

RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO DE MATA ATLÂNTICA EM TRECHO DA RESERVA BIOLÓGICA UNIÃO, RJ

Igor Jaffar Soares de Lima¹, Dulce Mantuano²

¹Biólogo, UFRJ (igorjaffar@gmail.com); ²Bióloga, Professora em Fisiologia Vegetal, Depto. de Botânica/UFRJ (dulcemantuano.ufrj@gmail.com)

APRESENTADO NO IV CBRA -CONGRESSO BRASILEIRO DE REFLORESTAMENTO AMBIENTAL – 19 A 21 DE OUTUBRO DE 2016, RIO DE JANEIRO/RJ

Resumo: A vegetação de Mata Atlântica é o quinto hotspot mundial em diversidade biológica. Apesar disso, a sua área de distribuição na região sudeste ficou restrita a fragmentos florestais em razão do histórico do uso da terra. A Reserva Biológica União localiza-se no norte do Estado do Rio de Janeiro e apresenta um histórico de desflorestamento com subsequente plantio de eucalipto. O objetivo deste estudo foi acompanhar o plantio de 1,2 hectare por plantio direto com espécies nativas e identificar variáveis edáficas e/ou fitossociológicas que sejam parâmetros descritivos úteis para a o monitoramento de plantios na região. O acompanhamento da composição florística, taxa da mortalidade, índice de cobertura em linha, fertilidade e retenção hídrica do solo no local do reflorestamento foi feito pelo período total de 30 meses, com intervalo de três meses entre as amostragens. A composição florística do reflorestamento foi fortemente influenciada pelas secas atípicas que ocorreram durante as estações chuvosas, com redução de cerca de 75% das famílias introduzidas. A cobertura vegetal do solo, entretanto, não teve perda significativa, formando extrato de dossel monodominante da família botânica Melastomataceae, do gênero *Miconia*. A capacidade de retenção hídrica do solo dobrou após o plantio mostrando que a contribuição do folhicho é significativa nos plantios e pode ser usada como um indicador de melhoria das condições ambientais. Contudo, as demais análises do solo indicaram que o tempo de monitoramento de 30 meses não é suficiente para utilizar estes parâmetros como indicadores. O acompanhamento da taxa de sobrevivência dos indivíduos sugeriu que o plantio na época chuvosa não é necessariamente o mais favorável. Provavelmente, porque a demanda por água é aumentada pela alta insolação.

Palavras-chaves: Reflorestamento, Cobertura Vegetal, Eficiência do uso da água.

Introdução

A Mata Atlântica *lato sensu* (Oliveira-Filho & Fontes 2000; Eisenlohr *et al.* 2011) originalmente recobria 1,1 milhão de Km² (MMA 2008) do território brasileiro. Este bioma sofreu fragmentações em diferentes graus de perturbação devido ao avanço das fronteiras agropastoris sobre a floresta, à má utilização do solo em atividades antrópicas e ao desenvolvimento urbano (Laurance, 2000). Este impacto se concentra próximo à costa atlântica, onde se localiza a maioria da população e suas metrópoles. Dados de monitoramento mostram que a Floresta Mata Atlântica tem, cerca de, 13% de área remanescente, se considerados os fragmentos acima de três hectares (SOS Mata Atlântica, 2012). O estado do Rio de Janeiro representa 18% cobertura vegetal da Mata Atlântica (INPE, 2008) remanescente. No entanto, as manchas florestais estão distribuídas de forma heterogênea na paisagem.

A Reserva Biológica União está situada, em grande parte, no município de Silva Jardim, região norte do Estado do Rio de Janeiro. Historicamente, a área da Reserva possui passivos ambientais marcados pela extração de dormentes para construção de ferrovias, cultivo de eucalipto para extração de madeira, criação de gado, impacto por construção de rodovias e ferrovias e, por fim, remoção da vegetação para manutenção de rede elétrica. Os efeitos de borda e a fragmentação do habitat oriundos dessas atividades impactaram a matriz do local com desequilíbrios populacionais, mudanças na estrutura e composição da vegetação e do solo e invasão de espécies exóticas (Rodrigues 2004; Prieto 2008; Gabriel 2009).

