

ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO IFES CAMPUS DE ALEGRE-ES

PHYTOSOCIOLOGICAL ANALYSIS IN SEASONAL SEMI-DECIDUAL FOREST AT IFES CAMPUS DE ALEGRE-ES

^{1*}Telma Machado de Oliveira Peluzio.

²João Pedro Martins Rainha .

³Alex Justino Zacarias.

⁴João Batista Esteves Peluzio.

⁵Karla Maria Pedra de Abreu.

⁶Alexandre Rosa dos Santos.

¹Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre. E-mail: tmpeluzio@ifes.edu.br.

²Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre. E-mail: jpstorme@hotmail.com

³Universidade Federal de Lavras. E-mail: alexjustino12@gmail.com.

⁴Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre. E-mail: jbpeluzio@gmail.com.

⁵Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre. E-mail: karla.abreu@ifes.edu.br

⁶Universidade Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre. E-mail: mundogeomatica@yahoo.com

*Autor de correspondência

Artigo submetido em 21/12/2022, aceito em 29/04/2022 e publicado em 15/10/2022.

Resumo: O Bioma Mata Atlântica, considerado um dos *hotspots* da humanidade é formado por diversas formações florestais que se encontram em risco de extinção. Pelo exposto, objetiva-se comparar a capacidade de regeneração arbórea em diferentes condições de umidade em Floresta Estacional Semidecidual ao Sul do Espírito Santo. Para levantamento da vegetação foi empregado o método de amostragem em parcelas, em que foram demarcadas 10 parcelas de 10 x 5 m no Cenário 1 (úmido) e Cenário 2 (seco), de forma aleatória. Foram coletados todos os indivíduos com altura \geq a 50 cm e Diâmetro a Altura do Peito \leq a 2,5 cm. O material botânico foi coletado, seco e identificados com auxílio de bibliografia especializada e circunscrição conforme APG IV. A análise fitossociológica foi realizada por intermédio do aplicativo FITOPAC 2. Os Parâmetros avaliados foram os propostos por Mueller-Dombois e Ellenberg, índice de diversidade de Shannon-Wiener, equabilidade de Pielou, grupo ecológico, análise via estatística descritiva e determinação da dispersão pelo Índice de Payandeh. Os resultados do levantamento no Cenário 1 e Cenário 2 perfazem um total de 357 indivíduos distribuídos em 16 famílias e 45 espécies. O Cenário 1, apesar de ter menos indivíduos que o cenário 2, é mais rico, apresenta melhores índices fitossociológicos, maior diversidade e melhor representatividade que o Cenário 2. Ambos os cenários se encontram num estágio intermediário de sucessão e apresentam padrão de distribuição agregado. A análise via estatística descritiva, demonstra que o Cenário 1 é mais homogêneo e possui menor desvio padrão.

Palavras-chave: Mata Atlântica; Ecossistemas; Fragmentação; Gradiente; Regeneração.

Abstract: The Atlantic Forest Biome, considered one of humanity's hotspots, is formed by several forest formations that are at risk of extinction. Based on the above, the objective is to compare the capacity of tree regeneration under different moisture conditions in a Seasonal Semideciduous Forest in the south of Espírito Santo. In order to carry out the information gathering about the vegetation, the method of sampling in plots was used, in which 10 plots of 10 x 5 m were demarcated at random in

Scenario 1 (wet) and Scenario 2 (dry). All individuals with height ≥ 50 cm and Diameter at Chest Height ≤ 2.5 cm were collected. The botanical material was collected, dried and identified with the help of specialized bibliography and circumscription according to APG IV. The phytosociological analysis was performed using the FITOPAC 2 application. The parameters evaluated were those proposed by Mueller-Dombois and Ellenberg, Shannon-Wiener diversity index, Pielou evenness, ecological group, analysis via descriptive statistics and determination of dispersion by the Index of Payandeh. The results of the survey in Scenario 1 and Scenario 2 make a total of 357 individuals distributed in 16 families and 45 species. Scenario 1, despite having fewer individuals than scenario 2, is richer, has better phytosociological indices, greater diversity and better representation than Scenario 2. Both scenarios are in an intermediate stage of succession and present an aggregated distribution pattern. The analysis via descriptive statistics demonstrates that Scenario 1 is more homogeneous and has a lower standard deviation.

