,25m, cujo comprimento atingiu no
145 máximo 6 m.

146 A amostragem aleatória consiste em distribuir as amostras ou unidades amostrais ao
147 acaso. Portanto, cada unidade da população tem igual probabilidade de formar parte da
148 amostra, resultando altamente representativa (MATTEUCCI; COLMA, 1982). A intensidade
149 amostral foi calculada considerando um limite de erro de 10%, em um nível de probabilidade
150 de 10% para a variável densidade absoluta (DA). De acordo com Felfili e Imaña-Encinas
151 (2001); Felfili e Rezende (2003), a amostragem será considerada ideal se apresentar sinais de
152 estabilização e erro padrão inferior a 10%, dentro de um intervalo de confiança de 95% de
153 probabilidade.

154 Análises de Dados

155

156 A análise fitossociológica foi realizada com o auxílio do *software* Mata Nativa versão
 157 3.11 (CIENTEC, 2013), que possibilitou a análise dos parâmetros usuais (densidade,
 158 frequência, dominância e valor de importância). Foram elaboradas figuras da distribuição dos
 159 indivíduos por classes de altura, com intervalo de 2,3 m, e por classes de diâmetro, com
 160 intervalo de 3,5 cm.

161 Os diâmetros e as alturas das 343 árvores medidas no Sítio Fundão foram distribuídos
 162 em classes diamétricas através da fórmula de Sturges, a qual permite estabelecer um número
 163 de classes para o conjunto de dados utilizados e obter o intervalo de classe dividindo a
 164 amplitude total pelo número de classes obtidas (STURGES, 1926; MACHADO;
 165 FIGUEIREDO FILHO, 2006; AMARAL MACHADO et al., 2008). A fórmula de Sturges é a
 166 seguinte:

$$167 \quad n_c = 1 + 3,333 * \text{Log} (n)$$

168 onde: n_c = Número de classes obtidas;

169 n = Número de dados observados.

170 Essa forma de disposição dos dados teve como objetivo fornecer informações sobre a
 171 estrutura da distribuição de frequência da espécie *C. glaucocarpum*.

172 Na área selecionada, o DAP e altura foram agrupados para obtenção da distribuição
 173 diamétrica em dez classes de diâmetro, respectivamente com amplitude de 2,5 cm e 1,7 cm,
 174 no qual o cálculo ideal de intervalo de classes é sete (LOETSCH et al., 1973). Para Schaaf et
 175 al. (2006), não existe uma regra definida quanto à definição da amplitude de classes para
 176 florestas inequidâneas. Calixto Júnior et al. (2011) e Lehn et al. (2008) utilizaram classes com
 177 3 cm de amplitude; Alves Júnior et al. (2007) trabalharam com classes com amplitude de
 178 5 cm. Já Longhi (1980), Gauto (1997) e Schaaf et al. (2006) utilizaram classes com 10 cm de
 179 amplitude. As classes diamétricas foram definidas a partir de uma amostra que apresentou
 180 uma amplitude total de diâmetros igual a 3,5 cm.

181 Foi calculado o Quociente “q” De Liocourt. Este quociente é obtido dividindo cada
 182 classe diamétrica pela anterior, o que permite fazer inferências sobre o recrutamento e a
 183 mortalidade em florestas naturais. Uma razão constante entre as classes indica que a taxa de
 184 recrutamento é similar à taxa de mortalidade, e a distribuição pode ser considerada regular ou
 185 equilibrada. De acordo com Felfili (1997), esse quociente permite estimar se a comunidade
 186 vegetal encontra-se balanceada, e isso ocorre quando há uma razão relativamente constante do
 187 valor de “q” entre as classes diamétricas.

188 De acordo com Cabacinha e Castro (2010), uma floresta que se encontra em equilíbrio
189 apresentará o quociente de De Liocourt constante em todas as classes. Caso haja variações nos
190 valores de “q” tem-se o indicativo de desequilíbrio da estrutura do povoamento, indicando
191 perturbação da comunidade vegetal. Harper (1990) afirma que a maioria das florestas não
192 apresenta estrutura balanceada, mas mostra uma tendência em convergir para este padrão.

193 O padrão de agregação foi calculado através do índice de Payandeh (P_i) (PAYANDEH,
194 1970), que determina o grau de agregação da espécie por meio da relação existente entre a
195 variância do número de indivíduos, por parcela, e a média do número de indivíduos
196 (BARROS; MACHADO, 1984; CALEGARIO et al., 1993). O padrão de distribuição espacial
197 de uma espécie é determinado pela resultante da ação conjunta de fatores bióticos e abióticos
198 (LEITE, 2001). Quando $P_i < 1,0$, ocorre o não agrupamento ou aleatório; quando $1,0 \leq P_i <$
199 $1,5$ indica tendência ao agrupamento e, quando $P_i \geq 1,5$, indica agrupamento ou agregação.

