

---

## ATRIBUTOS DA RESTAURAÇÃO FLORESTAL AVALIADOS ATRAVÉS DE INDICADORES ECOLÓGICOS EM UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

Leony Aparecido Silva Ferreira<sup>1</sup>, Carlos Eduardo Batista de Oliveira<sup>2</sup>, Michele Aparecida Pereira da Silva<sup>3</sup>, Júlia Mara Silva<sup>4</sup>, Soraya Alvarenga Botelho<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA. E-mail: leonyasferreira@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras – UFLA.

<sup>3</sup> Pós-Doutoranda em Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras – UFLA.

<sup>4</sup> Graduanda em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA.

<sup>5</sup> Professora titular no Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras – UFLA.

Recebido em: 08/10/2018 – Aprovado em: 29/10/2018 – Publicado em: 17/12/2018

DOI 10.18677/Tree\_Dimensional2018B1

---

### RESUMO

Através do monitoramento e da avaliação das áreas em processo de restauração é possível acompanhar a evolução do ecossistema como um todo e até mesmo tomar decisões nessas áreas. O objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos da composição de espécies, estrutura e funcionalidade do processo de restauração florestal em uma área de Floresta Estacional Semidecidual com 8 anos. Os dados para a vegetação arbórea foram avaliados em área total, para a cobertura do solo em transectos e para a regeneração natural em parcelas. No levantamento florístico do estrato arbóreo foram registrados 257 indivíduos distribuídos em 19 espécies, sendo a família Fabaceae a que apresentou a maior riqueza de espécies; sendo *Trema micranta* a espécie arbórea com o maior valor de área basal e de densidade absoluta. O grupo ecológico predominante foi o de espécies pioneiras com predominância da dispersão zoocórica. Na avaliação da composição florística da regeneração natural, foram encontrados 54 indivíduos distribuídos em 19 gêneros e 13 famílias. O índice de Shannon ( $H'$ ) encontrado para as espécies arbóreas foi de 2,375 e para as espécies do estrato regenerante foi de 2,584. Na cobertura de solo a porcentagem de serapilheira predominou. Os atributos referentes a composição de espécies, estrutura e funcionalidade apresentados por meio de indicadores ecológicos, demonstram a trajetória positiva do processo de restauração florestal desta Floresta Estacional Semidecidual.

**PALAVRAS-CHAVE:** ecossistema, florística, indicadores de restauração.

## ATTRIBUTES OF FOREST RESTORATION ASSESSED ACROSS ECOLOGICAL INDICATORS IN A SEMIDECIDUAL SEASONAL FOREST

### ABSTRACT

By monitoring and evaluating areas in the process of restoration, it is possible to monitor the evolution of the ecosystem as a whole and even make decisions in these areas. The objective of this work was to evaluate the attributes of the species composition, structure and functionality of the forest restoration process in a semideciduous seasonal Forest area at 8 years. The data for the arboreal vegetation were evaluated in total area, for soil cover in transects and for natural regeneration in plots. In the floristic survey of the arboreal stratum were recorded 257 individuals distributed in 19 species, being the Fabaceae family the one that presented the greatest richness of species; being *Trema micranta* the arboreal species with the highest value of basal area and of absolute density. The predominant ecological group was that of pioneer species with predominance of zoocoric dispersion. In the evaluation of the floristic composition of the natural regeneration, 54 individuals were found distributed in 19 genera and 13 families. The Shannon index ( $H'$ ) found for the tree species was 2,375 and for the species of the regenerating stratum it was 2,584. In the soil cover the percentage of litter predominated. The attributes of the species composition, structure and functionality of the forest restoration process of this seasonal semideciduous forest, through the use of ecological indicators, suggest the efficiency of the restored area.

**KEYWORDS:** ecosystem, floristic, indicators of restoration.

### INTRODUÇÃO

O território brasileiro abriga a maior diversidade do mundo, segundo diversas pesquisas realizadas no contexto ambiental e florestal nos diferentes biomas que têm sido alvo de degradação (CARDOSO, 2016). Sendo assim os domínios Mata Atlântica e o Cerrado são considerados áreas prioritárias para a conservação apresentando alto grau de endemismo e altas taxas de perdas de área causadas por ações antrópicas (MYERS et al., 2000) decorrentes do desmatamento e consequente substituição da vegetação natural pelas atividades agrícolas, pecuárias e mineradoras (GARCIA, 2017).

Nesse contexto, a restauração ecológica é o ponto de partida para iniciar ou acelerar a recuperação de um local, sempre tentando retornar o seu curso histórico, através da sua saúde, integridade e sustentabilidade (MCDONALD et al., 2016). Vários critérios devem ser levados em consideração ao restaurar uma área, desde a escolha de espécies até o estabelecimento da vegetação, onde é necessário realizar o monitoramento da trajetória no processo de restauração (ASSIS et al., 2013).

Através do monitoramento e da avaliação das áreas restauradas é possível acompanhar a evolução do ecossistema como um todo e até mesmo tomar decisões para inferir sobre a restauração nestas áreas (SILVA, 2016). O monitoramento pode ser realizado através de informes ecológicos, culturais e históricos que forneçam informações sobre a estrutura, composição, condições ambientais regionais ou através da comparação a ecossistemas referências (MCDONALD et al., 2016).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos da composição de espécies, estrutura e funcionalidade do processo de restauração florestal de uma

área de Floresta Estacional Semidecidual, após 8 anos de implantação, por meio do uso de indicadores ecológicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área de estudo

O fragmento em processo de restauração florestal possui área total de 3.000 m<sup>2</sup> fazendo divisa com um pequeno fragmento de mata nativa e está situado em uma paisagem dominada por pastagem e plantações florestais com espécies exóticas de pinus e eucalipto, no campus da Universidade Federal de Lavras – UFLA, no município de Lavras, sul do estado de Minas Gerais, na região fisiográfica do Campo das Vertentes (21° 13'45 66" S e 44° 57'54 75" O). O clima de Lavras de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Cwa, com temperatura média anual de 19,3°C e precipitação média de 1530 mm (SÁ JÚNIOR, 2012), a evaporação total do ano é igual a 1343 mm e a umidade média relativa anual é de 76% (BRASIL, 1992). A vegetação é considerada de transição entre a Floresta Estacional Semidecidual Montana e Cerrado (PEREIRA et al., 2010).

