

Área de concentração: 2. Conservação e recuperação de áreas.

ATRIBUTOS FUNCIONAIS DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM UMA ÁREA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL, EM BRUMADINHO, MG.

William Victor Lisboa Alves¹; Sebastião Venâncio Martins²; Wesley da Silva Fonseca³; Patrícia Aparecida Laviola Ricardo⁴; Diego Aniceto dos Santos Oliveira⁵.

¹Engenheiro Florestal, MSc, Pesquisador, Laboratório de Restauração Florestal (wvialves94@gmail.com); ²Engenheiro Florestal, Dr, Professor, Universidade Federal de Viçosa (venancio@ufv.br); ³Engenheiro Florestal, MSc, Pesquisador, Laboratório de Restauração Florestal (wesleyfonseca27@gmail.com); ⁴ Engenheira Florestal, Mestranda, Universidade Federal de Viçosa (patricia.ricardo@ufv.br); ⁵Engenheiro Agrônomo, MSc, Analista de Meio Ambiente, Vale S/A (diego.aniceto@vale.com).

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos funcionais de uma área de 17,4 hectares em processo de restauração florestal compensatória, localizada no município de Brumadinho, Minas Gerais. Para a avaliação da área de estudo, foram alocadas 22 parcelas permanentes (15 x 10 m), onde foram mensuradas todas as mudas plantadas, bem como os regenerantes arbóreos com altura superior a 0,30 m. Foram amostrados 602 indivíduos arbóreos, pertencentes a 62 espécies e 26 famílias botânicas. Em relação à síndrome de dispersão de sementes, a zoocoria teve o maior percentual para o total de indivíduos (42%) e para o total de espécies (39%). Estes resultados salientam a importância da restauração desta área visando proporcionar um ambiente adequado para proporcionar abrigo e fonte de recursos para a fauna dispersora de sementes. Quanto à categoria sucessional, houve predomínio de indivíduos classificados como pioneiros e secundários iniciais, o que é esperado para áreas em processo inicial de sucessão. Os resultados deste trabalho demonstram que a área apresenta potencial para seguir uma trajetória sustentável no processo de sucessão ecológica. Recomenda-se que, posteriormente, seja realizado o enriquecimento da área com espécies de estágios sucessionais mais avançados.

Palavras-chave: monitoramento, restauração florestal, categoria sucessional, síndrome de dispersão.

Introdução

A restauração ecológica visa retornar um ecossistema degradado o mais próximo possível de suas condições originais, sempre considerando um ecossistema de referência, parâmetros estruturais e uma diversidade mínima, respeitando a diversidade natural dos ecossistemas (MARTINS et al., 2015; BALESTRIN et al., 2019). Assim, os projetos de restauração ecológica são fundamentais para a recuperação da estrutura e funcionalidade dos ecossistemas, ao buscarem a recomposição da cobertura florestal, recuperação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, além de auxiliarem na atenuação das mudanças climáticas (VILLA et al., 2021; MARTINS et al., 2020).

Para alcançar os seus objetivos, todo projeto de restauração necessita que ocorram avaliações da área restaurada em espaços regulares de tempo, buscando assim, evitar a ocorrência de imprevistos que possam prejudicar a restauração, e por consequência, a perda de tempo e recursos investidos no projeto (BRANCALION et al., 2012; MARTINS et al., 2020). O monitoramento das áreas através de avaliações periódicas também é uma importante ferramenta para identificar as técnicas de restauração mais eficientes para cada ambiente, definir as atividades de manejo, verificar a necessidade de replantio e enriquecimento de espécies, bem como auxiliar na seleção de espécies e na melhoria das técnicas a serem empregadas em projetos futuros (SCHIEVENIN et al., 2012).

Bioindicadores de avaliação e monitoramento são importantes mecanismos para averiguar a efetividade das técnicas implantadas em um projeto de restauração (VILLA et al., 2021). Através destes indicadores, é possível verificar a necessidade de novas interferências, definir o estado atual, além de determinar o estágio em que a área apresenta sinais de autossustentabilidade (LONDE et al., 2020; MARTINS et al., 2020). Cabe ressaltar que a possibilidade de indicadores que podem ser avaliados é extensa, e essa ampla gama de indicadores possíveis de serem avaliados em uma área em processo de restauração deve ser definida em função das demandas específicas do trabalho (BRANCALION, et al., 2012; MARTINS et al., 2020).

