Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe

Comportamento Fenológico de Espécies Florestais com Potencial Madeireiro em Ecossistema de Terra Firme, Amazônia Oriental

Adriano Castelo dos Santos, João da Luz Freitas, Erick Silva dos Santos

¹ Instituto estadual de Florestas do Amapá – IEF. Av. Procópio Rola, 675 – Centro, Macapá-AP. adrianocastelo1@hotmail.com (autor correspondente)

² Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Rodovia Juscelino Kubitschek, Km 10, Jardim Marco Zero, CEP 68903-197, Macapá, Amapá, Brasil.

Artigo recebido em 13/11/2017 e aceito em 30/03/2018

RESUMO

A atividade madeireira tem sido uma alternativa para o desenvolvimento da Amazônia e mais conhecimento sobre as espécies exploradas comercialmente se faz necessário para melhoria das técnicas de manejo. Objetivou-se conhecer o comportamento fenológico de três importantes espécies comerciais: *Goupia glabra* Aubl., *Vochysia inundata* Ducke e *Vouacapoua americana* Aubl. O estudo foi realizado no município de Porto Grande, Amapá, e teve 28 meses de observações. As espécies apresentaram influência no padrão vegetativo e reprodutivo quando relacionadas ao regime pluviométrico da região. A espécie *Vochysia inundata* manifestou floração apenas no primeiro ano de monitoramento, as demais espécies apresentaram padrão anual de floração, iniciando durante na época de menor precipitação pluviométrica. A frutificação foi observada principalmente durante o período chuvoso e também na transição da estação chuvosa para a seca. O padrão decidual de mudança foliar foi característico na espécie *Vouacapoua americana*, com a maior concentração de queda de folhas durante o período chuvoso.

Palavras-chave: fenologia, fenofases, manejo florestal.

Phenological Behavior of Forest Species with Timber Potential in Terra Firme Ecosystem, Eastern Amazon

ABSTRACT

Timber exploitation has been an alternative to the development of the Amazon and more knowledge of the commercially exploited species is necessary to improve management techniques. This study aimed to know the phenological behavior of three important commercial species: *Goupia glabra* Aubl., *Vochysia inundata* Ducke and *Vouacapoua americana* Aubl. The study was conducted in the municipality of Porto Grande, Amapá, and had 28 months of observations. The species had influence on the vegetative and reproductive pattern when related to rainfall in the region. The *Vochysia inundata* species expressed flowering in the first year of monitoring, the other species presented annual flowering pattern, starting at the time of lower rainfall. The fruiting phase was observed mainly during the rainy season and also in the transition from the rainy to dry. The deciduous leaf pattern shift was characteristic in *Vouacapoua americana* species with the largest leaf drop in concentration during the rainy season.

Keywords: phenology, phenophases, forest management.

Introdução

Florestas naturais proporcionam produtos e serviços econômico, social, ambiental, cultural e científico à humanidade (Souza e Soares, 2013; Pinheiro, 2014). As florestas de terra firme são caracterizadas como uma floresta pluvial de grande porte localizada em planaltos pouco elevados,

planos, ondulados ou recortados por cursos d'água não sujeitos a inundações (Andrade e Higuchi, 2009).

A atividade madeireira é uma das alternativas para o desenvolvimento da Amazônia (Almeida et al., 2010). A demanda por produtos madeireiros tem aumentado e tornam-se

necessárias pesquisas sobre a ecologia e reprodução dessas espécies, como forma de garantir a produção sustentada a ser colhida e a conservação da floresta (Souza e Soares, 2013; Higman et al., 2015; Reis et al., 2015).

Uma importante ferramenta para conhecer o funcionamento dos ecossistemas florestais é a fenologia reprodutiva, que pode ser definida como o estudo da ocorrência de eventos vegetativos e reprodutivos das espécies no decorrer do ano, bem como das relações com fatores ambientais e bióticos (Maciel-Silva e Válio, 2011; Missagia et al., 2014). Entre os fatores ambientais, os climáticos apresentam geralmente relações próximas com os eventos fenológicos, permitindo estabelecer padrões preliminares para uma população ou comunidade, revelando aspectos importantes sobre a dinâmica dos ecossistemas (Marchioretto et al., 2007; Cárdenas-Henao et al., 2015).

