

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM
ZONA DE TRANSIÇÃO CAATINGA-MATA ATLÂNTICA NO
ESTADO DA BAHIA**

JULHYANA DE OLIVEIRA SANTOS

**VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA - BRASIL
NOVEMBRO - 2021**

JULHYANA DE OLIVEIRA SANTOS

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM
ZONA DE TRANSIÇÃO CAATINGA-MATA ATLÂNTICA NO
ESTADO DA BAHIA**

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), como parte das exigências do curso de Engenharia Florestal para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro de Paula (UESB)

**VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA - BRASIL
NOVEMBRO – 2021**

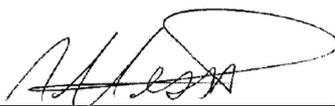
JULHYANA DE OLIVEIRA SANTOS

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM
ZONA DE TRANSIÇÃO CAATINGA-MATA ATLÂNTICA NO
ESTADO DA BAHIA**

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do curso de Engenharia Florestal para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Aprovado em 12 de novembro de 2021.

Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Alessandro de Paula (D.Sc., Ecologia e Recursos Naturais) – UESB
Orientador.



Prof^a. Patrícia Anjos Bittencourt Barreto-Garcia (D.Sc., Produção Vegetal) - UESB



Adriano Castro de Brito (M.Sc., Ciências Florestais) - UESB

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por tudo. Essa conquista não teria sido concretizada sem o apoio dos meus pais Rosimeire e Rubenval, agradeço eternamente. A minha família, especialmente a minha avó Avai, tia Lucineide e tio Inaldo que estiveram sempre ao meu lado e me ajudaram nos momentos difíceis.

Agradeço a todos os professores que colaboraram com minha formação especialmente ao professor e orientador Alessandro de Paula, pelos ensinamentos, paciência, incentivos, auxílio, oportunidade de vivenciar seus conhecimentos e executar esse trabalho, serei eternamente grata.

A todos os colegas de curso e amigos que me ajudaram no trabalho de campo, especialmente a Jeverson, Mariana, Karla, Regiane e Ravi.

“A formatação do presente trabalho segue as normas textuais da Revista Agrarian, a qual vai em anexo.”

SUMÁRIO

RESUMO	7
INTRODUÇÃO.....	8
MATERIAL E MÉTODOS.....	10
RESULTADOS.....	11
DISCUSSÃO.....	15
CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS	18
ANEXOS	21

Composição e estrutura da regeneração natural em zona de transição Caatinga-Mata Atlântica no estado da Bahia

Composition and structure of natural regeneration in the Caatinga-Atlantic Forest transition zone in the state of Bahia

Resumo: O objetivo deste trabalho foi analisar a composição e estrutura da regeneração natural em zona de transição Caatinga-Mata Atlântica no estado da Bahia. Foram lançadas aleatoriamente 50 parcelas de 5 x 5 metros e os critérios de amostragem adotados na classe de altura (H) foram os seguintes: $0,5\text{ m} \leq H1 \leq 1,0\text{ m}$; $1,0\text{ m} < H2 \leq 1,5\text{ m}$; e $H3 > 1,5\text{ m}$ e (CAP) menor ou igual que 6 cm. Foram amostrados 2128 indivíduos arbustivos e arbóreos, distribuído em 12 famílias, 26 espécies. As famílias com maior número de indivíduos foram Euphorbiaceae, Malvaceae, Asteraceae e Fabaceae. Dentre as 26 espécies levantadas, 13 foram registradas nas três classes de altura. A maioria dos exemplares presentes na amostragem (71%) são espécies pioneiras e o hábito arbustivo com o maior número de espécies (12). Já para a síndrome de dispersão (56%) é por meio da autocoria.

Palavras-chave: Regeneração natural, fitossociologia, ecótono.

Abstract: The objective of this work was to analyze the composition and structure of natural regeneration in the Caatinga-Atlantic Forest transition zone in the state of Bahia. 2128 shrub and arboreal individuals were sampled, distributed in 12 families, 26 species. The families with the highest number of individuals were Euphorbiaceae, Malvaceae, Asteraceae and Fabaceae. Among the 26 species surveyed, 13 were recorded in the three height classes. Most of the specimens present in the sample (71%) are pioneer species and the shrubby habit has the largest number of species (N=12) with 50%. For the dispersion syndrome (56%) it is through autochoria. It was concluded that the Euphorbiaceae family stood out with the number of individuals in the area. The largest number of species concentrated in the lower height class (C1), together with the predominance of the shrub stratum and pioneer species demonstrates that the vegetation is in the initial stage of succession.

Keywords: Natural regeneration, phytosociology, ecotone.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que possui uma das maiores biodiversidades do mundo, com diversas espécies vegetais espalhadas pelos seis biomas terrestres. Nesse contexto, o estado da Bahia tem o seu território coberto pela pluralidade paisagística. Entre as diversas particularidades é observado a presença de dois domínios fitogeográficos Caatinga e Mata Atlântica.

Segundo Odum (1953) o encontro de duas ou mais comunidades ecológicas são chamadas de zonas de transição, sendo áreas mais estreitas quando comparada aos biomas adjacentes relacionados. Essas locais apresentam características singulares e sensíveis que sofrem a influência de fatores como clima, altitude, latitude, longitude e tipo de solo. De acordo com Sabbag & Zina (2011) os estudos nesses cinturões de tensão ainda são escassos no Brasil.

De acordo com a Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (BPDES) (2019) a Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e ocupa 11% do território nacional, abrangendo uma área de aproximadamente 844,453 Km². Segundo Santos *et al.* (2014) considerada mundialmente como uma das regiões semiáridas com maior biodiversidade. A cobertura vegetal original da Caatinga se encontra em elevado nível de degradação e conforme Alves, Araújo, Nascimento (2009) o desflorestamento se iniciou com a intervenção humana em atividades extrativistas e produção agrícola, atualmente tendo a predominância da pecuária e extrativismo mineral. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), (2016) a área total desmatada até 2011 foi de 45,82%, aproximadamente 378.000 km².