Keywords: Atlantic Forest; Ecosystems; Fragmentation; Gradient; Regeneration.

1 INTRODUÇÃO

O Bioma Mata Atlântica, considerado um dos *hotspots* da humanidade, em decorrência de sua riqueza, diversidade e endemismo (MYERS *et al.*, 2000), ocupando a maior parte da costa leste do Brasil. É formado por diferentes formações florestais, dentre elas a Floresta Estacional Semidecidual (FES), que possui características únicas em decorrência da influência climática, que ocasiona a decidualidade de suas folhas, que pode acarretar a perda de 20 a 50% do seu total (ALVES; METZGER, 2006; IBGE, 2012; GARBIN *et al.*, 2017).

No estado do Espírito Santo, a FES ocupa aproximadamente 15% de toda sua área territorial (SFB, 2019), sob o domínio da qual encontra-se inúmeras espécies em risco de extinção, tais como: *Apuleia leiocarpa* Vogel, *J. F. Macbr* (garapa), *Bunchosia macilenta* Dobson, *Cedrela fissilis* (cedro rosa), *Dalbergia nigra* (jacarandá-caviúna), *Euterpe edulis* Mart. (jussara), *Melanoxylon braúna* (braúna), *Pouteria coelomatica* Rizzini, outras (BRASIL, 2014; SIBBR, 2022). Além destas, podem ser citadas ainda *Andradea floribunda* Allemão (perema), *Couratari asterotrich* Prance, *Marlierea sucrei* G. M. Barroso & Peixoto (araçá-coelho) e *Simira grazielae* Peixoto (arariba) (IEMA, 2015; SIBBR, 2022).

Devido a essa alta taxa de ocupação territorial, a FES tem seu risco ambiental

aumentado, em decorrência da crescente exploração humana, que em sua grande maioria leva ao aparecimento de áreas degradadas, com baixa fertilidade, comprometendo sua regeneração ambiental e florestal (NEWBOLD *et al.*, 2015), que, em alguns casos, atingem locais de importância ecológica, comprometendo a manutenção de ecossistemas específicos (LORENZONI-PASCHOA *et al.*, 2019). Nestes casos, há necessidade da intervenção mediante a adoção de estratégias de regeneração natural e ou antrópica.

Comparar a florística e a fitossociologia de uma comunidade vegetal em diferentes condições de umidade pode trazer muitos benefícios, haja vista, que a análise fitossociológica permite conhecer as comunidades vegetais, sua florística, estrutura, funcionamento, dinâmica e distribuição espacial e geográfica, fornecendo importantes informações sobre a influência desses elementos na vegetação, e em sua sucessão, de forma, a subsidiar estratégias de manejo, conservação da biodiversidade e de restauração para outros ambientes que possuem as mesmas características (MOTA *et al.* 2017; LORENZONI-PASCHOA *et al.*, 2019), bem como sua capacidade a adaptação em locais com maior e menor taxa de umidade.

Pelo exposto, objetiva-se comparar a capacidade de regeneração arbórea em diferentes condições de umidade em

Floresta Estacional Semidecidual ao Sul do Espírito Santo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Ifes Campus de Alegre, Espírito Santo, entre as latitudes de 20°44'05" a 20°45'51" latitude Sul e 41°25'50" a 41°29'44" longitude Oeste.

O clima da região é classificado como "Cwa", tropical quente e úmido e inverno frio e seco (KÖPPEN, 1948). A região possui temperatura média anual mínima e máxima de 19°C e os 32°C, respectivamente, e precipitação média anual de 1.200 mm (INCAPER, 2021).