Esses estudos são importantes, pois, a partir deles muitos trabalhos envolvendo biologia reprodutiva, coleta de frutos e sementes, e dispersão de diásporos podem ser desenvolvidos (Souza et al., 2014; Morellato et al., 2016). Muitos fatores podem estar relacionados à produção de flores e frutos, de forma que alguns autores associam os períodos de floração e frutificação a fatores abióticos (Vieira et al. 2012; Luna-Nieves et al., 2017).

A *Goupia glabra* Aubl. pertence ao gênero *Goupia*, família Goupiaceae. As árvores são de grande porte, 25-30 m de altura e 80-120 cm de diâmetro, conhecida popularmente como cupiúba, ocorre em toda a região amazônica (Ferreira e Tonini, 2009). Possui madeira bastante pesada sendo utilizada para produção de estacas, cabides, dormentes, postes, vigas e ripas.

A *Vochysia inundata* Ducke (Quaruba), Família Vochysiaceae, é uma espécie amazônica com boa qualidade de sua madeira, utilizada principalmente na construção civil e naval, marcenaria, tábuas e ripas (Mello et al., 2008). A madeira da Quaruba é classificada como de características médias quanto ao peso específico e possui baixa resistência natural ao apodrecimento. Devido à sua condição econômica e utilitária, o monitoramento da quaruba é de extrema importância para o equilíbrio ambiental da região amazônica (Valente et al., 2011).

A *Vouacapoua americana* Aubl. pertence à família Fabaceae, são árvores de grande porte, de 30 a 40 metros de altura, ocupando o estrato dominante da floresta, bastante ramificadas, com caule fúlcreo, sem sapopemas basais, folhas imparipinadas de cor verde-claro com aspecto brilhoso, a inflorescência é rancemosa, com

numerosas flores de coloração amarelo creme (Lorenzi, 2013). A madeira é bastante empregada na construção civil e naval como ripas, caibros, vigas e para obras externas como dormentes, mourões e pontes.

Importantes espécies têm sido exploradas na região amazônica sob regime de manejo florestal, mas pouco ainda se sabe sobre as características fenológicas de espécies florestais para produção de madeira, tais informações podem ajudar no manejo das espécies e contribuir para a manutenção e conservação das mesmas. Desta forma, este trabalho teve como objetivo principal a obtenção de informações referentes à fenologia reprodutiva de três espécies florestais: *Goupia glabra*, *Vochysia inundata*, *Vouacapoua americana* em floresta de terra firme.

Material e métodos

Área de Estudo - O estudo foi realizado em uma área de floresta de terra firme, situada no município de Porto Grande, sudeste do estado do Amapá, entre as coordenadas: 00° 51' 59" N e 051° 24' 02" W, com limites ao Norte: município de Ferreira Gomes; ao Sul: Macapá, Mazagão e Santana; a Leste: Ferreira Gomes e a Oeste: Pedra Branca Amapará, ao longo da BR 156 e 210 (Rabelo, 2008).

O clima é do tipo Ami, compreendendo estações de clima quente e úmido segundo a classificação de Köppen. A precipitação média anual na região é de 2100 mm (INMET, 2016), com precipitações muito elevadas (em torno de 3.000 mm) e temperatura média variando de 22,0° C a 35,5° C (Ferreira et al., 2012).

Predominam as florestas de várzea e as florestas de terra firme, embora também sejam encontrados campos e cerrados em menores extensões de área.

Seleção das Espécies - As espécies foram selecionadas por ordem de importância econômica para fins de produção de madeira. Para cada espécie foram selecionados 10 ideótipos, os quais foram observados fonologicamente.

As árvores foram selecionadas, dentro de categoria por ordem de ocorrência, segundo características fenotípicas desejáveis, tais como: boa conformação de fuste e copa, sanidade e com indicativo de realização do processo reprodutivo. Foi procedida a coleta do material botânico para a correta identificação em nível de espécie, e família.