A Mata Atlântica é o terceiro maior bioma do Brasil, com grande diversidade de plantas e alto índice de espécies endêmicas. Segundo a SOS Mata Atlântica (2021), originalmente possuía uma área com 1.360.000 km² de extensão, atualmente restam apenas 12,4% de mata nativa fragmentada, destacando que 80% estão em áreas privadas e o aumento do desmatamento, mantém o bioma em um grau elevado de ameaça e risco. Apenas cinco estados acumulam 91% do desmatamento, tendo a Bahia em segundo lugar (3.230 ha), restando somente no estado 11,7% de remanescentes de Mata Atlântica. As modificações nesse bioma estão relacionadas principalmente ao processo de urbanização, exploração madeireira, queimadas, monoculturas e conversão de floresta em pastagens (Cardoso, 2016).

Embora as perturbações ocasionem a redução da área original da vegetação, os fragmentos que ainda remanescem podem ser mantidos e garantidos por meio da regeneração natural. Esse processo corresponde aos ciclos iniciais da composição e de desenvolvimento dos indivíduos na floresta, através de um mecanismo mutável, que depende do tempo e espaço. O estudo dessa vegetação possibilita a antecipação do comportamento e avanço da floresta, isto é, são os indivíduos jovens que serão selecionados para perpetuar o ecossistema florestal.

De acordo com Silva *et al.* (2010) a regeneração natural é constituída por um conjunto de espécies que representam a composição dos estágios, assim para compreender os mecanismos de transformação florística e estrutural da vegetação é importante o aprofundamento nos estudos sobre a regeneração natural e a partir dos conhecimentos das funções ecológicas e biodiversidade desse ecossistema são elaboradas as estratégias de conservação do ambiente.

Nessa direção, por apresentar carência de estudos sobre a dinâmica de sucessão em formações florestais perturbadas, é indispensável o estudo de como ocorre os processos associados a dinâmica, sucessão ecológica e a regeneração natural, sendo a fitossociologia uma importante ferramenta nesse processo, visto que revela a sua composição florística e sua estrutura horizontal e vertical. Além disso, para Silva *et al.* (2020) atributos como grupo ecológico e síndrome de dispersão são de extrema importância para a compreensão de áreas em regeneração.

O aprofundamento nos estudos da composição florística e dinâmica em áreas perturbadas são pertinentes na recuperação e conservação do ecossistema. Portanto, analisar as informações da florística e fitossociologia da regeneração natural trará informações sobre as espécies, sua abundância e distribuição na área, conhecimentos apresentados como indispensáveis para aplicação em planos de restauração, conservação e manejo florestal. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi analisar a composição e estrutura da regeneração natural em zona de transição Caatinga-Mata Atlântica no estado da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está situada no município de Barra do Choça – BA, na latitude 14°52'45.99''S e longitude 40°41'30.03''W. A fisionomia do fragmento é classificada como Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, sob uma altitude acima de 800 metros (Soares, Lima, Maia e Silveira, 2016). O clima da região é Cwb (tropical de

altitude), caracterizado como quente e temperado, com uma temperatura média anual de 25°C e pluviosidade média anual de 900 mm, dispostos entre os meses de novembro a março, conforme classificação de Köppen.

Foram lançadas aleatoriamente 50 parcelas de 5 x 5 metros e o processo utilizado foi a amostragem casual simples. De acordo com observações em campo e informações obtidas por meio de pessoas locais, a área de estudo foi constantemente submetido ao pastejo animal e antropização.

O levantamento fitossociológico foi realizado entre 2017 e 2018, sendo amostrados todos os indivíduos vivos da regeneração natural arbustivo-arbóreo, classificados em três classes de altura, a partir de uma adaptação do Protocolo da Rede de Manejo da Caatinga (RMFC) (2005). Os critérios de classe de altura (H) adotados foram os seguintes: Classe 1: $0,5\text{ m} \leq H \leq 1,0\text{ m}$; Classe 2: $1,0\text{ m} < H \leq 1,5\text{ m}$; e Classe 3: $H > 1,5\text{ m}$ e com circunferência à altura do peito (CAP) menor ou igual que 6 cm. Para a estimação da altura H o instrumento utilizado foi uma vara graduada. O material botânico coletado foi identificado por meio de consultas à literatura especializada como Carvalho, (2003); Lorenzi, (2009); Moreira *et al.* (2011) e classificadas conforme os critérios da APG IV (Chase *et al.* 2016). Já dizer que tem mais uma classe de altura.

Devido aos diferentes estágios de desenvolvimento da planta ao longo do processo de sucessão foi utilizado mais classes de altura para classificar as espécies regenerantes na comunidade, promovendo assim um aprofundamento nos estudos de investigação da estrutura e dinâmica populacional das espécies.

A análise fitossociológica envolveu os parâmetros da estrutura horizontal e vertical da vegetação. Para a estrutura horizontal foram calculados a densidade relativa e frequência relativa (Souza & Soares, 2013). Na estrutura vertical foi analisada a distribuição das classes de altura de cada espécie e calculada a classe de tamanho relativa da regeneração natural e regeneração natural relativa. Esses parâmetros foram estimados utilizando o programa Fitopac 2.1 (Shepherd, 2010). Na análise de diversidade foi utilizado o índice de Shannon-Weaver (H') (Shannon & Weaver, 1949).

Conforme Van der Pijl, (1982) as espécies foram classificadas quanto a síndrome de dispersão em autocóricas (Aut), anemocóricas (Ane) e zoocóricas (Zoo). Para os grupos ecológicos classificados como pioneiras (P) e não-pioneiras (NP) foram consultados trabalhos como Carvalho, (2003); Lorenzi, (2009); Moreira *et al.* (2011). As espécies ameaçadas de extinção e exóticas foram listadas com base na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Brasil, 2008) e lista das Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil (2011) respectivamente.