O solo da área de estudo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2006). Enquanto a vegetação como Floresta Estacional Semidecidual Submontana (VELOSO *et al.* 1991), a altitude varia de 110 m a 450 m.

Para levantamento da vegetação foi empregado o método de amostragem em parcelas (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 2003). Foram escolhidos dois trechos dentro do Ifes Campus de Alegre. Um dos trechos representou a área úmida de Área de Preservação Permanente (APP) de curso d'água (Cenário 1), na qual foi introduzida uma série de espécies nativas a mais de 25 anos atrás, e o segundo trecho por uma área de pastagem abandonada aproximadamente 30 anos, dentro da Reserva Legal, cujo trecho, faz parte da Floresta Piloto (Cenário 2) implantada em 2010.

Em cada Cenário, foram demarcadas 10 parcelas de 10 x 5 m (50 m²) cada, dispostas aleatoriamente, e foram coletados todos os indivíduos com altura \geq a 50 cm e Diâmetro a Altura do Peito (DAP) \leq a 2,5 cm.

O material botânico foi coletado conforme normativa de Rotta *et al.* (2008), para posterior identificação. As amostras foram secas em estufa de madeira por 72 h

a 65°C, no laboratório de Botânica do Ifes Campus de Alegre. Posteriormente, os exemplares foram identificados com auxílio de bibliografia especializada. Para circunscrição das espécies nas respectivas famílias botânicas, foi adotado o sistema de classificação "Angiosperm Phylogeny Group" (APG IV, 2016). A confirmação dos nomes científicos e dos respectivos autores foi embasado na lista da flora do Brasil (FORZZA *et al.*, 2012).

A análise fitossociológica foi realizada por meio dos programas do pacote FITOPAC 2 (SHEPHERD, 2010). Os Parâmetros avaliados foram os propostos por Mueller-Dombois e Ellenberg (2003), englobando a densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa e valor de importância. Também foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e a equabilidade de Pielou (J) (MAGURRAN, 2004).

Após a identificação botânica foi realizado a determinação das categorias sucessionais, baseada na classificação de Gandolfi *et al.* (1995), em que as espécies arbóreas foram classificadas em: Pioneiras (PI), secundárias iniciais (SI), secundárias tardias (ST), e algumas Não Classificadas (NC) por carência de informações.

Posteriormente, foi realizada a análise de estatística descritiva, sobre as variáveis indivíduos, famílias e gêneros, utilizando o aplicativo computacional Microsoft Excel (2021). A fim de determinar o agrupamento das espécies foi realizado Índice de Dispersão de Payandeh.

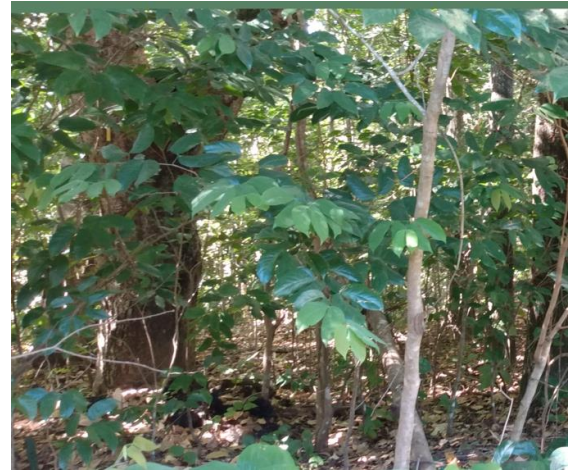
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do levantamento das espécies arbóreas amostradas no Cenário 1 (Figura 1) e Cenário 2 (Figura 2), perfazem um total de 357 indivíduos distribuídos em 16 famílias e 45 espécies.

Figura 1: Vista parcial de parcela do Cenário 1



Fonte: os autores (2022).



Fonte: os autores (2022).

