

## PRODUÇÃO E PREDACÃO DE SEMENTES DE ANDIROBA EM FLORESTA DE VÁRZEA ESTUARINA NA AMAZÔNIA

**Kézia Pereira da Silva (1); Ana Cláudia Lira-Guedes (2); Cristiane Ramos de Jesus-Barros (2) e Marcelino Carneiro Guedes (2)**

- (1) Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Amapá (UEAP) Rod. Juscelino Kubitschek, km 5, n° 2600 - Jardim Marco Zero, Macapá-AP, CEP 68903-419, (96) 991370565, Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Amapá – FAPEAP, e-mail: [kezia.silva@colaborador.embrapa.br](mailto:kezia.silva@colaborador.embrapa.br).
- (2) Pesquisadores da Embrapa Amapá, Rodovia Juscelino Kubitschek Km 5 n 2600 Universidade C.P 10 – 68906970, fone: (96) 40099500 - Fax:(96) 40099501.

Kézia Pereira da Silva: [kezia.silva@colaborador.embrapa.br](mailto:kezia.silva@colaborador.embrapa.br).

Área temática: Investigação em ambiente e desenvolvimento sustentável: Universidades e instituições da região amazônica (pesquisas em sustentabilidade e PFM – produtos florestais não madeireiros)

A andirobeira (*Carapa guianensis* Aubl.) é uma espécie de uso múltiplo das florestas de várzea. Além da madeira, de suas sementes é extraído um óleo medicinal utilizado pelos amazônidas e também por indústrias de fitoterápicos e/ou cosméticos. Este estudo objetiva descrever a produção de sementes de andirobeira, bem como a predação pela broca-da-andiroba (*Hypsipyla* spp.). A área estudada é uma floresta de várzea, pertencente ao Campo Experimental do Mazagão (Embrapa-AP), nas coordenadas (00°06'54" S e 51°17'20" W). Foram selecionadas e cercadas com tela plástica 16 andirobeiras produtivas, para evitar a perda das sementes, principalmente pelas águas do rio. As coletas foram realizadas quinzenalmente, durante três safras no período de dezembro/2011 a outubro/2014. As sementes coletadas foram separadas em sementes sadias e danificadas por larvas de *Hypsipyla* spp., em seguida foram quantificadas. A queda de frutos e sementes na safra de 2011/2012 ocorreu de dezembro/2011 a agosto/2012; na safra de 2012/2013 ocorreu de novembro/2012 a julho/2013 e na safra de 2013/2014, de dezembro/2013 a setembro/2014. Em todas as safras houve predação das sementes pela broca. Em 2012, as andirobeiras monitoradas produziram 9.829 sementes (47% predadas). A produção e a predação decresceram em 2013/2014: 1.689 (38% predadas) e 3.507 (31% predadas), respectivamente. A maior predação sempre ocorreu no início e no final das safras. Em 2012, nesses períodos a predação foi 100%, dando indícios de que a atividade dos predadores é dependente da abundância do recurso. Recomenda-se que as sementes não sejam coletadas no início e final da safra, devido ao maior percentual de sementes danificadas que não servem para produção de óleo. As sementes desse período também ficariam disponíveis para alimentação de roedores, que contribuem para dispersão e regeneração da espécie. Assim, sempre haverá estoque de regenerantes de andirobeiras, garantindo o futuro da floresta e a possibilidade do manejo sustentável.

Palavras-chave: produtos florestais não madeireiros, manejo florestal, oleaginosas da várzea, *Carapa*.

## **PRODUCTION AND PREDATION OF ANDIROBA SEEDS IN TIDAL FLOODPLAIN FOREST IN THE AMAZON**

### **ABSTRACT**

The crabwood (*Carapa guianensis* Aubl.) is a multiple use species of tidal floodplain forests. In addition of wood, from its seeds are extracted a medicinal oil used by Amazonian people and also by phytotherapy and/or cosmetics industries. This study aims to describe the production of crabwood seeds, as well as predation by andiroba borer (*Hypsipyla* spp.). The study area is a floodplain forest, belonging to Mazagão Experimental Field (Embrapa-AP), in the coordinates (00° 06' 54"S 51° 17' 20"W). Were selected and surrounded with plastic fabric 16 productive crabwood, to prevent the loss of seeds, mainly by the river waters. The collections were taken fortnightly, during three harvest from December/2011 to October/2014. The collected seeds were separated into healthy and damaged seeds by *Hypsipyla* spp. grub, then were quantified. The fruits and seeds fall in 2011/2012 harvest occurred of December/2011 to August/2012; in 2012/2013 harvest occurred from November/2012 to July/2013 and the 2013/2014 harvest, was from December/2013 to September/2014. In all harvest was seeds predated by borer. In 2012 the crabwood monitored had production of 9,829 seeds (47% predated). The production and the predation decreased in 2013/2014: 1,689 (38% predated) and 3,507 (31% predated), respectively. Most predation always has occurred at the beginning and end of harvests. In 2012, in these periods the predation was 100%, giving evidence that predators activity is dependent of the resource abundance. Is recommended that seeds aren't collected at beginning and end of harvest, due to higher damaged seeds percentage that don't serve for the oil production. The seeds of this period also would be available for feeding rodents, that contribute to the species dispersion and regeneration. Thus, always there will be stock crabwood sapling, ensuring the future of forest and the possibility of sustainable management.