Para entender a dinâmica e influência das espécies arbóreas, arbustivas, subarbustivas e classe de altura ($0,5 \text{ m} \leq H1 \leq 1,0 \text{ m}$; $1,0 \text{ m} < H2 \leq 1,5 \text{ m}$; $H3 > 1,5 \text{ m}$) nas parcelas foi utilizado a formulação matemática de análise dos componentes principais (ACP). Segundo Hongyu *et al.* (2015) essa técnica multivariada de modelagem da estrutura de covariância é utilizada para a redução da dimensão dos dados. Além disso, identifica e expressa as informações que apresentam padrões de semelhanças e diferenças. Para a análise dos dados foi utilizado o programa estatístico XLSTAT (Addinsoft, 2016).

RESULTADOS

Foram amostrados 2128 indivíduos arbustivos e arbóreos, distribuído em 12 famílias, 26 espécies. A maioria dos exemplares foi identificado a nível de espécie, um a nível de família e uma única espécie indeterminada (sete indivíduos) (Tabela 1). Dentre as famílias botânicas analisadas a Fabaceae foi a mais rica com seis espécies.

As famílias com maior número de indivíduos foram Euphorbiaceae, Malvaceae, Asteraceae e Fabaceae, sendo representados principalmente por *Croton campestris* (N=953), *Sida acuta* (N=500), *Piptocarpha leprosa* (N=265) e *Senna macranthera* (N=109) respectivamente (Tabela 1). A densidade total de indivíduos na área foi 17024 N.ha^{-1} .

Os parâmetros fitossociológicos para análise da regeneração natural se encontram na (Tabela 1). A espécie de maior destaque foi o *Croton campestris* colaborando com 44,78% dos indivíduos levantados na área, seguido por *Sida acuta* 23,50%, *Piptocarpha leprosa* 12,45% e *Senna macranthera* 5,12%, salientando que essas espécies são responsáveis por 85,85% da densidade relativa da área.

A espécie *C. campestris* também apresenta (FR) acima das demais (18,99%), em sequência *Piptocarpha leprosa* (15,12%), *Sida acuta* (12,79%) e *Senna macranthera* (6,98%). Ressalta-se que a espécie *S. acuta* apesar de registrar maior densidade relativa que a *P. leprosa* perde posição na frequência relativa, assim pode ser observado que seus indivíduos estão mais agrupados na área de estudo comparando com a espécie *P. leprosa*. (Tabela 1)

Na Tabela 1, considerando a classe de tamanho relativa (CTRr) e o índice de regeneração natural relativa (RNRr) a *C. campestris* foi a espécie mais representativa nessa área com 45,80% e 36,52% respectivamente. A *Sida acuta* com (CTRr=28,92%) e (RNRr=21,74%), *Piptocarpha leprosa* (CTRr= 10,07%) e (RNRr=12,55%) e *Senna*

macranthera (CTRr=2,34%) e (RNRr=4,81). O índice de diversidade ecológica de Shannon-Weaver (H') encontrado foi 1,73 nats.ind⁻¹.

Tabela 1: Parâmetros fitossociológicos da regeneração natural no Sudoeste da Bahia, sendo NInd = número de indivíduos; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; CRTm = classe relativa de tamanho; RNTi = regeneração natural relativa.

Espécies	NInd	DR	FR	CRTm	RNRi
<i>Croton campestris</i> A. ST. -Hil.	953	44,78	18,99	45,80	36,52
<i>Sida acuta</i> Burm.f.	500	23,5	12,79	28,92	21,74
<i>Piptocarpa leprosa</i> (Less.) Baker	265	12,45	15,12	10,07	12,55
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S.Irwin & Barneby	109	5,12	6,98	2,34	4,81
<i>Sida cordifolia</i> L.	64	3,01	5,43	3,24	3,89
<i>Waltheria indica</i> L.	46	2,16	5,04	1,44	2,88
<i>Lantana camara</i> L.	40	1,88	4,26	2,33	2,82
<i>Hexasepalum radula</i> (Willd. & Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Cham. & Schldl	28	1,32	2,33	1,56	1,74
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	22	1,03	5,04	0,7	2,26
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	17	0,8	2,71	0,75	1,42
<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrad. Ex DC.) R. M. King & H. Rob.	14	0,66	1,94	0,74	1,11
<i>Solanum paniculatum</i> L.	14	0,66	4,29	0,29	1,74
<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	13	0,61	2,33	0,4	1,11
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	11	0,52	3,1	0,23	1,28
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	9	0,42	2,33	0,22	0,99
Indeterminada	7	0,33	1,16	0,33	0,61
<i>Pterogyne nitens</i> Tul	7	0,33	2,71	0,06	1,03
<i>Myriopus villosus</i> (Salzm. Ex DC.) J.I.M.Melo	1	0,05	0,39	0,06	0,17
<i>Coffea arabica</i> L.	1	0,05	0,39	0,01	0,17
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St. -Hil.	1	0,05	0,39	0,03	0,15
<i>Mimosa pudica</i> L.	1	0,05	0,39	0,03	0,16
<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.	1	0,05	0,39	0,03	0,16
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	1	0,05	0,39	0,03	0,16
<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth.	1	0,05	0,39	0,03	0,16
Sapindaceae 1	1	0,05	0,39	0,03	0,16
<i>Borreria verticilata</i> (L.) G. Mey.	1	0,05	0,39	0,29	0,24
	2128	100,0	100,0	100,0	100,0

Considerando ser uma área de contato entre fitodomínios ecológicos distintos, das 26 espécies amostradas, três ocorrem na Mata Atlântica, uma na Caatinga e 21 em ambos os domínios fitogeográficos (84%) (FLORA DO BRASIL, 2020). Nenhuma das espécies contabilizadas se encontra Ameaçada de extinção, segundo a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Brasil, 2014). De acordo com a

lista das Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil (2011) a *Coffea arabica* é a única espécie exótica.

