



Regeneração Natural de Andiroba (*Carapa guianensis*) em uma Floresta no Sul de Roraima

Carolina Volkmer de Castilho¹
Hélio Tonini²
Juciane Casaes de Souza³

Introdução

A regeneração natural refere-se ao processo de substituição de indivíduos maduros por novos, originados a partir do banco de sementes do solo, sementes dispersas por animais ou por plântulas e juvenis estabelecidos no sub-bosque da floresta (MARTÍNEZ-RAMOS, 1994). Estudar a regeneração natural é fundamental para compreender a dinâmica populacional das espécies, ou seja, as mudanças no número de indivíduos da população, de diferentes idades e/ou tamanhos, ao longo do tempo (NEWTON, 2007). O estudo da regeneração natural permite prever os impactos, na população de uma espécie, do uso de recursos, seja para atividades madeireiras ou não-madeireiras (extrativismo).

A andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), espécie escolhida para estudo, é um importante recurso da biodiversidade brasileira. Trata-se de uma árvore que possui múltiplos usos, comum em florestas de terra-firme e várzea da Amazônia. Além da excelente qualidade da madeira, a andiroba é procurada pelo óleo que pode ser extraído das suas sementes. O óleo possui propriedades medicinais e repelentes, sendo também muito utilizado pela indústria de cosméticos (SHANLEY et al., 1998).

O óleo da andiroba é extraído das sementes, e, portanto, esta atividade pode ter um impacto negativo na regeneração natural da espécie, uma vez que as sementes são responsáveis pela formação de plântulas. Acredita-se que a coleta de sementes é uma atividade de baixo impacto porque geralmente as plantas produzem muito mais sementes e indivíduos imaturos (plântulas e juvenis) do que seria necessário para compensar o alto nível de mortalidade na fase juvenil (PETERS, 1994). No entanto, a remoção contínua de quantidades significativas de sementes pode afetar a habilidade da planta de se estabelecer e manter níveis viáveis para sustentar uma população em equilíbrio. Ao longo do tempo, a mortalidade pode exceder o recrutamento (entrada de novos indivíduos na população), resultando em mudanças na estrutura da população e/ou decréscimo da densidade de indivíduos.

O objetivo deste trabalho foi monitorar, ao longo de quatro anos, a regeneração natural de uma população de andiroba (*Carapa guianensis*) localizada em área de floresta no sul de Roraima. O monitoramento contínuo da regeneração natural permite descrever e prever mudanças nos parâmetros populacionais ao longo do tempo, gerando informações essenciais para definição de estratégias de manejo.

¹ Eng^o. Florestal. Pesquisadora, Embrapa Roraima. BR-174, km 08, Cx. P. 133, Boa Vista, RR, Brasil. liane@cpafrr.embrapa.br

² Eng^o, D. Sc. Pesquisador Embrapa Roraima, Boa Vista, RR. helio.tonini@embrapa.br

³ Graduação em Gestão Ambiental, Bolsista de Apoio Técnico(AT-CNPq), Embrapa Roraima, Boa Vista, RR. jucianecasaes@hotmail.com

Metodologia

Uma população natural de andirobeiras (*Carapa guianensis*) foi monitorada anualmente de 2006 a 2011 em uma área de floresta localizada no município de São João da Baliza (00° 57' 02" N, 59° 54' 41" O). No local, a Embrapa Roraima instalou uma parcela permanente de 9 ha (300 x 300 m) para a realização de estudos de ecologia e manejo de espécies de uso não-madeireiro como a castanha-do-brasil e a andiroba (Projeto Kamukaia).

O clima da região é denominado Ami (tropical chuvoso com pequeno período de seca), possuindo precipitação mensal superior a 100 mm e a média anual de 1700 a 2000 mm, segundo a classificação de Köppen. O período mais chuvoso se estende de abril a agosto e o período caracteristicamente seco, de novembro a março. A temperatura média anual é de 27°C. A área apresenta relevo plano a ondulado com a vegetação predominante considerada como floresta ombrófila densa em área de terra firme (BRASIL, 1975).