A perda de cobertura vegetal traz alterações significativas no aumento da incidência de radiações luminosa, da temperatura do ar e do solo. Este conjunto de fatores influencia na dinâmica da água que percola com maior facilidade pelos horizontes do solo carreando um aporte de nutrientes considerável (Forman 1995). Segundo Rodrigues & Gandolfi (2004), estas variáveis ambientais reforçam a necessidade de reflorestamento em algumas áreas degradadas para resgatar os processos ecológicos de mitigação da amplitude ambiental. Por outro lado, os próprios fatores ambientais tem se mostrado como determinantes no sucesso do crescimento das árvores em regeneração (Chazdon *et al.* 2005).

Nos anos de 2010, 2011 e 2012, na região do norte do Estado do Rio de Janeiro, as estações chuvosas (dezembro a março) foram marcadas por estiagem (dados da Reserva Biológica Poço das Antas, localizada 31 km da Reserva Biológica União). No início do ano de 2014, ocorreu a ausência de chuvas por cerca de 60 dias consecutivos durante a estação chuvosa. Estas condições impõem um desafio adicional à projetos de recuperação de áreas degradadas na área. O objetivo deste trabalho foi identificar variáveis que indicam a evolução de plantios de recuperação na região, de modo a permitir o acompanhamento e identificar os principais gargalos para o sucesso de plantios. Detalhadamente, foram avaliados periodicamente a taxa de cobertura vegetal, mortalidade das mudas, fertilidade do solo, capacidade de

retenção hídrica do solo (granulometria) e frequência de ocorrência de pragas. A formalização de parâmetros de acompanhamento de plantios de recuperação está prevista pela Resolução Conama nº 010/93.

Material e Métodos

O estudo realizou o plantio de 1,2 hectare na Reserva Biológica União com início em novembro 2013 e acompanhado por trinta meses. O local possui clima quente e úmido, cujo período de novembro a abril concentra 75% da pluviosidade. A preparação do terreno consistiu na remoção prévia dos eucaliptos, correção do solo, e controle de formigas cortadeiras. Os indivíduos nativos que ocorriam espontaneamente foram conservados e registrados. O plantio foi feito através do sistema de plantio direto em linha, com espaçamento de 2m x 3m (Circular Técnica Mata Ciliar 2010). O primeiro refere-se à distância entre as linhas e o segundo à distância entre as mudas. Foram plantadas 1800 mudas, com tamanho mínimo de 50 cm de altura.

As espécies selecionadas para o plantio foram escolhidas a partir das listas de espécies do Plano de Manejo da Reserva Biológica União e das listas florísticas de estudos de reflorestamentos desenvolvidos na região (Rodrigues 2004; Prieto 2008; Gabriel 2009; Nascimento 2005). A disponibilidade de obtenção de mudas em viveiros também foi fator determinante para composição final de espécies do plantio.

O reflorestamento foi acompanhado a cada três meses através do registro da taxa de sobrevivência (registrada como a presença de biomassa viva acima do solo), do índice de cobertura do solo, registro de ocorrência de pragas e pelo monitoramento do solo. O índice de cobertura vegetal foi medido através de 10 transectos de 15m. A porção de cobertura da copa dos indivíduos nativos remanescentes e das mudas em desenvolvimento foi registrada em dimensão linear. O índice agrega a abundância das espécies e seu potencial de cobertura do solo. As espécies foram categorizadas nos tipos sucessionais (pioneira, secundária inicial e secundária tardia) através das categorias determinadas por Garay (2012).

As amostras do solo foram coletadas a cinco centímetros de profundidade e em cinco pontos selecionados aleatoriamente. A análise físico-química do solo incluiu os seguintes parâmetros: soma das bases (SB cmol c/kg), acidez (pH), granulometria (<0,2mm; <0,5mm; <1mm), capacidade de retenção hídrica, teor de matéria orgânica, capacidade de troca catiônica (%T).

