

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE**

**IMPORTÂNCIA DE ÁRVORES REMANESCENTES DE INCÊNDIOS
NA CHUVA DE SEMENTES DE ÁREAS QUEIMADAS EM
FRAGMENTOS DA MATA ATLÂNTICA.**

Orientador/e-mail: Eliana Cazetta/eliana.cazetta@gmail.com

Co-orientador: Pavel Dodonov

Nome do Candidato/e-mail: Milena Gama Oliveira
/milenabio09@gmail.com

Nível: Mestrado/2019

**Ilhéus – BA
2019**

RESUMO

Os incêndios florestais estão se tornando cada vez mais frequentes nos trópicos, esse tipo de perturbação representa uma forte ameaça à biodiversidade, por ocasionar a redução do número de espécies de plantas e animais bem como alterar toda a dinâmica da floresta. Esse distúrbio pode destruir grande parte do banco de plântulas e sementes, além de impedir a rebrota de árvores, direcionando a regeneração à chuva de sementes, processo que tem íntima relação com a dispersão. Desse modo, em áreas queimadas, é essencial a ocorrência de mecanismos que favoreçam a dispersão de sementes como um modo de auxiliar na regeneração local. Se tratando de florestas tropicais, a dispersão de sementes é predominantemente zoocórica em decorrência das características da maioria das espécies vegetais que as compõem. Assim, é importante a presença de estruturas que atraem os principais frugívoros dispersores, como as aves. Considerando isto, árvores remanescentes de queimadas podem desempenhar um importante papel nas áreas que foram queimadas, uma vez que podem fornecer local para alimentação e descanso para os animais que se deslocam entre fragmentos florestais, podendo deixar sementes oriundas desses fragmentos. Desse modo, é importante determinar a importância de dessas árvores na chuva de sementes. Serão estudadas três áreas queimadas localizadas na Revis de Una-BA. Para caracterizar a chuva de sementes será contabilizada a quantidade de sementes em três tratamentos: árvores mortas, árvores vivas e áreas abertas. Os resultados obtidos nesse projeto poderão indicar se ações externas de restauração são importantes para área.

INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais estão crescendo em tamanho e frequência nos trópicos e estão continuamente erodindo as bordas de florestas fragmentadas (Cochrane, 2003). Este tipo de perturbação pode alterar drasticamente a estrutura florestal (Cochrane & Schulze, 1999) por afetar diretamente as plantas que compõem a fitofisionomia local (Uhl, & Buschbacher, 1985). Dentre as principais modificações observadas em florestas que sofrem com o processo de queimada, estão as mudanças na biomassa e no estoque de nutrientes, as alterações do ciclo hídrico (Nepstad *et al.*, 1999). Outra consequência importante é a redução do número de espécies de grupos de animais e de plantas nativas. Principalmente árvores com baixa densidade, podendo reduzir significativamente a cobertura do dossel e levar ao aumento substancial na densidade de espécies pioneiras (Cochrane & Schulze, 1999; Fiedler *et al.*, 2004; Silva, *et al.*, 2005). Por esse motivo a chegada de propágulos a essas áreas torna-se essencial para que ocorra a regeneração, sendo assim, a chuva de sementes é elemento chave na dinâmica das populações florestais e este processo está intimamente ligado à dispersão de sementes.

Em florestas tropicais há um predomínio de árvores com dispersão zoocórica (50% a 90%); – na Mata Atlântica especificamente, a produção de frutos carnosos pode representar 87% de todas as árvores, chegando a 90% em determinadas áreas (Fleming, 1987; Galetti, 1996). Desse modo, destaca-se a importância de animais frugívoros que também dispersam sementes, para o reestabelecimento de florestas (Jordano, 2000). Dentre os vertebrados frugívoros que mais contribuem para a regeneração natural de florestas estão as aves e morcegos (Bello *et al.*, 2017; Fleming & Heithaus, 1981; Machado *et al.*, 2006). Esses dispersores são chamados de “conectores móveis” por estabelecerem uma conexão entre fragmentos, através do fluxo de sementes que são

dispersas ao se alimentarem do fruto e liberarem as sementes por meio das fezes e através do processo de regurgitação (Lundberg & Moberg, 2003; Stiles & White, 1986).

