

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE ESTRATÉGIA IMPLANTADA EM PROJETO DE RESTAURAÇÃO NO NORTE DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

*Evaluation of the development and floristic composition of the strategy implemented in a
restoration project in the north of Espírito Santo, Brazil*

Bianca Chaves dos Santos
Universidade do Estado da Bahia
biancachaves_2013@outlook.com

Joana Farias dos Santos
Universidade do Estado da Bahia
joanafarias@yahoo.com.br

Resumo: O estudo foi realizado em experimento estabelecido em 2007, em área pertencente à Reserva Natural da Vale (RNV), no Bioma Mata Atlântica, objetivando-se avaliar se a estratégia de restauração implantada no tratamento experimental conseguiu reflorestar, restabelecer o equilíbrio e a sustentabilidade ambiental em área antropizada na RNV. Foram analisados dois tratamentos, T1 que é o controle e T2, onde foi aplicada a técnica de restauração. Foram demarcadas uma parcela de 50x40m no T1 e T2. Todos os indivíduos arbóreos no interior das parcelas com CAP $\geq$ 15 cm foram analisados e registrada altura, família, nome científico e popular, sendo também classificados quanto ao seu grupo ecológico. Encontrou-se 135 indivíduos, distribuídos em 13 famílias identificadas, 27 gêneros e 34 espécies, sendo 1 espécie não identificada, apresentando densidade total de 337,50 ind.ha⁻¹ e área basal de 0,103m² ha⁻¹. As famílias que apresentaram maior valor de importância (VI) foram *Malpighiaceae*, *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Anacardiaceae* e *Lecythidaceae*, as espécies que se destacaram foram *Byrsonima sericea* DC, *Joannesia princeps* Vell., *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., *Astronium graveolens* Jacq. e *Lecythis lurida* (Miers). As espécies amostradas distribuíram-se em pioneiras (37,5%), secundárias iniciais (34,4%), secundárias tardias (12,5%), climáticas (12,5%) e sem classificação (3,1%). O tratamento 2 apresentou-se com melhores condições de reflorestamento, equilíbrio e sustentabilidade ambiental possuindo 125 indivíduos distribuídos em 29 espécies e, 1 espécie não identificada, quando comparado com o tratamento 1 (controle). Evidencia-se a importância de escolha da estratégia de restauração que possam contribuir com o sucesso do processo de reconstrução de um ecossistema antropizado.

Palavras-chave: Mata Atlântica, Fitossociologia, Grupos Ecológicos, Estratégia de Restauração

Abstract: The study was carried out in an experiment established in 2007, in an area belonging to the Reserva Natural do Vale (RNV), in the Atlantic Forest Biome, aiming to

evaluate whether the restoration strategy implemented in the experimental treatment managed to reforest, restore balance and environmental sustainability in an anthropized area in the RNV. Two treatments were analyzed, T1 which is the control and T2, where the restoration technique was applied. A 50x40m plot was demarcated at T1 and T2. All tree inside the plots with $CAP \geq 15$ cm were analyzed, and height, family, scientific and popular name were recorded and also classified according to their ecological group. A total of 135 individuals were found, distributed in 13 families identified, 27 genera and 34 species, remaining 1 specie without identification, with a total density of 337.50 ind.ha⁻¹ and basal area of 0.103m² há⁻¹. The families that presented the highest importance value (IV) were *Malpighiaceae*, *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Anacardiaceae* and *Lecythidaceae*, the species that stood out were *Byrsonima sericea* DC, *Joannesia princeps* Vell., *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., *Astronium graveolens* Jacq. and *Lecythis lurida* (Miers). Species sampled were classified as pioneers (37.5%), early secondary (34.4%), late secondary (12.5%), climax (12.5%) and unclassified (3.1%). Treatment 2 presented better conditions for reforestation, balance and environmental sustainability, having 125 individuals distributed in 29 species and 1 unidentified specie, when compared to treatment 1 (control). It was highlighted the importance of choosing a restoration strategy that can contribute to the success of the reconstruction process of an anthropized ecosystem.

Keywords: Atlantic Forest, Phytosociology, Ecological Groups, Restoration Strategy.

1 Introdução

De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica (2021), a Mata Atlântica é considerada de grande importância para a manutenção de várias espécies, por ser um dos biomas mais ricos do mundo em diversidade de flora e fauna. Esse bioma atualmente abriga mais de 20 mil espécies de plantas e mais de 2 mil espécies de animais, além disso, a Mata Atlântica abriga também cerca de 60% dos animais ameaçados de extinção, como também 60% das plantas. Apesar da sua grande riqueza em diversidade e importância, a Mata Atlântica vem sofrendo ao longo dos anos vários processos de desmatamento e degradação, a mesma tinha originalmente uma área de 1.315.460 km², a qual atualmente corresponde a apenas 12,5% desse total, distribuído por 15% do território nacional (Fundação SOS Mata Atlântica E INPE, 2019). De acordo com Almeida (2016), toda a destruição resultante das ações antrópicas tem feito com que grande parte da diversidade que é encontrada na Mata Atlântica

seja perdida, sem antes mesmo ser conhecida, tanto no âmbito ecológico, como genético e econômico das espécies existentes neste bioma. Esse processo de degradação vem ocorrendo desde 1500 e segue nos dias atuais, nos quais a urbanização, agropecuária, industrialização, mineração, extração legal e ilegal de madeira, queimadas, entre outros, tem sido os maiores responsáveis em levar a Mata Atlântica em direção à devastação (Fundação SOS Mata Atlântica, 2021). Segundo Young (2016, p. 76), “a perda de áreas florestadas, em particular as de Mata Atlântica, está historicamente relacionada à forma de ocupação territorial e ao modo de produção estabelecidos no Brasil rural desde o início da era colonial”. As áreas que têm passado por processo de degradação por ações antrópicas não encontram meios de se regenerar sozinhas devido à deficiência de recursos naturais em seu ecossistema. Diante da perda de tão grande parte da área da Mata Atlântica, faz-se assim, cada vez mais necessário a ação de projetos que visem à restauração e recuperação dessas áreas, e que permita que as mesmas cheguem a um equilíbrio e possam se manter sozinhas (Martins, 2020). Segundo Martins (2020) a promoção da restauração das áreas degradadas da Mata Atlântica, além de permitir a conservação da biodiversidade nela existente, também contribui para o armazenamento de carbono, a conservação de recursos hídricos, e com ação consciente e sustentável, pode continuar sendo fonte de renda da população que habita nessa área. O mesmo autor também afirma que os projetos de restauração ambiental têm aumentado nos últimos anos devido aos benefícios provenientes das florestas nativas e à redução de problemas ambientais para a população, além de também cumprir com o Novo Código Florestal Brasileiro. Para que o processo de regeneração apresente melhores resultados é recomendada a realização de uma análise específica da área a ser tratada a fim de conhecer o seu histórico, desde a vegetação original até quais ações levaram a área ao estado de degradação, desse modo a escolha do tipo de restauração a ser aplicado acontece de maneira mais eficiente, visando resultados mais promissores (Almeida, 2016; Martins, 2020). A partir disso, várias são as técnicas de regeneração disponíveis, como o plantio de mudas, recuperação com espécies pioneiras, técnicas de nucleação, indução por chuva de sementes, plantio em linha ou aleatório, entre outros,