A identificação em campo das espécies foi realizada pela utilização dos conhecimentos empíricos de um parataxônomo residente na região de estudo. O material botânico coletado teve sua

identificação feita pelo Herbário Amapaense (HAMAB). A identificação seguiu o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group versão III (APG, 2009).

Monitoramento das Fenofases - O período de observação das espécies teve duração de 28 meses, entre outubro de 1997 a janeiro de 2000.

Para o acompanhamento foi aberto um transecto de 2500 m, onde as árvores matrizes (porta-sementes) e detentoras de ótimas características fenotípicas, em fase reprodutiva foram selecionadas aleatoriamente, e distribuídas entre si, pelo menos a uma distância de 50m dentro do transecto.

Neste estudo foi utilizado como critério para se determinar os períodos de maior e menor

precipitação, os mesmos utilizados por (Lentini et al., 2003). Para o monitoramento utilizou-se um binóculo do tipo Super Zenith 20x50, com o objetivo de auxiliar a observação e confirmação da ocorrência das fenofases (floração, frutificação e mudança foliar) em condições naturais.

Resultados

Floração - Todas as espécies monitoradas floresceram no período de 28 meses, a floração foi mais evidente no período de transição entre as estações chuvosa e seca. A floração da *Goupia glabra* ocorreu no período de transição entre as estações chuvosa e seca (Figura 1).

Figura 1. Floração da espécie *Goupia glabra* em relação à precipitação (mm). Fonte: pesquisa de campo.

A *Vochysia inundata* manifestou fase de floração com o período de duração de 3 meses no período intermediário entre seco e chuvoso (Figura 2). A floração dessa espécie só ocorreu no mês de

dezembro de 1997 a fevereiro de 1998 e não teve ocorrência de flores nos outros meses restantes de observação da espécie.

Figura 2. Floração da espécie *Vochysia inundata* em relação à precipitação (mm). Fonte: pesquisa de campo.

A espécie *Vouacapoua americana* floresceu durante o período chuvoso, que compreende os meses de janeiro a junho (Figura 3). Durante o período de estudo observou-se que a

duração da fenofase floração da espécie foi de 3 meses no primeiro ano, no segundo ano dois meses apenas.

Figura 3. Floração da espécie *Vouacapoua americana* em relação à precipitação (mm). Fonte: pesquisa de campo.

Frutificação - A frutificação para as espécies estudadas concentrou-se no período chuvoso. A espécie *Goupia glabra* já havia iniciado o período de frutificação no início das observações. Durante

o monitoramento observou-se que a frutificação se deu entre os meses de julho a dezembro, período de estação seca na região amazônica (Figura 4).

Figura 4. Frutificação da espécie *Goupia glabra* em relação à precipitação (mm). Fonte: pesquisa de campo.

A espécie *Vochysia inundata* frutificou no período chuvoso, porém só houve ocorrência no

primeiro ano de observação como mostra a Figura 5.

Figura 5. Frutificação da espécie *Vochysia inundata* em relação à precipitação. Fonte: pesquisa de campo.

A espécie *Vouacapoua americana* frutificou durante os meses de abril e maio de 1998 e abril a julho de 1999, havendo um aumento no tempo de duração da fenofase frutificação (dois

meses de um ano para outro) como pode ser visto na Figura 6.

Figura 6. Frutificação da espécie *Vouacapoua americana* em relação à precipitação (mm). Fonte: pesquisa de campo.

Mudança Foliar - Todas as espécies avaliadas apresentaram folhas novas ao longo dos meses de monitoramento fenológico, com o padrão perenifólio sendo mais evidente entre as espécies. A espécie *Goupia glabra* apresentou padrão

perenifólio, com presença de folhas novas e maduras ao longo dos 28 meses de estudo (Figura 7). Mesma situação observada para a espécie *Vochysia inundata* (Figura 8).

Figura 7. Mudança foliar da espécie *Goupia glabra* em relação à precipitação (mm). Fonte: pesquisa de campo.