Considerando isto, a ocorrência de pontos entre os fragmentos que funcionem como poleiros é essencial para atração das espécies dispersoras de sementes. Normalmente esses pontos consistem em árvores em meio à vegetação ainda em estágio primário de sucessão ecológica, podendo também ser poleiros artificiais (Cubiña & Aide, 2001, Mores & Bobrowski, 2018). No cenário pós-incêndio florestal, as árvores queimadas que se mantêm eretas podem desempenhar esse papel, atraindo aves e morcegos, por fornecerem local de pouso enquanto deslocam de um posto florestal para outro, uma vez que em geral, as aves dos ecossistemas florestais evitam espaços abertos e, ao atravessá-las, utilizam essas árvores como poleiro. Portanto, as mesmas podem servir como núcleos de estabelecimento de espécies durante a sucessão secundária (Bocchese *et al.*, 2008; Guevara *et al.*, 1986; McClanahan & Wolfe 1993; Reid 1989; Schupp *et al.*, 2010; Vieira *et al.*, 1994). Baseando-se na necessidade de compreender a importância de fatores que favorecem a regeneração florestal natural, é essencial determinar a importância das árvores queimadas em pé na chuva de sementes durante a regeneração pós-fogo em fragmentos florestais.

OBJETIVO GERAL

- Determinar a importância das árvores queimadas em pé na chuva de sementes durante a regeneração pós-fogo em fragmentos da Mata Atlântica.

Objetivos Específicos

- Comparar a quantidade de sementes dispersas em áreas com e sem árvores queimadas em pé;
- Comparar a quantidade de sementes presentes em poleiros de árvores mortas em pé e árvores vivas;
- Analisar se as sementes zoocóricas são depositadas abaixo dos poleiros em maior proporção dos que as sementes com outro tipo de síndrome de dispersão;
- Avaliar se a densidade de árvores vivas nas áreas queimadas influencia na quantidade de sementes encontradas próximo às árvores queimadas em pé.
- Verificar se a distância da fonte de sementes (fragmentos florestais e ilhas de vegetação) interfere na chuva de sementes nos poleiros naturais;
- Relacionar a quantidade de sementes zoocóricas encontrados nos poleiros com a visita de frugívoros.

METODOLOGIA

A pesquisa será realizada em fragmentos florestais da Mata Atlântica, especificamente no interior do Refúgio da Vida Silvestre de Una, localizado no Município de Uma, na Bahia. A área de estudo foi parcialmente atingida por incêndios florestais entre Dezembro de 2015 e Fevereiro de 2016. Para a presente proposta serão utilizadas unidades amostrais em 03 áreas queimadas em fragmentos de floresta de tamanho 28-263 ha.

Faremos a caracterização da chuva de sementes em cada local de estudo para avaliar se as aves usam árvores queimadas como poleiros em áreas pós-fogo e qual a diferença entre unidades amostrais com e sem poleiro. A chuva de sementes será registrada por

coletores de sementes com tamanho de 1m² (1m x 1m), com profundidade de 30 cm, confeccionados com malha de náilon 2 mm, costurada ao arame galvanizado (Campos, 2009). Os coletores serão fixados a 1m de altura do solo com intuito de evitar que o estrato herbáceo impeça que as sementes caiam nos coletores via poleiros ou através de outras vias. Para a amostragem serão comparados três tratamentos, 1) abaixo dos poleiros de árvores eretas queimadas, 2) em áreas sem cobertura de espécies lenhosas (Cavallero *et al.*, 2013), e 3) embaixo de árvores vivas. Também será feita uma estimativa da densidade dessas árvores vivas em cada unidade amostral com o intuito de avaliar se a quantidade das mesmas influencia na chuva de sementes em cada local.

Serão amostrados 10 coletores por tratamento, por área, somando 90 coletores nos três fragmentos estudados, será respeitada a distância mínima de 30 metros entre as unidades amostrais. Os coletores e os tratamentos serão distribuídos aleatoriamente pelas áreas. Como as áreas amostradas são pouco estáveis, caso haja queda de alguma das árvores que receberão os coletores, será feito um novo sorteio para substituir aquela unidade amostral. Os dados referentes à distância de cada coletor para a fonte de sementes também serão analisados, com auxílio de *software* de SIG, a fim de observar se a distância da fonte influencia na quantidade de sementes encontradas. As coletas ocorrerão no período de Outubro de 2019 a Setembro de 2020, totalizando 12 meses. O material coletado será acondicionado em sacos de papel para secagem em estufa. Após a secagem, será efetuada a triagem do material com auxílio da literatura específica. Se tratando das espécies com frutos carnosos, serão consideradas apenas as sementes encontradas sem polpa (isto é, indicando que provêm de fezes ou regurgitações de aves), sendo descartadas as frutas inteiras que podem ter caído em armadilhas diretamente da planta materna.

Com intuito de relacionar a quantidade de frutos zoocóricos encontrados nos poleiros com a visita de frugívoros, serão avaliadas as seguintes variáveis (Lasky & Keitt, 2012):

- (1) presença de frugívoros;
- (2) frequência de visitas de frugívoros;
- (3) duração da visita; e
- (4) riqueza de espécies de frugívoros.