basta escolher a que melhor se adeque à área a ser tratada (Almeida, 2016; Martins, 2020). Além do estudo do histórico de uso da área degradada, existe outro fator que é extremamente importante para se obter resultados promissores, como o acompanhamento e manutenção dos projetos de restauração. Santos (2020, p. 10) afirma que “é importante ainda a realização de avaliações e monitoramentos de projetos que já foram realizados e cujas as ações visam a recuperação da Floresta Atlântica, para saber se de fato estas foram efetivas para a sua restauração ou reabilitação”. Através dessas ações é possível identificar se a área tratada conseguiu restabelecer o seu equilíbrio com as ações que foram aplicadas ou se a mesma sofreu algum tipo de perturbação ambiental que de algum modo interferiu no seu processo de restauração. Esse estudo se justifica para elucidar sobre o uso de técnicas de restauração viáveis para a recuperação de áreas antropizadas em domínio de Mata Atlântica. Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo avaliar se a estratégia de restauração implantada no tratamento experimental em estudo conseguiu reflorestar, restabelecer o equilíbrio e sustentabilidade ambiental em área antropizada na Reserva Natural da Vale (RNV) no Bioma Mata Atlântica.

2 Métodos

2.1 Área de estudo

A Reserva Natural da Vale (RNV) foi estabelecida em 1978 com área destinada à conservação e à pesquisa de sua biodiversidade. Situada no norte do Espírito Santo, em Linhares (BR 101), surgiu a partir da compra de 103 fazendas entre os anos de 1950 a 1970, totalizando 23 mil hectares de áreas conservadas. Em 1999, a empresa Vale junto com o Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio) assinaram um convênio de parceria, no qual foi estabelecido a proteção ecossistêmica da área correspondente à Reserva Natural da Vale e à Reserva Biológica de Sooretama, juntas as reservas somam quase 50 mil hectares de área preservada, correspondente a um importante remanescente de Fitofisionomia da

Mata Atlântica, com Floresta de Tabuleiro, com grande importância para a preservação e conservação de diversas espécies (Figura 1) (RNV, 2018; 2019).

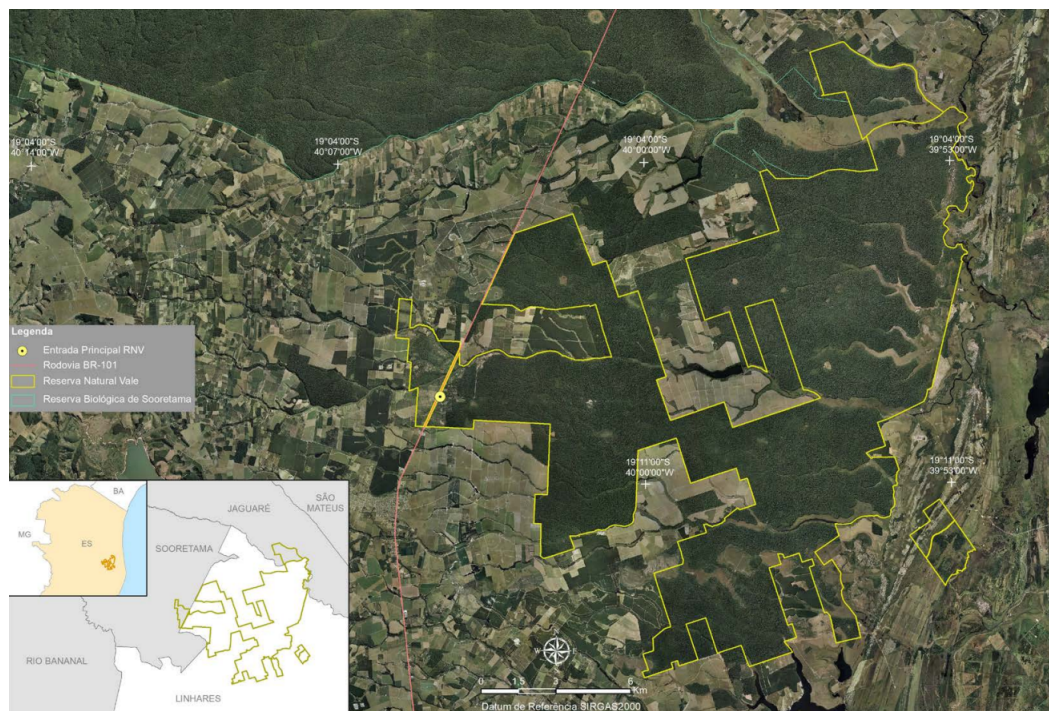


Figura 1 – Área delimitada em amarelo corresponde ao Mapa da Reserva Natural Vale
Reserva Nacional do Vale(2020)

Devido a sua grande biodiversidade a RNV atrai pesquisadores de diversos lugares para a elaboração de pesquisas que visam à divulgação científica, em 2019, a RNV teve 272 projetos cadastrados em seu módulo de pesquisa, além da submissão de 17 novas pesquisas para a análise, alguns dos projetos realizados em 2019 foram o Projeto Felino, que visa o monitoramento do comportamento das espécies de felinos encontradas na reserva, o Projeto Harpia, que visa o monitoramento e cuidado de ninhos e indivíduos de harpia a fim de garantir a conservação da espécie e o Monitoramento de Fauna, onde é instalado armadilhas fotográficas para o registro e estudo do comportamento da fauna silvestre (RNV, 2019).

2.2 Levantamento de dados do experimento a ser estudado

Dentre as várias pesquisas que já foram realizadas na RNV nos últimos 40 anos, a pesquisa de Vanessa Hollunder Klippel é uma delas, na qual o Projeto Experimental foi implantado em agosto de 2007, em área localizada no Talhão 06 da RNV, ocupando 7,02 ha, sendo a área objeto desta pesquisa. O experimento com estratégias de restauração foi acompanhado anteriormente por Klippel por três anos (2008, 2009 e 2010) após a sua implantação, onde a mesma realizou a manutenção e monitoramento dos tratamentos. O experimento se distribui em 3 blocos de 4 tratamentos (12 parcelas), cada parcela medindo 65 x 90 m, tendo área útil de 50 x 40 m, estabelecendo uma borda entre as parcelas, as parcelas foram classificadas como T1, T2, T3 e T4, onde cada uma correspondia à aplicação de uma estratégia de restauração. Além dos 4 tratamentos presentes em cada bloco, existe também um tratamento “X” o qual possui características semelhantes ao tratamento 4 do experimento, no estudo original. No presente trabalho de pesquisa analisou-se o tratamento 1 (T1) e tratamento “X”, que para essa pesquisa foi considerado tratamento 2 (T2), ambos do Bloco 3 (Figura 2) (Klippel, 2011), os demais tratamentos e blocos não fizeram parte desse estudo, por estarem fazendo parte de outro estudo científico de Pós-doutoramento de outra pesquisadora.