A parcela permanente foi instalada em 2006 e todos os indivíduos de andiroba com diâmetro a altura do peito (DAP) igual ou superior a 10 cm foram mapeados, marcados e medidos (TONINI et al., 2009). Para amostragem da regeneração natural, 27 sub-parcelas de 10 x 10 m (100 m²) foram distribuídas aleatoriamente na área total da parcela. Em cada uma das sub-parcelas, todos os indivíduos de andiroba com DAP < 10 cm foram marcados com placas numeradas de alumínio, mapeados e medidos. Foram consideradas como plântulas aqueles indivíduos com altura ≤ 1,5 m, e juvenis aqueles indivíduos com altura > 1,5 m e DAP < 10 cm. Nas plântulas, foram medidos o diâmetro a altura do solo (DAS), com auxílio de um paquímetro digital, e a altura total, com uso de uma trena. Nos juvenis, foi medida a circunferência a altura do peito com uma fita métrica, cujo valor foi posteriormente convertido em diâmetro. As sub-parcelas de regeneração natural foram estabelecidas em 2006 e foram monitoradas anualmente, com exceção do ano de 2007, até 2011 para determinação das taxas de recrutamento, sobrevivência e mortalidade.

Resultados

A densidade de plântulas variou no intervalo avaliado. Ao longo de 5 anos de monitoramento, houve um acréscimo de 18% no número inicial de plântulas marcadas (Tabela 1). A densidade de juvenis (15 indivíduos/hectare) foi menor do que a de plântulas (204 indivíduos/hectare). O baixo número de indivíduos sugere que a transição de plântulas para juvenis é restritiva na área de estudo. Para a mesma

área, a densidade de adultos foi de 16,1 indivíduos/hectare (TONINI et al., 2009).

Tabela 1. Densidade de plântulas de andiroba em área de floresta no município de São João da Baliza, em Roraima, no período de 2006 a 2011.

Ano	*Número médio de plântulas/100m ²	Número estimado de plântulas/hectare	**Número total de plântulas vivas
2006	3.66 (± 4.17)	204	55
2008	2.55 (± 4.19)	219	59
2009	1.96 (± 2.26)	196	53
2010	2.18 (± 3.19)	256	70
2011	2.04 (± 0.88)	366	102

* Valores em parêntese representam o desvio padrão da média.

** Número de plântulas na área amostrada (27 parcelas de 10 x 10 m).

O monitoramento da produção de sementes de andiroba na mesma parcela indicou que, em média, cerca de 500 sementes de andiroba/hectare são produzidas anualmente na área de estudo (CASTILHO et al., in prep.) No entanto, nem todas as sementes dispersadas originam plântulas.

A razão sementes/plântulas variou entre os anos (Tabela 2). Com base em uma estimativa preliminar, são necessárias de 2 a 7 sementes para originar uma plântula. Fatores abióticos (p. ex. precipitação) e/ou bióticos (p. ex. predação das sementes por roedores ou invertebrados, ataque por patógenos) podem afetar a probabilidade de uma semente germinar e originar uma plântula.

Tabela 2. Número de sementes produzidas, número de plântulas e relação entre plântulas e sementes de andiroba em área de floresta no município de São João da Baliza, em Roraima, no período de 2008 a 2011.

Ano	Número de sementes/hectare	Número de plântulas/hectare	Relação plântulas/semente*
2008	743	141	.
2009	334	104	0.14
2010	385	107	0.32
2011	560	230	0.60

* A relação foi determinada entre a quantidade de sementes produzidas no ano anterior ao ano da contagem das plântulas. Os dados de produção de sementes foram obtidos do banco de dados do projeto Kamukaia. Para conversão do peso das sementes em número de sementes considerou-se como 25 gr o peso médio das sementes de andiroba.

Durante o período de monitoramento, observou-se que, em média, 42% das plântulas marcadas não sobrevivem ao primeiro ano. A porcentagem de plântulas que morreram variou entre 2008 e 2011

(Figura 1). Por exemplo, no ano de 2009, a mortalidade de plântulas foi quase 3 vezes mais elevada do que em 2011. A porcentagem de sobrevivência não variou muito entre os anos, ficando entre 20 e 30%. A porcentagem de novos indivíduos na população (recrutamento) também variou entre os anos. Em média, 32,7% dos indivíduos se renovam a cada ano, mas este número pode chegar a mais de 40% em alguns anos.