Dentre as 26 espécies levantadas, 13 foram registradas nas três classes de altura. Vale ressaltar, que foi observado uma maior concentração de representantes na classe de altura C1 com 1246 indivíduos (59%). Na classe de altura C2 com 627 indivíduos (29%) e apenas 255 (12%) dos indivíduos se concentram na classe de altura C3 (Figura 1). Ressalta-se que há uma diminuição considerável de indivíduos das classes C1 a C3 (47%).

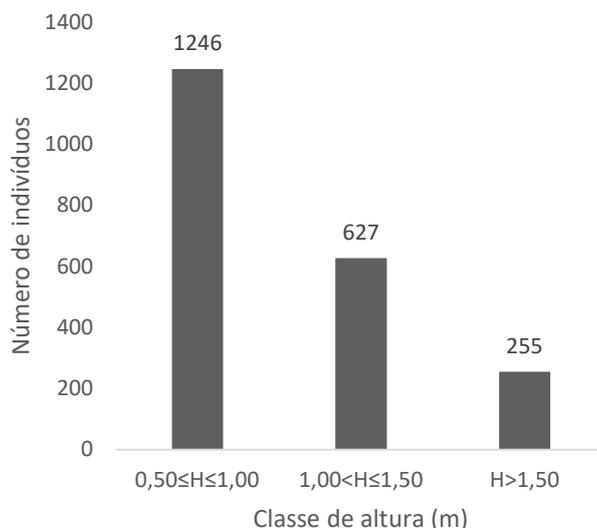


Figura 1: Distribuição da classe de altura em uma área em estágio inicial de sucessão no Sudoeste da Bahia.

Na Tabela 2 a maioria dos exemplares presentes na amostragem (71%) são espécies pioneiras e (29%) não-pioneiras. O hábito arbustivo é representado pelo maior número de espécies (12), seguido pelo arbóreo (7) e subarbustivo (5). Já para a síndrome de dispersão (56%) é por meio da autocoria representado principalmente pelas famílias Euphorbiaceae, Fabaceae e Malvaceae. Cumpre notar que a dispersão por autocoria é predominante na maioria das espécies no estrato arbóreo, arbustivo e subarbustivo.

Tabela 2: Levantamento florístico realizado em uma área de regeneração natural no Sudoeste da Bahia. Onde: SE = sucessão ecológica; SD = síndrome de dispersão.

Espécies	SE	SD	HÁBITO
<i>Croton campestris</i>	P	AUT	Arb
<i>Sida acuta</i>	P	AUT	Subarb
<i>Piptocarpha leprosa</i>	P	ANE	Arb

<i>Senna macranthera</i>	P	AUT	Arv
<i>Sida cordifolia</i>	P	AUT	Subarb
<i>Waltheria indica</i>	P	AUT	Subarb
<i>Lantana camara</i>	P	ZOO	Arb
<i>Hexasepalum radula</i>	P	AUT	Subarb
<i>Celtis iguanaea</i>	P	ZOO	Arv
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	P	AUT	Arv
<i>Chromolaena maximiliani</i>	P	ANE	Arb
<i>Solanum paniculatum</i>	P	ZOO	Arb
<i>Varronia curassavica</i>	NP	ZOO	Arb
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	NP	ZOO	Arv
<i>Machaerium nyctitans</i>	NP	ANE	Arv
Indeterminada	-	-	-
<i>Pterogyne nitens</i>	NP	ANE	Arv
<i>Myriopus villosus</i>	P	AUT	Arb
<i>Coffea arabica</i>	NP	ZOO	Arb
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	NP	ZOO	Arb
<i>Mimosa pudica</i>	P	AUT	Arb
<i>Nicandra physalodes</i>	P	AUT	Arb
<i>Parthenium hysterophorus</i>	P	ANE	Arb
<i>Piptadenia moniliformis</i>	P	AUT	Arv
Sapindaceae 1	P	AUT	-
<i>Borreria verticillata</i>	P	AUT	Subarb

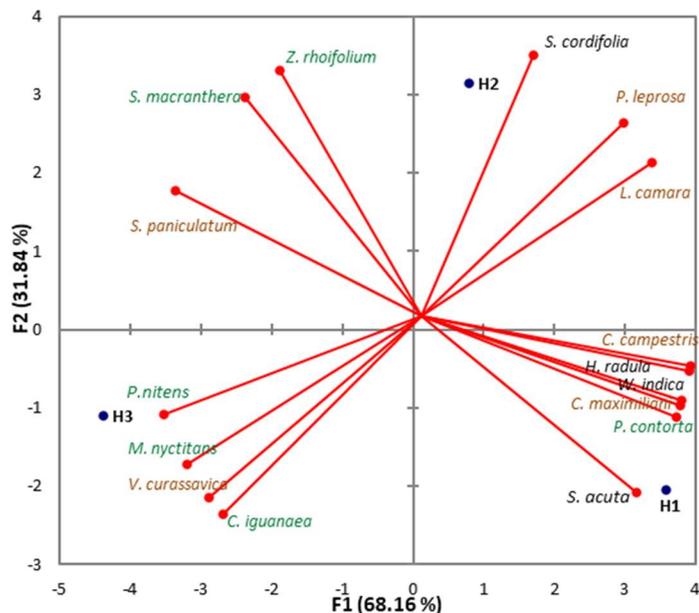


Figura 2: Diagrama de ordenação produzido pela análise de componentes principais (ACP) das classes de altura e forma de vida das principais espécies vegetais de uma Floresta Estacional

Semidecidual em estágio inicial de sucessão no Sudoeste da Bahia. Em que, H1: $0,5 \text{ m} \leq H \leq 1,0 \text{ m}$; H2: $1,0 \text{ m} < H \leq 1,5 \text{ m}$; e H3: $H > 1,5 \text{ m}$.