Figura 2 – Esquema de divisão dos tratamentos que passaram pelas estratégias de restauração na área de estudo na RNV, Linhares - ES, com destaque em azul para o tratamento 1 e o tratamento 2, analisados nessa pesquisa

Fonte: Klippel (2011). Adaptado pela autora (2022).

De acordo com Klippel (2011), o T1 foi estabelecido como o tratamento controle, nesse estudo também será considerado controle. Já o T2, por possuir características semelhantes ao T4, recebeu o mesmo tratamento no solo no momento da implantação do projeto. Aqui se destacam as diferenças existentes entre os dois tratamentos no momento em que foram implantados no ano de 2007:

T1: controle de formigas-cortadeiras, não havendo plantio de espécies florestais;

T2: Roçada manual seletiva, capina química seletiva, controle de formigas e espécies tolerantes ao herbicida, como algumas lianas ocorrentes, que foram destocadas, além do plantio aleatório de mudas de 54 espécies da Mata Atlântica, no espaçamento próximo de 3 x 3 m (Tabela 1) (Klippel, 2011).

Tabela 1 – Espécies florestais da Mata Atlântica que foram plantadas no tratamento 2 em estudo, na implantação do experimento em 2007

Família	Nome Científico	Nome Popular
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Aderne
<i>Apocynaceae</i>	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	Peroba osso
<i>Arecaceae</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Gerivá
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum	Cinco folhas
	<i>Handroanthus riodocensis</i> (A.H. Gentry) S.O. Grose	Ipê amarelo
	<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	Ipê brasil
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê coceira
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	Ipê ovo de macuco
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê roxo
	<i>Paratecoma peroba</i> (Record & Mell.) Kuhlman	Peroba amarela
<i>Bixaceae</i>	<i>Bixa arborea</i> Huber	Urucum da mata
<i>Clusiaceae</i>	<i>Vismia aff. martiana</i> Reichardt	Copiã
<i>Combretaceae</i>	<i>Terminalia kuhlmannii</i> Alwan & Stace	Pelada
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleira

Família	Nome Científico	Nome Popular
<i>Fabaceae</i>	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	Angelim côco
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & R.C. Barneby	Angico branco
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Angico canjiquinha
	<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	Angico Vermelho
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Caboretinga
	<i>Amburana cearensis</i> (Fr. All.) A.C. Smith	Cerejeira
	<i>Poeppigia procera</i> C. Presl.	Côco d'óleo
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogell) J.F. Macbr.	Garapa
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvú
	<i>Inga sp.</i>	Ingá mole
	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Jataipeba
	<i>Parkia pendula</i> (Wild.) Benth.	Jueirana vermelha
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Madeira nova
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	Óleo amarelo
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Óleo de copaíba
	<i>Dimorphandra jorgei</i> M.F. Silva	Pau para tudo
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	pau sangue
<i>Lauraceae</i>	<i>Cinnamomum</i> sp. nov.	Canela vermelhat
<i>Lecythidaceae</i>	<i>Couratari asterotricha</i> Prance	Imbirema
	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá mirim
	<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	Sapucaia mirim

Família	Nome Científico	Nome Popular
Malvaceae	<i>Pseudobombax cf. grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	Paineira de pedra
	<i>Ceiba pubiflora</i> (A. St.-Hil.) K. Schum.	Paineira de espinho
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Paineira rosa
Melastomataceae	<i>Miconia cf. cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Guaratã
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> Linn.	Cedro rosa
Moraceae	<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	Gameleira
	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D. Bouché	Mata pau
Myrtaceae	<i>Myrcia aff. atramentifera</i> Kiaersk.	Araçá estrela
Nyctaginaceae	<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	João moleza
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau d'alho
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo
Salicaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A. Gray	Sapucainha
Sapindaceae	<i>Toulicia laevigata</i> Radlk	Camboatá branco
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	Bapeba rugosa
	<i>Manikara bella</i> Monach	Parajú
Urticaceae	<i>Ceropia hololeuca</i> Miq.	Imabúba branca

Fonte: Klippel (2011)

A área anteriormente era ocupada por plantio de eucalipto, onde após a retirada ficou em

abandono por 10 a 15 anos, sendo a área coberta por sapé e algumas árvores regenerantes. Além destes aspectos, vale ressaltar que a área passou por procedimentos de manejo (roçada, controle de formigas, aplicação de herbicidas) de 2007 a 2010, não tendo após isso a aplicação de qualquer tipo de manejo (Klippel, 2011; Santos, 2020).

2.3 Coleta de dados

A coleta de dados se deu de acordo com a metodologia utilizada por Klippel (2011), onde foi realizado inicialmente a demarcação das parcelas amostrais no Bloco 3 a serem mensuradas em agosto de 2021. Seguindo a sequência de tratamentos estabelecidos no Bloco 3, o primeiro tratamento demarcado foi o T1 em seguida o T2, a demarcação foi realizada a partir da utilização de trena e fita sinalizadora para delimitar a medidas das parcelas, tendo as mesmas medições de 50 x 40 m, para que a mesma estivessem o mais próximo possível dos dados registrados por Klippel, foi utilizado um GPS para auxiliar na localização e demarcação da área. Após as parcelas serem delimitadas, teve início o levantamento da composição florística, onde foi registrado em tabela de campo (Santos, 2020), todos os indivíduos arbóreos que dentro da parcela tinham Circunferência à Altura do Peito (CAP) igual ou maior que 15 cm, que posteriormente foi convertida para diâmetro à altura do peito (DAP), também foram registrados na tabela a altura, família, nome científico e popular de cada indivíduo encontrado. O CAP foi medido com o auxílio de fita métrica e a altura foi estimada com o auxílio de vara graduada. A identificação das espécies arbóreas foi realizada em campo e registrada na tabela no momento da coleta, as espécies as quais não foram possíveis identificar no momento da coleta, foram levadas para a identificação no Herbário da RNV.