Os dados dessas variáveis (exceto o item 4 que será obtido após cálculo) serão obtidos através de observações focais nas mesmas árvores que receberão os coletores para análise de chuva de sementes, entretanto, só serão escolhidas aquelas que estiverem separadas uma das outras com uma distância mínima de 60 metros. No total serão 60 horas de observação focal por tratamento. A avifauna frugívora será identificada com auxílio da literatura especializada.

ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos dados coletados no projeto, a fim de estabelecer uma comparação entre os tratamentos utilizados será feita a análise de variância ANOVA de médias repetidas, este teste foi escolhido considerando que os dados serão coletados em diferentes períodos. Também será feita ANOVA unifatorial para verificar se existe diferença significativa entre as médias dos tipos de síndrome de dispersão (zoocórica x outros) das sementes coletadas nos diferentes tratamentos e também para comparar a média das sementes zoocóricas coletadas em cada coletor localizado embaixo das árvores. Com intuito de analisar a influência da distância da fonte na chuva de sementes

será realizado o teste ANCOVA. As análises serão realizadas no software R versão 3.6.1 (The R Development Core Team 2008).

IMPACTOS DO ESTUDO PARA A CONSERVAÇÃO

A Mata Atlântica consiste em um dos domínios fitogeográficos do Brasil e do mundo com maior diversidade, todavia, vem sofrendo com diferentes tipos de impactos que causam a sua degradação. Em se tratando de ações de degradação, incêndios florestais têm se tornado cada vez mais frequentes nas regiões tropicais. Dessa maneira, com milhões de hectares de florestas danificadas pelo fogo, abrangendo os trópicos, são necessários estudos de recuperação natural e gerenciada de ecossistemas (Cochrane, 2003).

Esses incêndios, além de causarem desequilíbrios na paisagem de modo geral, podem levar à redução da riqueza de espécies e/ou remoção total da vegetação que compunha aquele local, sendo também passível de ocorrência a remoção do banco de sementes e de plântulas, comprometendo o processo de regeneração. Nesse contexto, diversos estudos destacam a importância da implantação de poleiros artificiais com intuito de facilitar a chuva de sementes através da frugivoria em áreas degradadas, e por sua vez possibilitar a melhor regeneração daquele local. Todavia, apesar extremamente eficaz essa ação de manejo, ela tem muitas demandas de custos e mão-de-obra. Assim, por vezes é necessário de, antes de iniciar uma ação de restauração artificial, estudar se existe a possibilidade da facilitação da regeneração natural com atributos do próprio local.

Considerando que em locais que sofreram processo de queimada é comum a presença de árvores remanescentes que se mantêm em pé, essas podem substituir o papel do poleiro artificial, sendo inclusive uma forma de recuperação natural (Cavallero, 2012). Essas árvores irão servir de pontos de pouso (poleiros) para espécies frugívoras que forrageiam em fragmentos adjacentes, podendo então contribuir para a chuva de sementes ao liberar, por meio das fezes ou do regurgito, sementes oriundas de outras regiões, tornando a chuva de sementes naquele local mais rica.

Entretanto, é importante salientar que em áreas queimadas é comum também o que se chama de limpeza pós-fogo, processo no qual a vegetação remanescente do incêndio é eliminada, que envolve a extração de árvores queimadas, juntamente com a eliminação de detritos lenhosos remanescentes. Assim, reconhecendo a importância desses poleiros, as informações resultantes desse trabalho podem trazer conhecimentos relevantes para a gestão apropriada com vistas a recuperação e a conservação desse ambiente, podendo ser aconselhada como ação de manejo na REVIS de Una (onde o estudo será realizado) e em outras áreas de mata atlântica atingidas por incêndios, se mantenha esses poleiros, indicando também que áreas com árvores mortas em pé necessitam de menos ações de restauração.

