

Estrutura, distribuição espacial e dinâmica florestal de duas espécies nativas após extração manejada de madeira na Flona do Tapajós

Misael Freitas dos Santos^{1*} Daniele Lima Costa¹ Lia Oliveira Melo² João Ricardo Vasconcellos Gama²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Estadual do Centro-Oeste, BR 153 Km 7 – Riozinho, Irati – PR, 84500-000

² Universidade Federal do Oeste do Pará, Rua Vera Paz, s/n, Bairro Salé, Santarém-PA, 68040-255

* Author for correspondence: freitasmta@gmail.com

Received: 29 November 2017 / Accepted: 08 May 2018 / Published: 30 June 2018

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar a estrutura, a distribuição espacial e a dinâmica florestal de *Rinorea guianensis* Abul. e *Eschweilera blanchetiana* (Berg) Miens após a extração madeireira em uma unidade de Manejo Florestal de 1.600ha, na Flona Tapajós, Belterra-Pará. Os dados foram obtidos em oito Parcelas Permanentes com dimensões de 50 m x 50 m, instaladas de maneira aleatória na área manejada. As medições ocorreram em duas ocasiões: antes da exploração (2016) e um ano após a exploração (2017). Foram inventariadas todas as árvores com DAP \geq 10 cm. A densidade observada para *Rinorea guianensis* foi de 22,5 e 22 árv.ha⁻¹, antes e após a extração, respectivamente. A dominância foi de 0,76 m².ha⁻¹ nas duas observações. *Eschweilera blanchetiana* apresentou densidade de 48 árv.ha⁻¹ e dominância de 2,12 m².ha⁻¹ antes da extração, e 44,5 árv.ha⁻¹ e 2,08 m².ha⁻¹ após esta intervenção. As atividades de manejo reduziram o número de árvores das duas espécies, principalmente nas primeiras classes de diâmetro, afetando a estrutura diamétrica. Ambas as espécies apresentaram distribuição com tendência ao agrupamento. *Rinorea guianensis* apresentou incrementos de 0,37 cm/ano, 0,022 m²/ha/ano e 0,15 m³/ha/ano em diâmetro, área basal e volume, respectivamente. *Eschweilera blanchetiana* cresceu 0,66 cm/ano, 0,887 m²/ha/ano e 1,01 m³/ha/ano, respectivamente para as mesmas variáveis. A mortalidade registrada para *Rinorea guianensis* foi 4,4% e os ingressos foram de 2,2%. Para *Eschweilera blanchetiana* a mortalidade foi de 7,3%, não havendo ingressos. As espécies apresentaram elevadas taxas de crescimento e mortalidade superior aos ingressos, devido ao efeito das atividades de manejo.

Palavras-chave: Amazônia, Crescimento, Mortalidade, Parcelas permanentes, Unidade de Conservação.

Abstract

The objective of this study was to analyze the structure, spatial distribution and the forest dynamics of *Rinorea guianensis* Abul. and *Eschweilera blanchetiana* (Berg) Miens after logging in a forest management unit of 1.600 ha, in the Flona Tapajós, Belterra-Pará. The data were obtained in eight permanent plots with dimensions of 50 m x 50 m, installed in a random manner in the area managed. The measurements occurred on two occasions: before the exploration (2016) and one year after the exploration (2017). Were inventoried all trees with DAP \geq 10 cm. The density observed for *Rinorea guianensis* was 22,5 and 22 árv.ha⁻¹, before and after the extraction, respectively. The dominance was 0,76 m².ha⁻¹ in two observations. *Eschweilera blanchetiana* presented density of 48 árv.ha⁻¹ and dominance of 2,12 m².ha⁻¹ before the extraction, and 44,5 árv.ha⁻¹ and 2,08 m².ha⁻¹ after this intervention. The activities of management have reduced the number of trees in the two species, mainly in the first diameter classes, affecting the diametric structure. Both species showed distribution with trend to grouping. *Rinorea guianensis* presented increments of 0,37 cm/year, 0,022 m²/

ha/year and 0,15 m³/ha/year in diameter, basal area and volume, respectively. *Eschweilera blanchetiana* rose 0,66 cm/year, 0,887 m²/ha/year and 1,01 m³/ha/year, respectively, for the same variables. The mortality recorded for *Rinorea guianensis* was 4,4% and tickets were 2,2%. For *Eschweilera blanchetiana* the mortality rate was 7,3%, with no tickets. The species showed high growth rates and mortality rates higher than the tickets, due to the effect of the activities of management.

Keywords: Amazon, Growth, Mortality, Permanent plots, Conservation unit.

Introdução

As florestas tropicais, especialmente a floresta Amazônica, adquiriram grande importância nos últimos anos, tanto pelos seus aspectos naturais quanto sociais e econômicos. Muitos estudos estão sendo realizados nessas florestas a fim de conhecer a dinâmica desses ecossistemas, assim como a composição florística, a estrutura e a distribuição espacial das espécies (Lima et al., 2012).