Resultados e Discussão

O levantamento florístico realizado antes do plantio (Agosto 2013) evidenciou a presença predominante de *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf., *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson e *Miconia albicans* (Sw.) Triana e *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud.

Após o plantio, a evolução do índice de cobertura vegetal do solo (em amostragem linear) foi caracterizada por uma taxa de incremento de duas vezes a cada seis meses (Fig.1). Adicionalmente, o acompanhamento da biomassa viva acima do solo mostrou uma queda forte ao final da primeira estação chuvosa (Fig.2). Cerca de 70% das mudas perdeu a biomassa viva acima do solo. Entretanto, no acompanhamento subsequente, já na estação seca, mais de 40% das mudas foi capaz de rebrotar a readmitir biomassa viva acima do solo. A rebrota ocorreu em 75% das famílias botânicas plantadas e sempre com uma proliferação de perfilhamento na região do colo (transição entre o caule e a raiz).

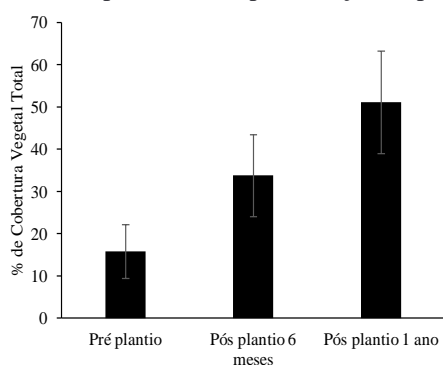


Figura 1 – Cobertura do solo por vegetação em reflorestamento por plantio direto com mudas nativas da Mata Atlântica realizado na Reserva Biológica União em novembro de 2013.

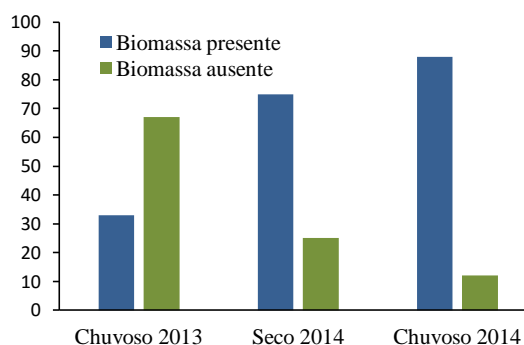


Figura 2 – Presença da biomassa aérea viva em mudas de projeto de reflorestamento por plantio direto com mudas nativas da Mata Atlântica realizado na Reserva Biológica União. Os levantamentos de sobrevivência apresentados representam intervalos de seis meses e foram realizados nos finais das estações chuvosa (março) e seca (novembro).

O início da recuperação de uma área degradada por processo espontâneo de colonização e crescimento é acompanhado de aumento de biomassa vegetal acima do solo que é capaz de superar as altas taxas de mortalidade (Rozendaal e Chazdon, 2015). Esta mortalidade é fruto do ciclo de vida mais curto e maior suscetibilidade aos distúrbios das espécies pioneiras. Em plantios diretos o transplante em si pode causar mortalidade. Neste estudo, entretanto, a perda de biomassa acima do solo (70% das mudas) não pode ser atribuída ao transplante porque o evento

ocorreu três meses depois. De fato, este evento massivo de perda da biomassa aérea está relacionado à estiagem atípica do período chuvoso 2013/2014. A estiagem - não esperada - se repetiu na estação seguinte, período em que a pluviosidade registrada para o mês de janeiro/2015 foi de seis milímetros.