2.4 Análise de dados

Os dados coletados em campo foram digitalizados em tabelas no Microsoft Excel, e passaram por análise e correção de sua classificação taxonômica, seguindo o sistema do Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009) e outros referenciais teóricos (Klippel, 2011; Santos,

2020; Rolim et al., 2016). Os indivíduos arbóreos identificados foram também classificados em quatro grupos ecológicos: pioneira (PI), secundária inicial (SI), secundária tardia (ST) e clímax (CL), de acordo com a literatura de Lorenzi (1992; 1998; 2009) e outros referenciais teóricos (Garay et al., 2016; Klippel, 2011; Menezes et al., 2022; Santos, 2020; Silva et al., 2020; Silva; Kunz; Bighi, 2012; Silva; Moura, 2020). Após a correção da classificação taxonômica, foram criadas tabelas onde os indivíduos encontrados foram organizados por famílias taxonômicas, nome científico, nome popular, grupo ecológico e tratamento. Para a caracterização estrutural da área foram obtidos os seguintes parâmetros: Densidade Absoluta (DA); Densidade Relativa (DR); Frequência Absoluta (FA); Frequência Relativa (FR); Dominância Absoluta (DoA); Dominância Relativa (DoR); Valor de Importância (VI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC). Os cálculos dos parâmetros fitossociológicos foram realizados utilizando o programa FITOPAC 2.1 (Shepherd, 2010).

3 Resultados e discussão

No tratamento 2, foram encontrados 134 indivíduos, dos quais 9 correspondiam a indivíduos mortos (6,71% do total), e 125 indivíduos vivos (93,28%) , distribuídos em 12 famílias botânicas, 25 gêneros e 29 espécies florestais, sendo 1 não identificada (NI) (Tabela 2). Salienta-se que, no tratamento 2 das 28 espécies identificadas encontradas, 13 delas fazem parte das mudas que foram plantadas na área no ano de implantação do experimento, sendo que ingressaram no ecossistema desse tratamento 15 novas espécies, evidenciando que tal tratamento conseguiu ao longo dos anos, após sua implantação, uma trajetória de equilíbrio e atributos ambientais que propiciaram a chegada e estabelecimento de novas espécies.

Tabela 2 – Lista das espécies encontradas no levantamento realizado da área de estudo T2, organizadas em ordem alfabética por família e nome científico

Família	Espécie	Nome Popular	Nº de ind.
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	Aderne gibatão	5
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Aderne	4
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Carobinho, jacaranda caroba	1
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Ipê felpudo	2
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleira	6
	<i>Pera ferruginea</i> (Schott) Muell. Arg	Moleque duro	1
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acacia – 1	
	<i>Amburana cearensis</i> (Alle.) A.C. Smith	amburana – 3	
	<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. ex Benth.	putumuju – 1	
	<i>Dalbergia floribunda</i> (Vogel) M.J. Silv. & A.M.G. Azevedo	óleo grande – 2	
	<i>Peltogyne dubium</i> (Spreng.) Taub.	angico canjiquinha – 7	
	<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	angico vermelho – 2	
	<i>Pterocarpus nitens</i> Tul.	amendoim bravo – 2	
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & R.C. Barneby	pau cigarra, angico branco – 2	
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	guapuruvu	1
	<i>Swartzia fruticosa</i> Spreng.	sucupira amarela	1

Família	Espécie	Nome Popular	Nº de ind.
<i>Lecythidaceae</i>	<i>Couratari guianensis</i> Prance	Imbirema	4
	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	ubaba	6
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC	murici do brejo	49
<i>Malvaceae</i>	<i>Ceiba pubiflora</i> (A. St.-Hil.) K. Schum.	paineira de espinho	4
<i>Moraceae</i>	<i>Brosimum glaucum</i> Taub.	leiteira	1
	<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	gameleira	5
	<i>Ficus alata</i> Vell.	gameleira preta	1
	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D. Bouché	gameleira branca	4
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	goiaba do ipiranga	2
<i>Rubiaceae</i>	<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	5
<i>Sapindaceae</i>	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	camboatá do nativo	1
<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Imbaúba	1
NI	NI		1

NI = não identificado

Fonte: Autoras

A família botânica *Fabaceae* foi a mais representativa quanto à riqueza de espécies, sendo 10 espécies (38,71% do total de espécies), seguido pela *Moraceae* com 4 espécies (14,28%). Quanto à abundância de indivíduos, temos a família *Malpighiaceae* com 49 indivíduos (39,51% do total de indivíduos encontrados), seguido pela *Fabaceae* com 22 indivíduos (17,74%), e *Moraceae* com 11 indivíduos (8,87%) (Tabela 3). Igual resultado para este tratamento foi encontrado pela pesquisadora Klippel (2011), cuja família *Fabaceae* apresentou-se como a mais representativa nos anos de seu estudo (2007-2010), com destaque para o ano de 2010 com 10 espécies encontradas.

Tabela 3 – Número de indivíduos e espécies por família encontradas no tratamento 2 do Bloco 3, na área de estudo na Reserva Natural da Vale (RNV)

Família	Nº de indivíduos	Nº de espécies	% de espécies
<i>Malpighiaceae</i>	49	1	3,44
<i>Fabaceae</i>	22	10	34,48
<i>Moraceae</i>	11	4	13,79
<i>Lecythidaceae</i>	10	2	6,89
<i>Anacardiaceae</i>	9	2	6,89
<i>Euphorbiaceae</i>	7	2	6,89
<i>Rubiaceae</i>	5	1	3,44
<i>Malvaceae</i>	4	1	3,44
<i>Bignoniaceae</i>	3	2	6,89
<i>Myrtaceae</i>	2	1	3,44
<i>Sapindaceae</i>	1	1	3,44
<i>Urticaceae</i>	1	1	3,44
<i>NI</i>	1	1	3,44
Total	125	29	100

Fonte: Autoras

Para o tratamento 1 (controle), após 14 anos da implantação do Projeto Experimental em agosto de 2007, foram encontrados 17 indivíduos, dos quais 7 correspondiam a indivíduos mortos (41,17% do total), restando 10 indivíduos (58,82%), distribuídos em 4 famílias botânicas, 5 gêneros e 5 espécies florestais, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Lista das espécies encontradas no levantamento realizado na parcela controle (T1), organizadas em ordem alfabética por família e nome científico

Família	Espécie	Nome Popular	Nº de Ind.
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	cinco folhas	1
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	ipê felpudo	3
<i>Lecythidaceae</i>	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	Imbaba	2
<i>Sapindaceae</i>	<i>Cupania oblongifolia</i> Cambess.	camboatá de vara	2
<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria grandiflora</i> (A. DC.) Baehni	bapeva cuiúba	2

Fonte: Autoras

Chama-se atenção para o percentual, que pode ser considerado como elevado, de indivíduos mortos encontrados na parcela controle e número reduzido de indivíduos vivos, apenas 10. Tais resultados demonstram como seria, provavelmente, a trajetória de restauração ao longo dos anos da área antropizada em estudo, sem nenhuma implantação de espécies para o seu reflorestamento e sem manejo. A família botânica *Bignoniaceae* foi a mais representativa quanto a riqueza de espécies e abundância de indivíduos, sendo encontrados 4 indivíduos distribuídos em 2 espécies, representando 40% dos indivíduos amostrados. Quanto às outras 3 famílias, *Lecythidaceae*, *Sapindaceae* e *Sapotaceae*, ambas possuem 2 indivíduos cada, apresentando apenas uma espécie para cada família (Tabela 5).