Na Figura 2, os componentes explicaram 100% da variação global, o eixo 1 (68,16%) e o eixo 2 (31,84%) da variação dos dados. Observa-se que para a altura H1, estrato inferior, a única espécie com o hábito arbóreo presente é a *Pseudopiptadenia contorta*, tendo os hábitos subarbustivo e arbustivo predominantes. Para a altura H2, estrato médio, os hábitos subarbustivo e arbustivo se destacam. Já no estrato superior (H3) prevalece o hábito arbóreo, representado pelas seguintes espécies (*P. nitens*, *M. nyctitans* e *C. iguanaea*).

DISCUSSÃO

Em outros levantamentos desenvolvidos em diferentes tipologias do bioma Caatinga como os de Holanda *et al.* (2015); Lucena *et al.* (2016); Sabino *et al.* (2016), Dario, (2017), Marinho *et al.* (2019), Freitas *et al.* (2020), corroborado por este trabalho, foram observados o sucesso da família Euphorbiaceae, devido a comportamentos intrínsecos a essa família, como a presença de estruturas morfofisiológicas que se adaptaram as condições climáticas e edáfica. Segundo Bovini *et al.* (2015) a família Malvaceae também tem ampla distribuição principalmente em áreas com forte ação antrópica estando presente em todos os biomas. Já a família Asteraceae com distribuição em todos os domínios fitogeográficos é mais abundante nos estados da Bahia e Minas Gerais (Roque & Bautista, 2008).

Em relação à densidade total dos indivíduos na área, números semelhantes foram observados por Lucena *et al.* (2016) na Fazenda Pedro Cândido no ano (2009) apresentando densidade total de 17575 N.ha^{-1} e número inferior no ano de 2011 com 15250 N.ha^{-1} , tendo a maioria das espécies pertencentes às famílias Euphorbiaceae e Fabaceae. Já Marinho *et al.* (2019), em Acari (Barrentas) para o estrato regenerante amostrou uma densidade total inferior de 15920 N.ha^{-1} e em Sumé (Passagem Rasa) a densidade estimada foi superior com 22667 N.ha^{-1} , com maior destaque as famílias Euphorbiaceae e Fabaceae nas duas áreas.

É imprescindível destacar a variação dos dados nos trabalhos analisados, mas salientando que essas áreas foram submetidas há modificações em sua vegetação por meio da antropização e/ou pastejo animal, devendo ser levado em consideração além das diferentes condições edafoclimáticas, como também à adoção de diversos parâmetros de inclusão e metodologias (Alves *et al.* 2010).

Freitas *et al.* (2020) em uma área de Caatinga com histórico de perturbação antrópica na Paraíba, encontraram uma menor quantidade de famílias botânicas (10), espécies (16). Lucena *et al.* (2016) também obteve resultados inferiores na Fazenda Pedro Cândido no Bioma Caatinga, área submetida ao pastejo animal em 2009 (seis famílias, oito espécies) e em 2011 (cinco famílias, oito espécies). Por outro lado, números superiores foram encontrados por Dario, (2017) sendo amostrado 32 espécies da vegetação 20 arbóreas e 12 arbustiva e as famílias de maior representatividade foram Fabaceae e Euphorbiaceae. Todavia Sabino *et al.* (2016), apresentou na amostragem dados semelhantes a esse trabalho na área A (21 espécies, 11 famílias botânicas) e na área B (17 espécies, 9 famílias), observando que as famílias mais ricas de ambas as áreas foram Fabaceae e Euphorbiaceae, compondo 79,5% do número total de indivíduos na área A e 73,9% na área B.

Nesse sentido, realizando uma análise comparativa da florística desse trabalho com o de Bovini (2001) em uma área de Mata Atlântica, as espécies *Sida acuta* e *Sida cordifolia*, pertencentes a família das Mavalceae foram amostradas em uma área sujeita a ações antrópicas. Pinto *et al.* (2019) também observaram as espécies *Sida acuta* e *Sida cordifolia*, além da presença da *Borreria verticillata*, *Lantana camara*, *Mimosa pudica*, *Senna macranthera*, *Varronia curassavica*. Salientando que todas essas espécies também foram registradas no bioma da Caatinga (Flora do Brasil, 2020).

O gênero *Croton* spp. tem ampla distribuição na região do nordeste brasileiro principalmente em áreas perturbadas pela ação antrópica e/ou pastejo animal (LIMA & PIRANI, 2008). Além disso, a elevada densidade do gênero segundo Barros & Soares (2013) se deve as características anatômicas que ajudam na economia hídrica em condições de escassez. De acordo com Alves *et al.* (2009) em áreas de regeneração da Caatinga, as espécies do gênero *Croton* spp. são características de áreas que cessaram as atividades de pastejo animal, com a substituição do pasto.

Analisando os parâmetros fitossociológicos de Freitas *et al.* (2020) a espécie *Croton blanchetianus* apresenta números superiores ao presente trabalho com densidade relativa (62,63%) e frequência relativa (19,31%). Resultados inferiores foram obtidos por Fabricante *et al.* (2012) em sua amostragem para a espécie *Croton heliotropiifolius* na área 1 densidade relativa (25,19%), frequência relativa (16,07%). De acordo Sabino *et al.* (2016) a espécie *Croton blanchetianus*, na área A com uma densidade relativa (20,44%) e frequência relativa (10,52 %) e na área B com densidade relativa (28,08%) e frequência relativa (13,09%).

Levando em consideração a regeneração natural relativa (RNRi) são poucas espécies contribuem de maneira efetiva para a sua estrutura, uma vez que a abundância de indivíduos é representada principalmente por *Croton campestris*, *Sida cordifolia*, *Piptocarpha leprosa* e *Senna macranthera*.