**Keywords:** Non-timber forest products, forestry, oil floodplain, *Carapa*.

## INTRODUÇÃO

A floresta amazônica é a maior floresta tropical do mundo (BRASIL, 2002), abrigando uma biodiversidade de importância incalculável. Dentre as fisionomias florestais encontradas nesta região, estão as florestas de várzeas, que são formações estabelecidas ao longo dos cursos de águas, periodicamente inundadas e influenciadas pelas marés, (IBGE, 2012). As florestas de várzea do estuário são altamente dinâmicas, por serem influenciadas pelas marés do oceano atlântico, inundando o interior da floresta duas vezes ao dia (QUEIROZ, 2004), devido ao transbordamento dos rios.

Muitas espécies de árvores das florestas de várzeas são utilizadas por comunidades locais para o uso madeireiro e não madeireiro. Dentre essas espécies está a andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), que nos inventários florestais aparece como uma das espécies de maior densidade e valor de importância (BENTES-GAMA, 2002; GAMA, 2005; QUEIROZ; MACHADO, 2008). É uma árvore de médio a grande porte, com tronco cilíndrico e reto, casca grossa que se desprende em grandes placas (FERRAZ, 2003). Os frutos apresentam de 4 a 5 valvas, acomodando até 16 sementes, que são liberadas na ocasião da queda do fruto. A espécie é distribuída na América do Sul e Central (KENFACK, 2011), sendo encontrada também em floresta de terra firme. Por apresentarem distribuição agregada (QUEIROZ; MACHADO, 2008; GOMES, 2010), ou seja, as andirobeiras são encontradas em aglomerados, seu manejo é favorecido, não sendo necessário percorrer grandes distâncias até encontrar várias árvores.

Muito embora a andirobeira ofereça uma madeira de excelente qualidade, a maior riqueza dessa espécie está em suas sementes, de onde se extrai um óleo com propriedades medicinais (SHANLEY; MEDINA, 2005), muito utilizado pelos amazônidas para curar várias enfermidades. De acordo com Arrebola (2013), a andiroba está sendo testada no combate ao câncer de útero.

A indústria de cosmético também já se voltou para as propriedades do óleo de andiroba. A linha Ekos da Natura, é um dos exemplos disso. O óleo de andiroba faz parte de formulações para a produção de sabonetes, shampoos, cremes e óleos hidratantes e vários outros produtos. Além disso, é comum encontrar o óleo in natura sendo comercializado em farmácias.

A importância desse recurso florestal amazônico já ultrapassou a fronteira do norte do Brasil, sendo reconhecido até internacionalmente. Com a crescente demanda pelo óleo da andiroba, cada vez mais se torna necessária a viabilização econômica de seu manejo não madeireiro, como alternativa para diminuir a pressão sobre a exploração madeireira e minimizar os impactos ambientais de sua exploração. Assim, é importante que pesquisas sejam realizadas para saber a capacidade suporte da produção de sementes para abastecer os interessados na produção de óleo. Além disso, é necessário também que seja quantificada a perda ocasionada pela broca-da-andiroba, que é uma larva de mariposa do gênero *Hypsipyla* que pode colonizar o interior das sementes e se alimentar das mesmas (JORDÃO; SILVA, 2006). Essa é uma praga voraz, que, por conseguinte, pode ocasionar reduções significativas da capacidade de produção das andirobeiras. A definição dos estoques de sementes disponíveis e da produção efetiva, considerando

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

apenas as sementes boas para produção do óleo, é essencial para a definição das taxas sustentáveis de coleta.