Tabela 5 – Número de indivíduos e espécies por família encontradas no tratamento 1 (controle) do Bloco 3, na área de estudo na Reserva Natural da Vale (RNV)

Família	Nº de indivíduos	Nº de espécies	% de espécies
<i>Bignoniaceae</i>	4	2	40

Família	Nº de indivíduos	Nº de espécies	% de espécies
	2	1	20
<i>Lecythidaceae</i>	2	1	20
<i>Sapindaceae</i>	2	1	20
<i>Sapotaceae</i>	2	1	20
<i>Total</i>	10	5	100

Fonte: Autoras

A distribuição das espécies por famílias botânicas no T1 (controle) evidenciou a simplificação e provável falta de atributos ambientais deste tratamento, pois segundo Santos (2010), quanto mais diversificado for o tratamento, este demonstra avanços na reconstrução do ecossistema antropizado. Os resultados do T2 quando em comparação ao T1 (controle) evidenciam, segundo Santos (2010); Valcarcel e Silva (2000), que houve adaptações, respostas e trocas entre as espécies implantadas no T2, quanto aos seus efeitos sinérgicos entre tais espécies, resultando em maior oferta de atributos ambientais, pois os demais fatores ambientais foram similares aos ofertados ao T1, o que evidencia que a técnica de restauração implantada no T2 proporcionou melhores condições de equilíbrio e sustentabilidade ambiental.

3.1 Fitossociologia

Nos dois tratamentos estudados foram encontradas 135 indivíduos vivos, distribuídos em 13 famílias identificada, 27 gêneros e 34 espécies, sendo 1 espécie não identificada, apresentando densidade total de 337,50 ind.ha⁻¹ e área basal de 0,103m² ha⁻¹. As famílias que apresentaram maior valor de importância (VI) foram *Malpighiaceae* (60,49%) *Fabaceae* (41,75%), *Euphorbiaceae* (30,81%), *Anacardiaceae* (27,18%) e *Lecythidaceae* (27,09%). As cinco famílias se destacam também quanto a sua riqueza de espécies, onde *Fabaceae* possui 10 espécies, *Lecythidaceae* (2), *Anacardiaceae* (2), *Euphorbiaceae* (2) e *Malpighiaceae* (1),

juntas somam 53,13% das espécies encontradas. As mesmas famílias também correspondem a 73,33% do número de indivíduos amostrados (99 ind.), sendo *Malpighiaceae* (49), *Fabaceae* (22), *Lecythidaceae* (12), *Anacardiaceae* (9) e *Euphorbiaceae* (7) (Tabela 6). Klippel (2011) destacou, em seu terceiro ano de estudo, as famílias *Fabaceae*, *Anacardiaceae* e *Lecythidaceae* como as famílias com maiores riquezas de espécies. Santos (2020), por sua vez, destacou em seu estudo as famílias *Fabaceae*, *Lecythidaceae*, *Malpighiaceae*, *Euphorbiaceae* e *Anacardiaceae* quanto ao número de indivíduos, onde as cinco famílias somaram 73,93% dos indivíduos amostrados no estudo, quanto a riqueza de espécies a família *Fabaceae* se destacou apresentando 22 espécies. De acordo com Lima et al. (2017b), a família *Fabaceae* está entre as mais importantes que compõem a Floresta Atlântica, a mesma é importante pois contribui para a fixação de nitrogênio no ecossistema, assegurando a produtividade e favorecendo o processo de sucessão.

Tabela 6 – Parâmetros fitossociológicos das famílias encontradas na área de estudo na Reserva Natural da Vale (RNV), ordenadas por valor de importância

Espécies	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	IVC
<i>Malpighiaceae</i>	49	122,5	36,30	50,00	5,88	0,18	31,60	41,49	54,61
<i>Fabaceae</i>	22	55,0	16,30	50,00	5,88	0,09	18,31	27,56	35,87
<i>Euphorbiaceae</i>	7	17,5	5,19	50,00	5,88	0,05	10,94	16,64	24,92
<i>Anacardiaceae</i>	9	22,5	6,66	50,00	5,88	0,04	6,03	18,58	13,51
<i>Lecythidaceae</i>	12	30,0	8,89	100,00	11,76	0,06	6,44	27,09	17,69
<i>Moraceae</i>	11	27,5	8,15	100,00	11,76	0,05	6,34	26,25	17,39
<i>Bignoniaceae</i>	5	12,5	3,70	100,00	11,76	0,02	2,78	16,24	6,48
<i>Sapindaceae</i>	4	10,0	2,96	50,00	5,88	0,03	4,42	13,27	5,29
<i>Rubiaceae</i>	3	7,5	2,22	50,00	5,88	0,01	1,45	9,55	2,86
<i>Malvaceae</i>	4	10,0	2,96	50,00	5,88	0,01	0,94	9,78	5,57
<i>Myrtaceae</i>	2	5,0	1,48	50,00	5,88	0,02	2,75	9,11	1,78
<i>Sapotaceae</i>	1	2,5	0,74	50,00	5,88	0,01	0,88	7,51	1,62

Espécies	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	IVC
NI	1	2,5	0,74	50,00	5,88	0,00	0,38	7,00	1,12
<i>Urticaceae</i>	1	2,5	0,74	50,00	5,88	0,00	0,35	6,97	1,10

NI = não identificado; N = número de indivíduos; DA = densidade absoluta (ind/ha); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta (m2/ha); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância (%); IVC(%) = Índice de valor de cobertura

Fonte: Autoras

As espécies que se destacam por seu valor de importância (VI) são *Byrsonima sericea* DC (57,55%), *Joannesia princeps* Vell. (26,81%), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (17,06%), *Astronium graveolens* Jacq. (15,93%) e *Lecythis lurida* (Miers) S.A. Mori (13,93%) (Tabela 7). Santos (2020), afirma que a presença de *B. sericea* e *L. lurida* é importante no tratamento, pois favoreceram a chegada e o estabelecimento de novas espécies no sistema, além do aumento das relações ecológicas, como a dispersão de sementes via animais. A espécie *Byrsonima sericea* ocupa a primeira colocação quanto ao número de indivíduos, com 49 ind. amostrados (Tabela 7), sendo a única espécie a compor a família *Malpighiaceae* e contribuir para o seu elevado valor de importância (VI). A *B. sericea* é uma espécie comum da Mata Atlântica, e que possui alto potencial de regeneração podendo ser associada com áreas perturbadas, compondo áreas de estágio inicial de regeneração (Lima et al., 2018; Sartorelli; Campos Filho, 2017; Silva; Moura, 2020).