Por apresentarem uma flora muito rica, essas florestas são, na maioria das vezes, predatoriamente exploradas, com a extração de madeira e outros produtos sendo realizada sem critérios técnicos, o que pode ocasionar mudanças severas no habitat, na dinâmica de crescimento, no processo sucessional e na fenologia das espécies, podendo dificultar inclusive o processo de regeneração e manutenção dessa floresta (Rossi e Huguichi, 1998; Francez et al., 2013).

Conhecer a estrutura da floresta é de suma importância para a análise das possibilidades de aproveitamento dos recursos florestais (Gama et al., 2005). Para Gama et al. (2007), a análise estrutural é a base para os critérios de colheita do plano de manejo florestal, além de permitir estimar o estágio de desenvolvimento da floresta e subsidiar a aplicação de tratamentos silviculturais que melhorem a qualidade e a produtividade da mesma.

Dentre outras informações, a forma com as espécies encontram-se distribuídas no espaço é muito importante. A distribuição espacial das espécies florestais é um comportamento resultante da ação conjunta de fatores bióticos e abióticos e trata-se de uma informação muito importante para os estudos sobre regeneração natural, dinâmica pós-distúrbios e relações ecológicas entre espécies, tais como competição e dispersão (Lehn e Resende, 2007).

O estudo dos processos dinâmicos como crescimento e produção, mortalidade e ingresso de uma floresta é de extrema importância, visto que esses parâmetros indicam o crescimento e as mudanças ocorridas em sua composição e estrutura. Assim, a realização de estudos com intuito de obter informações confiáveis sobre esses processos é imprescindível para a gestão sustentável da floresta (Hosokawa et al., 1998). Isto é possível através dos inventários florestais contínuos, considerados as principais ferramentas disponíveis para a avaliação da dinâmica

florestal, do potencial de uma floresta e para a definição de estratégias de manejo (Francez et al., 2007).

As espécies *Rinorea guianensis* Abul. e *Eschweilera blanchetiana* (Berg) Miers são encontradas com frequência em estudos realizados na Amazônia e se destacam pela sua importância econômica e ecológica. *R. guianensis*, conhecida vulgarmente por acariquarana, pertence à família Violaceae e é típica da região Amazônica, caracterizando-se por raramente apresentar DAP (diâmetro à altura do peito) maior que 35 cm, o que faz com que a mesma não seja tão utilizada comercialmente (Mendes et al., 2013). É muito empregada na indústria de carvão e lenha, e considerada de grande importância para a alimentação da fauna (Salomão et al., 2007). Em áreas de proprietários rurais ela tem sido utilizada para postes e moirões, pois possui madeira de longa durabilidade.

E. blanchetiana, também conhecida por matamatá preto pertence à família Lecythidaceae, sendo o gênero *Eschweilera* considerado o mais representativo da família na Amazônia. Grande parte das espécies desse gênero é encontrada em terra firme e algumas, como *Eschweilera coriácea*, são conhecidas por serem pioneiras, conseguindo sobreviver em clareiras ou na borda delas, logo, podem ser alternativas de colheita em segundos ciclos de corte, por exemplo, indicando seu potencial econômico (Mori e Prance, 1990; Lima et al., 2002; Steege et al., 2006). A madeira de *E. blanchetiana* é utilizada para diversos fins, principalmente na indústria moveleira (Pereira et al., 2011; Ribeiro et al., 2013). Também possui grande importância para a alimentação faunística (Salomão et al., 2007).

Neste contexto, este trabalho objetivou analisar a estrutura, a distribuição espacial e a dinâmica florestal de *Rinorea guianensis* Abul. (Acariquarana) e *Eschweilera blanchetiana* (Berg) Miers (Matamatá preto) após a extração madeireira em uma unidade de Manejo Florestal na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, Pará.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em uma Área de Manejo Florestal da Cooperativa Mista da Floresta Nacional do Tapajós (COOMFLONA), na altura do Km 117 da Rodovia Santarém-Cuiabá, município de Belterra-Pará. A Floresta Nacional do Tapajós é uma unidade de conservação que margeia a Rodovia Santarém-Cuiabá, BR-163, abrangendo áreas dos municípios de Belterra, Aveiro, Placas e Ruopólis, no estado do Pará.

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Ami (quente e úmido), com temperatura média anual de 25,5°C (Alvares et al., 2013). A concentração de chuvas ocorre entre janeiro e maio, com precipitação média anual de 1.820 mm. A topografia varia de suavemente ondulada a ondulada, predominando o Latossolo Amarelo Distrófico e a vegetação é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa (IBAMA, 2004).