Conforme foi avaliado por Santana *et al.* (2016) o índice de diversidade para o estrato regenerante na área A (H' 1,92) e na área B (H' 1,76) foi semelhante ao encontrado nesse estudo. O autor afirma que a estrutura e diversidade são influenciadas pelo nível de perturbação e valores baixos são típicos de locais com uma menor diversidade de espécies, áreas em estágio inicial de sucessão.

Em relação ao número de indivíduos nas classes de altura observados nesse trabalho, dados semelhantes também foram evidenciados por Holanda *et al.* (2015) utilizando para a classe de altura: C1 = altura (H) \geq 0,5 m até 1,0 m; C2 = H > 1,0 até 1,5 m; e C3 = H > 1,5 m e CNB < 6 cm, tendo também na classe 1 (C1) o maior número de indivíduos, a priori afirmando que a classe de altura predominante em uma vegetação está associada à diversos fatores como os abióticos, bióticos, competição e modificação por ação humana e/ou animal.

Quanto a análise da Figura 2, análise dos componentes principais (ACP), no estrato inferior (H1), destaca-se a *P. contorta* pertencente à família Fabaceae, sendo a única espécie arbórea presente nessa classe de altura. Esse sucesso pode ser explicado à família apresentar boa adaptação a solos pobres, principalmente aqueles com déficit de nitrogênio, devido a um mutualismo com bactérias diazotróficas (Sprent & James, 2007), proporcionando assim a melhoria na qualidade do solo, com o aumento da fertilidade (Silveira, Costa, Felfili, 2009). Destaca-se também no ACP que a maioria das espécies presentes nas classes de altura H1 e H2, pertencem aos estratos subarbustivo e arbustivo, o que demonstra a inibição do estrato arbóreo, indicando que a sucessão ecológica se encontra em estágio inicial.

Na amostragem, 56% da dispersão ocorreu por meio da autocoria, representada principalmente pelas famílias Euphorbiaceae, Fabaceae e Malvaceae (Tabela 2). De acordo Burdke *et al.* (2005) a autocoria é realizado por meio da liberação de frutos e sementes secos pela planta-mãe (primária), podendo ser dispersos secundariamente por zoocoria. Em outros trabalhos também há a dominância das famílias Euphorbiaceae e Fabaceae com a dispersão por autocoria como de Silva *et al.* (2013). Segundo Oliveira do Ó, Santos, Lopes, 2021) em regiões com menores índices pluviométricos a dispersão predominante é a autocoria, pois para se firmarem no ambiente as plantas utilizam de

mecanismos estratégicos que são determinados pelos fatores abióticos, tais como vento e gravidade.

Corroborando com Silva *et al.* (2013) e Santana *et al.* (2016) em síntese, percebe-se que a síndrome de dispersão, hábito, sucessão ecológica e diversidade de espécies predominantes nesse estudo está associado ao estágio inicial de sucessão.

CONCLUSÃO

A família Euphorbiaceae se destacou em número de indivíduos na área. A espécie *Croton campestris* está presente nas três classes de altura e com maior importância em todos os parâmetros fitossociológicos analisados (densidade relativa, frequência relativa, classe de tamanho relativa e regeneração natural relativa).

O maior número de espécies se concentrou na classe de altura inferior (C1), juntamente com a predominância do estrato arbustivo e espécies pioneiras confirmando que a vegetação se encontrava no estágio inicial de sucessão.

A maioria das espécies pertencem aos dois domínios fitogeográficos Caatinga e Mata Atlântica.

Além disso, o baixo índice de Shannon-Weaver quando comparado com outros estudos pode ser explicado pela pequena diversidade de espécies associado a atividade antrópica e pastejo animal.

REFERÊNCIAS

ADDINSOFT. 2016. *XLSTAT Statistical software*: version 2016.3, Paris, France.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. (2009) Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caatinga*, 22(3), 126-135. Recuperado de <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/560>

ALVES, S. L.; HOLANDA, C. A.; WANDERLEY, C. A. J.; SOUZA, S. J.; ALMEIDA, G. P. (2010). Regeneração natural em uma área de Caatinga situada no município de Pombal-PB – Brasil. *Revista Verde (Mossoró – RN – BRASIL)*, 5(2), 152-168. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7450220>

BARROS, I. O.; SOARES, A. A. (2013). Adaptações anatômicas em folhas de marmeleiro e velame da Caatinga brasileira. *Revista Ciência Agronômica*, 44(1), 192-198. Recuperado de <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/1565/789>

BRASIL. Instrução Normativa n. 6 - 23 set. 2008. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Brasília: MMA, 2008. 55 p.

BPDES (PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS). 2019. JOLY, A. C.; SCARANO, R. F.; SEIXAS, S. C.; METZGER, O. J.; OMETTO, P. J.; BUSTAMANTE, C. M. M.; PUDGURSCHI, G. C. M.; PIRES, F. P. A.; CASTRO, D. F. P.; GADDA, T. TOLEDO, P. Recuperado de https://www.bpbdes.net.br/wp-content/uploads/2019/09/BPBES_Completo_VF-1.pdf

BOVINI, M. G.; CARVALHO-OKANO, R. M. VIEIRA, M. F. (2001). Malvaceae A. Juss. No Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, 52 (81), 17- 47. doi: 10.1590/2175-78602001528102

BOVINI, M. G.; ESTEVES, G.; DUARTE, M. C.; TAKKEUCHE, C.; KUNTZ, J. (2015). *Malvaceae in lista de espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Recuperado de <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB156>

BURDKE, J. C., ATHAYDE, E. A., GIEHL, E. L. H., ZÁCHIA, R. A., EISINGER, S. M. (2005). Composição e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Iheringia*, 60(1). Recuperado de <https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/202>

CARDOSO, T. J. (2016). A Mata Atlântica e sua conservação. *Encontro Teológicos*. 31(3), 441-458. doi: 10.46525/ret.v31i3.509

Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., Mabberley, D. J., Sennikov, A. N., Soltis, P. S., Stevens, P. F. (2016) The Angiosperm Phylogeny Group: An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1–20.