Tabela 7 – Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na área de estudo na Reserva Natural da Vale (RNV), ordenadas por valor de importância

Espécies	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	ICV
<i>Byrsonima sericea</i> DC	49	122,5	36,30	50,00	2,94	0,05	18,31	57,55	54,61
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	6	15,0	4,44	50,00	2,94	0,05	1,92	26,81	23,87

Espécies	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	ICV
<i>Peltogyne dubium</i> (Spreng.) Taub.	4	10,0	2,96	50,00	2,94	0,05	1,28	21,52	19,48
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	4	10,0	2,96	50,00	2,94	0,03	1,03	19,45	12,99
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	8	20,0	5,93	100,00	5,88	0,01	2,12	13,93	8,05
<i>Tachigali tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	5	12,5	3,70	100,00	5,88	0,01	2,78	12,36	6,48
<i>Astronium</i> <i>fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	1	2,5	0,74	50,00	2,94	0,02	0,52	6,20	3,09
<i>Ficus citrifolia</i> Schott	3	7,5	2,22	100,00	5,88	0,01	1,77	9,87	7,37
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	4	10,0	2,96	50,00	2,94	0,04	0,94	7,84	7,28
<i>Ficus soelleriana</i> Kunth & C.D. Bouché	4	10,0	2,96	50,00	2,94	0,04	0,94	7,84	7,00
<i>Genipa americana</i> L.	10	25,0	7,41	100,00	5,88	0,01	3,52	16,81	5,97
<i>Ceiba pubiflora</i> (A. St.-Hil.) K. Schum.	4	10,0	2,96	50,00	2,94	0,01	0,94	6,84	5,57
<i>Parapiptadenia</i> <i>rigonocarpa</i> (Benth.) Brenan	2	5,0	1,48	50,00	2,94	0,01	0,61	5,04	3,19
<i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A.C. Smith	3	7,5	2,22	100,00	5,88	0,05	1,78	9,87	2,77
<i>Pterocarpus violaceus</i> Tul.	2	5,0	1,48	50,00	2,94	0,01	0,61	5,04	2,73

Espécies	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	ICV
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	1	2,5	0,74	50,00	2,94	0,01	1,95	5,63	2,69
<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. <i>ex Benth.</i>	1	2,5	0,74	50,00	2,94	0,00	1,73	5,42	2,47
<i>Dalbergia floribunda</i> (Vogel) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	2	5,0	1,48	50,00	2,94	0,00	0,93	5,35	2,41
<i>Brosimum glaucum</i> Taub.	1	2,5	0,74	50,00	2,94	0,01	1,51	5,19	2,25
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	1	2,5	0,74	50,00	2,94	0,00	1,45	5,13	2,19
<i>Sparattosperma</i> <i>leucanthum</i> (Vell.) K. <i>Schum.</i>	1	2,5	0,74	50,00	2,94	0,00	0,94	4,62	1,78
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	2	5,0	1,48	50,00	2,94	0,00	0,64	5,06	1,78
<i>Pouteria grandiflora</i> (A. DC.) Baehni	2	5,0	1,48	50,00	2,94	0,00	0,29	4,71	1,77
<i>Sweetia fruticosa</i> <i>Spreng.</i>	2	5,0	1,48	50,00	2,94	0,00	0,28	4,70	1,76
NI	2	5,0	1,48	50,00	2,94	0,00	0,18	4,61	1,73
<i>Cupania oblongifolia</i> Cambess.	2	5,0	1,48	50,00	2,94	0,00	0,12	4,54	1,60
<i>Ficus alida</i> Vell.	2	5,0	1,48	50,00	2,94	0,00	0,06	4,47	1,47

Espécies	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	ICV
<i>Acacia mangium</i> Willd.	2	5,0	1,48	50,00	2,94	0,00	0,05	4,46	1,40
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1	2,5	0,74	50,00	2,94	0,00	0,45	4,13	1,19
<i>Pera ferruginea</i> (Schott) Muell. Arg.	1	2,5	0,74	50,00	2,94	0,00	0,32	4,00	1,16
<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	1	2,5	0,74	50,00	2,94	0,00	0,25	3,93	0,99
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	1	2,5	0,74	50,00	2,94	0,00	0,16	3,84	0,90

NI = não identificado; N = número de indivíduos; DA = densidade absoluta (ind/ha); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta (m2/ha); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância (%); IVC(%) = Índice de valor de cobertura

Fonte: Autoras

3.2 Grupos ecológicos

Quanto aos grupos ecológicos, os dois tratamentos estudados apresentaram os quatro grupos ecológicos, para o tratamento 2 encontrou-se 37,93% dos indivíduos de espécie pioneira, 34,5% de secundária inicial, 13,79% de clímax, 10,34% de secundária tardia e 3,44% sem classificação. Enquanto que, no tratamento 1 (controle) encontrou-se 20% dos indivíduos de espécie pioneira, 20% de secundária inicial, 20% de secundária tardia e 40% de clímax (Tabela 8).

Tabela 8 – Lista das espécies encontradas no levantamento realizado da área de estudo T1 e T2, organizadas em ordem alfabética por família e com classificação em grupo ecológico

Família	Espécie	Nome popular	GE	T1/Nº de ind.	T2/Nº de ind.
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	aderne gibatão	PI		5
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	aderne	PI		4
Bignoniaceae	<i>Jacarnada puberula</i> Cham	carobinho, jacaranda caroba	SI		1
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	cinco folhas	PI	1	
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	ipêfelpudo	ST	3	2
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	boleira	PI		6
	<i>Pera ferruginea</i> (Schott) Muell. Arg.	moleque duro	SI		1
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	acácia	PI	1	
	<i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A.C. Smith	amburana	PI		3
	<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. ex Benth.	mutum	PI		1
	<i>Dahlstedtia floribunda</i> (Vogel) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	óleo grande	CL		2
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	angico	PI		7
		canjiquinha			