Figura 2: Vista parcial do cenário 2

Tabela 1: Síntese dos resultados dos índices de florística e fitossociologia avaliados na mata ciliar (Área 1) e na área seca da Floresta Piloto (Área 2), em que: diversidade de Shannon-Wiener (H'); Equabilidade de Pielou (J); Área basal por ha ($AB.ha^{-1}$); número de indivíduos por ha ($Ni.ha^{-1}$); Grupo Ecológico (GE); Pioneiras (PI); Secundária Inicial (SI); Secundária Tardia (ST); Não Pioneira (NP); Não Caracterizada (NC); Índice de Dispersão de Payandeh (Pi); aleatórios (A); Tendência ao Agrupamento (T. Agru); Agrupado (Agru)

Índices	Cenário 1	Cenário 2
Número de Famílias	13	13
Número de Gêneros	20	18
Número de Espécies	25	23
Número de Indivíduos	172	185
Shannon-Wiener (H')	2,92	2,33
Pielou (J')	0,82	0,71
$AB. ha^{-1}$	25,83	27,46
$Ni. ha^{-1}$	1.720	1.820
GE - PI (%)	9,88	7,81
GE - SI (%)	9,30	52,61
NP (%)	28,49	11,46
NC (%)	52,33	28,12
Pi - A	48	14
Pi - T. Agru.	25	31
Pi - Agru.	99	137

Fonte: os autores (2022).

As Famílias Botânicas com maior número de espécies foram: Fabaceae (14), Meliaceae (8) e Bignoniaceae (4). Estas famílias juntas representam 57,77% das espécies coletadas em ambas as áreas

Na tabela 1 é apresentada a síntese dos resultados dos índices de florística e fitossociologia avaliados nos Cenários 1 e 2.

amostrais. Dados similares são descritos no trabalho de Neto et al. (2009) onde Fabaceae (19%) e Meliaceae (9%) aparecem como famílias mais abundantes em área de FES em Uberaba, MG. Em estudos realizados em área do Bioma Cerrado no Estado de Goiás, a família

Fabaceae também apresentou maior número de espécies com 11 espécies (IMAÑA-ENSINAS; MACEDO; PAULA, 2007). Na formação de corredores ecológicos no Paraná (GRIS; TEMPONI, 2017); e na composição florística em Minas Gerais (SILVA *et al.*, 2021).

No Cenário 1, o número de espécies não classificadas ultrapassa os demais, isso ocorre devido a quantidade de indivíduos cuja classificação só foi possível até nível de gênero ou família impossibilitando a conclusão sobre o grupo ecológico.

A área basal apresentou valores não discrepantes de 25,83 ha⁻¹ para o Cenário 1 e 27,46 ha⁻¹ para o Cenário 2. Esse parâmetro está relacionado diretamente ao porte dos indivíduos na área, logo pode-se concluir que ambos os fragmentos apresentam grau similar de conservação.

Em relação aos valores obtidos para Shannon-Wiener, observou-se que o Cenário 1 é mais rico que o Cenário 2, isso em decorrência do número de espécies. Em termos numéricos. Todavia, são menores em relação aos encontrados em FES próximas, como a RPPN Cafundó cujo Índice chegou a 4,13 (ARCHANJO *et al.*, 2012; ABREU *et al.*, 2013). Se comparado a Índices de outras FES, o índice também é inferior aos encontrados nos trabalhos de Ivanauskas e Rodrigues (2000) em que o índice obtido foi de 3,0, e Neto *et al.* (2009) onde o índice chegou a 3,33, e os de outras FES em Minas Gerais que variaram de 3 a 4 (SILVA *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2021).

O índice de Pielou completa o que foi descrito no índice de H', uma vez que J' foi maior no Cenário 1. Significa que os indivíduos estão mais bem distribuídos nessa área em relação a FES. Logo os valores encontrados indicam que o Cenário 1 possui maior equilíbrio de indivíduos por espécie. Para ajudar a comprovar esses dados podemos fazer uma comparação básica entre duas espécies do Cenário 2. A *A. pickelii*, que possui 78 indivíduos, e

compararmos esse valor com Fabaceae 1 que possui apenas 17.