Figura 8. Mudança foliar da espécie *Vochysia inundata* em relação à precipitação (mm). Fonte: pesquisa de campo.

A espécie *Vouacapoua americana* apresentou no período de fevereiro a maio de 1999 a perda total de suas folhas para alguns indivíduos

(Figura 9). Nos meses anteriores a perda total de folhas pelas árvores não foi observada de maneira contínua ao longo do ano.

Figura 9. Mudança foliar da espécie *Vouacapoua americana* em relação à precipitação (mm). Fonte: pesquisa de campo.

Discussão

Floração - Na Amazônia oriental, sul do Amapá, Freitas et al. (2015) relataram que a floração da *Goupia glabra* se manifestou no período de maior precipitação pluviométrica da região, seguindo padrão anual. Na Amazônia central, Bentos et al. (2008) relataram que essa espécie apresentou floração com padrão contínuo ao longo dos anos.

Segundo Pinto et al. (2008), Santos (2016) e Pires et al. (2016) na Amazônia, o período de menor precipitação pluviométrica concentra o florescimento da maioria das espécies arbóreas. Fato observado em trabalho de Athayde et al. (2009) no qual a floração obteve picos na época com menor precipitação e maiores temperaturas. A exceção em nosso estudo foi a espécie a *Vouacapoua americana* que apresentou floração coincidindo com início da estação chuvosa (mês de

janeiro), corroborando com o estudo de Felseburgh et al. (2016). Maués e Couturier (2002) em estudo na Amazônia oriental, mostraram que a floração apresentou três picos distintos, dois no primeiro semestre, correspondendo ao período chuvoso na área de estudo, e um pico no segundo semestre, período de menor pluviosidade.

Ao analisar a variação da época de floração para diversas espécies arbóreas tropicais amazônicas, Freitas et al. (2015) relataram que a maioria das espécies estudadas floresce na época de seca, porém, este comportamento foi observado apenas em parte, para as espécies avaliadas neste estudo. Cobra et al. (2015) relataram que a floração de *Cordia macrophylla* em floresta estacional limitou-se a três meses do ano, durante a estação seca e início da estação chuvosa. Em trabalho na Índia, ambiente de floresta tropical seca, Selwyn e Parthasarathy (2006) observaram que a fenofase floração das espécies lenhosas também se concentrou nos períodos de baixa pluviosidade.

Frutificação - A frutificação da espécie *Goupia glabra* coincidiu com o início do período de estiagem, fato também observado no estudo de Freitas et al. (2015), em Mazagão/AP, onde a espécie apresentou início dessa fenofase nos meses de menor precipitação. Na espécie *Vochysia inundata* a frutificação ocorreu de forma incompleta, manifestando frutificação apenas no primeiro ano de monitoramento, corroborando com Vieira et al. (2012), em que apesar de as espécies florestais tropicais apresentarem floração a cada ano, elas não produzem frutos frequentemente.

As espécies *Vouacapoua americana* e *Vochysia inundata* frutificaram entre os meses de maiores índices de precipitação pluviométrica para a região amazônica, assim como identificado nos trabalhos de Alencar (1994) e Freitas et al. (2015) para a maioria das espécies arbóreas tropicais que frutificaram também na estação chuvosa. De acordo com Souza et al. (2000) a frutificação do *Vouacapoua americana*, na região do rio Tocantins, no estado do Pará, ocorreu entre os meses de fevereiro a julho, com alta produção de frutos principalmente no final da estação chuvosa, 93% das coletas de frutos desta espécie foram efetuadas nos meses de maio e junho.

No estado do Amazonas verificou-se que a maioria das espécies estudadas teve o pico de maturação dos frutos ocorrendo no período chuvoso (Pinto et al., 2005). Cárdenas-Henao et al. (2015) e Pires et al. (2016) relataram a forte influência dos fatores climáticos, principalmente precipitação pluviométrica, nos processos fenológicos de espécies arbóreas em florestas tropicais. Silva (2016) relatou situação oposta com

relação a influência dos fatores climáticos no ciclo fenológico reprodutivo, o qual não foi influenciado fortemente pelas variáveis climáticas da área estudada permitindo com que os eventos reprodutivos pudessem ser registrados tanto no período seco quanto no chuvoso.