Família	Espécie	Nome popular	GE	T1/Nº de ind.	T2/Nº de ind.
	<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	angico vermelho	PI		2
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim bravo	PI		2
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & R.C. Barneby	pau cigarra, angico	PI		1
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	guapuruvu	CL		1
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	sucupira rosada	PI		2
<i>Lecythidaceae</i>	<i>Couratari asterotricha</i> Prance	imbirema	SI		4
	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	imbaíba	CL	2	6
<i>Malpighiaceae</i>	<i>Byrsonima sericea</i> DC	murici do brejo	PI		49
<i>Malvaceae</i>	<i>Ceiba pubiflora</i> (A. St.-Hil.) K. Schum.	paina de espinho	SI		4
<i>Moraceae</i>	<i>Brosimum glaucum</i> Taub.	leiteira	SI		1
	<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	gameleira	SI		5
	<i>Ficus glaba</i> Vell.	gameleira preta	SI		1
	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D. Bouché	gameleira branca	SI		4
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	goiaba do ipiranga	ST		2

Família	Espécie	Nome popular	GE	T1/Nº de ind.	T2/Nº de ind.
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	SI		5
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	camboatá do nativo	SI		1
	<i>Cupania oblongifolia</i> Cambess.	camboatá de vara	ST	2	
Sapotaceae	<i>Pouteria grandiflora</i> (A. DC.) Baehni	bapeva curiola	SI	2	
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	imbaúba	PI		1
NI	NI		SC		1

T = tratamento; GE = grupo ecológico (PI - pioneiras; SI - secundárias iniciais; ST- secundária tardia; CL - clímax; SC - sem classificação); NI = não identificado

Fonte: Autoras

As 34 espécies encontradas nesse estudo distribuíram-se em pioneiras (37,5%), secundárias iniciais (34,4%), secundárias tardias (12,5%), climáticas (12,5%) e sem classificação (3,1%) (Figura 3). Resultados semelhantes foram encontrados em área de reabilitação reflorestada na Ilha da Madeira no Rio de Janeiro por Valcarcel e Silva (2000) e Santos (2010), com predominância de espécies pioneiras. Salienta-se também que, a maior presença de espécies pioneiras e secundárias iniciais na área amostrada é um sinal de que a mesma se encontra em estágio inicial de sucessão ecológica, sendo considerada uma floresta jovem, segundo Lima et al., 2017a, Silva et al., 2013 e Silva et al., 2020. Evidenciando que essa área em estudo, busca patamares sucessionais mais avançados e assemelha-se a ambientes restaurados mais evoluídos.

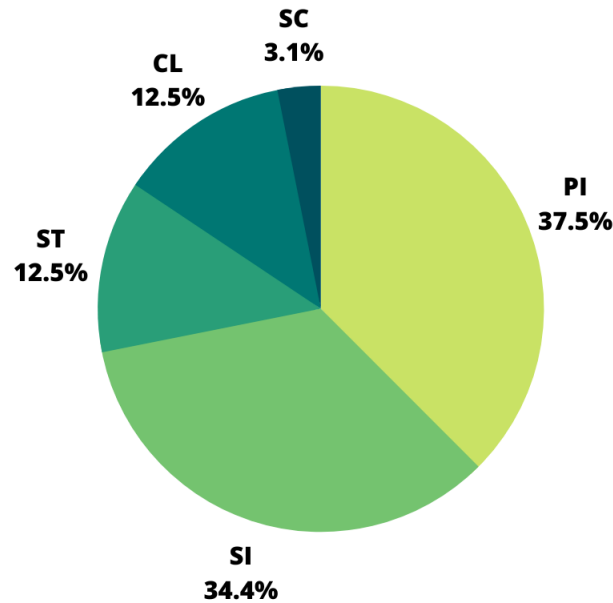


Figura 3 – Distribuição em grupos ecológicos das espécies amostradas (%) na área de estudo na Reserva Natural da Vale (RNV)

Fonte: Autoras (2022).

Onde: PI - pioneira; SI - secundária inicial; ST- secundária tardia; CL - clímax; SC - sem classificação

4 Conclusões

Concluiu-se que, após 14 anos da implantação do experimento (2007-2021), o tratamento 2 se mostrou com melhor equilíbrio e sustentabilidade ambiental por ter apresentado maior número de indivíduos, famílias, gêneros e espécies, além de ter ofertado equilíbrio e atributos ambientais que proporcionaram o ingresso e estabelecimento de novas espécies no sistema, evidenciando que a estratégia de restauração implantada nesse tratamento conseguiu reflorestar a área antropizada em estudo na RNV. Em quanto que, o tratamento 1 (controle) provavelmente não conseguiu estabelecer as condições ambientais necessárias para otimizar a regeneração da área, visto que, apresentou os menores valores para as variáveis analisadas. Contudo, seus resultados demonstram que houve um discreto avanço desse tratamento quando comparado ao momento da implantação do experimento. Quanto ao grupo ecológico,

ambos os tratamentos apresentaram indivíduos dos quatro grupos ecológicos e de todas as espécies encontradas nesse estudo as pioneiras se destacam. Por fim, fica evidente a importância da escolha da estratégia de restauração durante o processo de restauração da área, juntamente com o plantio de mudas de espécies nativas que possam contribuir com a regeneração, avanços sucessionais e sucesso do processo de reconstrução de um ecossistema antropizado.

5 Agradecimentos

Agradecemos à empresa Vale pela disponibilidade da área do estudo, e à Reserva Nacional da Vale pela concessão de hospedagem e pela ajuda oferecida pela equipe do Herbário e Viveiro. Agradecemos o também à Universidade do Estado da Bahia (UNEB), através do Departamento de Educação – Campus X (Teixeira de Freitas), pelo apoio durante a realização da pesquisa.

6 Referências

ALMEIDA, D. S. de (2016). **Recuperação ambiental da Mata Atlântica** (3. ed.). Ilhéus: Editus, 200 p.

CHASE, M. W. (2009). **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III**. Botanical Journal of the Linnean Society, 161, 105-121. Disponível em: <http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/pdfs/apg-iii-artigo/view>. Acesso em: 26 mar. 2022.

GARAY, I.; FINOTI, R.; KINDELI, A.; LOUZADA, M.; RIZINNI, M. C.; PÉREZ, D. V. Capítulo 7: Formas de húmus como indicador funcional de ecossistemas emergentes na Floresta de Tabuleiro. In: ROLIM, S. G.; MENEZES, L. F. T.; SRBEK-ARAUJO, A. C. (eds.). **Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale**, p. 101-128. Disponível em: <http://www.pos.entomologia.ufv.br/wp-content/uploads/2016/10/livrofloresta.pdf>. Acesso em: 15 maio 2022.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INPE). (2019). **SOS Mata Atlântica e INPE lançam novos dados do Atlas do bioma**. Disponível

em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5115. Acesso em: 15 nov. 2021.

KLIPPEL, V. H. (2011). **Avaliação de Métodos de Restauração Florestal de Mata de Tabuleiros**. Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 84 f.

