

Sobrevivência de espécies florestais da Mata Atlântica em plantio de restauração florestal.

Laís Cândido Silva ¹; Artur Bernardo Serafim de Carvalho ²; Julia Martins Dias de Oliveira ²; Danilo Henrique dos Santos Ataíde ¹; Marco Antonio Monte ³; Emanuel José Gomes de Araújo ³

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ² Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Departamento de Silvicultura / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

Resumo: O objetivo desse trabalho foi avaliar a sobrevivência de espécies em plantio de restauração florestal. A área de estudo localiza-se no município de Seropédica, RJ. Consiste em um plantio de restauração florestal com implantação de 40 espécies florestais da Mata Atlântica, com porte mínimo inicial de 0,50 cm, sob espaçamento de 2x2 m, distribuídas por linha de plantio conforme a classificação sucessional. Foram instaladas seis parcelas de 600 m², medindo-se a altura das mudas durante os 10 primeiros meses. Avaliou-se a sobrevivência de diferentes arranjos amostrais por meio do modelo de Pienaar. O ajuste do modelo obteve boa precisão na estimativa. A maior curva de sobrevivência foi observada em espaçamento mais adensado. Os grupos de secundárias iniciais e pioneiras demonstraram menor sobrevivência. A espécie *Schinus terebinthifolia* apresentou 100% de sobrevivência, destacando-se como espécie a ser utilizada. A sobrevivência inicial dos plantios é diretamente relacionada com a densidade inicial do plantio.

Palavras-chave: Modelo de Pienaar, Mortalidade, Grupo ecológico.

Survival of Mata Atlântica forest species in forest restoration planting

Abstract: The objective of this work was to evaluate the survival of species used in reforestation planting. The study area is located in the municipality of Seropédica, RJ. It consists of a plantation of forest restoration with implantation of 40 forest species of the Atlantic Forest. With initial minimum size of 0.50 cm, spaced 2x2 m, distributed by planting line according to successional classification. Six plots of 600 m² were installed, measuring the height of the seedlings implanted during the first 10 months of development. The survival of different sample arrangements was evaluated using the Pienaar model. The fit of the model obtained good precision in the estimation. The largest survival curve was observed in the denser spacing. Early and pioneer secondary groups showed less survival. The species *Schinus terebinthifolia* presented 100% survival, standing out as a species to be used. The initial survival of the plantations is directly related to the initial density of the plantation.

Keywords: Model of Pienaar, Mortality, Ecological group.

1. INTRODUÇÃO

O recorrente processo de degradação ambiental causado pelas diversas ações antrópicas, ainda hoje, preocupa a sociedade em todas as esferas (Costa, 2014). Um fator de grande importância nesse cenário é a fragmentação florestal, causando drástica redução da diversidade biológica, prejudicando interações ecológicas e extinguindo espécies da flora e fauna (Almeida, 2016).

A perda de habitats em função da fragmentação é um agente importante na diminuição da

biodiversidade, o que causa alterações na estrutura das comunidades e na composição das espécies. Sendo assim, os projetos de restauração florestal são fundamentais na mitigação de ecossistemas perturbados. Para isso, é necessário a combinação de diferentes espécies em diferentes estágios sucessionais (Aronson et al., 2011).

O sucesso desses projetos é decorrente também de uma baixa taxa de mortalidade nos plantios florestais, que segundo Nunes et al. (2015), depende da própria fisiologia da espécie e das interações bióticas. Além disso, as espécies escolhidas devem ser, preferencialmente, espécies da região onde o plantio será realizado, uma vez que são mais adaptadas às características locais como clima, polinizadores e dispersores.

O desenvolvimento dessas espécies, assim como sua capacidade de sobrevivência devem ser estudados, a fim de permitir o conhecimento sobre o potencial de uso e verificar sua capacidade de perdurar após os plantios.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a sobrevivência de espécies em plantio de restauração florestal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização do plantio e coleta de dados

O presente estudo foi realizado em uma área de plantio de restauração florestal, situada no município de Seropédica, RJ, com coordenada central 43°41'1.03" O e 22°45'0.46" S. O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com inverno seco e estação chuvosa no verão. A média pluviométrica anual é de 1.245 mm e a temperatura média anual é de 23,7 °C, com umidade relativa de 69% (Araújo et al., 2018).