Obtenção e análise dos dados

Os dados foram coletados em 08 (oito) Parcelas Permanentes com dimensões de 50 m x 50 m cada, instaladas na Unidade de Produção Anual de Madeira (UPA) 11 que possui 1600 ha. As medições ocorreram em duas ocasiões: antes da extração de madeira (2016) e 01 (um) ano após esta atividade (2017). Foram inventariadas todas as árvores com DAP \geq 10 cm e, além do DAP, foram coletadas informações como: nome popular, classe de identificação do fuste (CIF) e situação silvicultural. A metodologia de instalação e medição das parcelas permanentes seguiram as diretrizes publicadas por Silva et al. (2005).

Os dados foram tabulados e analisados por meio do *Software* Manejo de Florestas Tropicais (MFT), criado pela Embrapa Amazônia Oriental especificamente para este fim, obtendo-se os parâmetros fitossociológicos e de dinâmica florestal.

A estrutura diamétrica foi analisada distribuindo-se as árvores em classes de DAP de 10 cm. Para analisar o incremento periódico entre as medições usou-se intervalo de classe de diâmetro de 10 cm. Consideraram-se todas as árvores vivas observadas na área.

A distribuição espacial das espécies foi analisada com base nos dados da segunda medição (2017) por meio do Índice de Grau de Agregação de Mc Ginnies (IGA), em que valores de IGA menores que 1,0 indicam distribuição aleatória, valores entre 1,0 e 1,5 indicam tendência a agrupamento e valores maiores que 1,5 indicam distribuição agrupada.

Resultados e Discussão

Estrutura populacional

Na primeira medição, observou-se 45 árvores da espécie *R. guianensis* com densidade de 22,5 árv.ha⁻¹, correspondendo a uma dominância de 0,76 m².ha⁻¹ em área basal, enquanto que *E. blanchetiana* apresentou 97 árvores e uma densidade de 48 árv.ha⁻¹, representando uma dominância em área basal de 2,12 m².ha⁻¹. Estas espécies não são extraídas durante a colheita de madeira realizada pela cooperativa, porém foram afetadas por esta atividade e tiveram seus valores reduzidos (Tabela 1).

Para *E. blanchetiana*, a diminuição foi de 7,29% na abundância e 1,89% na dominância. Para *R. guianensis*, houve diminuição apenas na abundância, em média de 1,12% (Tabela 1). Reduções semelhantes na abundância foram observadas por Francez et al. (2009) para espécies do mesmo gênero das aqui analisadas em uma área amostral de 1 ha em Paragominas, PA. Segundo eles, *Rinorea flavescens* apresentou 36,67 árv.ha⁻¹ na primeira medição (2003) e 35,67 árv.ha⁻¹ um ano após esta atividade (2004). *Eschweilera grandiflora*, por sua vez, apresentou 22 e 21 árv.ha⁻¹ na primeira e na segunda medição, respectivamente.

Tabela 1 - Quantificação da abundância e dominância de *Eschweilera blanchetiana* (Berg) Miers e *Rinorea guianensis* Abul., após extração madeireira em uma área sob regime de Manejo Florestal na Floresta Nacional do Tapajós, Pará.

Espécie	Abundância (árv.ha ⁻¹)		Dominância (m ² .ha ⁻¹)	
	2016	2017	2016	2017
<i>Rinorea guianensis</i> Abul.	22,5	22	0,76	0,76
<i>Eschweilera blanchetiana</i> (Berg) Miers	48	44,5	2,12	2,08

O número limitado de parcelas na área de exploração pode não ter captado com eficiência a redução nos parâmetros estruturais analisados. Todavia, esta redução pouco expressiva pode estar diretamente relacionada à eficiência do sistema de manejo que, por ser seletivo e de impacto reduzido, causa baixa alteração na estrutura da floresta.

As duas espécies em estudo foram as mais abundantes na área e, segundo Faria et al. (2012), isso pode estar relacionado às eficientes adaptações ao meio, bem como à sua capacidade em competir por fatores que proporcionaram seu bom desenvolvimento.

A Figura 1 apresenta a distribuição diamétrica das árvores de *R. guianensis*, nas diferentes ocasiões. Como esperado, as primeiras classes apresentaram maior número de árvores, ressaltando-se que as parcelas não captaram ocorrência de árvores na medição de 2016 na terceira, quarta e quinta

classes de DAP. Observou-se que nas duas primeiras classes houve diminuição de uma árvore por classe, uma por mortalidade, provavelmente causada pelo impacto das atividades de exploração e outra por crescimento da árvore que passou para a classe superior (30-39,99 cm) na segunda medição.