O local foi utilizado na década de 90 como uma área de empréstimo, no ano de 2009 quando foi idealizado um projeto de recuperação das áreas de interesse ecológico da universidade e nesse mesmo ano a área em estudo foi restaurada com o plantio de espécies arbóreas nativas. As coletas de dados em campo foram realizadas entre os meses de fevereiro a outubro de 2017. Os dados para a vegetação arbórea foram avaliados em área total, para a cobertura do solo em transectos e regeneração natural em parcelas.

### Estrato arbóreo (EA)

No inventário florestal do EA foi realizado um censo em área total, incluindo todos os indivíduos vivos e com circunferência do tronco a 130 cm acima do solo (CAP) 5 cm, para obtenção da área basal e altura total. A partir do dado de CAP foi obtido o valor de área basal para cada indivíduo (equação 1) e a altura total foi obtida com o auxílio de vara graduada.

Equação 1:

$$AB = CAP^2 / (4 \times 10000 \times \pi)$$

Em que:

AB = área basal (m<sup>2</sup>)

CAP = circunferência à altura do peito (cm)

Todos os indivíduos foram identificados seguindo a classificação do sistema proposto pelo APG IV (2016). Quando a identificação a nível de espécie não foi possível em campo, foram coletados material botânico e herborizados, sendo posteriormente identificados no Laboratório de Silvicultura e Restauração Florestal (LASERF) no Departamento de Ciências Florestais da UFLA.

Foi quantificado o número de indivíduos por espécie e família e calculada a densidade total. A classificação para o grupo ecológico foi utilizada a proposta por Budowski (1965) onde as espécies são divididas em pioneiras, secundárias e clímax.

### Estrato regenerante (ER)

Para a realização do estudo da regeneração natural os indivíduos foram avaliados através da alocação de seis parcelas retangulares (1m x 10m) totalizando

60 m<sup>2</sup>, onde foram incluídos todos os indivíduos com CAP 5 cm e altura 10 cm e 300 cm. Para obter o CAP foi utilizada de uma fita métrica e a altura foi estimada com o auxílio de uma vara graduada. Foi quantificado o número de indivíduos, por famílias e por gêneros.

Para a identificação taxonômica das espécies arbóreas e não arbóreas, foram coletadas e herborizadas amostras vegetais para em seguida serem levadas ao Herbário ESAL – Departamento de Biologia da UFLA ou a especialistas. Devido à ausência de órgãos reprodutivos (flores e frutos) durante o período da amostragem a identificação taxonômica da regeneração natural foi possível apenas até nível de gênero.

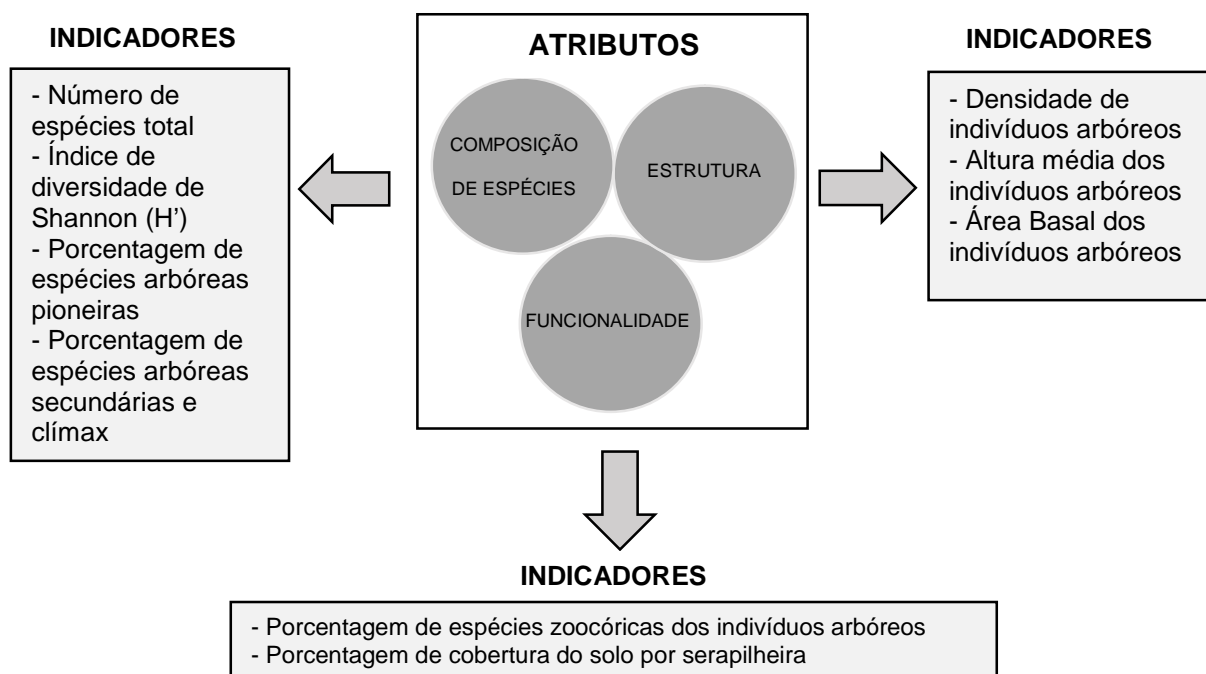
### Cobertura do solo

A cobertura do solo foi avaliada através da alocação de três transectos (1 para a borda do fragmento que fazia divisa com a estrada voltada para a plantação de *Eucalipto*, 1 para a borda que fazia fronteira para a estrada voltada para a plantação de *Pinus* e 1 no interior do fragmento).