Foi realizado o plantio de 2.500 mudas de 40 espécies nativas da região, com porte mínimo inicial de 0,50 cm, sob espaçamento de 2x2 m, distribuídas por linha de plantio conforme a classificação sucessional. Os berços foram adubados com fosfato natural (150 g/cova), condicionador de solo (500 g/cova) e hidrogel, a fim de manter a umidade no solo. Além disso, foi realizado coroamento de 1 m² para diminuir o efeito da competição.

Após um mês de plantio, realizado em agosto de 2014, foi iniciada a coleta de dados. Alocaram-se 6 unidades amostrais de 600 m² e, nestas, fez-se a mensuração da altura total de todas as plantas, utilizando vara graduada, além da identificação das espécies. As medições de altura foram realizadas mensalmente, até o décimo mês de idade, totalizando dez medições.

2.2 Modelagem da sobrevivência

Para estimar a taxa de sobrevivência das mudas em função da idade, foi utilizado o modelo de Pienaar. O ajuste foi realizado para diferentes arranjos do conjunto de dados, sendo este realizado para todas as plantas utilizadas no plantio, para os diferentes grupos ecológicos e para as espécies com maior densidade em cada grupo ecológico. Foram testados diferentes espaçamentos de plantio a fim de verificar a influência da densidade inicial de plantas, ou seja, o número inicial de plantas por hectare.

2.3 Modelo de Piennar

Onde: N_2 = Número de árvores por hectare numa idade futura (I_2); N_1 = Número de árvore por hectare numa idade qualquer (I_1); I_1, I_2 = Idade quaisquer, anterior e posterior, respectivamente; β_i = Parâmetros de regressão, com ($i = 0,1$); e_j = erro aleatório.

3. RESULTADOS

O resultado dos ajustes do modelo de Pienaar, para os diferentes grupos amostrais, estão dispostos na Tabela 1. Na análise por espécies, foram selecionadas as que apresentavam o maior número de indivíduos por grupo sucessional, sendo elas: *Schinus terebinthifolia* Raddi (Aroeira-vermelha) como representante das pioneiras, *Triplaris brasiliana* Cham. (Pau-formiga) como representante das secundárias iniciais, *Hymenaea courbaril* L. (Jatobá) como representante das secundárias tardias, e *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos (Ipê-roxo) representando as climácicas.

Tabela 1. Coeficientes de ajuste para o modelo de Pienaar para altura nos diferentes grupos de plantas em plantio de restauração florestal no município de Seropédica - RJ

Categoria	β_0	β_1	R^2 ajustado
Geral	55,3192	0,000484	95,07
Clímax	51,8133	0,000473	98,40
Pioneiras	31,7703	0,000797	98,99
Secundárias Iniciais	33,9607	0,000932	97,78
Secundárias Tardias	24,4797	0,000882	99,60
<i>Hymenaea courbaril</i>	39,0455	0,000387	98,48
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	24,0833	0,000874	97,82
<i>Schinus terebinthifolia</i>	0	0	0
<i>Triplaris brasiliana</i>	16,2869	0,000696	99,72

A distribuição da sobrevivência ao longo do tempo, estimada a partir do ajuste do modelo de Pienaar, para os diferentes grupos pode ser observado na Figura 1. As diferentes taxas de sobrevivência de acordo com a densidade inicial dos plantios (Figura 1A) foram ajustadas com os dados reais, alterando somente a valor da densidade inicial na equação. A sobrevivência esperada

por grupo ecológico está disposta na Figura 1B, indicando o melhor potencial para o grupo das secundárias tardias. Já a análise por espécie de maior densidade de indivíduos por grupo ecológico encontra-se na Figura 1C.

Figura 1. Projeção da sobrevivência via Modelo de Pienaar em diferentes espaçamentos (A), por grupo ecológico (B) e por espécie selecionadas (C).

4. DISCUSSÃO

O ajuste do modelo de Pienaar apresentou R^2 ajustado superior a 95,00 para todas as equações, indicando boa precisão na estimativa. Contudo, não foi possível ajustar uma equação de sobrevivência para a espécie *Schinus terebinthifolia*, uma vez que essa apresentou uma taxa de sobrevivência de 100% ao longo dos meses analisados. O mesmo resultado foi encontrado por Santos (2013), o que indica que esta espécie possui comportamento diferente das demais espécies pioneiras.

