

AVALIAÇÃO DE ÁREA EM PROCESSO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL SOB PLANTIO TOTAL APÓS 4 ANOS DE IMPLANTAÇÃO

Diogo José Oliveira PIMENTEL¹, Ana Licia Patriota FELICIANO¹, Luiz Carlos MARANGON¹, Andréa de Vasconcelos Freitas PINTO², Marília Isabelle Oliveira da SILVA¹, Lucidalva Ferreira SOBRINHO¹, José Nailson Barros SANTOS¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

²Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas, Brasil.

*E-mail: djopimentel@hotmail.com

RESUMO: o presente trabalho tem como objetivo avaliar a composição florística, classes sucessionais e grupos ecológicos de área em processo de restauração florestal. A área de estudo apresenta 2.000 m², onde foi realizado um censo em que todos os indivíduos arbóreos presentes na área com circunferência a altura do peito de 1,30 m do solo (CAP) \geq 10 cm, foram mensurados, sendo classificados quanto à origem, em relação aos grupos ecológicos e em relação a síndrome de dispersão. De modo que, encontraram-se 19 espécies, pertencentes a 16 gêneros e 11 famílias, a densidade absoluta foi de 600 ind./ha. Quanto as síndromes de dispersão 63,16% das espécies são zoocóricas e 54,38% de indivíduos. Na distribuição das espécies por categoria sucessional as pioneiras e secundárias iniciais representaram 36,84 % e 42,11 %, respectivamente, enquanto as secundárias tardias e não classificadas totalizaram em 21,05%. Concluiu-se que a área apresenta composição florística e densidade baixa, enquanto a distribuição das síndromes de dispersão e das classes sucessionais estão dentro dos padrões encontrados. E recomenda-se que o monitoramento seja uma prática contínua, pois possibilitará acompanhar possíveis alterações no ambiente em restauração.

Palavras-chave: monitoramento, recuperação, reposição, reflorestamento.

1. INTRODUÇÃO

A substituição das comunidades vegetais autóctones por sistemas agropecuários, áreas urbanas e industriais é um dos fatores que ameaçam a manutenção da floresta e de sua biodiversidade (LINGNER et al., 2015). Devido a este histórico de ocupação de terras, as áreas de floresta original foram drasticamente reduzidas (HIGUCHI et al., 2013). A falta de planejamento em ocupação de terra associada a práticas de manejo inadequadas levam à degradação (FRAGOSO et al., 2014). Para reverter tal situação, Marcuzzo et al. (2013) citam a restauração florestal como alternativa para buscar o retorno da estabilidade e integridade biológica dos ecossistemas naturais. Nesse sentido, compreender a sucessão ecológica é fundamental, visto que, esta contribui para o processo de restauração florestal (LEITE et al., 2016).

Há varias técnicas de restauração empregadas atualmente, no entanto, bons resultados dependem das condições da área. De acordo com Marcuzzo et al. (2015), em áreas com baixa resiliência, a restauração florestal é acelerada pelo método de plantio total com uso de espécies facilitadoras da sucessão natural. Uma vez iniciado o processo de restauração em áreas degradadas, Campos; Martins (2016) afirmam que é necessário avaliar e monitorar as ações para verificar se os objetivos propostos estão sendo cumpridos. Para tanto, são utilizados indicadores ecológicos, os quais fornecem informações sobre o status atual de determinado critério, permitindo inferir sobre a evolução do processo de restauração.

Pode-se dizer que a identidade das espécies e seu comportamento em comunidades vegetais é o começo de todo processo para compreensão de um ecossistema (LIMA et al., 2012). Bem como, a classificação das espécies em grupos ecológicos é uma ferramenta essencial para a compreensão da sucessão ecológica (PAULA et al., 2004). Além disso, sabendo-se que as estratégias de dispersão são ferramentas importantes para potencializar o estabelecimento de espécies e a resiliência do ambiente (COSTA et al., 2007), conhece-las é fundamental para compreensão do processo. Para tanto, estes são importantes indicadores ecológicos que permitem concluir sobre o processo de restauração em uma área.