De modo geral, os protocolos sugeridos e utilizados em plantios de recuperação informam o início da estação das chuvas como o mais favorável ao estabelecimento das mudas (Circular técnica Mata Ciliar, 2010). Os resultados deste estudo, através do potencial de rebrota por perfilhamento na estação seca, apontam que esta afirmativa pode não se aplicar a todas às situações. Nós sugerimos que, embora, a estação chuvosa seja a de maior pluviosidade, também representa o período de maior insolação e de temperaturas do ar mais quentes (para diagrama climático da Reserva Biológica União veja Sansevero, 2008). A maior exposição luminosa causa maior demanda por água através da maior abertura estomática, levando à seca fisiológica. Em adição a esta hipótese, após o período de perda da biomassa vegetal acima do solo, foram replantadas mudas que se estabeleceram e cresceram durante o tradicional período de estiagem e apresentaram perda de apenas 12%.

Mais além, em face ao aumento de imprevisibilidade do clima, já experimentado neste estudo para a Reserva Biológica União, a seleção cuidadosa de espécies para plantio pode ser um elemento fundamental para o sucesso do reflorestamento. O potencial de rebrota por proliferação do periciclo, demonstrado por grande parte das famílias botânicas plantadas, em especial pelas famílias Fabaceae (Fig. 3A) e Meliaceae (Fig. 3B) do gênero *Guarea*, foi responsável pela reconquista de mais de 40% das mudas. Isto representa redução de custos e ganho de resiliência para os projetos de plantio direto.



Figura 3 - Rebrotas por perfilhamentos (produção de biomassa aérea a partir da região do colo) expressos pelas mudas utilizadas no plantio de recuperação ambiental Reserva Biológica União iniciado em novembro de 2013. Os perfilhamentos foram observados no final da estação chuvosa 2013/2014, após um período de 60 dias consecutivos sem chuvas. As setas vermelhas indicam as hastes secas originais que foram substituídas por proliferação meristemática do periciclo.

A capacidade de retenção hídrica do solo respondeu prontamente ao plantio sugerindo uma forte recuperação edáfica apenas com a cobertura do solo por vegetação e início de acúmulo de folheto (Fig. 4). Contudo, este resultado é correlacionado pela perda de biomassa viva acima do solo provocada pela estiagem atípica do período chuvoso de 2013/2014. A comparação dos perfis de granulometria pré e pós-plantio, mostraram diferença apenas nas porções de partículas maiores (>0,5mm) (Fig.5). Este parâmetro mostra o início da contribuição do folheto das plantas para o solo e mostra uma diferença de tempo de resposta de ao menos um ano. Para tanto, não foi considerada como um parâmetro adequado para o acompanhamento do plantio.

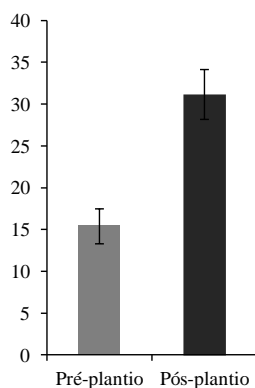
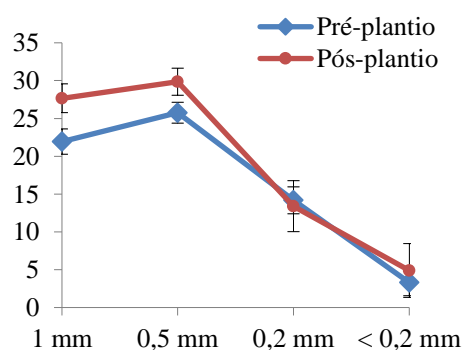


Figura 4 - Capacidade de retenção hídrica do solo sobre plantio direto de mudas de mata atlântica em novembro de 2013 na Reserva Biológica União. As



colunas representam a capacidade de retenção de água (g) no solo (g) antes e após o plantio.

Figura 5 – Perfil granulométrico do solo sob plantio direto de mudas de mata atlântica em novembro de

2013 na Reserva Biológica União. A linha azul representa a situação pós-plantio e a linha vermelha representa a situação pré-plantio e a linha verde representa a situação pós-plantio.

A consideração dos parâmetros edáficos como sinalizadores do avanço da recuperação de uma área degradada por plantio direto, conforme sugere a resolução Conama nº 010/93, pode ser feita desde que os parâmetros de resposta em curto prazo (dentro de trinta meses de monitoramento) sejam selecionados. Neste sentido, o parâmetro de capacidade de retenção hídrica do solo foi o mais efetivo, entretanto, vale considerar que este integra processos edáficos e uma consequência do aumento de cobertura através da diminuição da insolação direta.