Em cada uma destas bordas no comprimento dos transectos, foi realizada a avaliação da cobertura do solo, com o auxílio de um gabarito de madeira de 50 cm x 50 cm e com 100 retículos iguais alocados a cada um metro, Foi avaliada a porcentagem de solo exposto, gramíneas, herbáceas, serapilheira e regeneração natural (OLIVEIRA et al., 2016).

### Atributos e indicadores utilizados

Foram avaliados indicadores quanto aos atributos de composição de espécies, estrutura e funcionalidade deste novo ecossistema (Figura 1).



**FIGURA 1.** Esquema com atributos e indicadores avaliados no processo de restauração ecológica com 8 anos de implantação no sul de Minas Gerais.

## Análises

As análises estatísticas para todos os itens avaliados foram realizadas através do software Excel®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição de espécies

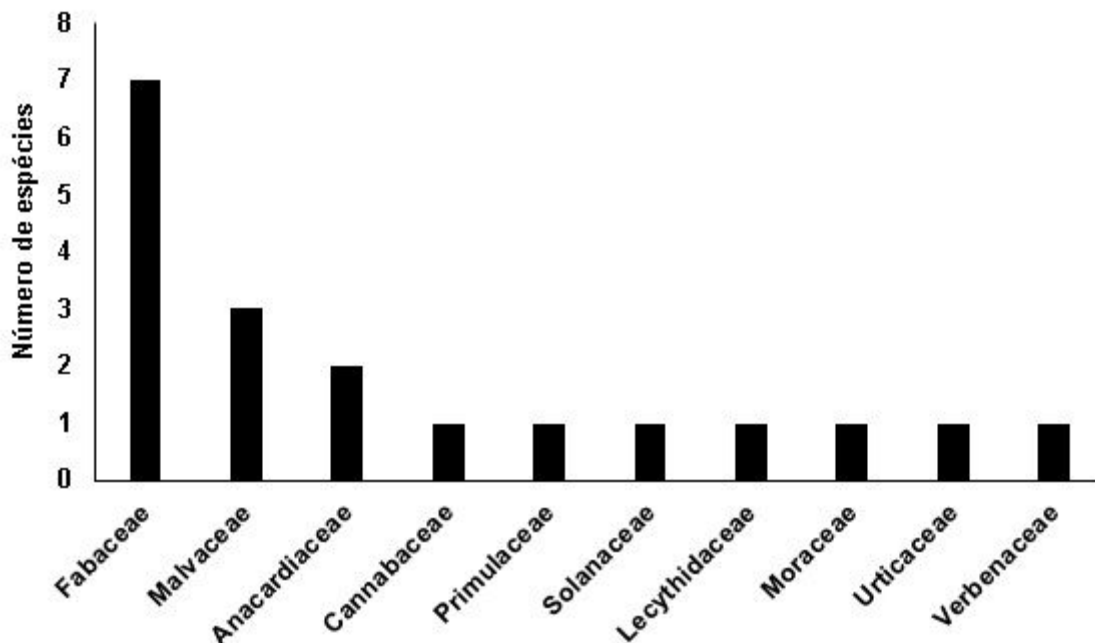
Para a composição florística do estrato arbóreo foi observada a ocorrência de 257 indivíduos com riqueza específica total de 19 espécies (dentre as quais 17 obtiveram identificação até o nível de espécie e 2 até o nível de gênero), 19 gêneros pertencentes a 10 famílias (Quadro 1).

**QUADRO 1.** Espécies de ocorrência no estrato arbóreo.

Família/ Espécie	Nome Vulgar	Grupo Ecológico
<b>ANACARDIACEAE</b>		
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira do sertão	Clímax
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeirinha	Pioneira
<b>CANNABACEAE</b>		
<i>Trema micranta</i> (L.) Blume	Trema	Pioneira
<b>FABACEAE</b>		
<i>Bauhinia</i> sp.	Pata de vaca	Secundária
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	Secundária
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Tamboril	Pioneira
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	Mulungu	Pioneira
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.)	Angico amarelo	Pioneira
<i>Platypodium elegans</i> Vogel.	Jacarandá branco	Secundária
<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	Mutamba	Pioneira
<b>LECYTHIDACEAE</b>		
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá rosa	Clímax
<b>MALVACEAE</b>		
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	Paineira	Secundária
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita cavalo	Secundária
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Pau de balsa	Pioneira
<b>MORACEAE</b>		
<i>Maclura inctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moreira, Tajuva	Secundária
<b>PRIMULACEAE</b>		
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca	Secundária
<b>SOLANACEAE</b>		
<i>Solanum granuloseprosum</i> Dunal	Gravitinga	Pioneira
<b>URTICACEAE</b>		
<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	Pioneira
<b>VERBENACEAE</b>		
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Pau viola, Tucaneiro	Secundária

A família Fabaceae com sete espécies foi a que apresentou a maior riqueza, seguida pela Malvaceae com três, Anacardiaceae com duas, as famílias Cannabaceae, Primulaceae, Solanaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Urticaceae e Verbenaceae apresentaram apenas uma espécie (Figura 2). Em um estudo sobre a composição florística realizado por JUNIOR et al. (2016) em um fragmento florestal

localizado no norte da Zona da Mata no município de Dom Silvério - MG, também foi relatado a família Fabaceae como a de maior riqueza de espécies. É comum a família Fabaceae e Myrtaceae, embora esta última não tenha aparecido neste estudo, apresentarem a maior riqueza de espécie, pois elas são generalistas e aparecem em todos os biomas brasileiros (OLIVEIRA et al., 2016).