200

201

202 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

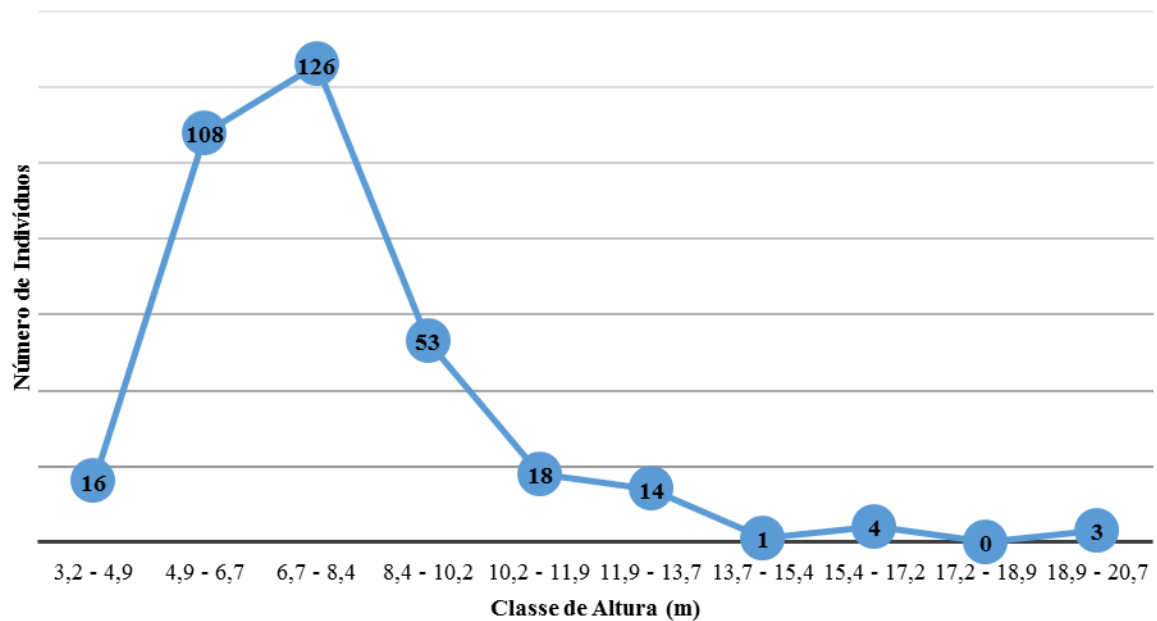
203

204 A análise estatística – com limite de erro de 10% e probabilidade estimada de 95% -
205 apontou um erro de amostragem de 9,87% na área em estudo, mostrando tendência de
206 estabilização, visto que o erro padrão inferior a 10% sugere que a amostragem foi suficiente
207 para representar a estrutura da vegetação (FELFILI; RESENDE, 2003; MEDEIROS et al.,
208 2007). Foram amostrados 343 indivíduos de *C. glaucocarpum* presentes em 88,57% das
209 parcelas plotadas (31) na área pesquisada, com densidade absoluta (DA) de 245 ind.ha⁻¹,
210 índice de valor de importância (VI) de 11,27% e área basal (AB) de 2,95 m².ha⁻¹.

211 A altura mínima encontrada foi de 3,2m, e a máxima de 19,7m, e a altura média foi de
212 7,72m na área em estudo. Um maior número de indivíduos foi encontrado entre a segunda e a
213 terceira classes de altura (4,9 – 8,4m), o que corresponde a 68,22% de todos os indivíduos.
214 Estes dados indicam a baixa estratificação vertical deste componente populacional (Figura 2).

215

216



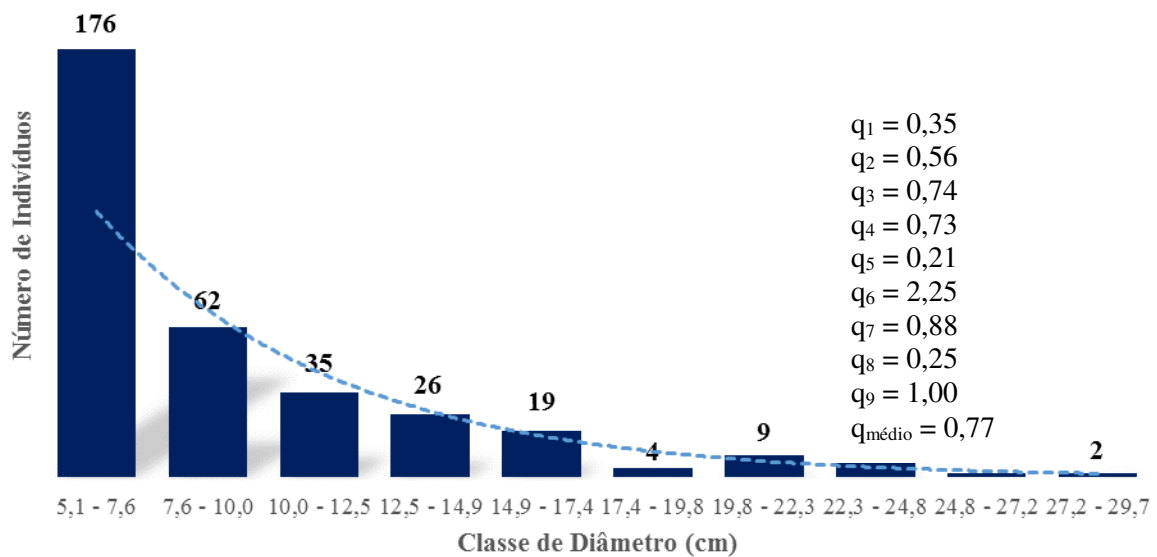
217

218 **Figura 2.** Número de indivíduos de *Combretum glaucocarpum* por classes de altura no
 219 fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Parque Estadual Sítio Fundão, Crato-CE

220

221 Na área a análise da estrutura diamétrica da população da *C. glaucocarpum* revelou
 222 maior número de indivíduos nas classes de menor diâmetro (Figura 3), apresentando esta
 223 população distribuição de diâmetros tendendo ao padrão de “J” invertido, sugerindo
 224 capacidade de autorregeneração e manutenção dos níveis atuais de densidade. Os valores
 225 calculados para o quociente de De Liocourt variaram de $q_5 = 0,21$ a $q_6 = 2,25$, estando a maior
 226 parte dos valores situados entre 0,36 e 0,56 e média de 0,77, evidenciando um padrão de
 227 irregularidade na distribuição diamétrica dos indivíduos (Figura 3).