Embora alguns estudos da quantificação da produção ao longo dos anos já tenham sido realizados (PLOWDEN, 2004; MENEZES, 2005; MELLINGER, 2006; PENA, 2007; GUEDES, 2008; WADT, et al., 2008; TONINI, et al., 2009; LIMA, 2010; GOMES, 2010; PEREIRA, et al., 2011), poucos são os que envolvem a questão da predação por *Hypsipyla* (PINTO, 2007; QUERINO, et al., 2008; JESUS-BARROS et al., 2014). Também são escassos os estudos que monitoram a produção por vários anos, de maneira a verificar essa variação temporal ao longo das safras. Sendo assim, este trabalho objetiva descrever a produção e a predação de sementes de andiroba em floresta de várzea estuarina no Amapá, em três safras consecutivas, com o intuito de auxiliar na análise da viabilidade da exploração sustentável de suas sementes para a extração do óleo e manejo de produtos florestais não madeireiros. Espera-se também instigar o senso crítico da academia, de que a Universidade deve estar balizada não apenas no ensino, mas na pesquisa e extensão a fim de promover o desenvolvimento sustentável dos APLs (Arranjos Produtivos Locais).

## METODOLOGIA

A área de estudo é uma floresta de várzea estuarina com 55,94 ha, pertencente ao Campo Experimental do Mazagão da Embrapa-AP., localizada nas coordenadas 00°06'54'' S e 51°17'20'' W, em Mazagão – AP. O município limita-se exteriormente, com o baixo curso do Rio Vila Nova, canal do norte do Rio Amazonas e Rio Preto. Na porção interior, o limite é dado pela BR – 156, trecho compreendido entre as interseções com os Rios Vila Nova e Preto (RABELO, 2005). De acordo com o ZEE (2006), o município de Mazagão está localizado na área úmida do Estado, caracterizada pela alta vulnerabilidade natural, decorrente, principalmente da origem e estágio de formação do solo e o ciclo das águas, que funcionam como fatores de seletividade na vegetação.

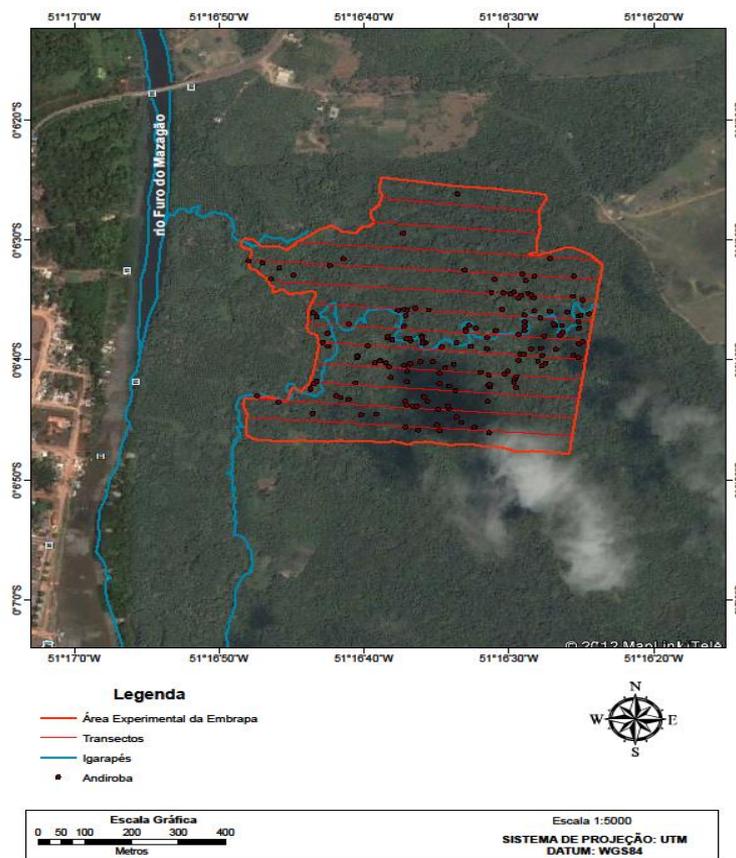
Os solos sob florestas de várzea estuarina da região do Mazagão são solos rasos, classificados como Gleissolos, pela forte gleização decorrente da saturação pelas águas das marés (EMBRAPA, 2006), Melânicos, por apresentar-se com alto teor de matéria orgânica, Ta eutrófico típico, devido às altas atividades de argilas e trocas entre os íons com propriedades básicas (PINTO, 2014), ou seja, são solos com boa fertilidade. A vegetação predominante é a Floresta ombrófila densa aluvial, constituída por formações ribeirinhas que se destacam por apresentarem um elevado número de palmeiras de grande porte, acompanhando os cursos d'água e ocupando planícies e terraços periodicamente inundados (IBGE, 2012).

Com relação ao clima, Rabelo (2005), baseado em médias mensais de precipitação e temperaturas de 1983 a 1997, afirma que a média de precipitação anual gira em torno de 2.250 mm. A região apresenta período menos chuvoso, principalmente nos meses de setembro a outubro e temperatura média mensal de 27,3°C, com pequenas variações ao longo do ano e amplitude térmica de 1,7°C.