REFERÊNCIAS

- Bello, C.; Galetti, M.; Montan, D.; Pizo, M.A.; Mariguela, T.C.; Culot, L.; Bufalo, F.; Labecca, F.; Pedrosa, F.; Constantini, R.; Emer, C.; Silva, W.R.; Silva, F.R.; Ovaskainen, O.; Jordano, P. 2017. Atlantic frugivory: a plant–frugivore interaction data set for the Atlantic Forest. *Ecology*, 98(6),1729-.
- Bocchese, R.A., Oliveira, A.K.M., Favero, S. Garnés, S.J.S. Laura, V.A. (2008). Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas a partir da utilização de árvores isoladas e poleiros artificiais por aves dispersoras de sementes, em área de Cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 19(3): 207-213p.
- Campos, E.P. *et al.* 2009. Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*. 23(2): 451-458.
- Cavallero, L., Raffaele, E., Aizen, M.A. 2013. Birds as mediators of passive restoration during early post-fire recovery. *Biological Conservation*. 158, 342–350.
- Cochrane, M. A.; Schulze, M. D. (1999). Fire as a Recurrent Event in Tropical Forests of the Eastern Amazon: Effects on Forest Structure, Biomass, and Species Composition. *Biotropica*, 31(1), 2-16.
- Cochrane, M. A (2003) Fire science for rainforests. *Nature*. 27;421(6926):913-9
- Cubiña, A.; Aide, T. M. 2001. The Effect of Distance from Forest Edge on Seed Rain and Soil Seed Bank in a Tropical Pasture. *Biotropica* v. 33, n. 2, p. 260-267.
- Fiedler, N.C.; Azevedo, I.N.C.; Rezende, A.V.; Medeiros, M.B.; Venturoili, F. (2004). Efeito De Incêndios Florestais Na Estrutura E Composição Florística De Uma Área De Cerrado Sensu Stricto Na Fazenda Água Limpa-DF1. *Revista árvore*, 28, p 129-138.
- Fleming, T. H.; Breitwisch, R.; Whitesides, G.H. 1987. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 1987 18:1, 91-109
- Fleming, T.H. & E.R. Heithaus. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. *Biotropica (reprod. Bot. Suppl.)* 13: 45-53
- Galetti, M. 1996. Fruits and frugivores in a Brazilian Atlantic forest. *PhD. Thesis, University of Cambridge*.
- Guevara, S., Purata, S. E. & Van Der Maarel, E. The role of remnant trees in tropical secondary succession. *Vegetatio*, v.66, p77-84, 1986.
- Jordano P, Galetti M, Pizo MA, Silva WR (2006) Ligando Frugivoria e Dispersão de sementes à biologia da conservação. 411-436. In: Duarte CF, Bergallo HG, Dos Santos MA (eds.). *Biologia da conservação: essências*. Editorial Rima, São Paulo, Brasil
- Lasky, J.R; Keitt, T.H.2012. The Effect of Spatial Structure of Pasture Tree Cover on Avian Frugivores in Eastern Amazonia. *Biotropica* 44(4): 489–497.

- Lundberg, J.; Moberg, J, F. 2003. Mobile link organisms and ecosystem functioning: implications for ecosystem resilience and management. *Ecosystems*. 6 (1), 87-98.
- Machado, E.L.M.; Gonzaga, A.P.D; Macedo, R.L.G.; Venturin, N.; Gomes, J.E. 2006. Importância da avifauna em programas de recuperação de áreas degradadas. *Revista científica eletrônica de engenharia florestal*. 4(7).pp?
- Mcclanahan, T.R.; Wolfe, R.W. 1993. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. *Conservation Biology*, v.07, n.02, p.279-288.
- Mores, G.J. & Bobrowski, R. 2018. Efeitos da presença e distância de poleiros artificiais na dispersão de sementes de uma área degradada em Irati, Paraná. *Acta biológica Catarinense*. 5(2):106-17.
- Nepstad, D. C.; Moreira, A.; Alencar, A. A. (1999). *A Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção de Fogo na Amazônia*. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Brasília, Brasil.
- R Development Core Team, 2006. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Reid, N., 1989. Dispersal of mistletoes by honeyeaters and flowerpeckers: components of seed dispersal quality. *Ecology* 70, 137–145.
- Schupp, E.W., Jordano, P., Gómez, J.M., 2010. Tansley review: seed dispersal effectiveness revisited: a conceptual review. *New Phytol*. 188, 333–353.
- Silva, V. F.; Oliveira-Filho, A.T.; Venturin, N.; Carvalho, W.A.C.; Gomes, J. B.V. (2005). Impacto do fogo no componente arbóreo de uma floresta estacional semidecídua no município de Ibituruna, MG, Brasil. *Acta botânica brasílica*. 19(4) p. 701-716.
- Stiles, E. W.; White, D. W. Seed deposition patterns: influence of season, nutrients, and vegetation structure. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T. H. (Edit.). *Frugivores and seed dispersal*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht. ISBN 90-6193-543-1.1986.
- Uhl, C., & Buschbacher, R. (1985). A Disturbing Synergism Between Cattle Ranch Burning Practices and Selective Tree Harvesting in the Eastern Amazon. *Biotropica*, 17(4), 265.
- Vieira, D. C. M. 2004. Chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em uma área restaurada em Iracemópolis (SP). Piracicaba. *Dissertação* (Mestrado).