228



229

230 **Figura 3.** Distribuição diamétrica dos indivíduos de *Combretum glaucocarpum* Mart. no
 231 fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Parque Estadual Sítio Fundão, Crato - CE.
 232 (Onde: q_i = quociente de De Liocourt das classes diamétricas; $q_{\text{médio}}$ = quociente de De Liocourt
 233 médio).

234

235 O padrão de J-invertido é descrito para Florestas de Galeria no Brasil Central
 236 (FELFILI, 1997), floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. (MARIMON et al.,
 237 2001) no Mato Grosso, Floresta Estacional Decidual de encosta, Goiás (NASCIMENTO et
 238 al., 2004), além de várias outras formações tropicais.

239 De acordo com Meyer et al. (1961) e Felfili (1997), as distribuições diamétricas
 240 equilibradas tendem a apresentar valores relativamente constantes de “q” entre as classes de
 241 diâmetro ao longo do tempo. Ainda de acordo com Felfili et al. (1998), quando este quociente
 242 não é constante, verifica-se discrepância entre as taxas de mortalidade e recrutamento, que
 243 pode levar a mudanças na estrutura da floresta. No caso dos valores deste estudo, verifica-se
 244 discrepância entre as taxas de mortalidade e recrutamento, devido a fatores inerentes à
 245 fragmentação, como forma e tamanho do fragmento florestal, pois os mesmos acabam
 246 dificultando o recrutamento de indivíduos de algumas espécies, contribuindo assim para a
 247 ocorrência de uma estrutura não balanceada (MACHADO et al., 2004; CALLEGARO et al.,
 248 2012).

249 Na área em estudo, é possível observar que o maior número de indivíduos encontra-se
 250 nas classes de menor diâmetro, indicando que a espécie possui grande potencial regenerativo

251 e de manutenção dos níveis atuais de densidade. Entretanto, poucos indivíduos estão
252 conseguindo atingir as classes diamétricas posteriores.

253 Lehn et al. (2008) observaram distribuição diamétrica similar para uma população de
254 *Trichilian elegans*, situada em uma Floresta Semidecídua no Pantanal da Nhecolândia, no
255 Mato Grosso do Sul, Brasil. Santana et al. (2011) encontraram padrão similar de distribuição
256 diamétrica para uma população de *Caesalpinia pyramidalis* na Estação Ecológica do Seridó,
257 em Serra Negra do Norte-RN. Calixto Júnior et al. (2011) também encontraram distribuição
258 similar para *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., na Estação Experimental da Embrapa
259 Semiárido, Petrolina, Pernambuco. Para Felfili (1997), algumas espécies requerem escalas
260 espacial e temporal muito amplas para atingir certo equilíbrio entre mortalidade e
261 recrutamento, principalmente em populações que tenham sofrido algum distúrbio.

262 Ao ser calculado o índice de Payandeh, verificou-se que o padrão de distribuição
263 espacial de *C. glaucocarpum* na área foi do tipo agregado, com valor de 8,0. Resultados
264 semelhantes foram observados por Calixto Júnior et al. (2011), para *M. tenuiflora* (Willd.)
265 Poir., no município de Petrolina, Pernambuco (7,8); Guilhemerti (2013), para *Sebastiania*
266 *commersoniana* (Baill.) L. B. Sm. & Downs, em um remanescente de Floresta Ombrófila
267 Mista Aluvial, no município de Guarapuava, Paraná (7,28) e próximo de Dantas e Ribeiro
268 (2010), em *Kielmeyera rugosa* Choisy, no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe (13,9).
269 Este resultado corrobora ainda os obtidos por Maragon (2011), para *Thiloa glaucocarpa*
270 (Mart.) Eichler., em uma área de caatinga em Floresta, Pernambuco (9,13).

271 Alves Junior et al. (2007) identificaram que espécies de maior valor de importância (VI)
272 da comunidade tendem a ocorrerem unidas ou em pequenas manchas. De acordo com Martins
273 et al. (2003), é comum a tendência à agregação, seguida pelo padrão agregado e, com menor
274 frequência, pelo padrão aleatório em florestas tropicais, devidos às espécies mais abundantes
275 surgirem agrupadas ou com tendência ao agrupamento. Ricklefs (2010) afirma que as
276 distribuições agrupadas podem resultar da predisposição social em formar grupos ou das
277 distribuições agrupadas de recursos.

278 Ainda de acordo com Caldado et al. (2003), as espécies de plantas que pertencem aos
279 primeiros estágios de sucessão e distúrbios de habitação locais, como grandes clareiras e
280 bordas de vegetação, parecem ser um padrão de distribuição agregado. Essas espécies têm
281 uma natureza agressiva e são adaptadas a diferentes condições ecológicas (KISSMANN et al.,
282 1992; NASI, 1993). A distribuição agregada provoca pouca sobrevivência das plântulas,
283 provavelmente devido à quantidade de material acumulado (frutas e mudas), atraindo fungos
284 patogênicos e insetos na proximidade (JANZEN, 1970). Segundo ainda Janzen (1970), a

285 composição de uma comunidade de árvores adultas é primariamente uma função da
286 capacidade competitiva das plântulas e jovens. Além disso, espécies de plantas em
287 regeneração, em manchas ou agregados, têm um recrutamento de plântulas, aparentemente,
288 adaptável à intensa competição com indivíduos parentais (HOWE, 1989).