Em trabalhos realizados na RPPN Cafundó, o valor o Índice J' apresentado foi de 0,74, indicando alta heterogeneidade da área (ARCHANJO *et al.*, 2012). Em um trecho de FES na região de Goiás Imaña-Ensinas, Macedo e Paula, (2007) encontraram um Índice de 0,86 comparável ao encontrado na Floresta do Ifes Campus de Alegre.

Vale ressaltar, que os valores de Pielou revelam uma distribuição individual uniforme e baixa dominância ecológica entre as espécies da Área 1 e Intermediária na Área 2, conforme estudos de (ROCHA *et al.*, 2019).

Em relação ao grupo ecológico, os dados propõem que cenário 2 esteja em um estágio sucessional intermediário, partindo para a fase madura onde há predomínio de espécies secundárias iniciais (24,44%) e 11% de secundárias tardias. Plantas pioneiras representam menos de 5%. Silva *et al.* (2003) apresentaram o mesmo estágio de sucessão para FES da fazenda São Geraldo em Viçosa, MG., onde o predomínio também era de secundárias iniciais seguidas de tardia e por fim pioneiras. Em relação ao alto número de espécies não classificadas, isso é comum em FES, em decorrência de sua alta heterogeneidade florística (MARACA HIPES-SANTOS *et al.*, 2017).

Os resultados do padrão de distribuição espacial da área 1 e 2 (Tabela 1), evidenciam o agrupamento, que é comum em florestas tropicais (CAIN *et al.*, 2011; FREITAS, MAGALHÃES, 2014), em decorrência do tipo de dispersão e disponibilidade de recursos comuns (FAO, 2020). Entretanto, quando comparado individualmente a área 1 apresenta 27,9% de distribuição aleatória, 14,54% de tendência ao agrupamento e 57,56% agrupados, enquanto a Área 2 possui 7,70%; 17,03% e 75,27%, respectivamente. Ou seja, existe diferença

no comportamento do posicionamento entre as espécies. Assim, a área 1 apresenta 20,13% a mais de aleatoriedade, 2,49% a menos de tendência ao agrupamento e 17,71% a menos de agrupamentos que a Área 2, indicando que as áreas não atingiram seu pleno desenvolvimento (KANIESKI *et al.*, 2017).

A análise dos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de dez espécies do Cenário 1 (Tabela 2), e do Cenário (Tabela 3), permitem observar diferenças relativas à ocorrência de espécies e de indivíduos, de dominância e valor de importância.

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente: Número de indivíduos (N), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI) e, Valor de Importância (VI%) de dez espécies do Cenário 1

Nome científico	N	DR	FR	DoR	VI (%)
Fabaceae 1	10	5,81	0,77	13,90	6,83
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	19	11,05	2,32	6,82	6,73
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	14	8,14	1,55	6,08	5,25
<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	16	9,302	1,812	4,41	5,17
<i>Mangifera indica</i> L.	5	2,91	0,77	10,06	4,58
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	8	4,65	1,29	1,51	2,48
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	7	4,07	1,03	0,54	1,88
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	6	3,49	1,55	0,31	1,78
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.-Hil.	5	2,91	0,77	0,77	1,48
<i>Cupania zanthoxyloides</i> Radlk.	5	2,91	1,03	0,17	1,37

Fonte: os autores (2022).

A espécie Fabaceae 1 obteve o maior valor de importância pela alta DoR, tendo baixas DR e FR. Tais valores podem indicar que essa espécie é pouco recorrente, e está saindo do sistema, com indivíduos de grande porte remanescentes. A redução do número de Fabaceae na FES pode indicar bom estado de conservação, pois, em áreas conservadas, a tendência é a redução da presença de espécies desta família na área (PRADO JUNIOR *et al.*, 2012).