Mudança foliar - A *Goupia glabra* apresentou mudança constante de sua folhagem ao longo dos meses. Considerada uma espécie semidecídua, é facilmente reconhecida pela folhagem depositada ao seu redor (ITRSA, 2005). A folhagem constante apresenta cor negra inconfundível devido à alta velocidade de oxidação, o que facilita muito a sua identificação em campo (Hirai et al., 2007).

De acordo com Alencar (1994) em estudo na Reserva Ducke, o número máximo de árvores desfolhadas ocorreu principalmente no período da estação seca na região. Tal situação pode caracterizar uma estratégia de sobrevivência da planta para com o período de seca. Valentini et al. (2013) relataram que a estação seca foi o período em que ocorreu maior perda de folhas. Segundo Lucena et al. (2015) a queda foliar nas florestas tropicais é um evento contínuo, as árvores acabam mudando suas folhas à medida que folhas novas são emitidas. Em nosso estudo, alguns indivíduos da espécie *Vouacapoua americana* apresentaram perda total de folhas coincidindo com o período chuvoso na região. Lorenzi (2013) ressalta que o Acaçu é uma espécie de características decíduas, com perda de folhas anualmente.

Conclusão

As espécies apresentaram influência no padrão vegetativo e reprodutivo, quando relacionadas ao regime pluviométrico da região. A espécie *Vochysia inundata* manifestou o evento floração apenas no primeiro ano de monitoramento, as demais espécies apresentaram padrão anual de floração.

A frutificação foi observada principalmente durante o período chuvoso e na transição da estação chuvosa para a seca, caso da espécie *Goupia glabra*.

Folhas novas ocorreram ao longo dos 28 meses, com pico durante a estação chuvosa. O padrão decíduo foi característico na espécie *Vouacapoua americana*, com maior concentração de queda total de folhas durante o período chuvoso.

Agradecimentos

Ao Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) e ao Instituto estadual de florestas do Amapá (IEF/AP) Escritório Regional de Mazagão.