289 Dentre os aspectos ecológicos da *C. glaucocarpum*, ressalta-se o fato de esta ser uma
290 espécie oportunista que atua como colonizadora de áreas que sofreram com a ação antrópica.
291 De acordo com Santana et al. (2011), uma espécie pioneira pode ocupar nichos mais inóspitos
292 para as demais, proporcionando, assim, melhorias nas condições do solo que permitirão a
293 continuidade da sucessão no bioma, permitindo a recuperação de áreas degradadas.

294

295

296 CONCLUSÕES

297

298 Conclui-se que:

299 A análise dos dados aqui apresentados permite-nos afirmar que a população estudada
300 apresenta elevado potencial de autorregeneração.

301 A população apresentou distribuição das classes de diâmetro tendendo ao J-invertido,
302 com valor médio do quociente De Liocourt "q" de 0,56, índice de Payandeh atingindo 8,0 e
303 evidenciando padrão irregular de distribuição dos diâmetros dos indivíduos.

304 Estudos voltados para a distribuição espacial e a estrutura de espécies arbóreas no
305 Parque Estadual Sítio Fundão são ainda escassos, o que, por sua vez, torna difícil a
306 comparação e mesmo o pleno entendimento sobre a biologia dessa espécie. No que diz
307 respeito à *Combretum glaucocarpum*, um estudo com período de execução em longo prazo
308 seria extremamente oportuno para que esta dinâmica possa ser mais bem compreendida.

309

310

311 AGRADECIMENTOS

312 À CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado ao autor.

313

314

315 REFERÊNCIAS

316

317 ALVES JÚNIOR, F. T. et al. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de
318 um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. *Cerne*, v. 13, n. 1, p. 83-95, 2007.

319

320 AMARAL MACHADO, S. et al. Comportamento da relação hipsométrica de Araucaria
321 angustifolia no capão da Engenharia Florestal da UFPR. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 56,
322 v. 5, p. 1-12, 2008.

323

324 ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v.4, n.2,
325 p.149 - 153, 1981.

326

327 APG III. Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group
328 classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the**
329 **Linnean Society**, v.16, n. 2, p.105-121, 2009.

330

331 ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. Fisionomia e organização da vegetação do Carrasco no
332 Planalto da Ibiapaba, Estado do Ceará. **Acta Botanica Brasilica**. v.13, n.1, p.1-13, 1999.

333

334 ASSINE, M. L. Análise estratigráfica da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Revista**
335 **Brasileira de Geociências**, v. 22, n. 3, p. 289–300, 1992.

336

337 ASSMANN E. **The principles of forest yield: studies in the organic production,**
338 **structure, increment and yield of forest stands**. Braunschweig: Pergamon; 1970.

339

340 BARRETO, T. N. A. **Dinâmica de espécies lenhosas em área de caatinga, Floresta - PE.**
341 2013. 55 f. Dissertação (Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural do Pernambuco,
342 Recife, 2013.

343

344 BARROS, P. L. C.; MACHADO, S. S. **Aplicação de índice de dispersão em espécies de**
345 **florestas tropicais da Amazônia Brasileira**. 1 ed. Curitiba: FUPEF, 1984. 44 p. (Serie
346 Científica, 1).

347

348 CABACINHA, C. D.; CASTRO, S. S. Estrutura Diamétrica e Estado de Conservação de
349 Fragmentos Florestais no Cerrado Brasileiro. **Floresta e Ambiente**, v.17, n. 1, p. 51-62, 2010.

350

- 351 CALDATO, S. L.; VERA, N.; DONAGH, P M. Estrutura poblacional de *Ocotea puberula*
352 en un bosque secundario y primario de la selva mixta misionera. **Ciência Florestal**, v. 3, n. 1,
353 p. 25-32, 2003.
- 354
- 355 CALEGÁRIO, N.; SOUZA, A. L.; MARANGON, L. C.; SILVA, A.V. Estimativas dos
356 parâmetros de distribuição e de associação de espécies vegetais nativas regeneradas no sub-
357 bosque de Eucaliptos, no município de Belo Oriente/MG. **Revista Árvore**, v. 17, n. 2, p. 146-
358 161, 1993.
- 359
- 360 CALLEGARO, R. M. et al. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional
361 decidual ripária em Jaguari, RS. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 305-311, 2012.
- 362
- 363 CALIXTO-JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A.; ALVES-JÚNIOR, F. T. Estrutura e
364 distribuição espacial de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. em dois fragmentos de Caatinga em
365 Pernambuco. **Revista Caatinga**, v.24, n.1, p.95-100, 2011.
- 366
- 367 CIENTEC. Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Mata nativa 3.11: Sistema para**
368 **análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas**
369 **nativas - manual do usuário**. Viçosa: Cientec, 2013. 295 p.
- 370
- 371 DANTAS, T. V. P.; RIBEIRO, A. S. Estrutura populacional de *Kielmeyera rugosa* Choisy
372 (Clusiaceae) no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Estado do Sergipe. **Acta Scientiarum:**
373 **Biological Sciences**, v. 32, p. 141-146, 2010.
- 374
- 375 FELFILI, J. M. Diameter and height distributions in a gallery forest community and some of
376 its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de**
377 **Botânica**, v. 20, n. 2, p. 155-162, 1997.
- 378
- 379 FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M.C.; NOGUEIRA, P. E. Levantamento da vegetação
380 arbórea na região de Nova Xavantina, MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**,
381 n. 3, p. 63-81, 1998.
- 382
- 383 FELFILI, J. M. Distribuição de diâmetros de quatro áreas de cerrado sensu stricto na Chapada
384 do Espigão Mestre do São Francisco. In: FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. S. (org).