Guarea guidonia foi importante devido a sua alta densidade e frequência, indicando que é uma espécie menos exigente com relação ao microclima e está presente em todos os ambientes da área amostrada. Os indivíduos dessa espécie não possuem grande porte, talvez essa seja uma espécie que está bem-sucedida no

sistema. Por ser categorizada como ST, a boa distribuição dessa espécie indica que a área amostrada está caminhando para um bom estágio de conservação (DURIGAN *et al.*, 2008)

É importante ressaltar a presença de espécies secundárias tardias dentre as mais importantes, indicando um estágio de conservação mais avançado. Exemplos dessas são: *Erythroxylum pulchrum* A.St.-Hil., *Platycyamus regnellii* Benth. e *Hymenaea courbaril* L. Além disso, as espécies de maior densidade, como a *Trichilia casaretti*, *Guarea guidonia* e *Handroanthus heptaphyllus* (exótica), são de dispersão zoocóricas. Com isso, pode-se dizer que na área amostrada há alimentos disponíveis para a fauna local (FIGLIOLIA; KAGEYAMA, 1995; ROCHA *et al.*, 2004).

Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente: Número de indivíduos (N), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI) e, Valor de Importância (VI%) do Cenário 2

Nome científico	N	DR	FR	DoR	VI(%)
<i>Alseis pickelii</i> Pilg. & Schmale	78	3,79	14,04	18,72	23,56
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	4	2,20	7,017	41,59	16,93
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	16	8,79	12,28	0,01	7,03
Fabaceae 1	17	9,34	8,77	0,35	6,16
<i>Philyra brasiliensis</i> Klotzsch	8	4,40	8,77	3,59	5,59
<i>Cupania zanthoxyloides</i> Radlk.	12	6,59	7,017	0,07	4,56
Fabaceae 2	11	6,04	1,75	5,67	4,49
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	11	6,04	1,75	4,56	4,12
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	9	4,94	1,75	0,61	2,44
<i>Trichilia hirta</i> L.	4	2,20	3,51	1,23	2,31

Fonte: os autores (2022).

A espécie com maior valor de importância na FES *Alseis pickelii* Pilg. & Schmale, é sensível às perturbações florestais e apresenta baixa plasticidade fenotípica nas folhas (RABELO *et al.*, 2012; ABREU *et al.*, 2013; LORENZONI-PASCHOA *et al.*, 2019). Como a espécie apresentou alta frequência, ela ocorre em 9 das 10 parcelas avaliadas, sinalizando bom estágio de conservação da área amostrada. Em trabalhos realizados na região Sul do Espírito Santo, *Alseis pickelii* Pilg. & Schmale também obteve maior VI em um sítio em que a regeneração havia pouco tempo em relação a presença de pastagem mesmo sendo uma espécie secundária tardia (LORENZONI-PASCHOA *et al.*, 2019).

A *Apuleia leiocarpa* destacou-se com alto VI devido ao grande porte, visto que foram encontrados apenas quatro indivíduos. Isso indica que os indivíduos são antigos na área e a espécie não está sendo recrutada. Essa espécie possui alta relação com fatores edáficos (DAN *et al.*, 2010; BRAGA *et al.*, 2015), que na gleba podem

não estar favoráveis para que haja alta regeneração da espécie.

Erythroxylum pulchrum possui relevância pelo fato de a espécie apresentar alta densidade e frequência, ou seja, alta abundância e boa distribuição na área. Sendo essa espécie de dispersão zoocórica, pode haver alimento para os animais, o que facilita a sua dispersão (LORENZONI-PASCHOA *et al.*, 2019). A espécie também foi descrita no trabalho de Crepaldi; Peixoto (2013), em que descreveram a área como bem conservada, o que associado ao fato de ser uma espécie secundária tardia, indica um bom estado de conservação da FES do IFES.

Estatisticamente, os dados do Cenário 1 indicam que as parcelas possuíam em média 17 indivíduos, 6 famílias e 7 espécies, e desvio padrão de 7,6; 1,8 e 1,7, respectivamente. Enquanto no Cenário 2, as parcelas possuíam em média 31 indivíduos, 10 famílias e 6 espécies, desvio padrão de 11,7; 2,9 e 3,19, respectivamente.