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar os atributos funcionais como indicadores de uma área em processo de restauração florestal compensatória, localizada no município de Brumadinho, Minas Gerais, Brasil.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em uma área de compensação ambiental com 17,4 hectares, na Fazenda Lajinha, pertencente à empresa Vale S.A., em Brumadinho, Minas Gerais (Figura 1). O município está inserido no Vale do Paraopeba, apresentando relevos montanhosos, e o clima é classificado como Cwa (Clima subtropical úmido) (ALVARES et al., 2014). A fitofisionomia da área estudada corresponde a Floresta Estacional Semidecidual (FES), pertencente ao bioma da Mata Atlântica, com aspectos de transição com o bioma Cerrado.

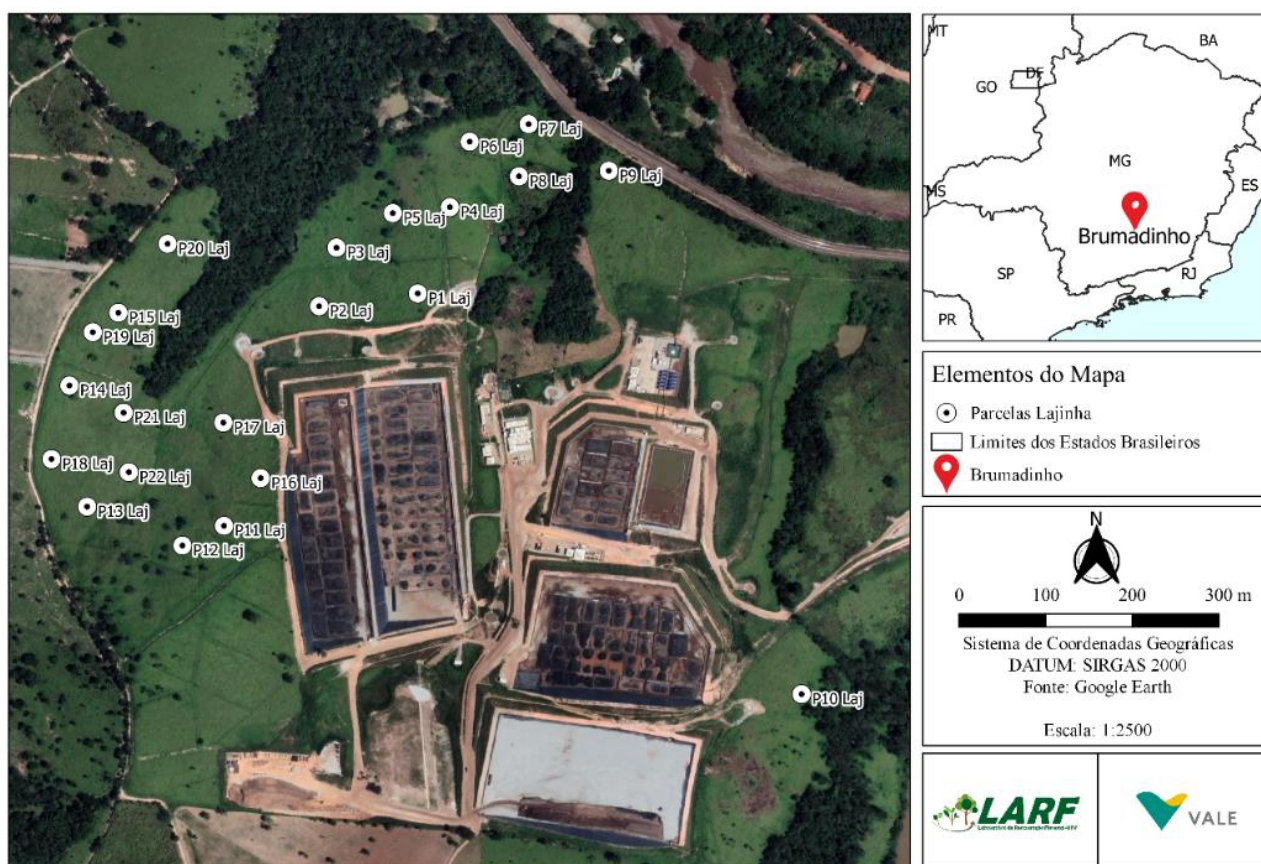


Figura 1: Localização das parcelas na área de estudo: Fazenda Lajinha, Brumadinho, MG.