- 385 **Biogeografia do bioma cerrado:** estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do
386 São Francisco. Brasília: UnB; 2001. p. 36-41.
- 387
- 388 FELFILI, J. M.; IMAÑA-ENCINAS, J. Suficiência da amostragem no cerrado *sensu stricto*
389 das quatro áreas estudadas na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. In: FELFILI, J.
390 M.; SILVA JÚNIOR, M. C. **Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico na**
391 **Chapada do Espigão Mestre do São Francisco.** Brasília, DF: UnB, 2001. p. 31-35.
- 392
- 393 FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia.** Brasília: Ed.
394 UNB, 2003. 68 p.
- 395
- 396 FERNANDES, R. O.; SILVA, W. O.; NÓBREGA, R. L. B. Avaliação quantitativa do
397 potencial de aproveitamento de água de chuva na Região Metropolitana do Cariri Cearense.
398 **Simpósio brasileiro de captação e manejo de água de chuva**, v. 8, 2012.
- 399
- 400 FORZZA, R. C. et al. **Lista de espécies da flora do Brasil.** 2012. Disponível em<
401 <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/index>>. Acesso em setembro de 2015.
- 402
- 403 GAUTO, O. A. **Análise da dinâmica e impactos da exploração sobre o estoque**
404 **remanescente (por espécies e por grupos de espécies similares) de uma Floresta**
405 **Estacional Semidecidual em Misiones, Argentina.** 1997. 146 f. Dissertação (Engenharia
406 Florestal) - Universidade Federal do Paraná, 1997.
- 407
- 408 GUILHERMETI, P. G. C. **Levantamento florístico e proposta de métodos para controle**
409 **de *Ligustrum lucidum* WT Aiton (Oleaceae), em um fragmento da floresta ombrófila**
410 **mista aluvial em Guarapuava-PR.** 2014. 50 f. Graduação (Engenharia Ambiental) -
411 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campos Mourão, 2013.
- 412
- 413 HARPER, J. L. **Population biology plants.** London: Academic. 1990.
- 414
- 415 HOWE, H. F. Scatter and clump dispersal and seedling demography hypothesis and
416 implications. **Oecologia**, v. 79, p. 417-426, 1989.
- 417

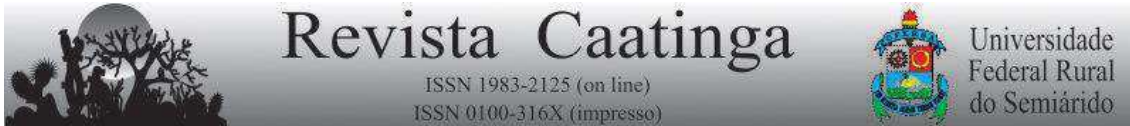
- 418 JACOMINE, P. K. T. et al. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do**
419 **Estado do Piauí**. Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS, 1986.
420
- 421 JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American**
422 **Naturalist**, v. 104, n. 940, p. 501-528, 1970.
423
- 424 KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo I, 2. ed. São Paulo:
425 BASF, 1992. 824p
426
- 427 LEAK, W. Na expression of diameter distribution for unbalanced, unven-aged stands and
428 forests. **Science**, v. 10, n. 1, p. 39-50, 1964.
429
- 430 LEHN, C. R. et al. Estrutura e distribuição espacial de *Trichilia elegans* A. Juss.(Meliaceae)
431 em uma floresta semidecídua no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil.
432 **Revista de Biologia Neotropical**, v. 5, n. 2, p. 1-9, 2010.
433
- 434 LEITE, E. J. Spatial distribution patterns of riverine Forest taxa in Brasília, Brazil. **Forest**
435 **Ecology and Management**, v. 140, p. 257-264, 2001.
436
- 437 LEITE, I. A. et al. A etnobotânica de plantas medicinais no município de São José de
438 Espinharas, Paraíba, Brasil. **Biodiversidade**, v. 14, n. 1, p. 22-30, 2015.
439
- 440 LOETSCH, F.; ZÖHRER, F.; HALLER, K, E. **Forest inventory**. München: BVL
441 Verlagsgesellschaft; 1973. v. 2.
442
- 443 LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.**
444 **Ktze, no sul do Brasil**. 1980. 220 f. Dissertação (Engenharia Florestal) - Universidade
445 Federal do Paraná, Curitiba, 1980.
446
- 447 LUCENA, R. F. P. et al. Useful plants of the semi-arid northeastern region of Brazil - A look
448 at their conservation and sustainable use. **Environmental Monitoring and Assessment**, v.
449 125, p. 281-290, 2007.
450