**FIGURA 2.** Número de espécies para cada família de ocorrência no estrato arbóreo.

A presença de indivíduos da família Fabaceae, em processos de restauração florestal é de grande importância, pois as espécies que compõem este grupo, têm a capacidade de se associarem com fungos micorrízicos arbusculares. Esses fungos são os responsáveis em adquirir os nutrientes necessários as espécies terrícolas, além de promover a tolerância a estresses químicos, físicos e biológicos a esses vegetais (SILVA, 2014). Além disso, as associações também atuam como catalisadoras de funções ecológicas necessárias a instalação da cobertura vegetal (COSTA et al., 2004).

O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) encontrado neste trabalho foi de 2,375. Pereira et al. (2010) avaliando 4 fragmentos florestais no campus da UFLA, observou que o maior índice de diversidade foi para a Matinha (3,917) sendo que este fragmento é o que está localizado mais próximo da área do atual estudo. Apesar da diversidade encontrada para o fragmento em processo de restauração ser baixo, podemos afirmar que a área em estudo está seguindo uma trajetória positiva quando comparado com a Matinha que tem um tamanho de área maior (5,72 ha) e um tempo maior de implantação. A baixa riqueza de espécies plantadas na área de restauração, podemos atribuir a baixa produção de espécies nativas produzidas nos viveiros da região (DE OLIVEIRA et al, 2017).

O grupo ecológico predominante foi o de espécies pioneiras (69,65%), seguidas das espécies secundárias e clímax com 22,96% e 7,39% respectivamente. As espécies pioneiras por criar condições necessárias ao estabelecimento de espécies secundárias como o sombreamento, são de grande importância nos processos sucessionais (VIANA, et. al., 2016) e por isso são utilizadas em projetos de restauração. As espécies pioneiras também indicam que a área sofreu com a

degradação há pouco tempo e está em um curso de restauração (OLIVEIRA et al. 2016).

Todas as espécies utilizadas na restauração desta área são nativas da Mata Atlântica, com destaque para as espécies *Cariniana legalis* e *Erythrina speciosa* que são endêmicas do Brasil. A *Cariniana legalis* apesar de ter um ciclo de vida longo de aproximadamente 500 anos, é considerada em perigo de extinção devido à grande exploração de sua madeira por ser de alta qualidade e a diminuição de seu hábitat (MARTINELLI; MORAES, 2013).

Na avaliação da composição florística da regeneração natural, observou-se a ocorrência de 54 indivíduos distribuídos nas 6 parcelas (quadro 2). Foram encontrados 19 gêneros e 13 famílias. A família Asteraceae foi a única não identificada taxonomicamente, uma vez que devido à alta diversidade, não é possível a afirmação nem a nível de gênero com a ausência de floração.

**QUADRO 2.** Espécies e número da composição florística da regeneração natural.

<b>Família/Gênero</b>	<b>Número de indivíduos</b>
<b>ANNONACEAE</b>	
<i>Xylopia sp.</i>	2
<b>ASTERACEAE</b>	
<i>Versonia sp.</i>	2
Gênero não identificado 1	12
Gênero não identificado 2	1
<b>BIGNONIACEAE</b>	
<i>Jacaranda sp.</i>	1
<b>CANNABACEAE</b>	
<i>Celtis sp.</i>	3
<b>EUPHORBIACEAE</b>	
<i>Ricinus sp.</i>	8
<b>LAURACEAE</b>	
<i>Ocotea sp.</i>	1
<b>MALVACEAE</b>	
<i>Guazuma sp.</i>	5
<i>Ochroma sp.</i>	1
<b>MYRTACEAE</b>	
<i>Eugenia sp.</i>	1
<i>Myrcia sp.</i>	1
<b>PIPERACEAE</b>	
<i>Piper sp.</i>	7
<b>POACEAE</b>	
<i>Bambusa sp.</i>	2
<b>PRIMULACEAE</b>	
<i>Myrsine sp.</i>	1
<b>ROSACEAE</b>	
<i>Naspera sp.</i>	2
<b>RUBIACEAE</b>	
<i>Coffea sp.</i>	2
<i>Psychotria sp.</i>	1
<b>SIPARUNACEAE</b>	
<i>Siparuna sp.</i>	1

A família Asteraceae foi a mais abundante com 15 indivíduos. Esta família é de grande importância para pesquisas relacionadas a fitoterápicos e a criação de novos medicamentos, pois em um estudo realizado sobre os conhecimentos etnobotânicos do Bioma Mata Atlântico para fins medicinais é a mais citada, uma vez que seu cultivo é simples, e são facilmente encontradas em áreas perturbadas (GOMEZ, et al., 2016).

O gênero com maior representatividade foi o Sp. não identificada 1 da família Asteraceae com 12 indivíduos seguida por *Ricinus sp.* (Euphorbiaceae) com 8 indivíduos e pela *Piper sp.* (Piperaceae) com 7 indivíduos. Com estes resultados é possível inferir que esses gêneros sejam bons colonizadores de áreas em processo de restauração. O gênero *Ochroma sp.* é o único que esteve presente na avaliação do estrato arbóreo o que indica que ele seja descendente da espécie *Ochroma pyramidale* que foi plantada no projeto de restauração.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,584, apresentando um pouco mais alto do que o índice de diversidade do estrato arbóreo. Em um trabalho realizado por Silva et al. (2016), em uma área com 9 anos de implantação do projeto de restauração de uma nascente no município de Lavras, o índice de Shannon foi de 1,88 que pode ser considerado baixo quando comparado ao do presente estudo.