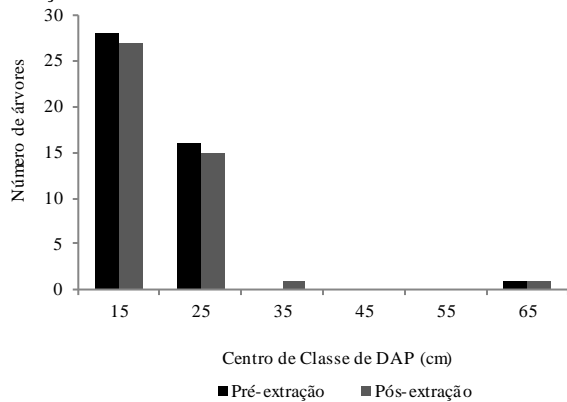


Figura 1 - Distribuição da densidade de árvores de *Rinorea guianensis* Abul. por classes de diâmetro, antes e após a exploração madeireira, em uma área sob regime de Manejo Florestal na Floresta Nacional do Tapajós, Pará.

De modo geral, a estrutura diamétrica de *E. blanchetiana* também comportou-se em forma de exponencial negativo (Figura 2). Assim como para *R. guianensis*, houve diminuição no número de árvores na primeira classe, causada provavelmente pela mortalidade provocada pela intervenção realizada, no entanto, também observa-se que houve aumento no número de indivíduos na segunda classe (20-29,99 cm) na medição pós-extração, devido a migração de algumas árvores entre classes causada pelo crescimento em diâmetro.

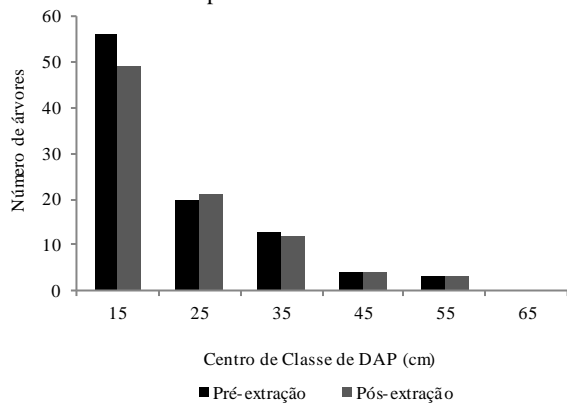


Figura 2 - Distribuição diamétrica de *Eschweilera blanchetiana* (Berg) Miers, antes e após a extração madeireira, em uma área sob regime de Manejo Florestal na Floresta Nacional do Tapajós, Pará.

Apesar de mínimo, é perceptível o impacto que as atividades de extração podem causar sobre a floresta, principalmente nas árvores mais jovens, como observado para as espécies em estudo. Desse modo, enfatiza-se a importância das técnicas de manejo usadas nas atividades, visando a conservação do estrato regenerante, assegurando a perpetuação da floresta, uma vez que as árvores menores compõem a base para a manutenção da futura população de árvores maiores.

Distribuição espacial

As duas espécies estão distribuídas com tendência ao agrupamento na área estudada, com índice de IGA igual a 1,22 e 1,03 para *R. guianensis* e *E. blanchetiana*, respectivamente. Vieira et al. (2015) observaram o mesmo padrão de distribuição para *R. guianensis* e *Eschweilera*

grandiflora (Aubl.) Sandwith entre os municípios de Placas e Santarém, no Oeste do Pará. Já Lopes (2007) observou, também na região Amazônica, que indivíduos jovens de *E. coriácea* apresentaram distribuição agregada enquanto que os adultos distribuíam-se aleatoriamente. De acordo com Capretz et al. (2012) a distribuição espacial das espécies é influenciada por fatores abióticos como relevo, disponibilidade de nutrientes e água, assim como por fatores bióticos como dispersão de sementes, competição e herbivoria.

Bernasol e Lima-Ribeiro (2010) enfatizam que a distribuição agregada ou com tendência a esse padrão está relacionada com a disponibilidade irregular de recursos disponíveis. Isto indica que os recursos, como o tipo de solo, por exemplo, na porção da floresta onde o presente estudo foi realizado podem não estar distribuídos de forma regular, causando a distribuição das árvores com tendência ao agrupamento. Todavia, como já citado, existem inúmeros fatores que podem interferir na distribuição espacial das espécies, inviabilizando a especificação de algum deles sem a realização de estudos com este fim.

Crescimento das árvores

A espécie *R. guianensis* apresentou incrementos de 0,37 cm/ano, 0,022 m²/ha/ano e 0,15 m³/ha/ano em diâmetro, área basal e volume, respectivamente. Já a espécie *E. blanchetiana* apresentou maiores incrementos para estas variáveis, de 0,66 cm/ano, 0,887 m²/ha/ano e 1,01 m³/ha/ano, respectivamente. Na mesma Unidade de Manejo, na altura do km 83, Oliveira et al. (2014), estudando um grupo maior de espécies, observaram incrementos em diâmetro, área basal e volume de 0,35cm/ano, 0,68 m²/ha/ano e 8,78 m³/ha/ano, respectivamente, após a extração de madeira, considerando todas as espécies inventariadas.