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

Para iniciar o estudo, em 2011 foi realizado um inventário florestal abrangendo 100% das andirobeiras adultas com diâmetro à altura do Peito (DAP)  $\geq 30$  cm. Todas as andirobeiras foram georreferenciadas e plaqueadas, marcando com tinta no caule aquelas que, no momento do inventário, se mostravam com vestígios de floração e/ou frutificação, indicando que se tratava de indivíduo produtivo. Para facilitar a caminhada no interior da floresta e ter maior visibilidade para identificar as andirobeiras, a cada 50 metros foi aberto um transecto (ou picada), totalizando 12 transectos ao longo de toda a área (Figura 1).



**Figura 1:** Área de estudo no Campo Experimental da Embrapa, mostrando os 12 transectos perpendiculares ao rio Furo do Mazagão e as andirobeiras inventariadas na floresta de várzea.

Após o inventário, foram selecionadas 16 andirobeiras adultas e produtivas (matrizes) para o monitoramento da produção e predação de sementes. Para tanto, as matrizes foram cercadas com tela plástica (1,2m de altura), abrangendo toda a projeção da copa. A cerca é necessária para evitar que frutos e sementes sejam levados pelas águas do rio e também predadas por roedores/dispersores da floresta. Esse cuidado é importante, pois estudos que quantificam a produção apenas coletando sob a árvore da floresta estuarina, sem cercar a matriz, podem sub ou superestimar sua capacidade produtiva.

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

Para a escolha das matrizes foram utilizados três critérios; 1) as copas das andirobeiras não podiam estar entrelaçadas, já que isso impossibilitaria saber de qual delas seria a procedência das sementes e/ou frutos coletados, 2) as matrizes deveriam ter boa sanidade, porque árvores doentes, tendem a produzir menos e 3) não ter copa projetada para dentro do rio, o que impossibilita cercar e coletar as sementes que caíssem nos corpos de água que cortam a floresta.

A coleta de sementes do chão do interior da área cercada foi realizada quinzenalmente, durante três safras no período de dezembro/2011 a outubro/2014. As sementes coletadas foram colocadas em sacos plásticos, devidamente etiquetados com os números das placas de cada matriz e levados ao Galpão de Recepção de Amostras da Embrapa Amapá, onde passaram por processo de triagem. Aquelas sementes que ainda estavam aderidas ao fruto foram removidas, em seguida foram descartadas as impurezas (cascas, folhas, ramos), e por fim foram separadas as sementes sadias daquelas predadas pela broca-da-andiroba. Em seguida, as sementes boas e predadas foram quantificadas.

Pesquisas como esta é importante para o desenvolvimento de acadêmico(a)s, dando-lhes oportunidade de participarem de projetos de *pesquisa* da Embrapa, trabalhando diretamente com as comunidades ribeirinhas. Além disso, as atividades de pesquisa auxiliarão na formação de profissionais mais comprometidos com o desenvolvimento sustentável dos recursos florestais.

## RESULTADOS E DISCUSÃO

No total foram coletadas 16.046 sementes de *C. guianensis*, sendo que, destas, 9.268 estavam sadias e 6.778 predadas pela broca-da-andiroba. A primeira safra foi a mais produtiva, com um total de 9.829 sementes, chegando a 3,6 vezes mais do que a segunda (2.710 sementes) e 2,8 vezes mais do que a terceira (3.507).