- 451 MAGALHÃES, A. O. **Análise ambiental do alto curso da microbacia do Rio da Batateira**
452 **no município do Crato/CE: subsídios ao zoneamento ecológico-econômico.** 2006. 200 f.
453 Dissertação (Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
454
- 455 MACHADO, E. L. M. et al. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento
456 arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista**
457 **Árvore**, v. 28, n. 4, p. 499-516, 2004.
458
- 459 MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendrometria.** 2. ed. Guarapuava, Paraná:
460 Editora Unicentro, 2006, 316 p.
461
- 462 MARANGON, G. P. **Estrutura e padrão espacial em vegetação de caatinga.** 2011. 91 f.
463 Dissertação (Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural do Pernambuco, Recife, 2011.
464
- 465 MARIMON, B. S.; FELFILI, J. M.; HARIDASSAN, M. Studies in monodominant forests in
466 Eastern Mato Grosso, Brazil: I. A forest of *Brosimum rubescens* Taub. **Edinburg Journal of**
467 **Botany**, v. 58, p. 123-137, 2001.
468
- 469 MARTINS, S. S. et al. Efeito da exploração florestal seletiva em uma floresta estacional
470 semidecidual. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 1, p. 65-70, 2003.
471
- 472 MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion.**
473 Washington: OEA/Programa Regional de Desarrollo Cientifico y Tecnologico. 1982. 168 p.
474
- 475 MELLO, A. A. **Estudo silvicultural e da viabilidade econômica do manejo florestal da**
476 **vegetação do Cerrado.** 1999. 187 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) –
477 Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG. 1999.
478
- 479 MEYER, A, H. et al. **Forest management.** New York: The Ronald Press Company; 1961.
480
- 481 MEYER, H. A. **Forest mensuration.** State College, Pa: Renns Valley Publishers; 1953.
482
- 483 MEYER, H. A. Management without rotation. **Journal of Forestry**, v. 41, p. 126-132, 1943.
484

- 485 MEYER, H. A. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forests. **Journal of**
486 **Forestry**, v. 52, p. 85-92, 1952
487
- 488 MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology.
489 **Geographical Review**, 1974.
490
- 491 NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da
492 comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte
493 Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 659-669, 2004.
494
- 495 NASI, R. Analysis of the spatial structure of a rattan population in a mixed dipterocarp forest
496 of Sabah (Malaysia). **Acta Oecologica**, v. 34, p. 73-85, 1993.
497
- 498 SILVA, N. et al. Conhecimento e Uso da Vegetação Nativa da Caatinga em uma Comunidade
499 Rural da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 34, p.
500 5-37, 2014.
501
- 502 SOARES NETO, R. L.; CORDEIRO, L. S.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil:
503 Combretaceae. **Rodriguésia**, v. 65, n. 3, p. 685-700, 2014.
504
- 505 PAULA, A. et al. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional
506 semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 407-423, 2004.
507
- 508 PAYANDEH, B. Comparison of methods for assessing spatial distribution of trees. **Forest**
509 **Science**, v. 16, n. 3, p. 312–317, 1970. Society of American Foresters.
510
- 511 PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-
512 Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences Discussions**
513 **Discussions**, v. 4, n. 2, p. 439–473, 2007.
514
- 515 REIS, G. P.; SILVA, F. M. D. A.; SILVA, J. M. O. Eventos extremos de chuva na porção a
516 barlavento da chapada do araripe – CE no período chuvoso de 2011. **Revista geonorte**, v. 1,
517 n. 5, p. 988–999, 2012.
518

- 519 RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.,
520 2010. 572 p.
- 521
- 522 RIET-CORREA F.; MEDEIROS R. M. T. Intoxicações por plantas em ruminantes no Brasil e
523 no Uruguai: importância econômica, controle e riscos para a saúde pública. **Pesquisa**
524 **Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p.38-42, 2001.
- 525
- 526 SAMPAIO, D. et al. **Árvores da restinga: guia ilustrado para identificação das espécies**
527 **da Ilha do Cardoso**. São Paulo: Editora Neotrópica, 2005.
- 528
- 529 SANO, E. E. et al. Notas científicas mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma
530 Cerrado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 43, n.1, p. 153-156, 2008.
- 531
- 532 SANTANA, J. A. S. et al. Padrão de distribuição e estrutura diamétrica de *Caesalpinia*
533 *pyramidalis* Tul. (Catingueira) na Caatinga do Seridó. **Revista de Biologia e Ciências da**
534 **Terra**, v. 11, n. 1, p. 116-122, 2011.
- 535
- 536 SCHAAF, L. B. et al. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no
537 período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, v. 30, n. 2, p. 283-295, 2006.
- 538
- 539 SIMINSKI, A. et al. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara,
540 litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, v.14, n. 1, p. 21-33.
541 2004.
- 542
- 543 STURGES, H. A. The choice of a class interval. **Journal of the american statistical**
544 **association**, v. 21, n. 153, p. 65-66, 1926.
- 545
- 546 TOKARNIA C. H., DÖBEREINER J.; PEIXOTO P. V. **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de
547 Janeiro: Editora Helianthus, 2000. 310p.
- 548
- 549 VASCONCELOS, M. F. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de
550 montanha do leste do Brasil? **Revista Brasileira de Botânica**. v. 34, n. 2, p. 241-246, 2011.

ANEXO



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO CIENTÍFICO

- **Digitação:** o texto deve ser composto em programa Word (DOC ou RTF) ou compatível e os gráficos em programas compatíveis com o Windows, como Excel, e formato de imagens: Figuras (GIF) e Fotos (JPEG). Deve ter no máximo de 20 páginas, A4, digitado em espaço 1,5, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho doze e parágrafo recuado por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. Páginas e linhas devem ser numeradas; os números de páginas devem ser colocados na margem inferior, à direita e as linhas numeradas de forma contínua. Se forem necessárias outras orientações, entre em contato com o Comitê Editorial ou consulte o último número da Revista Caatinga. As notas devem apresentar até 12 páginas, incluindo tabelas e figuras. As revisões são publicadas a convite da Revista. O manuscrito não deverá ultrapassar 2,0 MB.