## Estrutura

A *Trema micrantha* foi a espécie arbórea que apresentou o maior valor de área basal como também a maior densidade absoluta (210 ind/ha) (Tabela 1). Essa espécie, apresenta grande importância em projetos de restauração, pois seus frutos, flores ou folhas são explorados pela avifauna como é mostrado em um trabalho realizado por Parrini e Pacheco (2014), com as espécies de aves do gênero *Thraupis*. São conhecidos popularmente como sanhaçu e apresentam quatro espécies que ocorrem no sudeste do Brasil, sendo duas endêmicas da Mata Atlântica (SICK 1997). Porém se a tendência populacional da espécie arbórea dominante não estabilizar com o desenvolvimento da recuperação ecossistêmica da área, esta pode causar uma desestabilização dos processos ecológicos (DE ALMEIDA SILVA et al., 2016).

**TABELA 1.** Área basal e densidade absoluta para cada espécie de ocorrência no estrato arbóreo.

<b>Espécie</b>	<b>Área Basal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Densidade Absoluta (nº ind.)</b>
<i>Bauhinia sp.</i>	0,013181929	3,33
<i>Carinianalegalis</i>	0,001436533	6,67
<i>Cecropia sp.</i>	0,007354232	3,33
<i>Ceiba speciosa</i>	0,262005722	56,67
<i>Citharexylum myrianthum</i>	0,014171474	3,33
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,001184431	3,33
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0,097679277	53,33
<i>Erythrin aspeciosa</i>	0,154236976	63,33
<i>Luehea divaricata</i>	0,037016734	16,67
<i>Maclura tinctoria</i>	0,001673116	3,33
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,162996307	56,67
<i>Myrsine umbellata</i>	0,039904919	46,67
<i>Ochroma pyramidale</i>	0,293317308	13,33
<i>Peltophorum dubium</i>	0,208639796	106,67



<i>Platypodium elegans</i>	0,604736103	66,67
<i>Schinus terebinthifolia</i>	0,670610016	110,00
<i>Sesbania virgata</i>	0,0206981	3,33
<i>Solanum granuloseprosum</i>	0,212157438	30,00
<i>Trema micranta</i>	1,607548163	210,00

A altura média encontrada para todos os indivíduos avaliados foi igual a 6,42 m. A maior média de altura foi representada pelo indivíduo da espécie *Ochroma pyramidale* com 11,63 m e a menor pela espécie *Cariniana legalis* com 3,5 m (Figura 3).