Referências

- Alencar, J.C., 1994. Fenologia de Cinco Espécies Arbóreas Tropicais de Sapotaceae Correlacionada a Variáveis Climáticas na Reserva Ducke, Manaus, AM. *Acta Amazonica* 24, 161-182.
- Almeida, A.N., Angelo, H., Silva, J.C.G.L., Hoeflich, V.A. 2010. Mercado de madeiras tropicais: substituição na demanda de exportação. *Acata Amazonica* 40, 119-126.
- Andrade, E.A., Higuchi, N., 2009. Produtividade de Quatro Espécies Arbóreas de Terra Firme da Amazônia Central. *Acta Amazonica* 39, 105-112.
- APG III., 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161, 105-121. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.10958339.2009.00996.x>
- Athayde, E.A., Giehl, E.L.H., Budke, J.C., Gesing, J.P.A., Eisinger, S.M. 2009. Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 7, 43-51.
- Bentos, T.V., Mesquita, R.C.G., Williamson, G.B., 2008. Reproductive Phenology of Central Amazon Pioneer Trees. *Tropical Conservation Science* 1, 186-203.
- Cárdenas-Henao, M., Londoño-Lemos, V., Llano-Almario, M., González-Colorado, A.M., Rivera-Hernández, K.L., Vargas-Figueroa, J.A., Duque-Palacio, O.L., Torres-González, A.M., Jiménez-Taquinas, A.C., Moreno-Cavazos, M.P., 2015. Phenology of four tree species of tropical dry forest in the University Botanical Garden, Universidad del Valle (Cali), Colombia. *Actualidades Biológicas* 37, 121-130.
- Cobra, S.S.O., Nascimento, F., Antoniazzi, S.A., Krause, W., Silva, C.A., 2015. Biologia reprodutiva de *Cordia macrophylla* (K. Schum.) Kuntze (Rubiaceae), espécie dioica da região sudoeste do Estado de Mato Grosso. *Revista Ceres* 62, 516-523.
- Felseburgh, C.A., Peleja, V.L., Carmo, J.B., 2016. Fenologia de *Aniba parviflora* (Meins.) Mez. em uma região do estado do Pará, Brasil. *Biota Amazônia* 6, 31-39. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18561/21795746/biotaamazonia.v6n3p31-39>
- Ferreira, D.S.S., Campos C.E.C., Araújo A.S., 2012. Aspectos da atividade de caça no Assentamento Rural Nova Canaã, Município de Porto Grande, Estado do Amapá. *Macapá. Biota Amazônia* 2, 22-31.
- Ferreira, L.M.M., Tonini, H., 2009. Comportamento da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) e da Cupiúba (*Goupia glabra*) em Sistema Agrosilvicultural na Região da Confiança, Cantá – Roraima. *Acta Amazonica* 39, 835-842.
- Freitas, J.L., Silva, R.B.L., Filho, M.N.B., Cantuária, P.C., Cruz Júnior, F.O., 2015. Fenologia reprodutiva de cinco espécies arbóreas em ecossistema de terra firme na Amazônia Brasileira 5, 38-44. Disponível em <http://periodicos.unifap.br/index.php/biota>.
- Higman, S., Mayers J., Bass, S., Judd N., Nussbaum R., 2015. Manual do manejo florestal sustentável, Tradução: Aurea Maria Brandi Nardelli, Ed. UFV, Viçosa – MG.
- Hirai, E.H., Carvalho, J.O.P., Pinheiro, K.A.O., 2007. Comportamento Populacional de Cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.) em Floresta de Terra Firme na Fazenda Rio Capim, Paragominas (PA). *Revista Ciências Agrárias* 47, 89-101.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia, 2016. Climas. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. (Acessado em 10/09/16).
- ITRSA, 2005. Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, Cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.), 7.
- Lentini, M., Veríssimo A., Sobral L., 2003. Fatos Florestais da Amazônia, Belém: Imazon.
- Lorenzi, H., 2013. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, Nova Odessa: Plantarum 2, 4ª edição.
- Lucena, I.C., Leite, M.B.; Matos, D.M.S., 2015. A deciduidade foliar indica a vulnerabilidade de espécies lenhosas ao fogo. *Revista Árvore* 39, 59-68.
- Luna-Nieves, A.L., Meave, J.A., Morellato, L.P.C., Ibarra-Manríquez, G., 2017. Reproductive phenology of useful Seasonally Dry Tropical Forest trees: Guiding patterns for seed collection and plant propagation in nurseries. *Forest Ecology and Management* 393, 52-62.
- Maciel-Silva, A.S., Válio, I.F.M., 2011. Reproductive phenology of bryophytes in tropical rain forests: the sexes never sleep. *The Bryologist* 114, 708-719.
- Marchioretto, M.S., Mauhs, J., Budke, J.C. 2007. Fenologia de Espécies Arbóreas Zoocóricas em Uma Floresta Psamófila no Sul do Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 21, 193-201.
- Maués, M.M., Couturier, G., 2002. Biologia floral e fenologia reprodutiva do camu-camu (*Myrciaria dúbia* (H.B.K.) McVaugh,