Nota-se que a curva de sobrevivência obteve os maiores valores quando analisado o espaçamento mais adensado (2.500 plantas/hectare), uma vez que a número de plantas por hectare é maior inicialmente. Quando a densidade de plantio é menor (1.667 plantas/hectare), a competição por recursos do ambiente é menos acentuada, promovendo um decréscimo mais lento do número de plantas vivas ao longo do tempo. Entretanto, não existe uma variação relevante na taxa de mortalidade encontrada entre os diferentes espaçamentos até a idade avaliada, o mesmo foi encontrado por Bufo (2008) até os 32 meses.

Comparando-se os grupos ecológicos (Figura 1B), foi observada menor sobrevivência nos grupos das secundárias iniciais e pioneiras. O mesmo foi observado por Oliveira (2011), em experimento localizado no mesmo município e por Melotto (2009) no Mato Grosso do Sul. Isso se deve a maior proporção de mudas desses grupos ecológicos plantadas no início do projeto, onde 39% das plantas eram pioneiras e 36% secundárias iniciais, o que eleva a taxa de mortalidade para estes grupos.

Avaliando-se as espécies com maior densidade por grupo ecológico (Figura 1C), a *Triplaris brasiliiana*, classificada como secundária inicial, foi a de maior sobrevivência, seguida da *Hymenaea courbaril* (secundária tardia) e *Handroanthus impetiginosus* (clímax). Isso mostra que quando se considera somente as espécies de maior ocorrência por grupo ecológico, as pioneiras e secundárias iniciais possuem maior capacidade de se estabelecer em curto prazo.

Quando são consideradas todas as espécies de cada grupo, o resultado se inverte, conferindo maior sobrevivência para as espécies secundárias tardia e clímax. Mostrando assim como a densidade inicial do grupo ecológico influencia na sobrevivência inicial do plantio.

Com base nos gráficos de sobrevivência, percebe-se que nos três casos (Figura 1), a curva de sobrevivência tende a se estabilizar entre 24 e 36 meses, mostrando que a partir deste período as espécies dos diferentes grupos ecológicos encontram-se adaptadas as condições locais e estabelecidas independente das condições de densidade inicial do plantio.

5. CONCLUSÃO

Pode concluir-se com a realização deste trabalho que:

- O modelo de Pienaar representou a sobrevivência com boa precisão na estimativa;
- A sobrevivência está diretamente relacionada com a densidade inicial do plantio;
- As espécies *Schinus terebinthifolia* e *Triplaris brasiliana* possuem sobrevivência destacada em plantios de restauração florestal, contribuindo para o estabelecimento do mesmo.
- A idade de estabilização do plantio ocorreu entre 24 e 36 meses.

6. REFERÊNCIAS

Almeida DS. Recuperação ambiental da mata atlântica. 3rd ed. Ilhéus: Editus; 2016.

Aronson J, Drigan J, Brancalion PHS. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica. São Paulo: SMA- Instituto Florestal; 2011.

Araújo EJG, Loureiro GH, Sanquetta CR, Sanquetta MNI, Dalla Corte AP, Netto SP et al. Allometric models to biomass in restoration areas in the Atlantic rain forest. *Floresta e Ambiente* 2018; 25 (1): 1-13.

Bufo LVB. Restauração florestal e estoque de carbono em modelos de implantação de mudas sob diferentes combinações de espécies e espaçamentos [dissertação]. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; 2008.

Costa CC, Gomes LJ; Almeida AP. Seleção de indicadores de sustentabilidade em fragmentos florestais de Mata Atlântica na bacia hidrográfica do Rio Poxim-SE por meio do geoprocessamento. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental* 2014; 18 (1): 209-219.

Fahrig L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology* 2003; 34: 487-515.

Melotto A, Nicodemo ML, Bocchese RA, Laura VA, Neto MMG, Schleder DD. Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil Central indicadas para sistemas silvipastoris. *Revista Árvore*; 2009. 33 (3): 425-432.

Nunes YRF, Fagundes NCA, Veloso MDM, Gonzaga APD, Domingues EBS, Almeida HS et al. Sobrevivência e crescimento de sete espécies arbóreas nativas em uma área degradada de floresta estacional decidual, norte de Minas Gerais. *Revista Árvore* 2015; 39 (5): 8001-810.

Oliveira, N. M. Estabelecimento de espécies florestais a partir do plantio em diferentes posições do relevo [monografia]. Seropédica: Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2011.

Santos NMA, Cunha TA, Gerber D, Jubini GM, Andreolla, VRM. Identificação de espécies nativas para recuperação de nascentes. Camboriu: Anais VI MICTI; 2013.