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

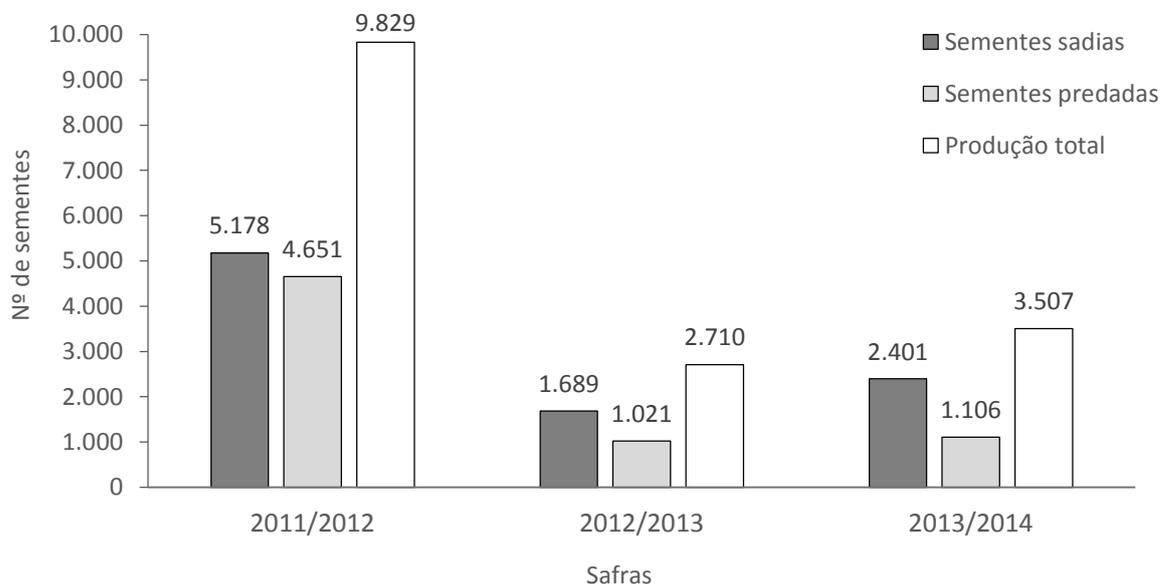


Figura 2. Produção de sementes coletadas sob 16 andirobeiras, nas três safras avaliadas, em floresta de várzea estuarina no município de Mazagão/AP.

Apesar da primeira safra (2011/2012) ser a mais produtiva a taxa de predação (47,13%) também foi alta e as safras seguintes adquiriram respectivamente 38% e 32% de percentual. Observou-se uma percentagem geral de predação de 42% nas safras em estudo. Verifica-se que o valor encontrado é condizente com o trabalho de Guedes (2008) e de Jesus-Barros et al. (2014), que também trabalharam em florestas de várzeas e encontraram 42% e 47% de predação, respectivamente. No entanto, Lima (2010), em um estudo realizado na Área de Proteção Ambiental da Fazendinha, em Macapá (AP), no período de 2008 a 2010, também em florestas de várzea, encontrou valores de predação abaixo de 30%.

Pinto (2007) estudando os danos em sementes de andiroba em floresta de terra firme, no ano de 2006 (março a maio), encontrou um alto nível de predação (60,39%) causados principalmente pela broca-da-andiroba. O menor valor encontrado para várzea pode estar relacionado com as marés, pois as sementes de andiroba flutuam na maré cheia e, provavelmente, dificultam a disseminação da praga de uma semente para outra, já na terra-firme as sementes ficam no solo e principalmente nos picos de produção são mais susceptíveis ao ataque da broca.

Observa-se que houve variação na produção entre as safras avaliadas (Figura 2). A variação da produção de sementes de andiroba ao longo dos anos é comum, conforme trabalhos realizados na Amazônia brasileira sobre monitoramento da produção da andiroba que ocorreram em florestas de terra firme (MELLINGER, 2006; WADT, et al., 2008; PEREIRA, et al. 2011) e na várzea (LIMA, 2010).

Pode-se inferir que após o período de alta produção de frutos (e sementes), as andirobeiras necessitam de um tempo para, fisiologicamente, se recuperarem e por isso as safras seguintes são menos produtivas. Além disso, os frutos e sementes são drenos

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

de nutrientes e, quando há maior demanda para esses, pode faltar nutrientes para alimentar o crescimento vegetativo, o que diminuiria a capacidade fotossintética. Para Larcher (2000), os fatores ambientais, em conjunto com a regulação de mecanismos internos da planta, influenciam a frutificação e o amadurecimento das sementes. O mesmo autor ainda afirma que, em espécies de regiões tropicais esse processo está em competição com o desenvolvimento dos ramos e folhas, o que pode causar um certo desequilíbrio na produção. Além disso, é importante salientar que no ano de 2011 e 2012 ocorreu a “La Niña”, que é um fenômeno meteorológico, que caracteriza-se por um esfriamento anormal nas águas superficiais do Oceano Pacífico, aumentando a quantidade de chuvas (CPTEC/INPE, 2015) e conseqüentemente o transbordamento de rios. A maior inundação das áreas, pode ter influenciado de forma positiva a produção de frutos, já que de acordo com Pereira e Tonini (2012), a frutificação da andirobeira será maior, quanto maior for a precipitação.

A queda de frutos e sementes na primeira safra ocorreu de dezembro/2011 a agosto/2012; na segunda safra, ocorreu de novembro/2012 a julho/2013 e na terceira safra, de dezembro/2013 a setembro/2014. As safras tiveram duração entre 9 a 10 meses e a entressafra de 2 a 3 meses, com produção de sementes concentradas no primeiro semestre do ano. Em todas as safras houve predação das sementes pela broca. O pico de produção ocorreu entre março a maio, coincidindo com os meses mais chuvosos como também foi confirmado por Queiroz (2007), Pena (2007), Maués (2008), Lima (2010) e Dantas (2012).