Fatores ligados à topografia, ao clima, à competição, além da sucessão ecológica e o grau de luminosidade, influenciam diretamente o crescimento das árvores (Prodan et al., 1997; Mognon et al., 2012). De acordo com Reiset al. (2013), uma das explicações para o crescimento considerável após extração de madeira é a maior entrada de luz provocada pela abertura no dossel da floresta o que estimula o crescimento das árvores remanescentes, principalmente de espécies classificadas como heliófilas, tendendo a diminuir com o passar dos anos com o fechamento do dossel florestal.

A espécie *R. guianensis* apresentou crescimento em DAP apenas nas duas primeiras classes de diâmetro (10-19,99 cm e 20-29,99 cm), sendo que o maior incremento diamétrico foi observado na segunda classe (Figura 3). Para a espécie *E. blanchetiana*, o maior incremento em diâmetro foi observado na quarta classe, seguida pela segunda, com valores próximos a 1,0 cm/ano (Figura 3).

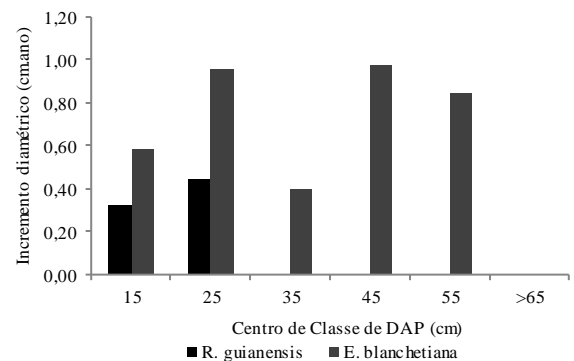


Figura 3 - Incremento diamétrico de *Rinorea guianensis* Abul. e *Eschweilera blanchetiana* (Berg) Miers inventariadas em uma área

sob regime de Manejo Florestal na Floresta Nacional do Tapajós, Pará.

De modo geral, as espécies apresentaram significativas taxas de incremento, principalmente a espécie *E. blanchetiana*. Segundo Finegan e Camacho (1999), elevadas taxas de incremento e frequente recrutamento constituem o primeiro indicativo de que a floresta possui características favoráveis ao manejo para produção de madeira e que o conhecimento dessas taxas é de fundamental importância para o planejamento da produção e determinação dos ciclos de corte de florestas tropicais.

Vatraz et al. (2016) afirmam que o crescimento diamétrico das árvores é acelerado após a extração de madeira, em função das aberturas do dossel e que as árvores no local onde foi realizada a exploração de impacto reduzido tendem a crescer mais rápido em relação àquelas em áreas sem intervenção. Além do mais, os autores observaram em seu estudo que este crescimento mais acelerado só é observado até o quarto ano após a retirada de madeira, sendo que a partir deste período o crescimento tende a se equiparar ao das árvores encontradas na floresta sem intervenção.

Crescimento diamétrico relacionado ao grau de iluminação das copas

A quantidade de luz recebida pelas copas pode influenciar significativamente no incremento, já que, segundo Cunha e Finger (2013), este recurso é considerado o fator de maior importância para o crescimento das árvores. *R. guianensis* apresentou 19% das árvores com as copas parcialmente sombreadas e 37% totalmente sombreadas, onde o primeiro grupo cresceu cerca de 8% a mais que o segundo, com incrementos em diâmetro de 0,42 e 0,36 cm/ano, respectivamente. A espécie não apresentou árvores com copa totalmente exposta à luz solar.

Apenas 2,25% das árvores de *E. blanchetiana* estavam completamente iluminadas, sendo que 26,97% e 20,22% estavam parcial e completamente sombreadas, respectivamente. O crescimento diamétrico das árvores com as copas totalmente iluminadas foi de 1,40 cm.ano⁻¹, em média 48,29% a mais que as parcialmente encobertas, que cresceram cerca de 0,41 cm.ano⁻¹, e 56,59% a mais que as totalmente sombreadas, que apresentaram taxas de incremento de 0,24 cm.ano⁻¹. Observa-se que, para as duas espécies, a quantidade de iluminação que chega às copas tem efeito determinante sobre o crescimento das árvores.

Costa et al. (2008), analisando a dinâmica florestal em uma área explorada também na Floresta Nacional do Tapajós, no km 67 da BR 163, observaram resultados semelhantes, onde árvores totalmente iluminadas cresceram cerca de 0,66 cm.ano⁻¹, enquanto que as parciais e totalmente sombreadas cresceram 0,38 e 0,17 cm.ano⁻¹, respectivamente. Em Paragominas (PA), Vatraz et al. (2016) observaram, após uma exploração de impacto reduzido, que a média de incremento diamétrico das árvores com copas completamente expostas à luz foi de 0,50 cm ano⁻¹, das árvores com copas parcialmente iluminadas foi de 0,27 cm ano⁻¹ e das árvores com copas cobertas por copas de árvores vizinhas, recebendo apenas luz difusa, foi de 0,12 cm ano⁻¹.