- **Estrutura:** o artigo científico deverá ser organizado em título, nome do(s) autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos (opcional), e referências.

- **Título:** deve ser escrito em maiúsculo, negrito, centralizado na página, no **máximo com 15 palavras**, não deve ter subtítulo e abreviações. Com a chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação) e referências às instituições colaboradoras. O nome científico deve ser indicado no título apenas se a espécie for desconhecida. Os títulos das demais seções da estrutura (resumo, abstract, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos e referências) deverão ser escritos em letra maiúscula, negrito e justificado à esquerda.

- **Autores(es):** nomes completos (sem abreviaturas), em letra maiúscula, um após o outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, indicar, para cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, país), endereço completo e e-mail do autor correspondente. Este deve ser indicado por um “*”. Só serão aceitos, no máximo, cinco autores. Caso ultrapasse esse limite, os autores precisam comprovar que a pesquisa foi desenvolvida em regiões diferentes.

Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé com os endereços deverão ser omitidos.

Para a inserção do(s) nome(s) do(s) autor(es) e do(s) endereço(s) na **versão final do artigo** deve observar o padrão no último número da Revista Caatinga (<http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).

- **Resumo e Abstract:** no **mínimo 100** e no **máximo 250 palavras**.

- **Palavras-chave e Keywords:** em negrito, com a primeira letra maiúscula. Devem ter, no mínimo, três e, no máximo, cinco palavras, não constantes no Título/Title e separadas por ponto (consultar modelo de artigo).

Obs. Em se tratando de artigo escrito em idioma estrangeiro (Inglês ou Espanhol), o título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português, mas com a sequência alterada, vindo primeiro no idioma estrangeiro.

- **Introdução:** no máximo, **550 palavras**, contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa.

- **Citações de autores no texto:** devem ser observadas as normas da ABNT, NBR 10520 de agosto/2002.

Ex: Com 1(um) autor, usar Torres (2008) ou (TORRES, 2008); com 2 (dois) autores, usar Torres e Marcos Filho (2002) ou (TORRES; MARCOS FILHO, 2002); com 3 (três) autores, usar França, Del Grossi e Marques (2009) ou (FRANÇA; DEL GROSSI; MARQUES, 2009); com mais de três, usar Torres et al. (2002) ou (TORRES et al., 2002).

- **Tabelas:** Sempre com orientação em “retrato”. Serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior.

Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. Recomenda-se que as tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm (consulte o modelo de artigo), acessando a página da Revista Caatinga <http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema>.

- **Figuras:** Sempre com orientação em “retrato”. Gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de **Figura** sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. A resolução deve ter qualidade máxima com pelo menos 300 dpi. As figuras devem apresentar 8,5 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte empregada deve ser a Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. As linhas dos eixos devem apresentar uma espessura de 1,5 mm de cor preta. A Revista Caatinga reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com ORIENTAÇÃO na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. **Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação.**

- **Equações:** devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. As equações devem apresentar o seguinte padrão de tamanho:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

Estas definições são encontradas no editor de equação no Word.

- **Agradecimentos:** logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições, indicando, de forma clara, as razões pelas quais os faz.

• **Referências:** devem ser digitadas em espaço 1,5 cm e separadas entre si pelo mesmo espaço (1,5 cm). Precisam ser apresentadas em ordem alfabética de autores, Justificar (Ctrl + J) - NBR 6023 de agosto/2002 da ABNT. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.**

O título do periódico não deve ser abreviado e recomenda-se um total de 20 a 30 referências. **EVITE CITAR RESUMOS E TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS EM CONGRESSOS E SIMILARES.**

REGRAS DE ENTRADA DE AUTOR

Até 3 (três) autores

Mencionam-se todos os nomes, na ordem em que aparecem na publicação, separados por ponto e vírgula.

Ex: TORRES, S. B.; PAIVA, E. P. PEDRO, A. R. Teste de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jiló. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 0, n. 0, p. 00-00, 2010.

Acima de 3 (três) autores

Menciona-se apenas o primeiro nome, acrescentando-se a expressão **et al.**

Ex: BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on *Mimosa tenuiflora* (Willd.) poiret seed germination. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, 2006.

Grau de parentesco

HOLANDA NETO, J. P. **Método de enxertia em cajueiro-anão-precoce sob condições de campo em Mossoró-RN.** 1995. 26 f.

Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1995.

COSTA SOBRINHO, João da Silva. Cultura do melão. **Cuiabá:** Prefeitura de Cuiabá, 2005.

MODELOS DE REFERÊNCIAS:

a) Artigos de Periódicos: Elementos essenciais:

AUTOR. Título do artigo. **Título do periódico**, Local de publicação (cidade), n.º do volume, n.º do fascículo, páginas inicial-final, mês (abreviado), ano.

Ex: BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on *Mimosa tenuiflora* (Willd.) poiret seed germination. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, set. 2006.

b) Livros ou Folhetos, no todo: Devem ser referenciados da seguinte forma:

AUTOR. **Título:** subtítulo. Edição. Local (cidade) de publicação: Editora, data. Número de páginas ou volumes. (nome e número da série)

Ex: RESENDE, M. et al. **Pedologia:** base para distinção de ambientes. 2. ed. Viçosa, MG: NEPUT, 1997. 367 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. **Geologia do Brasil.** 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

c) Livros ou Folhetos, em parte (Capítulo de Livro):

AUTOR DO CAPÍTULO. Título do capítulo. In: AUTOR DO LIVRO. **Título:** subtítulo do livro. Número de edição. Local de publicação (cidade): Editora, data. Indicação de volume, capítulo ou páginas inicial-final da parte.