As atividades de restauração na área foram iniciadas em outubro de 2020, onde foi realizado o plantio de mudas de 57 espécies arbóreas nativas da região, em dois espaçamentos (2 x 3 m e 3 x 3 m). Anteriormente a essas intervenções, esta área era destinada a atividades pecuárias, sendo constituída predominantemente por pastagens de braquiária (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster).

Para a avaliação da área de estudo, que ocorreu de março a maio de 2021, foram alocadas, de forma aleatória, 22 parcelas permanentes (15 x 10 m). Foram mensuradas todas as mudas plantadas, bem como os regenerantes arbóreos com altura superior a 0,30 m. Os indivíduos amostrados foram identificados, sendo as famílias e os nomes científicos conferidos na Lista de Espécies da Flora do Brasil (2023).

As espécies encontradas foram classificadas de acordo com a síndrome de dispersão (zoocórica, anemocórica, autocórica e não classificada) (VAN DER PIJL, 1982), e grupo sucessional (pioneira, secundária inicial, secundária tardia e não classificada), seguindo classificação de Gandolfi et al. (1995).

Resultados e Discussão

Foram amostrados um total de 602 indivíduos arbóreos, pertencentes a 62 espécies e 26 famílias botânicas, com uma densidade de 1824 indivíduos ha⁻¹. Dos indivíduos amostrados, 88,70% dos indivíduos foram identificados como originários do plantio e 11,30% foram identificados como oriundos da regeneração natural. A família Fabaceae apresentou maior riqueza de espécies (21) e indivíduos (252).

Em relação à síndrome de dispersão de sementes, a zoocoria apresentou maior percentual de indivíduos (42%) e de espécies (39%), seguida pela anemocoria que apresentou 41% e 35%, respectivamente, para o total de indivíduos e espécies (Figura 2). A autocoria foi classificada como a síndrome de dispersão de 15% dos indivíduos e 18% das espécies. Apenas 2% dos indivíduos não foram classificados, enquanto que as espécies não classificadas representaram 8% do total.