Segundo Schneider e Schneider (2008), o crescimento em diâmetro é diretamente influenciado pelas alterações causadas na estrutura da floresta, incluindo a abertura de clareiras e a exploração de impacto reduzido, uma vez que alteram a incidência de luz no interior da floresta. Outros estudos confirmam esta afirmação, indicando correlação altamente significativa entre o crescimento das árvores e a iluminação de copas (Silva et al., 1995; Carvalho, 1997).

Sobrevivência, mortalidade e ingresso

Para a espécie *R. guianensis*, das 45 árvores inventariadas em 2016, observou-se 43 em 2017, ou seja, 95,6% das árvores sobreviveram. A mortalidade foi de 4,4% e o ingresso de 2,2% (Figura 4). Já para a espécie *E. blanchetiana* a sobrevivência foi de 92,7% e a mortalidade 7,3%, logo, 7 das 96 árvores observadas na primeira medição morreram (Figura 4). Para esta espécie não foi observado ingressos. Percebe-se que para as duas espécies a taxa de mortalidade foi superior a de ingresso de novas árvores durante o período analisado.

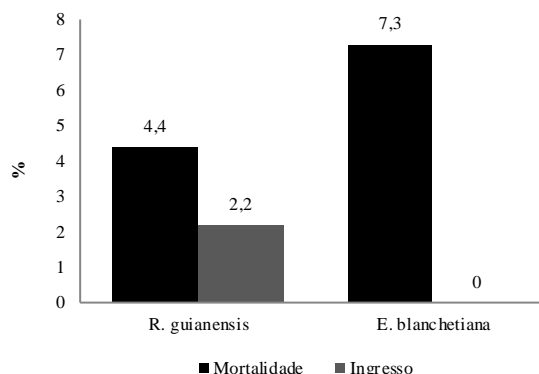


Figura 4 - Mortalidade e ingresso de *Rinorea guianensis* Abul. e *Eschweilera blanchetiana* (Berg) Miers em uma área sob regime de Manejo Florestal na Floresta Nacional do Tapajós, Pará.

A mortalidade observada neste período está diretamente relacionada com o manejo madeireiro na área, visto que a exploração ocorreu no intervalo entre as medições e toda a mortalidade registrada para as espécies em estudo foram provocadas por esta atividade. Araújo et al. (2011) e Pilato et al. (2011) observaram resultados semelhantes analisando um maior número de espécies, também na FLONA do Tapajós, onde a mortalidade foi superior ao ingresso de novas árvores na área de manejo estudada por eles. Araújo et al. (2011) destacam que esse balanço negativo é comum em áreas recém exploradas, onde são incluídas as árvores colhidas e a mortalidade de indivíduos devido aos danos ocasionados pela derruba e arraste.

Oliveira et al. (2005) em um experimento de manejo florestal madeireiro realizado na FLONA do Tapajós, km 114 da BR163, registrou elevadas taxas de mortalidade logo após a exploração e redução acentuada a partir do quinto ano. Sendo que, em relação aos ingressos, verificou um comportamento inverso, com pequenas taxas logo após a colheita de madeira e aumento acentuado no quinto e sétimo ano, fato que não foi captado no presente estudo devido ao curto período de acompanhamento. Este comportamento foi observado também nos resultados encontrados por Barbosa et al. (2015) quando analisaram a dinâmica florestal pós-exploração em uma área na FLONA do Tapajós por um período de 31 anos, onde constataram que a taxa de ingresso da espécie *R. guianensis* foi de 42% enquanto que a mortalidade foi de 35%.

Vale ressaltar que outros fatores podem influenciar sobremaneira na mortalidade das árvores, destacando-se a mortalidade natural, causada pelo processo dinâmico da floresta. Higuchi et al. (2011) relata que o excesso e a falta de chuvas, assim como as tempestades convectivas com rajadas de vento aumentam as taxas de mortalidade de árvores amazônicas. Desta forma, os autores mencionam que o incremento e a sobrevivência das árvores não dependem apenas da quantidade de chuva que cai, mas da forma como a mesma é distribuída ao longo do ano.

Conclusões

A estrutura das espécies foi pouco afetada pelas atividades de exploração na área. As espécies encontraram-se

distribuídas com tendência ao agrupamento na área, podendo ser resultado da forma como os recursos naturais estão distribuídos.

E. blanchetiana apresentou maiores taxas de crescimento em relação à *R. guianensis*, todavia, as taxas de crescimento das duas espécies comprovam a capacidade que as mesmas possuem de se desenvolver após a intervenção, com interferência da maior entrada de luz e, conseqüentemente, o melhor desenvolvimento das árvores, visto que as árvores que se encontraram recebendo maiores taxas de iluminação apresentaram maiores incrementos em diâmetro.