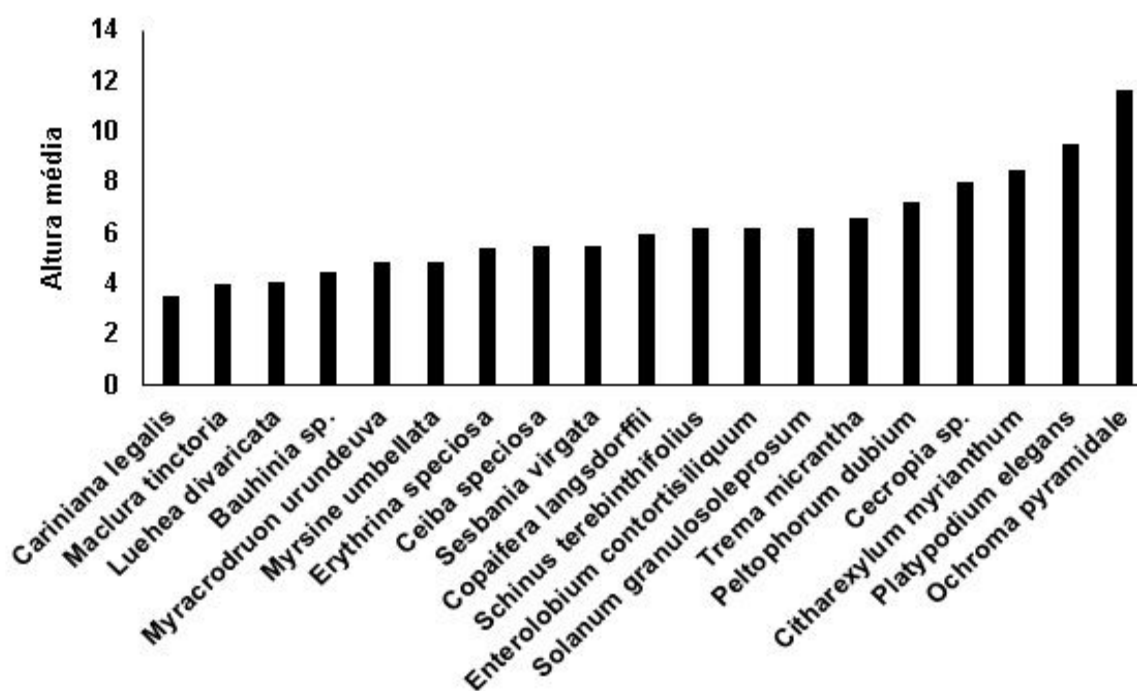


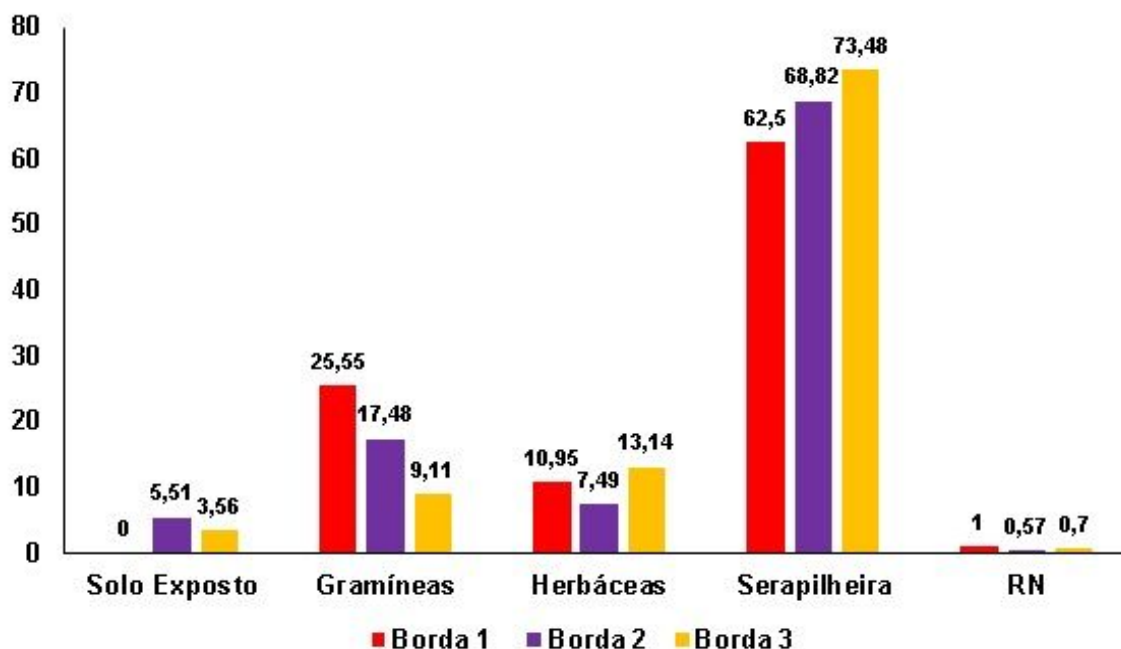
FIGURA 3. Altura média de cada indivíduo avaliado.

## Funcionalidade

Das 17 espécies amostradas, o tipo de dispersão zoocórica sobressai com uma representatividade de 47,05%, seguida pela anemocórica (35,29%), pela autocória (11,76%) e hidrocória (5,88%). As espécies zoocóricas em plantios de restauração são as responsáveis pela atração da fauna dispersora (DE ALMEIDA et al., 2016). As aves e os morcegos são exemplos de dispersores de sementes, além de atuarem na promoção do fluxo gênico florestal ao realizarem o transporte de sementes entre fragmentos (CAMUZZATO, 2016).

Na cobertura de solo 69,07% da área foi representado por serapilheira, 16,30% por gramíneas, 10,53% pelo estrato herbáceo, 3,38% por solo exposto e 0,73% pela regeneração natural. A média de serapilheira predominou nos três transectos avaliados (Figura 4). A serapilheira pode ser utilizada como um indicador positivo da área, pois segundo SCORIZA et al. (2017) ela pode retratar os fragmentos florestais do mesmo modo que as características bióticas e abióticas, especialmente na época de seca, propondo informações de resistência do fragmento

a situação de déficit hídrico. A serapilheira também tem a capacidade de aglomerar matéria orgânica no solo, transferir nutrientes importantes para a biota do solo como o N, Ca e Mg e dispersar parte do dióxido de carbono, o que possibilita a fertilidade e produtividade local. (DINIZ, et al., 2015).



**FIGURA 4.** Porcentagem de cobertura do solo nas bordas 1, 2 e 3.

A presença de gramíneas foi o segundo indicador de qualidade da área, aparecendo como o segundo item geral na predominância e com grande representatividade após a serapilheira nas bordas 1 e 2 (bordas do fragmento). Embora no projeto inicial de restauração florestal não tenha utilizado espécies de gramíneas, acreditamos que a ocorrência nas bordas é causada pela maior incidência da radiação solar, já o aparecimento no interior acreditamos que seja devido à abertura de clareira e de acordo com Votri Guislon et al. (2016), espécies de gramíneas tem maior expressividade em locais com maior luminosidade.

A presença de herbáceas e da regeneração natural de espécies arbóreas, indicam que sementes de outros fragmentos estão chegando à área possibilitando assim um fluxo gênico além de oferecer mais recursos para a fauna já presente no local e de atrair uma nova diversidade. Ainda com poucos estudos em relação às espécies lenhosas, a vegetação herbácea terrícola pode ser utilizada como bioindicadora, por apresentarem pequeno porte e raízes superficiais com alta sensibilidade às alterações ambientais (VOTRI GUISLON et al., 2016). A predominância da flora de hábito herbáceo em locais que tiveram grandes distúrbios, é um forte indicativo de que o solo tenha sofrido modificações em suas propriedades físicas, químicas e sedimentológicas, o que prejudica a instalação de espécies da flora arbórea (DE MELO JÚNIOR et al., 2015).

A baixa taxa de solo exposto revela que o solo não está perdendo nutrientes, água e terra através da erosão ou lixiviação, portanto é um indicador positivo de restaurações florestais. A erosão causada pela ação hídrica é uma das que mais

ocorrem em solos agrícolas no Brasil, mas em outros locais a erosão também pode ser ocasionada devido a erodibilidade do solo e a ausência de cobertura vegetal (FALCI DECHEN et al., 2015).

### CONCLUSÃO

Pelos atributos avaliados concluímos que a estratégia adotada há 8 anos com o projeto inicial de restauração está sendo eficiente, porém a área ainda se encontra em fase inicial dependendo de um enriquecimento.