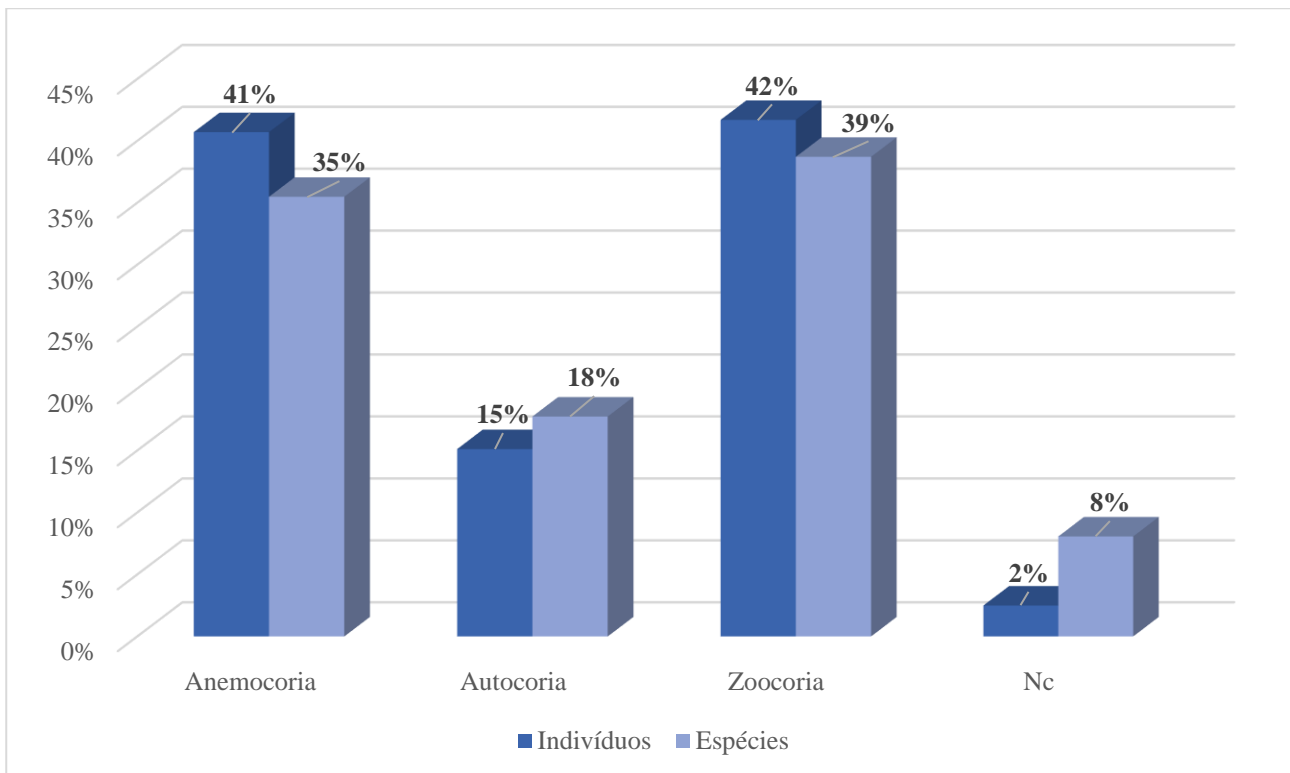


Figura 2: Distribuição percentual de espécies e indivíduos, por síndrome de dispersão, amostradas em plantio de restauração em área de compensação ambiental em Brumadinho, MG. Nc = Não classificada

O predomínio de espécies e indivíduos que possuem a zoocoria como síndrome de dispersão salienta a importância da restauração desta área visando proporcionar um ambiente adequado para proporcionar abrigo e fonte de recursos para a fauna dispersora de sementes. Além disso, o alto percentual de indivíduos e espécies que apresentam dispersão anemocórica evidencia a importância desta síndrome para o início da sucessão, uma vez que essas sementes podem ser transportadas por longas distâncias por meio do vento, influenciando também em outras áreas (BALESTRIN et al., 2019; ALVES, 2022).

Quanto à categoria sucessional, houve predomínio de indivíduos classificados como pioneiros (41%) e secundários iniciais (40%). Uma maior proporção de indivíduos pertencentes a estes grupos é sempre esperada em áreas em processo inicial de sucessão (SILVA et al., 2016; ALVES, 2022). Indivíduos classificados como secundários tardios representaram 17% do total, enquanto que os não classificados representaram 2%. Para o total de espécies, secundárias iniciais representaram 40%, pioneiras 37% e secundárias tardias 15%. As espécies não classificadas representaram 8% (Figura 3).