Para as duas espécies, a mortalidade foi superior ao ingresso de novas árvores, fato que pode estar diretamente relacionado às atividades de extração de madeira, não apenas em função do abate de árvores, mas devido aos danos causados pela atividade de modo geral.

Referências

- Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM (2013) Sparovek G. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6): 711-728. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- Araújo PCR, Melo LO, Silva USC, Cardoso CC, Sousa LKVS (2011) Impacto da exploração florestal na estrutura e dinâmica de uma área submetida a Manejo Florestal na Floresta Nacional do Tapajós, Pará. In: *Anais do I Seminário de Pesquisa Científica da Floresta Nacional do Tapajós*, Santarém, Brasil.
- Barbosa LM, Gomes JM, Ruschel AR, Freitas LJM, Pinto MVP, Neto PPN (2015) Mortalidade e ingresso da espécie *Rinorea guianensis* Aubl. em áreas exploradas na Floresta Nacional do Tapajós. In: *Anais do XIII Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA*, Belém, Brasil.
- Bernasol WP, Lima-Ribeiro MS (2010) Estrutura espacial e diamétrica de espécies arbóreas e seus condicionantes em um fragmento de cerrado sentido restrito no sudoeste goiano. *Hoehnea*, 37(2): 181-198.
- Capretz RL, Batista JLF, Sotomayor JFM, Cunha CR, Nicoletti MF, Rodrigues RR (2012) Padrão espacial de quatro formações florestais do estado de São Paulo, através da Função K de Ripley. *Ciência Florestal*, 22(3): 551-565. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/198050986622>.
- Carvalho JOP (1997) Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. In: *Anais do Curso de Manejo Florestal Sustentável*, Colombo: Embrapa/CNPQ, Curitiba, Brasil.
- Costa DHM, Silva JNM, Carvalho JOP (2008) Crescimento de árvores em uma área de Terra Firme na Floresta Nacional do Tapajós após a colheita de madeira. *Revista Ciências Agrárias*, 50: 63-76.
- Cunha TA, Finger CAG (2013) Competição assimétrica e o incremento diamétrico de árvores individuais de *Cedrela odorata* L. na Amazônia ocidental. *Acta Amazonica*, 43(1): 9-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672013000100002>.
- Faria RAVB, Barbosa ACC, Ferreira MFM, Ventura MJS, Pádua JAR (2012) Correlação espécie-ambiente em descrição e análise da vegetação. *Enciclopédia Biosfera*, 8(15): 528-550.
- Finegan B, Camacho M, Zamora N (1999) Diameter increment patterns among 106 tree species in a logged and silviculturally treated Costa Rican rain forest. *Forest Ecology and Management*, 121: 159-176.
- Francez LMB, Carvalho JOP, Jardim FCS (2007) Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra Firme na região de Paragominas, PA. *Acta Amazonica*, 37(2): 219-228. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672007000200007>.
- Francez LMB, Carvalho JOP, Jardim FCJ, Quanz B, Pinheiro KAO (2009) Efeito de duas intensidades de colheita de madeira na estrutura de uma floresta natural na região de Paragominas, Pará. *Acta Amazonica*, 39(4): 851-864. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672009000400014>.
- Francez LMB, Carvalho JOP, Batista FJ, Jardim FCS, Ramos SEM (2013) Influência da exploração florestal de impacto reduzido sobre as fases de desenvolvimento de uma Floresta de Terra Firme, Pará, Brasil. *Ciência Florestal*, 23(4): 743-753. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509812358>.
- Gama JRV, Bentes-Gama MM, Scolforo JRS (2005) Manejo sustentado para floresta de várzea na Amazônia oriental. *Revista Árvore*, 29(5): 719-729. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000500007>.
- Gama JRV, Souza AL, Calegário N, Lana GC (2007) Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de Codó, estado do Maranhão. *Revista Árvore*, 31(3): 465-477. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000300012>.
- Higuchi N, Santos J, Lima AJN, Higuchi FG, Chambers JQ (2011) A Floresta Amazônica e a água da chuva. *Floresta*, 41(3): 427-434. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v41i3.24060>.
- Hosokawa RT, Moura JB, Cunha US (1998) *Introduction to the management and economy of forests*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 162p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA (2004) *Plano de Manejo - Floresta Nacional do Tapajós*. Belterra. 580p.
- Lehn CR, Resende UM (2007) Estrutura populacional e padrão de distribuição espacial de *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae) em uma Floresta Estacional Semidecidual no Brasil Central. *Biociências*, 13(3-4): 188-195.
- Lima PL, Lima OP, Magnusson WE, Higuchi N, Reis FQ (2002) Regeneration of Five commercially-valuable tree species after experimental logging in Amazonian forest. *Revista Árvore*, 26(5): 567-571. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000500006>.
- Lima RBA, Silva JAA, Marangon LC, Ferreira RLC, Silva RKS (2012) Fitossociologia de um trecho de Floresta Ombrófila Densa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari, Amazonas. *Scientia Plena*, 8(1): 1-12.
- Lopes MA (2007) Population structure of *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori in forest fragments in eastern Brazilian Amazonia. *Revista Brasileira de Botânica*, 30(6): 509-519.
- Mendes FS, Jardim FCS, Carvalho JOP, Souza DV, Araújo CB, Oliveira MG, Leal ES (2013) Dynamics structure of