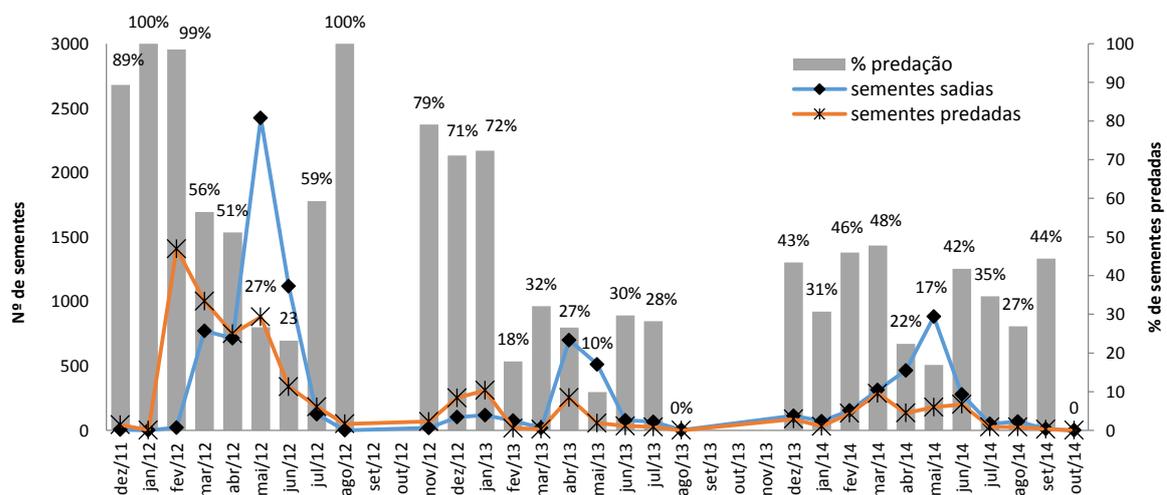


Figura 3. Percentual de sementes danificadas pela broca da andiroba e número de sementes sadias e danificadas das três safras avaliadas em floresta de várzea estuarina no município de Mazagão/AP.

Com relação ao ataque da broca-da-andiroba, foi observada em todas as safras que a maior percentagem de predação sempre ocorreu no início e no final do período de produção e na primeira safra (2011/2012) essa predação foi 100% nesses períodos como

pode ser visualizado na figura 3. Este fato deve estar associado à disponibilidade do recurso no local, dando indícios de que a atividade dos predadores, incluindo a broca-da-andiroba, é dependente da abundância do recurso. De modo geral o padrão foi o mesmo, ou seja, quando se tem baixa disponibilidade de sementes, a broca-da-andiroba consome tudo ou quase tudo para a sua sobrevivência, e quando há maior disponibilidade a produção supera a predação pelas larvas do inseto.

Para a extração artesanal do óleo realizado por extratoras, os danos em sementes afetam diretamente a qualidade do óleo, sendo que antes de iniciar o processo, é realizada uma seleção das sementes coletadas, descartando as estragadas (SANTOS, 2013). A predação afeta também a regeneração da planta inviabilizando a germinação das sementes (PINTO, 2007; PENA, 2007), pois o conteúdo interno da semente é consumido pela broca-da-andiroba (FERRAZ et al., 2002; QUERINO et al, 2008) e isso pode colocar em risco o estoque de plântulas e, conseqüentemente, a conservação da espécie na área.

Em anos de pico de produção é importante evitar um intervalo de tempo muito grande entre uma coleta e outra, devido a voracidade com que as brocas se alimentam e infestam rapidamente as sementes. Para dificultar essa infestação, deve-se coletar as sementes logo após a queda, evitando a disseminação das brocas para as sementes sadias. Mesmo após a coleta, o cuidado deve continuar. Se as sementes não forem logo cozidas – para extrair o óleo, deve-se fazer a seleção das boas e deixa-las mergulhadas em água por 1 dia, para garantir que as sementes, aparentemente sadias que podem ter a broca dentro, também sejam desinfestadas (FERRAZ, 2002; GUEDES, 2008).

Na última safra a predação foi sempre inferior a 50%, já nas primeiras houve meses que chegou a 100%, com diferenças entre os anos mais e menos produtivos, evidenciando uma possível relação entre as sementes de andiroba e as populações de insetos, cuja flutuação populacional seria dependente da abundância do recurso. Observando a predação pode-se deduzir que o melhor período de coleta de sementes é de março a junho, período mais produtivo e que apresenta menor taxa de predação, em que o extrator poderá encontrar durante as caminhadas na floresta um maior número de sementes viáveis para produção do óleo. Com isso, aumentará também o rendimento do mesmo e, conseqüentemente, se terá uma maior renda para as populações e comunidades ribeirinhas que vivem e fazem parte da floresta.