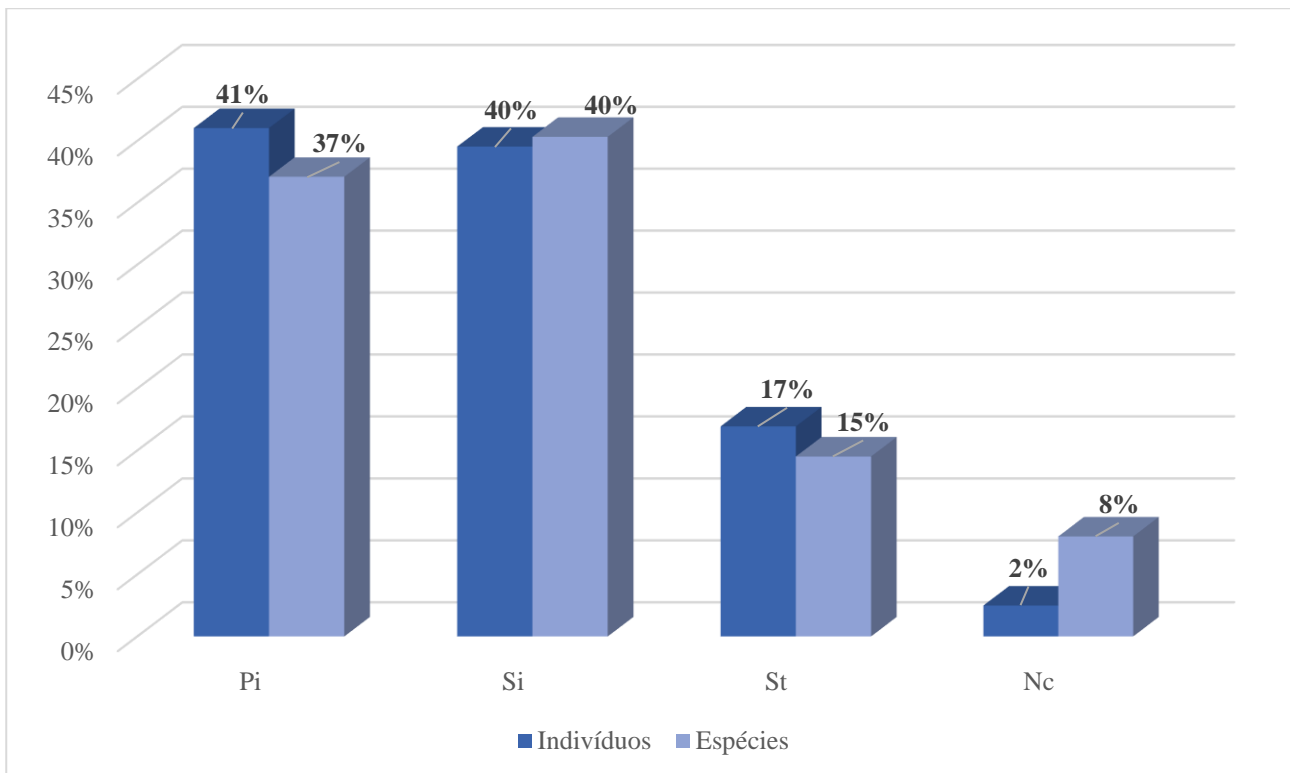


Figura 3: Distribuição percentual de espécies e indivíduos, por categoria sucessional, amostradas em plantio de restauração em área de compensação ambiental em Brumadinho, MG. Nc = Não classificada.

Conclusões

O predomínio de indivíduos e espécies pioneiras e secundárias iniciais e a presença de diversos indivíduos regenerantes, demonstram que a área tem potencial para seguir uma trajetória sustentável no processo de sucessão ecológica.

O percentual de indivíduos e espécies zoocóricas refletem a importância desta área e dos fragmentos florestais do seu entorno como abrigo e fonte de recursos para a fauna local.

Recomenda-se que, posteriormente, seja realizado o enriquecimento da área com espécies de estágios sucessionais mais avançados.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Vale S.A. pelo apoio logístico e financeiro ao projeto, e à Sociedade de Investigações Florestal (SIF) pela intervenção do projeto.

Referências Bibliográficas

- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ALVES, W. V. L. **Restauração florestal em áreas atingidas pelo rejeito da barragem de Fundão, Minas Gerais, Brasil.** 2022. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa. 81 f.
- BALESTRIN, D. et al. Hydric and Edaphic Influence on Floristic Composition in an Altered Riparian Area. *Floresta e Ambiente*, v. 26, n. 3, e20171002, 2019.
- BRANCALION, P. H. S. et al. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. *Restauração ecológica de ecossistemas degradados*, v. 2, p. 262-293, 2012.
- FLORA DO BRASIL 2023. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. de F.; BEZERRA, C. L. F. 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.

GANN, G. D. et al. International principles and standards for the practice of ecological restoration. **Restoration Ecology**, v. 27, n. S1, p. S1-S46, 2019.

LONDE, V. et al. Reference and comparison values for ecological indicators in assessing restoration areas in the Atlantic Forest. **Ecological Indicators**, v. 110, p. 105928, 2020.

LOPES, B. M. et al. Fitossociologia e estrutura de floresta em restauração, em área minerada, São Sebastião da Vargem Alegre, MG. **MG Biota**, v. 10, n. 4, p. 46–60, 2018.

MARTINS, S. V.; MIRANDA NETO, A.; RIBEIRO, T. M. Uma abordagem sobre diversidade e técnicas de restauração ecológica. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**, v. 3, p. 19-41, 2015.

MARTINS, S. V. et al. Study on site preparation and restoration techniques for forest restoration in mining tailings of Mariana, Brazil. **Research in Ecology**, v. 2, n. 4, p. 1-11, 2020.

SCHIEVENIN, D. F. et al. Monitoramento de indicadores de uma área de restauração florestal em Sorocaba-SP. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 19, n. 1, p. 95-108, 2012.

SILVA, K. A. et al. 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.

VAN DER PIJL, L. et al. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlin: Springer-Verlag, 1982.

VILLA, P. M. et al. Attributes of stand-age-dependent forest determine technosol fertility of Atlantic forest re-growing on mining tailings in Mariana, Brazil. **Journal of Forestry Research**, v. 33, n. 1, p. 103-116, 2022.