Os atributos referentes a composição de espécies, estrutura e funcionalidade apresentados por meio de indicadores ecológicos, demonstram a trajetória positiva do processo de restauração florestal desta Floresta Estacional Semidecidual

### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos aos técnicos Matheus Santos Luz e José Pedro de Oliveira do Laboratório de Estudos em Silvicultura e Restauração Florestal pelo auxílio em campo e a Valéria Evangelista Gomes Rodrigues pela colaboração nas identificações dos espécimes.

### REFERÊNCIAS

APG-IV, THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **The Linnean Society of London, Botanical Journal of the Linnean Society, 2016**. Disponível [online] Homepage: <http://www.mobot.org./MOBOT/>

ASSIS, G.B.; SUGANUMA, M.S.; MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. Uso de espécies nativas e exóticas na restauração de matas ciliares no estado de São Paulo (1957 - 2008). **Revista Árvore**, v. 37, n. 4, p. 599-609, 2013. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010067622013000400003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010067622013000400003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)> doi: 10.1590/S0100-67622013000400003

BRAZIL CLIMATOLOGIC NORMALS: 1961–1990. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, National Department of Irrigation, **National Department of Meteorology**, Brasília, 1992, 84 p.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain Forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, v.15, p. 40-42, 1965.

CAMUZZATO, G. Melhor alternativa de recuperação de área degradada por mineração no município de Catanduvas/SC. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Joaçaba**, v. 1, p. 10796, 2016. Disponível file:///D:/Downloads/10796-36754-1-PB.pdf

CARDOSO, Josiane Teresinha. A Mata Atlântica e sua conservação. **Revista Encontros Teológicos**, v. 31, n. 3, 2016. Disponível em <<https://revista.facasc.edu.br/ret/article/view/509/0>>

COSTA, G. S.; FRANCO, A.A.; DAMASCENO, R.N.; FARIA, S.M. Aporte de nutrientes pela serapilheira em uma área degradada e revegetada com leguminosas

arbóreas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, n. 5, 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v28n5/22827.pdf>>.

SILVA, K.A.; MARTINS, S. V.; NETO, A. M.; DEMOLINARI, R.A.; LOPES, A. T. Restauração florestal de uma mina de bauxita: Avaliação do desenvolvimento das espécies arbóreas plantadas. **Floresta e Ambiente**, v.23, n.3, p. 309-319, 2016. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/293328677\\_Restauracao\\_Florestal\\_de\\_uma\\_Mina\\_de\\_Bauxita\\_Avaliacao\\_do\\_Desenvolvimento\\_das\\_Especies\\_Arboreas\\_Plantadas](https://www.researchgate.net/publication/293328677_Restauracao_Florestal_de_uma_Mina_de_Bauxita_Avaliacao_do_Desenvolvimento_das_Especies_Arboreas_Plantadas)>doi:10.1590/2179-8087.142515

DE MELO JÚNIOR, J.C.F.; AMORIM, M.; SEBERINO, A.L.; de OLIVEIRA, T.M.N.; BARRO, V.G. Diversidade e estrutura comunitária da vegetação em regeneração natural em uma área de lixão desativado. **Acta Biológica Catarinense**, v. 2, n. 1, 2015. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/279448542\\_Diversidade\\_e\\_strutura\\_comunitaria\\_da\\_vegetacao\\_em\\_regeneracao\\_natural\\_em\\_uma\\_area\\_de\\_lixao\\_desativado](https://www.researchgate.net/publication/279448542_Diversidade_e_strutura_comunitaria_da_vegetacao_em_regeneracao_natural_em_uma_area_de_lixao_desativado)>doi:10.21726/abc.v2i1.153

DE OLIVEIRA, C.D.C.; GONZAGA, L.M.; CARVALHO, J.A.; MELO, L.A.; DAVIDE, A.C.; BOTELHO, S.A. Riqueza de mudas de espécies florestais nativas potencialmente produzidas na Bacia do Rio Grande, MG. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 90, p. 159-170, 2017. Disponível em <[file:///D:/Downloads/1342-15971-1-PB%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/1342-15971-1-PB%20(1).pdf)>doi: 10.4336/2017.pfb.37.90.1342

DE SÁ JÚNIOR, A.; DE CARVALHO, L.G., DA SILVA, F. F., ALVES, M.C. Application of the Köppen classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v.108, p.1-7, 2012. Disponível em <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00704-011-0507-8.pdf>>doi: 10.1007/s00704-011-0507-8

DINIZ, A.R.; MACHADO, D.L.; PEREIRA, M.G.; BALIEIRO, F.C.; MENEZES, C.E.G. Biomassa, estoques de carbono e de nutrientes em estádios sucessionais da Floresta Atlântica, RJ. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.10, n.3, p.443-451, 2015. Disponível em [http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria\\_v10i3a4264](http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v10i3a4264) doi: 10.5039/agraria.v10i3a4264

FALCI DECHEN, S.C.; TELLES, T.S.; GUIMARÃES, M.F.; de MARIA, I.C. Perdas e custos associados à erosão hídrica em função de taxas de cobertura do solo. **Bragantia**, v. 74, n. 2, 2015. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v74n2/0006-8705-brag-74-2-224.pdf>>doi:10.1590/1678-4499.0363

GARCIA, L. M., ROMAGNOLO, M. B., de Souza, L. A. Flora vascular de um remanescente de floresta estacional semidecidual, no município de Maringá, Paraná, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.10, n.2, p. 501-532, 2017. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/317649499\\_FLORA\\_VASCULAR\\_DE\\_UM\\_REMANESCENTE\\_DE\\_FLORESTA\\_ESTACIONAL\\_SEMIDECIDUAL\\_NO\\_](https://www.researchgate.net/publication/317649499_FLORA_VASCULAR_DE_UM_REMANESCENTE_DE_FLORESTA_ESTACIONAL_SEMIDECIDUAL_NO_)