O início e final de safra não é um período indicado para a coleta de sementes, pois a alta predação dificulta e/ou inviabiliza a produção do óleo. Essas sementes devem ser, preferencialmente, deixadas para alimentar os animais predadores e dispersores, contribuindo para a manutenção das andirobeiras e da fauna que delas dependem.

## CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

A produção de sementes de andiroba varia entre safras consecutivas, ocorrendo maior percentual de predação nos anos mais produtivos. Recomenda-se que as sementes sejam coletadas o mais rápido possível após a queda. Indica-se o período de março a junho para a coleta de sementes, evitando as coletas de início e final de safra devido ao maior percentual de sementes danificadas que inviabiliza a produção do óleo. As sementes desse período também ficariam disponíveis para alimentação de roedores, que contribuem para dispersão e regeneração da espécie. Assim, sempre haverá estoque de regenerantes de andirobeiras, garantindo o futuro da floresta e a possibilidade do manejo sustentável, gerando renda para o agroextrativista.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Amapá – FAPEAP, pela concessão da bolsa de iniciação científica, que auxiliou na execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ARREBOLA, D. F.; FERNÁNDEZ, L. A. R.; ROCHE, L. D.; LAURENCIO, A. A.; NOVOA, A. V. Potencial genotóxico del extracto oleoso de la semilla de *carapa guianensis* Aublet para inducir anomalías em la morfología de la cabeza del espermatozoide. **Revista Internacional de Andrología**, v. 11, n. 02, p. 54-59. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Secretária de Biodiversidade e Florestas. Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros.** 2002.

BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S.; GAMA, J. R. V. Potencial produtivo de madeira e palmito de uma floresta secundária de várzea baixa no estuário Amazônico. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 26, n. 3, p. 311-319. 2002.

CPTEC.; INPE. **Centro de previsões de tempo e estudos climáticos do instituto nacional de pesquisas espaciais.** Disponível em <[www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)>. Acesso em 06/05/2015.

DANTAS, A. R. **Fenologia de andirobeiras (*Carapa guianensis* Aubl.) em floresta de várzea no estuário amazônico.** 2012. 50 f. Trabalho de Conclusão de curso – Universidade do Estado do Amapá, Macapá, Amapá, 2012.

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C.; SAMPAIO, T. B. Paulo. Sementes e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* DC): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta amazônica**, v. 32, n. 4, p. 647-661, 2002.

FERRAZ, I. D. K. **Informativo técnico rede de sementes da Amazônia**: Andiroba, (*Carapa guianensis* Aubl.). 2003.

FERRAZ, I. D. K. Andirobinha, *Carapa procera* D. C. **Informativo técnico de rede de sementes da Amazônia**: n.2, 2004.

GOMES, H. S. R. **Estrutura populacional e produção de andiroba em terra Firme e várzea no sul do Amapá**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade tropical) - Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2010.

GAMA, J. R. V.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. Manejo sustentado para floresta de várzea na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 29, n. 5, p. 719-729, 2005.

GUEDES, M. C.; SOUTO, E. B.; CORREA, C.; GOMES, H. S. R. Produção de Sementes e óleo de andiroba em área de várzea do Amapá. **Anais... Seminário: Manejo Sustentável de Produtos Florestais Não Madeireiros na Amazônia**. 2008

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2ª edição revisada. 271p. 2012.

JORDÃO, A. L.; SILVA, R. A. **Guia de pragas agrícolas para o manejo integrado no estado do Amapá**. Ribeirão Preto: Holas Editora, 182 p.

JESUS-BARROS, C. R.; LIRA-GUEDES, A. C.; GUEDES, M. C.; CARMO, S. F. S.; RODRIGUES, L. S. **Perdas na produção de sementes de andiroba ocasionadas pela broca-da-andiroba (*Hypsipyla* spp.) (Lepdoptera: Pyralidae) no sul do estado do Amapá**. Macapá, AP. Comunicado Técnico. 2014

KENFACK, D. A synoptic revision of *Carapa* (Meliaceae). **Harvard Papers in Botany**, v. 16. n. 2. 2011. p. 171-231.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos, São Paulo. Editora Rima, 531 p. 2000.

LIMA, A. S. **Produção, biometria e germinação de andirobeiras (*Carapa* spp.) da Apa da Fazendinha, Macapá – AP**. 2010. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade do Estado do Amapá, Macapá, Amapá. 2010.

MAUES, M. M. Fenologia de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. Meliaceae) na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, Pará. In: Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SEMINÁRIO DO PROJETO KAMUKAIA

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

MANEJO SUSTENTÁVEL DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO-MADEIREIROS NA AMAZÔNIA, 1., 2008, Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2008.