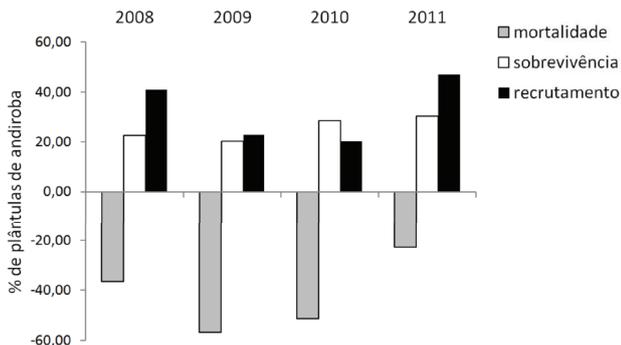


Figura 1. Variação interanual na porcentagem de mortalidade, recrutamento e sobrevivência de plântulas de andiroba em uma floresta de terra-firme no sul de Roraima.

A razão entre recrutamento e mortalidade variou ao longo dos anos. A população em estudo tem oscilado entre períodos de declínio populacional (razão recrutamento/mortalidade < 1) e crescimento populacional (razão recrutamento/mortalidade > 1). No início do monitoramento (2008), a população apresentou tendência de crescimento. Nos anos seguintes (2009 e 2010), observou-se um forte declínio na população, com ingresso de novos indivíduos (recrutamento) inferior à perda de indivíduos (mortalidade). Em 2011, houve uma diminuição da mortalidade e aumento do recrutamento, e a população apresentou novamente tendência ao equilíbrio.

Para garantir a sustentabilidade da exploração das sementes de andiroba, recomenda-se o monitoramento contínuo da regeneração natural em áreas manejadas e não manejadas. Nossos resultados mostram que mesmo em áreas não manejadas, variações de fatores bióticos e/ou abióticos entre os anos podem alterar o estado de equilíbrio da população.

Durante o período de monitoramento, foram registrados dois episódios (2006-2007 e 2009-2010) do fenômeno El Niño (enos.cptec.inpe.br) que coincidiram com anos de baixa produtividade de frutos e elevada mortalidade de plântulas de andiroba. Esta observação sugere que secas prolongadas podem afetar tanto a produção de frutos quanto a sobrevivência das plântulas. O monitoramento integrado de variáveis climáticas é essencial para entender e prever o efeito do clima nos parâmetros populacionais deste importante recurso florestal não-madeireiro.

Referências

- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha NA 20 Boa Vista e parte das folhas NA 21, Tumucumaque, NB 20 Roraima e NB 21: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975. 428 p.
- MARTÍNEZ-RAMOS, M. Regeneración natural y diversidad de especies arbóreas en selvas húmedas. **Bol. Soc. Bot. México**, v. 54, p.179-224, 1994.
- NEWTON, A. C. **Forest Ecology and Conservation**. Oxford: Oxford University Press, 2007. 454p.
- PETERS, C. M. **Sustainable harvest of non-timber plant resources in tropical moist forest: an ecological primer**. Washington, DC: Biodiversity Support Program and World Wildlife Fund, 1994.
- SHANLEY, P.; CYMERIS, M.; GALVÃO, J. **Frutíferas da Mata na Vida Amazônica**. Belém, 1998. p.91-98.
- TONINI, H.; COSTA, P.; KAMINSKI, P. Estrutura, distribuição espacial e produção de sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) no sul do estado de Roraima. **Ciência Florestal**, v. 19, n. 3, p. 247-255, 2009.

Comunicado Técnico, 69

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Roraima**
Endereço: Rodovia BR174, Km 8 - Distrito Industrial
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970
Boa Vista | Roraima | Brasil
Fone/ Fax: (95) 4009-7100
E-mail: cpafr.sac@embrapa.br

1ª edição (2011)

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comite de Publicações

Presidente: Marcelo Frância Arco-Verde
Secretário-Executivo: George Corrêa Amaro
Membros: Antonio Carlos Centeno Cordeiro, Wellington Costa Rodrigues do Ó, Oscar José Smiderle, Elisângela Gomes Fidelis de Moraes, Hélio Tonini, Edvan Alves Chagas, Maria Fernanda Berlingiere Durigan

Expediente

Normalização Bibliográfica: Jeana Garcia Beltrão Macieira
Revisão Gramatical: Ilda Maria Sobral de Almeida e Luiz Edwilson Frazão
Editoração Eletrônica: Gabriela de Lima