CARVALHO, (2003). *Espécies Arbóreas Brasileiras*. Embrapa. 1.

DARIO, F. R. (2017). Estudo fitossociológico de uma área de caatinga em estágio inicial de sucessão ecológica no estado da Paraíba, Brasil. *Revista Geotemas*, 7(1), 71-83. Recuperado de <http://natal.uern.br/periodicos/index.php/GEOTemas/article/view/786>

FREITAS, A. F.; HOLANDA, C. A.; MARACAJÁ, B. P.; ANDRADE, A. B. A.; SANTOS, G. L. J.; OLIVEIRA, S. F. (2020). Estrutura fitossociológica da vegetação arbóreo-arbustiva em área de caatinga com histórico de perturbação antrópica na Paraíba, Brasil. *Acta Biológica Catarinense*, 7 (1), 92-102. doi: 10.21726/abc.v7i1.164

FABRICANTE, R. J.; ANDRADE, A. L.; TERCEIRO, D. G. R. (2012). Divergências na composição e na estrutura do componente arbustivo-arbóreo entre duas áreas de caatinga na região do Submédio São Francisco (Petrolina, PE/Juazeiro, BA). *Revista Biotemas*, 25 (3). doi: 10.5007/2175-7925.2012v25n3p9

HOLANDA, C. A.; LIMA, D. T. F.; SILVA, M. B.; DOURADO, G. R.; ALVEZ, R. A. (2015). Estrutura da vegetação em remanescentes de Caatinga com diferentes históricos de perturbação em Cajazeiras (PB). *Revista Caatinga*, 28(4). doi: 10.1590/1983-21252015v28n416rc

HONGYU, K.; SANDANIELO, M. L. V.; JUNIOR OLIVEIRA, J. G. 2015. Análise de componentes principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. *Engineering and Science*, 5(1).

LIMA, R. B. A.; SILVA, R. K. S.; DEPAULA, M. D.; GUIMARÃES, E. T. R.; BRAGA, E. C. B. (2017). Estrutura fitossociológica e diamétrica de um fragmento de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. *Revista Desafios*, 4(4). doi: 10.20873/uft.2359-3652.2017v4n4p143

LIMA, L. R. & PIRANI, J. R. (2008). Revisão taxonômica de *Croton* sect. *Lamprocroton* (Mull. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s.). *Biota Neotópica*, 8, 177-231. doi: 10.1590/S1676-06032008000200018

LORENZI, H. (2009). *Árvores Brasileiras*. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas no Brasil. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum.

LUCENA, S. M.; SILVA, A. J.; ALVEZ, R. A. (2016). Regeneração natural do estrato arbustivo-arbóreo em área de caatinga na estação ecológica do Seridó – RN, Brasil. *Revista Biotemas*, 29 (2). doi: 10.5007/2175-7925.2016v29n2p17

MARINHO, V. I.; LÚCIO, N. F. M. A.; HOLANDA, C. A.; FREITAS, A. B. C. (2019). Análise comparativa de dois remanescentes arbustivo-arbóreo de Caatinga. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, 39, 1-10. doi: 10.4336/2019.pfb.39e201701518

Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (2016). (Relatório Técnico de Monitoramento da Caatinga período 2010-2011). Recuperado de https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80049/PMDBBS/RelatorioBiomaCaatinga_2010-2011_V2%20-%20MMA.pdf

MOREIRA, C. J. H. (2011). *Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti*
BRAGANÇA, N. B. H.- São Paulo: FMC Agricultural Products. 1017.

ODUM, E. P. 1953. *Fundamentals of ecology*. Philadelphia: W. B. Saunders. 598 p.

OLIVEIRA do Ó, A.; SANTOS, R. I. F.; LOPES, R. G. C. (2021). Variação na Flora e Síndrome de dispersão de Espécies Lenhosas da Caatinga e Cerrado no Nordeste Brasileiro. *Revista Equador (UFPI)*, 10*1, 329-345. Recuperado de <https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/view/12261/7487>

PINTO, C. A.; ANTUNES, J. T.; SANTOS, C. V. COSTA, N. B. C.; COSTA, S. A. J. (2019). Composição florística de um fragmento de floresta no corredor central da Mata Atlântica, sul da Bahia, Brasil. *Revista Paubrasília*, 2(2). doi: 10.33447/paubrasilia, v2i2.22

Rede de manejo florestal da Caatinga: protocolo de medições de parcelas permanentes (RMFC) (2005). Recife: Associação Plantas do Nordeste. 21. Recuperado de https://www.academia.edu/7891824/Protocolo_de_Medi%C3%A7%C3%B5es_da_Rede_de_Manejo_Florestal_da_Caatinga

ROQUE, N. & BAUTISTA, H.P. (2008). *Asteraceae: Caracterização e morfologia floral*. Edufba, Salvador. Recuperado de <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/25086>

SABINO, S. G. F.; CUNHA, L. C. M.; SANTANA, M. G. (2016). Estrutura da vegetação de dois fragmentos de Caatinga antropizada na Paraíba. *Floresta e Ambiente*, 23(4), 487-497. doi: 10.1590/2179-8087.017315

SABBAG, A. F.; ZINA, J. 2011. Anurans of a riparian forest in São Carlos, State of São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica*, 11(3), 188-198.