GOMEZ, M.; LUCENA, E.A.R.M.; GOMBERG, E. Análise das publicações etnobotânicas sobre plantas medicinais da Mata Atlântica na Região Sul do Estado da Bahia, Brasil. **Revista Fitos**, v.10, n.2, p.95-219, 2016. Disponível em <<http://www.revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/340/pdf>>doi: 10.5935/2446-4775.20160010

SAPORETTI JUNIOR, A.W.; FERREIRA JUNIOR, W.G.; MENEZES, L.F.T.; MARTINS, S.V. Composição florística no fragmento do Parque Municipal da Mata Virgem em Dom Silvério–MG, como subsídios para elaboração do plano de manejo. **Revista Interface**, v.11, p.105-116, 2016. Disponível em <<https://docplayer.com.br/26700969-Composicao-floristica-no-fragmento-do-parque-municipal-da-mata-virgem-em-dom-silverio-mg-como-subsidios-para-elaboracao-do-plano-de-manejo-1.html>>

MARTINELLI, G. ; MORAES, M.A. (orgs.) Livro vermelho da flora do Brasil. Andrea Jakobsson / Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1100p, 2013.

MCDONALD T.; GANN G.D.; JONSON J.; DIXON K.W. **International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts. Society for Ecological Restoration**, Washington, D.C, 2016.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, p. 853- 858, 2000. Disponível em <<https://www.nature.com/articles/35002501>>

OLIVEIRA, C. E. B. de; OLIVEIRA, F. D.; CALASSA, C. H. J.; OLIVEIRA, G. M.; VENTUROLI, F. Uso da análise multivariada para estabelecer relações ecológicas em uma área de restauração florestal. **Treedimensional**, Goiânia, v.1, n.2, p. 70-78, 2016. Disponível em <http://treedimensional.org/revista/2016b/uso%20da%20analise.pdf> <DOI: 10.18677/TreeDimensional\_2016\_015.>

OLIVEIRA, L.C.S.; GUIMARÃES, J.C.O.; SOUZA, I.C.S.; LIMA, C.M.; FERREIRA, W.C. Levantamento florístico e fitossociológico da regeneração natural de uma mata de galeria localizada no município de Jataí–GO. **Global Science and Technology**, v. 8, n. 3, 2016. Disponível em <<https://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/764>>

PARRINI, R.; PACHECO, J.F. Contribuição ao conhecimento das dietas fitófagas dos dois sanhaços (*Thraupiscyanoptera* e *Thraupisornata*) endêmicos da Mata Atlântica. **Atualidades Ornitológicas**, v. 177, n. 1, p. 40-45, 2014. Disponível em <[http://www.ao.com.br/download/AO177\\_40.pdf](http://www.ao.com.br/download/AO177_40.pdf)>.

PEREIRA, I.M.; BERG, E.VAN DEN.; PINTO, L.V. de A.; HIGUCHI, P.; CARVALHO, D. A. de. Evaluation and proposal of connectivity of remnant fragments in the campus of Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. **Cerne**, v. 16, n. 3, p. 305-321, 2010. Disponível em <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103370717>

SÁ JÚNIOR, A.; CARVALHO, L. G.; SILVA, F. F.; ALVES, M. C. Application of the Köppen classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 108, p. 1-7, 2012. Disponível em <file:///D:/Downloads/Rama.pdf>doi: 10.17765/2176-9168.2016v9n1p147-162.

SCORIZA, R.; CORREIA, M.E.F.; SILVA, E.M.R. O estoque de serapilheira é eficiente como indicador ambiental em fragmentos florestais de encosta. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.12, n.1, p.79-85, 2017.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 912 p, 1997.

SILVA, C. F.; ARAÚJO, J. L. S.; SILVA, E. M. R.; PEREIRA, M. G.; SCHIAVO, J. A.; FREITAS, M. S. M.; SAGGIN-JUNIOR, O. J.; MARTINS, M. A. Comunidade de fungos micorrízicos arbusculares: diversidade, composição e glomalina em área revegetada com sesbânia. **Revista Brasileira de Ciências Solo**, Viçosa, v. 38, p. 423-431, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v38n2/07>. doi: 10.1590/S0100-06832014000200007.

SILVA, R.G.; FARIA, R.A.V.B.; MOREIRA, L.G.; PEREIRA, T.L.; SILVA, C.H.; BOTELHO, S.A. Avaliação do Processo de Restauração de Área de Preservação Permanente Degradada no Sul de Minas Gerais. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 9, n. 1, p. 147-162, 2016. Disponível em <[https://www.researchgate.net/profile/Rafaela\\_Silva10/publication/299545961](https://www.researchgate.net/profile/Rafaela_Silva10/publication/299545961) doi: 10.17765/2176-9168.2016v9n1p147-162

VIANA, R. H. O.; NETO, J. A. A. M.; da SILVA CARMO, F. M.; de SOUZA, A. L.; da SILVA, A. F. Fitossociologia do estrato arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana—"Mata da Agronomia", Viçosa-MG. **Revista de Ciências Ambientais**, v.10, n.2, p.141-155, 2016. Disponível em <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/1981-8858.16.36/0>>doi: 10.18316/1981-8858.16.36

VOTRI GUISLON, A.; CERON, K.; ELIAS, G.A.; SANTOS, R.; CITADINI-ZANETTE, V. Estrutura da vegetação herbácea em paisagens ciliares no sul de Santa Catarina, Brasil. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 11, n. 3, 2016. Disponível em <<https://docplayer.com.br/52374545-Estrutura-da-vegetacao-herbacea-em-paisagens-ciliares-no-sul-de-santa-catarina-brasil.html>>doi: 10.4136/ambi-agua.1881