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a composição florística, a síndrome de dispersão e o grupo sucessional das espécies presentes em uma área de quatro anos, para inferir sobre o processo de restauração floresta.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Descrição da área

O estudo foi realizado em área com 2.000 m² em processo de restauração florestal, que no passado foi utilizado para cultivo de cana-de-açúcar - localizada no município de Cabo de Santo Agostinho, estado de Pernambuco.

A região está inserida dentro do domínio da Mata Atlântica, com características de Floresta Ombrófila Densa a partir da classificação proposta por Veloso et al. (1991). O clima da região é do tipo Am (clima tropical), de acordo com a Köppen-Geiger. A temperatura média anual é de 25,1°C e a pluviosidade média anual de 1.991 mm (ALVARES et al., 2013).

A área foi restaurada em janeiro de 2012 a partir da técnica de plantio total com espécies nativas, sendo 50% espécies pioneiras e secundárias iniciais e 50% secundárias tardias e não classificadas, utilizando o espaçamento 3 x 2 m. Salienta-se que as vias de acesso a área

foram todas cercadas e foram realizadas irrigações quando necessário, adubações de fundação e de cobertura, e trimestralmente, realizadas práticas silviculturais como, coroamento, roço rebaixado, aceiramento e controle de formigas cortadeiras.

2.2. Coleta e análise dos dados

A coleta dos dados foi realizada em março de 2016, utilizando amostragem do tipo censo em que todos os indivíduos arbóreos presentes na área com circunferência a altura do peito de 1,30 m do solo (CAP) \geq 10 cm foram mensurados, com auxílio de uma fita métrica.

Os indivíduos foram identificados por técnicos especializados e com base na literatura. O sistema de classificação adotado foi o *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG, 2016), e para confirmação dos autores e dos nomes científicos foi consultada a Lista de Espécies da Flora do Brasil (JBRJ, 2017).

Depois de identificados, os indivíduos arbóreos foram classificados quanto à origem (nativas ou exóticas), em relação aos grupos ecológicos (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e sem caracterização) conforme Gandolfi et al. (1995); bem como, com relação a síndrome de dispersão, sendo classificadas em zoocóricas ou abióticas (anemocóricas, barocóricas e autocóricas), conforme adaptação a Pijl (1982).

3. RESULTADOS

No censo foram encontradas 19 espécies, pertencentes a 16 gêneros e 11 famílias, todas consideradas nativas, e uma não identificada (Tabela 1). Rodrigues et al. (2010) e Silva et al. (2016) encontraram 38 e 45 espécies, respectivamente, em áreas de restauração com 18 meses. Nesse sentido, a composição florística da área em estudo pode ser considerada baixa. Todavia, é preciso salientar que podem existir indivíduos de outras espécies que não atingiram a circunferência de inclusão do presente estudo.

Miranda Neto et al. (2012) analisando projeto de restauração com 40 anos observaram que das 41 espécies plantadas apenas 30 conseguiram se estabelecer ao longo do tempo e 49,1% das espécies encontradas são provenientes de propágulos do entorno. Dessa forma, ressalta-se a importância de um contínuo monitoramento na área para acompanhar possíveis mudanças e fazer intervenções, se necessário.

O número total de indivíduos encontrados foi de 120, que representa uma densidade absoluta de 600 ind./ha. Enquanto, Rodrigues et al. (2010) encontraram densidade absoluta de 1.446 ind./ha e Londe et al. (2015) encontrou 1280 ind./ha em área com cinco anos. Comparando-se as áreas, pode-se inferir que o número de indivíduos encontrados não é satisfatório, uma vez que, se trata de uma área de quatro anos onde os indivíduos foram plantados e práticas de manutenção foram conduzidas.

Tabela 1. Lista das espécies encontradas no componente arbóreo das áreas em processo de restauração, localizadas no município do Cabo de Santo Agostinho – PE (em que: NI: número de indivíduos; GE: grupo ecológico, Pi: pioneira, Si: secundária inicial, St: secundária tardia, Sc: sem caracterização; SD: síndrome de dispersão, Abio: abiótica, Zoo: zoocórica).