SANTANA, S. A. J.; JÚNIOR SANTANA, A. J.; BARRETO, S. W.; FERREIRA, S. T. A. (2016). Estrutura e distribuição espacial da vegetação da Caatinga na estação Ecológica do Seridó, RN. *Pesquisa Florestal Brasileira*. doi: 10.4336/2016.pfb.36.88.1002

SILVA, C. C. A.; PRATA, N. P. A.; MELLO, A. A.; SANTOS, S. A. C. A. (2013). Síndrome de dispersão de Angiospermas em uma Unidade de Conservação na Caatinga, SE, Brasil. *Revista Hoehnea*, 40 (4), 601-609. doi: 10.1590/S2236-89062013000400003

SILVEIRA, E. P.; COSTA, R. B.; FELFILI, J. M. (2009). Florística da vegetação remanescente de Cerrado sensu stricto em terra indígena no noroeste de Mato Grosso, Brasil. *Revista de Biologia Neotropical*, 6(2), 15-25. doi: 10.5216/rbn.v6i2.12849

SANTOS, M. G.; OLIVEIRA, T. M.; FIGUEIREDO, V. K.; FALCÃO, M. H.; ARRUDA, P. C. E.; CORTEZ, A. J.; SAMPAIO, B. S. V. E.; OMETTO, B. H. P. J.; MENEZES, C. S. R.; OLIVEIRA, M. F. A.; POMPELLI, F. M.; ANTONINO, M. F. A. (2014). Caatinga, the brazilian dry tropical forest: can it tolerate climate changes. *Theore experimental plant physiology*, 26, 83-99, doi: 10.1007/s40626-014-0008-0

SHEPHERD, G. J. (2010). *Programa Fitopac versão 2.1*. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, 96.

SPRENT, J. I.; JAMES, E. K. 2007. Legume Evolution: Where do nodule sand m coorhizasfi in? *Plant Physiol*, 144, 575-581.

SOS Mata Atlântica. (2021). (Relatório técnico - *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2019-2020*). Recuperado de https://cms.sosma.org.br/wpcontent/uploads/2021/05/SOSMA_AtlasdaMataAtlantica_2019-2020.pdf

SILVA, C. W.; MARANGON, C. L.; FERREIRA, C. L. R.; FELICIANO, P. L. A.; APARÍCIO, S. P.; JUNIOR, C. F. R. (2010). Estrutura horizontal, e vertical do componente arbóreo em fase de regeneração natural na mata Santa Luzia, no município de Catende- PE. *Revista Árvore*. 34(5). doi: 10.1590/S0100-67622010000500011

SILVA, G. L.; BRANDÃO, S. L. F. C.; LANA, D. M.; SILVA, F. A. SANTOS, L. A. A.; SILVA, L. N. VIEIRAS, S. A. PINTO, F. V. A. (2020). Florística, fitossociologia e caracterização ecológica numa área de capoeirão de Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco. *Brazilian Journal of Development*. 6 (6), 34519-34540. doi: 10.34117/bjdv6n6-118

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. (1949). The mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*. 27, 379-423, 623-656.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. (2013). *Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo*. Viçosa: UFV, 322.

SOARES, B. S., LIMA, E. M., MAIA, M. R., SILVEIRA, G. S. P. (2016). Práticas de manejo e conservação do solo da cultura cafeeira na bacia hidrográfica do Riacho Água Fria, Barra do Choça – Bahia. *Regne*, 2. Recuperado de <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/10440>

Van der Pijl, L. (1982). *Principles of dispersal in higher plants*. Berlin: SpringerVerlag.

ANEXOS

A **Revista Agrarian** aceita artigos científicos inéditos e comunicação, escritos nos idiomas Português e Inglês. Os artigos de revisão de literatura são aceitos apenas a convite expresso da revista.

São elementos obrigatórios do manuscrito:

1. Título em dois idiomas (português e inglês) - Deve ser claro e objetivo sem abreviaturas e fórmulas que dificultem a compreensão do conteúdo.
2. Resumo em dois idiomas (português e inglês), deve possuir entre 100 e 150 palavras.
3. Três palavras-chave em dois idiomas (português e inglês).
4. Introdução com Revisão de Literatura;
5. Material e Métodos;
6. Resultados;
7. Discussão;
8. Conclusão;
9. Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) (se for o caso) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências.
10. Referências.
11. O manuscrito deve ser enviado em arquivo Microsoft Word ou compatível. As citações e referências devem seguir o padrão da American Psychological Association (APA) 6ª Edição.
12. A extensão máxima de páginas será 15 para artigo científico e 8 para nota, incluindo Tabelas, gráficos e Figuras;
13. Todas as linhas deverão ser numeradas. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço 1,5 linhas, com margens Topo, Base e Lado direito: 2,5 cm; Lado esquerdo: 3.0 cm.
14. Fonte Arial e tamanho 11. O máximo. Figuras, gráficos e Tabelas devem ser disponibilizados ao longo do texto, sendo que não poderão ultrapassar as margens e nem estar com apresentação paisagem.

Desenhos, gráficos e fotografias serão denominadas Figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. 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. Todos devem ser inseridos após a sua citação.

Como norma da Revista pedimos que seja enviado apenas **um arquivo, sem identificação dos autores**.

O *download* do Template utilizado pela Revista pode ser feito aqui: [Template Agrarian](#)

É obrigatório a inclusão de todos os autores (MÁXIMO DE 5 AUTORES POR ARTIGO) e todos os dados de indentificação no sistema da revista. Não é permitido a inclusão ou retirada de nome de autores após a tramitação do artigo.

É imprescindível o cadastro no sistema OJS de todos os autores envolvidos no artigo, na ordem correta de autoria, com a identificação do OrcID (caso não possua clique aqui OrcID).

O manuscrito não deve conter indicações de autoria, de modo a permitir a avaliação cega por pares. Na fase de aceite do artigo será solicitado a inclusão destes dados no template.

DOCUMENTOS SUPLEMENTAR:

Deve ser inserido no ato da submissão 2 arquivos como documento suplementar.

- 1) Cover Letter
- 2) lista com 3 possíveis revisores contendo o nome completo, instituição e email.