KLIPPEL, V. H.; Pezzopane, J. E. M.; Silva, G. F.; Caldeira, M. V. W.; Pimenta, L. R. & Toledo, J. V. **Avaliação de Métodos de Restauração Florestal de Mata de Tabuleiros-ES**. Revista Árvore, Viçosa - MG, 39(1), p. 69-79, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-67622015000100007>

LIMA, I. M. M.; NASCIMENTO, L. V.; FIRMINO, J. V. L.; FERNANDES, J. A. M.; GRAZIA, J.; MALHADO, A. C. M. & Lyra-Lemos, R. P. **Record of Leptoglossus cinctus (Hemiptera: Coreidae) associated with the native tree Byrsonima sericea (Malpighiaceae) and the cashew tree Anacardium occidentale (Anacardiaceae)**. Brazilian Journal of Biology, 78(1), 172-173, 2018. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.08216>

LIMA, R. B. de A.; MARANGON, L. C.; Freire, F. J.; FELICIANO, A. L. P. & SILVA, R. K. S. da. **Potencial regenerativo de espécies arbóreas em fragmento de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil**. Revista Verde, Pombal – PB, 12(4), p. 666-673, 2017. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i4.5002>

LIMA, R. B. de A.; SILVA, R. K. S da; PAULA, M. D. de; Guimarães, E. T. R. & BRAGA, E. C. B. (2017b). **Estrutura fitossociológica e diamétrica de um fragmento de mata atlântica, Pernambuco, Brasil**. Revista Desafios, 04(4), p. 143-153. <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2017v4n4p143>

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil** (1. ed.). São Paulo: Plantarum, 368 p, 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, (v. 2, 2. ed.). São Paulo: Plantarum, 1998.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil** (v. 3, 1. ed.). São Paulo: Plantarum, 2009.

MARTINS, S. V. **Boletim de Extensão 67 - Restauração florestal**. Viçosa: Editora UFV.

MENEZES, I. S.; SCHWARTZ, G. Fortaleza, A. P.; ALBUQUERQUE, G. D. P.; Costa, R. R. da S.; CARNEIRO, F. da S.; Amorim, M. B.; ATAÍDE, W. L. da S. & PINHEIRO, K. A. O.



Uso alternativo do solo como forma de recuperação de área degradada. Research, Society and Development, 11(8), 1-25, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i8.28207>

Reserva Natural Da Vale (RNV). **Reserva Natural Vale: grande celeiro de produção científica.** Vale MAIS, 2 ed., p. 6-12, nov. 2018. Disponível em: http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/innovation/mais2/Documents/home/docs/20181130/16_Nova_materia_final_total_vale_mais_2a_edicao.pdf. Acesso em: 12 mai. 2022.

Reserva Natural Da Vale (RNV). **Relatório de Atividades 2019: Reserva Natural Vale**, 2019 Disponível em: http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/environmental-social/natural-reserve/Documents/novaReserva/relatorio-reserva-natural_2019.pdf. Acesso em: 12 mai. 2022.

Reserva Natural Da Vale (RNV), **Reserva Natural Vale: Relatório de Atividades 2020**, 2020 Disponível em: http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/environmental-social/natural-reserve/Documents/novaReserva/assets/Relat%C3%B3rio%20Reserva%20Natural%20Vale%20ref%202020_ok.pdf. Acesso em: 17 jun. 2022.

Reserva Natural Da Vale (RNV), **Reserva Natural Vale sustenta título da Unesco**, 2022. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/reserva-natural-vale-sustenta-titulo-da-unesco.aspx>. Acesso em: 18 jun. 2022.

ROLIM, S. G.; PEIXOTO, A. L.; PEREIRA, O. J.; ARAIJO, D. S. D de; NADRUZ, M.; SIQUEIRA, G. & MENEZES, L. F. T. de. (2016). **Capítulo 11: Angiospermas da Reserva Natural Vale, na Floresta Atlântica do norte do Espírito Santo.** In: Rolim, S. G.; Menezes, L. F. T. & Srbek-Araujo, A. C. (ed). Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale, p. 167-230. Disponível em: <http://www.pos.entomologia.ufv.br/wp-content/uploads/2016/10/livrofloresta.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2022.

Santos, J. F. dos. **Avaliação da Reabilitação em Área de Empréstimo a Partir de Reflorestamentos na Mata Atlântica.** Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

SANTOS, J. F. dos. **Avaliação de Estratégias para Recuperação Florestal da Mata Atlântica na Bahia e Espírito Santo: Bioma Historicamente Agredido.** Relatório de Estágio de Pós-Doutorado, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2020.

SARTORELLI, P. A. R. & CAMPOS FILHO, E. M. **Guia de plantas da regeneração natural do Cerrado e da Mata Atlântica.** São Paulo: Agroicone, 2017.



SHEPHERD, G.J. FITOPAC. Versão 2.1. Campinas, SP: Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. 2010. Disponível em: <https://pedroeisenlohr.webnode.com.br/fitopac/>. Acesso em: 17 set. 2022.

SILVA, J. M. da & MOURA, C. H. R. **Análise da vegetação de um remanescente de Floresta Atlântica: subsídios para o projeto paisagístico.** Revista Brasileira de Meio Ambiente, 9(1), p. 2-23, 2020.

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

SILVA, R. K. S. da; LIMA, R. B. de A.; FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C. & Silva, J. P. G. da. **Grupos ecológicos de espécies arbóreas, Sirinhaém, PE.** In: Anais da XII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, Recife - PE, Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0431-3.pdf>. Acesso em: 03 set. 2022.

SILVA, W. M.; KUNZ, S. H. & BIGHI, K. N. **Avaliação e monitoramento de projeto de restauração de Áreas de Preservação Permanente, por meio de plantio aleatório de espécies pioneiras e não-pioneiras, no município de Alegre, ES.** In: Anais do II Congresso Brasileiro de Reflorestamento Ambiental, Guarapari, ES, Brasil, 2012. Disponível em: http://www.cedagro.org.br/downloads/20121122_reflorestamento/Silva,%20Wiane.pdf. Acesso em: 03 set. 2022.

SOS Mata Atlântica. Conheça - Mata Atlântica, 2021. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/conheca/mata-atlantica/>. Acesso em 15 nov. 2021.

VALCARCEL, R. & Silva, Z. S. **A eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas: proposta metodológica.** Revista Floresta, 27(1), p. 101-114, 2000. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v27i12.2303>

VUONO, Y. S. **Capítulo 4: Inventário fitossociológico.** In: Sylvestre, L. S. & Rosa, M. M. T. (org). Manual Metodológico para Estudos Botânicos na Mata Atlântica. Seropédica: EDUR, p. 51-65, 2002.

YOUNG, C. E. F. **Desmatamento e desemprego rural na Mata Atlântica.** Floresta e Ambiente, 13(2). p75 – 88, 2006. Disponível em: <https://floram.org/article/588e2214e710ab87018b463f/pdf/floram-13-2-75.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.