Nome Científico	Nome Vulgar	NI	GE	SD
Anacardiaceae				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú	7	Pi	Zoo
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	1	Pi	Zoo

<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Cupiúba	11	Pi	Zoo
Annonaceae				
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Embira vermelha	11	Pi	Zoo
Bignoniaceae				
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl	Ipê amarelo	4	Si	Abio
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Ipê roxo	5	Si	Abio
Chrysobalanaceae				
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	1	Si	Zoo
Fabaceae				
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L. Rico	Jaguarana	18	Pi	Abio
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingazinho	13	Si	Zoo
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. Ex Walp.	Visgueiro	9	St	Abio
Myrtaceae				
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	1	Si	Zoo
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	1	Pi	Zoo
Polygonaceae				
<i>Triplaris americana</i> L.	Pau formiga	1	Si	Abio
Rubiaceae				
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	14	Si	Zoo
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltld.) K. Schum	Jenipapo bravo	9	St	Zoo
Simaroubaceae				
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Praíba	1	Si	Zoo
Urticaceae				
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	6	Pi	Zoo
Violaceae				
<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.	Pau martelo	1	Si	Abio
Indeterminada				
<i>Indeterminada</i>	-	6	Sc	-

As cinco espécies com maior número de indivíduos, foram: *A. pedicellaris*, *G. americana*, *I. laurina*, *T. guianensis* e *X. frutescens*, sendo a maioria delas de início de sucessão e com sementes dispersas por animais.

Das espécies identificadas, seis apresentam síndrome de dispersão abiótica e 12 zoocórica. Em relação ao grupo ecológico sete são consideradas espécies pioneiras, nove secundárias iniciais, duas secundária tardia e uma sem classificação.

Para as síndromes de dispersão, Miranda Neto et al. (2012) observaram que a zoocoria representou 51,79% (55,73% de indivíduos), Silva et al. (2016) também encontraram a síndrome zoocórica se sobressaindo em relação as demais, com 44,5% de espécies e 54,3% de indivíduos. De modo similar os valores encontrados no estudo foram de 63,16% de espécies zoocóricas e 54,38% de indivíduos, tipo de dispersão mais comum em espécies da Floresta Ombrófila Densa.

Na distribuição das espécies por categoria sucessional, Silva et al. (2016), encontraram que 28,9% das espécies plantadas pertencem ao grupo das pioneiras, 44,4% ao grupo das secundárias iniciais, 20% ao grupo das secundárias tardias e 6,7% não foram classificadas. Rodrigues et al. (2010) encontraram 39,47% de pioneiras, 34,21% de secundárias iniciais, 23,68% de secundárias tardias e 2,63% de climácicas. Corroborando com o presente estudo que apresentou maiores valores para pioneiras e secundárias iniciais 36,84% e 47,37%, respectivamente, e menores valores para secundárias tardias e não classificadas que

totalizaram 15,79%. Apesar do padrão encontrado estar de acordo com outras áreas, caso existam espécies que ainda não atingiram a circunferência de inclusão é provável que sejam secundárias tardias e não classificadas, por apresentarem crescimento lento.

5. CONCLUSÕES

A área com quatro anos de restauração apresenta baixa densidade de indivíduos e número de espécies, no entanto, a distribuição das síndromes de dispersão e das classes sucessionais encontram-se dentro dos padrões esperados.

Assim, recomenda-se que o monitoramento seja uma prática contínua, pois possibilitará acompanhar possíveis alterações no ambiente em restauração.

6. REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's Climate Classification Map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728. 2013.

CAMPOS, W. H., MARTINS, S. V. Natural Regeneration Stratum as an Indicator of Restoration in Area of Environmental Compensation for Mining Limestone, Municipality of Barroso, MG, Brazil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.40, n.2, p.189-196, mar./abr. 2016.

COSTA JUNIOR, R. F., FERREIRA, R. L. C., RODAL, M. J. N., MARANGON, L. C., FELICIANO, A. L. P., SILVA, W. C. Estrutura Fitossociológica do Componente Arbóreo de um Fragmento de Floresta Ombrófila Densa na Mata Sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.18, n.2, p.173-183, abr./jun. 2008.

COSTA, M. P., NAPPO, M. E., CAÇADOR, F. R. D., BARROS, H. H. D. Interpretação Guildas Ecológicas de Espécies Arbóreas Utilizadas na Vegetação de Mata Ciliar em Alegre – ES. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8, 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007. p. 1-2.