MENEZES, A. J. E. A. de. O histórico do sistema extrativo e a extração de óleo de andiroba cultivado no município de Tomé-Açu, Estado do Pará. In: CONGRESSO DA SOBER, 43, 2005. Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Extensão Rural, 2007.

MELLINGER, L. L. **Aspectos da regeneração natural e produção de sementes de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba), na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, AM.** (2006). 81 p. Dissertação de mestrado (Programa de Pós- Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais – PPG/BTRN) Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.

PENA, W. P. **Frutificação, produção de sementes de *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae) na Amazônia Oriental Brasileira.** 2007. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, 2007.

PINTO, A. A. **Avaliação de danos causados por insetos em sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e andirobinha (*Carapa procera* DC) (Meliaceae) na Reserva Florestal Adolpho Ducke em Manaus, AM, Brasil.** Manaus, 2007. 60p. Dissertação (Programa Integrado de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Programa de Pós-graduação em Entomologia) Universidade Federal do Amazonas, Pará, 2007.

PINTO, E. R. **Solos hidrologia e estrutura populacional de pracuubeira em floresta de várzea do estuário amazônico.** 2014. 69 f. Dissertação (Programa de pós-graduação em Biodiversidade Tropical). Universidade Federal do Amapá. 2014.

PEREIRA, N. R. N.; TONINI, H.; CASTILHOS, C. W. Variações anuais na produção de sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e suas implicações para o manejo. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 5. São Lourenço. **Anais...** São Lourenço. 2011. p. 1-2.

PEREIRA, M. R. N; TONINI, H. Fenologia da andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. Meliaceae) No sul do estado de Roraima. Santa Maria. **Ciência Florestal**, v. 22, n.1, p. 47-58. 2012

PLOWDEN, C. The ecology and harvest of andiroba seeds for oil production in the Brazilian Amazon. **Conservation and Society**, v. 2, n. 2, p. 251, 2004.

QUERINO, R. B.; TONINI, H.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; TELES, A. S.; COSTA, J. de A. M. Predação de sementes de andiroba (*Carapa* spp.) por *Hypsipyla ferrealis*

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

Hampson (Lepidoptera, Pyralidae) em Roraima. EMBRAPA: **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**: n. 05, p.19, 2008.

QUEIROZ, J. A. L. **Guia prático de manejo florestal para produção de frutos de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e de outros produtos de valor econômico no estado do Amapá**: A floresta pode dar bons frutos. Macapá, Amapá. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, 2007. 38 p.

QUEIROZ, J. A. L.; MACHADO, S. A. Fitossociologia em Floresta de Várzea do Estuário Amazônico no Estado do Amapá. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 57, p. 05-20. 2008.

QUEIROZ, J. A. L. **Fitossociologia e distribuição diamétrica em floresta de Várzea do estuário do rio Amazonas no estado do Amapá**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.

RABELO, B. V. (Coord.) **Mazagão**: realidades que devem ser conhecidas. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, 2005. 120 p.

RIBEIRO, J. E. L. S. (Ed.). **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Inpa, 1999.

SANTOS, M. N. **Conhecimento ecológico local sobre as andirobeiras e a extração artesanal do óleo de andiroba em uma área de proteção ambiental, floresta de várzea periurbana**. 2013. 107 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical) - Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá, Ap. 2013.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, v. 412, 2006.

SHANLEY, P. Andiroba: *Carapa guianensis* Aublet. In: \_\_\_\_\_; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, 2005. p. 41-50.

SUDAM, (1975) **Levantamentos florestais realizados pela missão FAO na Amazônia (1956-1961)**. SUDAM-MINTER, Belém, Brasil. 1: 397p.

TONINI, H.; COSTA, P.; KAMISKI, P. E. 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.

ZEE (2006) **Atlas da Zona Costeira Estuarina do Estado do Amapá: do diagnóstico socioambiental ao Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro Participativo**. LEITE SILVA, U. R. (Coord.) Macapá: IEPA, 2006. 77p.

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

ZEE (2000). **Zoneamento Ecológico Econômico da Área Sul do Estado do Amapá – ATLAS**. Macapá: IEPA/ZEE, 2000.

WADT, L. H. O.; KLIMAS, C. A.; AZEVEDO, V. R.; SILVA, A. C. C.; LIMA, L. M. S.; CORREIA, M. F.; KAINER, K. A. Produção de sementes de andiroba (*Carapa guinensis* Aubl.) no período de 2004 a 2008, em dois ambientes de Floresta Natural, em Rio Branco, Acre. In: Embrapa Acre-Artigo em anais de congresso. In: Seminário manejo sustentável de produtos florestais não madeireiros na amazônia, 1., 2008, Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2008. Editora: Lúcia Helena de Oliveira Wadt., 2009.