- Myrtaceae) no Estado Pará, Brasil. *Brazilian Journal of Botany* 25, 441-448.
- Mello, M.N., Ramos, E.M., Almeida, S. S., 2009. Modelagem de árvores quaruba via gráfico de controle de regressão funcional. In: *Escola de modelos de regressão*, 11, São Paulo.
- Missagia, C.C.C., Verçosa, F.C., Alves, M.A., 2014. Reproductive phenology and sharing of floral resource among hummingbirds (Trochilidae) in inflorescences of *Dahlstedtia pinnata* (Benth.) Malme. (Fabaceae) in the Atlantic forest. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 86, 1693-1702.
- Morellato, L.P.C., Alberton, B., Alvarado, S.T., Borges, B., Buisson, E., Maria Gabriela G. Camargo, M.G.G., Cancian, L.F., Carstensen, D.W., Escobar, D.F.E., Leite, P.T.P., Mendoza, I., Rocha, N.M.W.B., Soares, N.C., Silva, T.S.F.S., Staggemeier, V.G., Streher, A.S., Vargas, B.C., Peres, C.A., 2016. Linking plant phenology to conservation biology. *Biological Conservation* 195, 60-72.
- Pinheiro, A.L., 2014. Fundamentos em taxonomia aplicados no desenvolvimento da dendrologia tropical, Ed. UFV, Viçosa, MG.
- Pinto, A.M., Ribeiro, R.J., Alencar, J.C., Barbosa, A.P., 2005. Fenologia de *Simarouba amara* Aubl. na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM. *Acta Amazonica* 35, 347-352.
- Pinto, A.M., Morellato, L.P.C., Barbosa, A.P., 2008. Fenologia reprodutiva de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd (Fabaceae) em duas áreas de floresta na Amazônia Central. *Acta Amazonica* 38, 643-650.
- Pires, H.C.G., Rosa, L.S.R., Cabral, B.S., Silva V.M., Nogueira, G.A., Ferreira, P.R.N.F., 2016. Padrão Fenológico de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. em Áreas de Pastagens na Amazônia Oriental. *Floresta e Ambiente* 23, 170-179. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.048313>>.
- Valente, M.D.R., Queiroz, W.T., Pinheiro, J.G., Monteiro, L.A.S., 2011. Modelo de Predição Para o Volume Total de Quaruba (*Vochysia inundata ducke*) Via Análise de Fatores e Regressão. *Revista Árvore* 35, 307-317.
- Valentini, C.M.A., Almeida, J.D, Coelho, M.F.B, Rodríguez-Ortíz, C.E., 2013. Fenologia da *siparuna guianensis* Aublet em dois bosques de preservação ambiental em Cuiabá-MT. *Cerne* 19, 581-591.
- Vieira, M.F., Fonseca, R.S, Araújo L.M., 2012. Floração, polinização e sistemas reprodutivos em florestas tropicais. In: *Ecologia de florestas tropicais do Brasil*, Editora UFV.
- Rabelo, B.V. (Coord.), 2008. Macrodiagnóstico do Estado do Amapá primeira aproximação do ZEE, 3ª ed.: IEPA, Macapá.
- Reis, A.R.S., Alves, R.S., Urbinati, C.V, Santos, J.X, Silva, J.R., Lisboa, P.L.B. 2015. Anatomia do xilema secundário de sete espécies de *Vochysia* Aubl. (Vochysiaceae), conhecidas como quaruba no Estado do Pará. *Biota Amazônia* 5, 45-51.
- Santos, D.L., A.B., 2016. Biologia Reprodutiva de duas espécies e *Palicourea* (Rubiaceae) Em Floresta de Terra Firme na Amazônia Centra. Dissertação (Mestrado). Manaus, INPA.
- Selwyn, A.M., Parthasarathy, N., 2006. Reproductive traits and phenology of plants in tropical dry evergreen forest on the Coromandel coast of India. *Biodiversity and Conservation* 15, 3207-3234.
- Silva, P.O., 2016. Estratégias fenológicas reprodutivas de *Xylopia Aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae) em área de cerrado. *Cerne* 22, 129-136.
- Souza, A.L.; Soares, C.P.B. 2013. Florestas Nativas: estrutura, dinâmica e manejo. Editora UFV.
- Souza, D.N.N., Camacho, R.G.V, Melo, J.I.M., Rocha, L.N.G., Silva, N.F.S., 2014. Estudo fenológico de espécies arbóreas nativas em uma unidade de conservação de caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Biotemas* 27, 31-42.
- Souza, L.A.G., Dantas, A.R., Matos, R.B, Silva, M.F, Sampaio, P.T.B., 2000. Período de frutificação e viabilidade das sementes do "acapu" (*vouacapoua americana* aubl. - leg. Caesalp.) da região do médio rio tocantins, Pará, Brasil. *Mus. Para. Emilio Goeldi*, 16, 3-21.