Conclusões

A capacidade de retenção hídrica do solo foi uma variável que respondeu prontamente ao aumento de cobertura vegetal através de plantio direto de reflorestamento.

A granulometria respondeu em intervalo de tempo não adequado ao uso desta variável como parâmetro de acompanhamento simples do reflorestamento.

A escolha da época de plantio para reflorestamentos na Região do Norte Fluminense pode ser questionada a partir dos resultados de demanda hídrica. Os resultados encontrados neste estudo sugerem que o período de novembro a abril, embora contenha a maior parte da pluviosidade, pode não ser suficiente para compensar a demanda hídrica fisiológica provocada pela alta insolação.

Estudos futuros abordando a eficiência do uso da água (g de H₂O/g de CO₂ fixado) podem responder se a estação de novembro a abril é, de fato, mais favorável ao crescimento e desenvolvimento das mudas em replantios que o período de maio a setembro.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao chefe da Reserva Biológica União, Sr. Whitson José da Costa Junior, por permitir e estimular a realização deste estudo. Agradecemos ao Laboratório de Análises de Solos da Universidade Federal Rural, campus Campos dos Goytacazes, por permitirem a realização das análises do solo em sua estrutura laboratorial.

Referências Bibliográficas

- CHAZDON, R.L.; BRENES, A.L.; ALVARADO, B.V. Effect of climate and a stand age on annual tree dynamics. *Ecology*, v. 86(7), p. 1808-1815, 2005.
- CIRCULAR TÉCNICA PROJETO MATA CILIAR. Guia para Monitoramento de Reflorestamentos para Restauração. n. 1, pp. 5, 2010.
- EISENLOHR, P.V., MELO, M.M.R.F., SILVA, M.R., SCHMAL, P., FERREIRA-JÚNIOR, W.G., DIAS, A.S. & SILVA, A.F. Floristic variations in a woody plant community along a trail in a Semideciduous Seasonal Forest, Viçosa, Minas Gerais State, Brazil. *Hoehnea* 38: 61-71, 2011.
- FORMAN, R.T.T. *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*, 1995.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, 2012.
- GABRIEL, M.M. Efeitos de borda sobre a comunidade arbórea da Reserva Biológica União, RJ. Dissertação de mestrado – Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical, 2009.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Atlas dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica, 2008.
- GARAY, I.; FOLZ, N.; PIERO, N.; CAROLINA, K. Espécies arbóreas para reflorestamento. Ed. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, ES. pp. 76, 2012.
- LAURANCE, W.F. Do edge effects occur over large spatial scales? *Trends in Ecology and Evolution*, v. 15, p. 134-135, 2000.
- NASCIMENTO, A.C.P. Produção e aporte de nutrientes da serapilheira em um fragmento de Mata Atlântica na Rebio União, RJ: Efeito de Borda. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Norte Fluminense, 2005.
- RODRIGUES, P.J.F.P. A vegetação da Reserva Biológica União e os efeitos de borda na Mata Atlântica fragmentada. Tese de Doutorado. Campos dos Goytacases, UENF, 2004.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32:793810, 2000.
- PRIETO, P.V. Efeitos de borda sobre o sub-bosque da Mata Atlântica de terras baixas na Reserva Biológica União. RJ. Dissertação de mestrado. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2008.
- RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, p. 235-247, 2004.
- ROZENDAAL, D.M.A.; CHAZDON, R.L. Demographic drivers of tree biomass change during secondary succession in northeastern Costa Rica. *Ecological Applications*, v. 25, n. 2, p. 506-516, 2015.
- SANSEVERO, J.B.B. Processos de regeneração em Mata Atlântica: uma comparação entre áreas naturais e plantios de restauração ecológica na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado, ENBT/JBRJ, Rio de Janeiro. pp. 136, 2008.