Comparando as médias é possível afirmar que o Cenário 2, possui maior

quantidade média de indivíduos e famílias. Entretanto, apresenta maior desvio padrão indicando maior heterogeneidade dos seus componentes.

5 CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que os Cenários 1 e 2 possuem um bom estado de conservação, mesmo estando em diferentes áreas de umidade. As áreas apresentam um estágio de sucessão intermediário com presença de espécies tardias frutíferas.

O Cenário 1 possui maior riqueza que o cenário 2 e para atribuir esse fato a umidade é necessário a realização de estudos complementares.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Espírito Santo Campus de Alegre.

A Fundação de Amparo à pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES)

REFERÊNCIAS

ABREU, Karla Maria Pedra de *et al.* Análise fitossociológica da floresta Nacional de Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim, ES – Brasil. **Cerne**, Lavras, v.19, n.1, p.157-168, 2013.

ALVES, Luciana F.; METZGER, Jean Paul. Regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, Campinas, v.6, n.2. 2006.

APG IV. **Botanic Journal of the Linnean Society**: n.181, p. 1-20, 2016.

ARCHANJO, Karla Maria Pedra de *et al.* Estrutura do componente arbóreo da reserva particular do patrimônio natural cafundó, Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo, Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 1, p. 145-160, 2012.

BRAGA, Antônio Jorge Tourinho *et al.* Influência dos fatores edáficos na variação florística de Floresta Estacional Semidecidual, em Viçosa, MG. **Árvore**, Viçosa, v.39, n.4, p. 623-633, 2015.

BRASIL. **Lei Nº 12.651** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. DOU, Brasília. 2012. Disponível em: <[http://www .planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/11 2651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/11_2651.htm)>. Acesso em: 05 mar. 2021.

_____. **Lista nacional oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção**. DOU., Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Nº 245, Brasília. 2014. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2014&jornal=1&pagina=110&totalArquivos=144>>. Acesso em: 13 de mar. 2021.

CAIN, Michael L. *et al.* Ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2011. 640 p.

CREPALDI, Maria Otávia Silva; PEIXOTO, Ariane Luna. Florística e Fitossociologia em um fragmento manejado por quilombolas em Santa Leopoldina, Espírito Santo, Brasil: ferramentas para restauração no Corredor Central da Mata Atlântica. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Tereza, v. 31, p. 5-24, 2013.

DAN, Maurício Lima *et al.* Estrutura da Comunidade Arbórea de Fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos, São José de Ubá, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.61, n.4, p.749-766, 2010.

DURIGAN, Giselda *et al.* Estágio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, n. 22, v.1, p.51-62, 2008.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2a ed. Embrapa Solos, Rio de Janeiro. 2006.

EXCEL. **Planilha eletrônica**. Microsoft Windows 11. 2021.

FIGLIOLIA, Márcia Balistiero; KAGEYAMA, Paulo Yoshio. Ecofisiologia de sementes de *Inga uruguensis* Hook. et Arn. em condições de laboratório. **Revista do Instituto Florestal**, v. 7, n. 1, p. 91-99, 1995.

FAO. **State of the World's Forests**. 2020. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/ca8642en/ca8642en.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2021.

FREITAS, Welington Kiffer de; MAGALHÃES, Luís Mauro Sampaio. florística, diversidade e distribuição espacial das espécies arbóreas de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual da Serra da Concórdia, RJ. **Floresta**, Curitiba, v. 44, n. 2, p. 259-270, 2014.

FORZZA, Rafaela Campostrini *et al.* **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2012. Disponível em:<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

GANDOLFI, Sergius *et al.* Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

GARBIN, Mário L. *et al.* Brief history and classification of capixaba vegetation. **Rodriguésia**, v. 68, n.5, p.1883-1894. 2017.