- the understorey vegetation influenced by logging in Terra Firme Forest, in the municipality of Moju, Para State. *Scientia Forestalis*, 23(2): 379-391.
- Mognon F, Dallagnol FS, Corte APD, Sanquetta CR, Maas G (2012) Uma década de dinâmica florística e fitossociológica em floresta ombrófila mista montana no sul do Paraná. *Revista de Estudos Ambientais*, 14(1): 43-59.
- Mori AS, Prance GT (1990) *Lecythidaceae parte II: flora neotropical*. Monograph, The New York Botanical Garden, 170p.
- Oliveira LC, Couto HTZ, Silva JNM, Carvalho JOP (2005) Efeito da exploração de madeira e tratamentos silviculturais na composição florística e diversidade de espécies em uma área de 136ha na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, Pará. *Scientia Forestalis*, 69: 62-76.
- Oliveira LG, Melo LO, Santos MGS (2014) Análise do crescimento e dinâmica florestal após a extração madeireira em uma área sob regime de Manejo Florestal. In: *Anais do II Seminário de Pesquisa Científica da Floresta Nacional do Tapajós*, Santarém, Pará.
- Pereira LA, Sobrinho FAP, Costa Neto SV (2011) Florística e estrutura de uma mata de terra firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. *Floresta*, 41(1): 113-122. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v41i1.21191>.
- Pilato GC, Vieira RP, Ferreira SCP, Melo LO, Silva USC (2011) Crescimento, ingresso e mortalidade do estrato arbóreo em uma Área de Manejo Florestal na FLONA Tapajós. In: *Anais do I Seminário de Pesquisa Científica da Floresta Nacional do Tapajós*, Santarém, Pará.
- Prodan M, Peters R, Cox F, Real P (1997) *Mensura Forestal*. San José: GTZ/IICA. 586 p.
- Reis LP, Silva JNM, Reis PCM, Carvalho JOP, Queiroz WT, Ruschel AR (2013) Efeito da Exploração de Impacto Reduzido em algumas espécies de Sapotaceae no Leste da Amazônia. *Floresta*, 43(3): 395-406. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v43i3.30808>.
- Ribeiro RBS, Gama JRV, Martins SV, Moraes A, Santos CAA, Carvalho AD (2013) Estrutura florestal em projeto de assentamento, comunidade São Mateus, município de Placas, Pará, Brasil. *Ceres*, 60(5): 610-620. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2013000500003>.
- Rossi LBM, Higuchi N (1998) Comparação entre métodos de análise do padrão espacial de oito espécies arbóreas de uma floresta tropical úmida. In: Gascon C, Moutinho P *Floresta amazônica: dinâmica, regeneração e manejo*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.p. 41-59.
- Salomão RP, Vieira ICG, Suemitsu C, Rosa NA, Almeida SS, Amaral DD, Menezes MPM (2007) As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. *Ciências Naturais*, 2(3): 57-153.
- Schneider PR, Schneider PO (2008) *Manejo florestal*. Santa Maria: UFSM. 195 p.
- Silva JNM, Carvalho JOP, Lopes JCA, Almeida BF, Costa DHM, Oliveira LC, Vanclay JK, Skovsgaard JP (1995) Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. *Forest Ecology and management*, 71(3): 267-274.
- Silva JNM, Lopes JCA, Oliveira LC, Silva SMA, Carvalho JOP, Costa DHM, Melo MS, Tavares MJM (2005) *Diretrizes para Instalação e Medição de Parcelas Permanentes em Florestas Naturais da Amazônia Brasileira*. Belém: Embrapa/ITTO. 68p.
- Steege H, Pitman NCA, Phillips OL, Chave J, Sabatier D, Duque A, Molino J, Prévost M, Spichiger R, Castellanos H, Hildebrand P, Vásquez R (2006) Continental-scale patterns of canopy tree composition and function across Amazonia. *Nature*, 443: 444-447.
- Vatraz S, Carvalho JOP, Silva JNM, Castro TC (2016) Efeito da exploração de impacto reduzido na dinâmica do crescimento de uma floresta natural. *Scientia Forestalis*, 44(109): 261-721. DOI: dx.doi.org/10.18671/scifor.v44n109.25.
- Vieira DS, Gama JRV, Oliveira MLR, Ribeiro RBS (2015) Análise estrutural e uso múltiplo de espécies arbóreas em florestas manejadas no Médio Vale do Rio Curuá-Una, Pará. *Floresta*, 45: 465-476. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v45i3.35584>.