FRAGOSO, R.O., TEMPONI, L. G., GUIMARÃES, A. T. B. Desenvolvimento de Espécies Arbóreas Nativas em uma Área Reflorestada do Corredor de Biodiversidade Santa Matia-PR. **Revista Árvore**, Viçosa, v.38, n.6, p.1003-1013. 2014.

GANDOLFI, S., LEITÃO FILHO, H.; 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**, São Paulo, v.55, n.4, p.753-767. 1995.

HIGUCHI, P., SILVA, A. C. da, BUDKE, J. C., MANTOVANI, A., BORTOLUZZI, R. L. da C., ZIGER, A. A. Influência do Clima e de Rotas Migratórias de Espécies Arbóreas sobre o Padrão Fitogeográfico de Florestas na Região Sul do Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 4, p. 539-553, out./dez. 2013.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO (JBRJ). **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br> >. Acesso em: 30 jan 2017.

LEITE, E. C., CASTELLO, A. C. D., COELHO, S., COELHO, J. C., SCHIEVENIN, D. F., CARMO, J. B. do Recovery of Richness, Biomass and Density in Atlantic Rainforest Areas After Clearcutting. **Revista Árvore**, Viçosa, v.40, n.3, p.499-508. 2016.

LIMA, R. B. de A., LIMA, R. B. de A., SILVA, J. A. A. da, MARANGON, L. C., FERREIRA, R. L. C., SILVA, R. K. S. da, Florística e diversidade em um trecho de floresta ombrófila densa de terras baixas, Carauari, Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.3, p.485-492, jul./set. 2012.

LINGNER, D. V., SCHORN, L. A., SEVEGNANI, L., GASPER, A. L. de, MEYER, L., VIBRANS, A. C. Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina - Brasil: Agrupamento e Ordenação Baseados em Amostragem Sistemática. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 4, p. 933-946, out./dez. 2015.

LONDE, V., SOUSA, H. C., KOZOVITS, A. R. Assessment of a 5-year-old Rehabilitated Riparian Forest: is it Already Sustainable? **Revista Árvore**, Viçosa, v.39, n.4, p.603-610. 2015.

MARCUZZO, S. B., ARAÚJO, M. M., GASPARIN, E. Plantio de Espécies Nativas para Restauração de Áreas em Unidades de Conservação: Um Estudo de Caso no Sul do Brasil. **Floresta**, Curitiba, v.45, n.1, p.129-140, jan./mar. 2015.

MARCUZZO, S. B., GANADE, G., ARAÚJO, M. M., MUNIZ, M. F. B. Comparação da Eficácia de Técnicas de Nucleação para Restauração de Área Degradada no Sul do Brasil. **Floresta**, Curitiba, v.43, n.1, p.39-48, jan./mar. 2013.

MIRANDA NETO, A., MARTINS, S. V., SILVA, K. de A., GLERIANI, J. M. Florística e Estrutura do Estrato Arbustivo-Arbóreo de uma Floresta Restaurada com 40 Anos, Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.5, p.869-878. 2012.

PAULA, A., SILVA, A.F., de MARCO-JÚNIOR, P., SANTOS, F.A.M., SOUZA, A.L. 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n.3, p.407-423, 2004.

PIJL, L.V.D. **Principles of dispersal in higher plants**. 3.ed. New York: Springer-Verlag, 1982. 90p.

RODRIGUES, E. R., MONTEIRO, R., CULLEN JUNIOR, L. Dinâmica Inicial da Composição Florística de uma Área Restaurada na Região do Pontal do Paranapanema, São Paulo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.5, p.853-861. 2010.

SALOMÃO, R.P., BRIENZA JÚNIOR, S., ROSA, N. A. Dinâmica de Reflorestamento em Áreas de Restauração após Mineração em Unidade de Conservação na Amazônia. **Revista Árvore**, Viçosa, v.38, n.1, p.1-24. 2014.

SILVA, K. A., MARTINS, S. V., MIRANDA NETO, A., DEMOLINARI, R. de 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.

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Londres, v. 181, p. 1-20. 2016.

VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.