Ex: BALMER, E.; PEREIRA, O. A. P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Ed.). **Melhoramento e produção do milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. 14, p. 595-634.

d) Dissertações e Teses: (somente serão permitidas citações recentes, PUBLICADAS NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS QUE ANTECEDEM A REDAÇÃO DO ARTIGO). Referenciam-se da seguinte maneira:

AUTOR. **Título:** subtítulo. Ano de apresentação. Número de folhas ou volumes. Categoria (grau e área de concentração) - Instituição, local.

Ex: OLIVEIRA, F. N. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.)**. 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de Concentração em Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

e) Artigos de Anais ou Resumos: (DEVEM SER EVITADOS)

NOME DO CONGRESSO, n.º, ano, local de realização (cidade). Título... subtítulo. Local de publicação (cidade): Editora, data de publicação. Número de páginas ou volumes.

Ex: BALLONI, A. E.; KAGEYAMA, P. Y.; CORRADINI, I. Efeito do tamanho da semente de *Eucalyptus grandis* sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. **Anais...** Manaus: UFAM, 1978. p. 41-43.

f) Literatura não publicada, mimeografada, datilografada etc.:

Ex: GURGEL, J. J. S. **Relatório anual de pesca e piscicultura do DNOCS**. Fortaleza: DNOCS, 1989. 27 p. Datilografado.

g) Literatura cuja autoria é uma ou mais pessoas jurídicas:

Ex: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:** informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

h) Literatura sem autoria expressa:

Ex: NOVAS Técnicas – Revestimento de sementes facilita o plantio. **Globo Rural**, São Paulo, v. 9, n. 107, p. 7-9, jun. 1994.

i) Documento cartográfico:

Ex: INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (São Paulo, SP). **Regiões de governo do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1994. 1 atlas. Escala 1:2.000.

J) Em meio eletrônico (CD e Internet): Os documentos /informações de **acesso exclusivo por computador** (*on line*) compõem-se dos seguintes elementos essenciais para sua referência:

AUTOR. Denominação ou título e subtítulo (se houver) do serviço ou produto, indicação de responsabilidade, endereço eletrônico entre os sinais < > precedido da expressão – Disponível em: – e a data de acesso precedida da expressão – Acesso em:.

Ex: BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. **SNPC – Lista de Cultivares protegidas**. Disponível em:

<<http://agricultura.gov.br/scpn/list/200.htm>>. Acesso em: 08 set. 2008.

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

UNIDADES E SÍMBOLOS DO SISTEMA INTERNACIONAL ADOTADOS PELA REVISTA CAATINGA

Grandezas básicas	Unidades	Símbolos	Exemplos
Comprimento	metro	m	
Massa quilograma	quilograma	kg	
Tempo	segundo	Tempo segundo s	
Corrente elétrica	amper	A	
Temperatura termodinâmica	Kelvin	K	
Quantidade de substância	mol	mol	
Velocidade	-----	$m s^{-1}$	$343 m s^{-1}$
Aceleração	-----	$m s^{-2}$	$9,8 m s^{-2}$
Volume	Metro cúbico, litro	$M^3, L^* 1$	$1 m^3, 1 000 L^*$
Frequência	Hertz	Hz	10 Hz
Massa específica	---	$Kg m^{-3}$	$1.000 kg m^{-3}$
Força	newton	N	15 N
Pressão pascal	pascal	pa	$1,013.10^5 Pa$
Energia	joule	J	4 J
Potência	watt	W	500 W
Calor específico	---	$J (kg ^0C)^{-1}$	$4186 J (kg 0C)^{-1}$
Calor latente	---	$J kg^{-1}$	$2,26.10^6 J kg^{-1}$
Carga elétrica	coulomb	C	1 C
Potencial elétrico	volt	V	25 V
Resistência elétrica	ohm	Ω	29Ω
Intensidade de energia	Watts/metros quadrado	$W m^{-2}$	$1.372 W m^{-2}$
Concentração	Mol/metro cúbico	$Mol m^{-3}$	$500 mol m^{-3}$
Condutância elétrica	Siemens	S	300 S
Condutividade elétrica	desiemens/metro	$dS m^{-1}$	$5 dS m^{-1}$
Temperatura	Grau Celsius	0C	$25 ^0C$
Ângulo	Grau	0	30^0
Porcentagem	---	%	45%

Números mencionados em sequência devem ser separados por **ponto e vírgula (;)**. Ex: 2,5; 4,8; 5,3.



ISSN 0103-8478 *versão impressa* ISSN 1678-4596 *versão online*

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Objetivo e política editorial

Preparação de originais

Objetivo e política editorial

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

Preparação de originais

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via eletrônica editados em idioma Português ou Inglês, todas as linhas deverão ser numeradas e paginados no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm, com no máximo, 25 linhas em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman, tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações.** Cada figura e ilustração deverá ser enviado em arquivos separados e constituirá uma página. **Tabelas, gráficos e figuras não poderão estar com apresentação paisagem.**

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo .doc, .pdf).

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo .doc, .pdf).

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo .doc, .pdf).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista (www.scielo.br/cr).

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave e resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.
TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers) conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICH, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...**Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1.

420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Capturado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. Transgênicos. **Zero Hora Digital**, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>.

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os **desenhos figuras e gráficos** (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos **300 dpi** em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderão ser utilizados.