IBGE. **Biomás**. 2012. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/informacoes-ambientais/estudosambientais/15842-biomas.html?edicao=22585&t=sobre>>. Acesso em: 01 de dez. 2021.

INCAPER. **Climatologia**. 2021. Disponível em: <<http://www.incaper.es.gov.br/pedeag/temas04.html>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

IVANAUSKAS, Natália Macedo; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 23, n. 3, p. 291-304, 2000.

KÖPPEN, Wilhelm. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Económica, cidade do México. 1948.

LORENZONI-PASCHOA, Luciana de Souza *et al.* Estágio sucessional de uma floresta estacional semidecidual secundária com distintos históricos de uso do solo no sul do Espírito Santo. **Rodriguésia**, v. 70, e02702017. 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rod/a/GjvrMGhMRdnNNHZdXXtBxxh/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

MAGURRAN, Anne. E. **Measuring biological diversity**. Blackwell Science, Oxford. 2004.

MOTA, Thaís J. R. C *et al.* On the relevance of floristic and quantitative studies to the restoration of degraded areas: the case of the Atlantic Forest hotspot. **Environmental Science**, v.42, n.1, p: 42-53. 2017

MYERS, Norman *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p:853-858, 2000.

MUELLER-DOMBOIS, Dieter; ELLEMBERG, Heinz. **Aims and methods of vegetation ecology**. Caldwell. The Blackburn Press. 2003.

NETO, Olavo Custódio Dias *et al.* Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v.60, n. 4, p. 1087-1100, 2009.

NEWBOLD, Tim *et al.* Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. **Nature**, v.520, n.7545, p. 45-50, 2015.

PRADO JÚNIOR, Jamir Afonso do *et al.* Fitossociologia, caracterização sucessional e síndromes de dispersão da comunidade arbórea de remanescente urbano de Floresta Estacional Semidecidual em Monte Carmelo, Minas Gerais. **Rodriguésia**, v. 63, n. 3, p. 489-499, 2012.

RABELO, Guilherme Rodrigues *et al.* Does selective logging affect the leaf structure of a late successional species? **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, n. 63, p.419-427. 2012.

ROCHA, Luís Fernando Borges *et al.* Inventário de fragmentos florestais nativos e propostas para seu manejo e o da paisagem. **Cerne**, Lavras, v. 10, n. 1, p. 22-38, 2004.

ROCHA, Samuel José da Silva Soares *et al.* Efeito da borda na estrutura e estoque de carbono de uma Floresta Estacional Semidecidual. **Adv. For. Sci.** v. 6, n. 2, p.645-650, 2019.

ROTTA, Emílio *et al.* **Manual de Prática de Coleta e Herborização de Material Botânico**. Embrapa Floresta, 2008.

SHEPHERD, G.J. **Fitopac2.1**. Campinas: UNICAMP, 2010

SILVA, Alexandre Francisco da *et al.* Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Arvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 311-319, 2003.

SILVA, Leovandes Soares da *et al.* Variações na composição florística em floresta estacional semidecidual em Curvelo-MG. **Nativa**, v.7, n.1, p.109-116. 2019.

SILVA, L. S. *et al.* Estrutura e relação composição florística-ambiente em uma Floresta Estacional Semidecidual, MG. **Scientia Plena**, v.1, n.7, p.1-18, 2021.

SFB. **Inventário Florestal Nacional: principais resultados: Espírito Santo**. Serviço Florestal Brasileiro. – Brasília, DF: MAPA, 2019. Disponível em: <<https://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/4417-resultados-do-inventario-florestal-nacional-no-espírito-santo-atualizacao-marco-2020/file>>. Acesso em 03 mar. 2021.

SIBBR. **Lista de espécies**. 2022. Disponível em: <https://specieslist.sibbr.gov.br/public/speciesLists?lang=pt_BR>. Acesso em: 02 mai. 2022.

VELOSO, Henrique Pimenta *et al.* **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Rio de Janeiro, 1991.