



FENOLOGIA REPRODUTIVA DE *Quassia amara* L. (Simaroubaceae)

Ana Paula Ribeiro Medeiros¹, Tainá Teixeira Rocha¹, Carolina Mesquita Germano¹,
Rafael Marlon Alves de Assis², Osmar Alves Lameira³

1. Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares, Universidade Federal de Lavras (paula.amedeiros@hotmail.com), 37.200-000, Lavras-Minas Gerais, Brasil.
2. Estudante de agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.
3. Pesquisador Doutor, Embrapa Amazônia Oriental, Belém-Brasil.

Recebido em: 03/10/2016 – Aprovado em: 21/11/2016 – Publicado em: 05/12/2016
DOI: 10.18677/EnciBio_2016B_050

RESUMO

Objetivou-se analisar a frequência dos eventos de floração e frutificação de *Quassia amara* L., relacionando-os com as condições pluviométricas e de temperatura do período de estudo, visando determinar o melhor momento de coleta de material vegetal para uso medicinal. Foram selecionados 21 indivíduos adultos para as observações dos eventos fenológicos, realizadas diariamente de janeiro de 2009 a dezembro de 2014, registrando-se a presença ou ausência de flores e frutos por indivíduo. Os dados foram submetidos à análise estatística e as médias foram comparadas a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. Para analisar a relação da precipitação pluviométrica com a fenologia da espécie, foram comparadas as médias da precipitação pluviométrica do período estudado com os registros fenológicos. Tanto floração quanto frutificação, ocorreram durante todo o ano, sendo os picos de intensidade destes eventos inversamente proporcional a média de precipitação pluviométrica. Os resultados desta pesquisa reforçam a necessidade de estudos específicos para cada ambiente de cultivo da espécie como auxílio no planejamento de coleta de material vegetal utilizado de acordo com o uso pretendido.

PALAVRAS-CHAVE: fenofase reprodutiva, planta medicinal, precipitação pluviométrica

REPRODUCTIVE PHENOLOGY OF *Quassia amara* L. (SIMAROUBACEAE)

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the frequency of flowering and fruiting events of *Quassia amara* L., relating them with the rainfall conditions and temperature of the period, to determine the best time to collect plant material for medical use. 21 adult plants of *Q. amara* were selected to observe the phenological events that were conducted, daily, from January/2009 to December/2014, recording the presence or absence of flowers and fruits per plant. The data were statistically analyzed and the means were compared to 5% probability by Scott-Knott test. To analyze the relationship between pluviometric precipitation and the phenology of species, the average of the pluviometric precipitation of the period studied were compared with the phenological

records. Both, flowering as fruiting, occurred throughout all the year, and the period greater intensity of these events was inversely proportional to average pluviometric precipitation. The results of this study reinforce the need for specific studies for each cultivation environment of the specie as aid in the collection of plant material to be used according with the intended use.

KEYWORDS: phenophase reproductive, medicinal plant, pluviometric precipitation

INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca dos outros países por possuir um terço da flora mundial, com destaque para a Amazônia como maior reserva de produtos naturais com ação fitoterápica do planeta. A riqueza dessa biodiversidade vegetal impulsiona as pesquisas e ao desenvolvimento de produtos vegetais num cenário científico em escala mundial (FRANÇA et al., 2008; SANTOS et al., 2011). Oficialmente há registrado 3.286 espécies ameaçadas de extinção para a biota brasileira. Destas espécies, 2.113 são vegetais, desta forma o grande desafio do país é crescer economicamente de maneira sustentável com a biodiversidade (STEHMANN & SOBRAL, 2017).

Quassia amara L. (Simaroubaceae), conhecida popularmente como quássia-amarga, quássia-de-caiena, pau-amarelo, pau-tenente, quássia-da-jamaica, quássia-do-suriname, cássia, pau-amargo, pau-de-surinã, pau-quassia (SÁEZ & SOTO, 2008), é uma espécie de hábito arbustivo, nativa e não endêmica do Brasil. Ocorre preferencialmente em floresta de Terra Firme, podendo ser encontrada nos Estados do Amazonas, Amapá, Pará, Roraima e Maranhão (PIRANI & THOMAS, 2015). Essa espécie é muito utilizada como tônico e reivindicada a ser um antimalárico eficaz em todo o parte norte da bacia amazônica (BERTANI et al., 2012).

A fenologia tem como base a observação de fenofases das espécies, que correspondem aos estádios de desenvolvimento, como a emergência das gemas, o desenvolvimento das folhas, a floração, a frutificação, a descoloração das folhas e a senescência (FREIRE et al., 2013). Esse estudo subsidia várias análises, inclusive no auxílio de prospecções químicas posteriores, pois a identificação de algumas substâncias pode ocorrer em quantidades não detectáveis em função de condições edáficas e climáticas e, como os compostos apresentam uma função ecológica, verificam-se variações de acordo com o período vegetativo da planta (POSER & MENTZ, 2010). Ressalta-se que as fases fenológicas de uma planta variam conforme as condições climáticas, sendo precipitação e temperatura do ar os fatores que causam mais efeitos (SCORIZA & PIÑA-RODRIGUES, 2014).

Dessa maneira, objetivou-se estimar a frequência dos eventos de floração e frutificação de *Quassia amara* L., relacionando-os com as condições pluviométricas e de temperatura da área, visando determinar a época mais indicada para coleta de material vegetal para uso medicinal.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Horto de plantas medicinais (1° 27' 21'' S e 48° 30' 14'' W) da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, estado do Pará. Segundo a classificação de Köppen, a cidade de Belém possui o padrão climático Afi, com temperatura média anual de 25,9°C, variando entre 21 °C e 31,6 °C, com umidade

relativa do ar de 84% e precipitação pluviométrica anual de 2.900 mm, com trimestre mais chuvoso entre os meses de janeiro e março (PEEL et al., 2007).

Para as observações fenológicas foram selecionados 21 indivíduos de *Q. amara*. A identificação botânica foi realizada no Laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental, pela Dra. Silvane Tavares Rodrigues, e as exsicatas, encontram-se no Herbário IAN da mesma instituição. Foram realizadas avaliações diárias durante o período de janeiro de 2009 e dezembro de 2014. A duração das fenofases (floração e frutificação) foi anotada em fichas de campo e posteriormente tabuladas em planilhas, sendo caracterizadas pela média do período que ocorreu o fenômeno.

Os valores de precipitação e temperaturas foram obtidos por meio do banco de dados meteorológico da Estação Climatológica da Embrapa Amazônia Oriental, onde foram utilizadas as médias mensais acumuladas. Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando a análise de variância (ANOVA) para comparar o número de dias das fenofases entre os meses do período avaliado. As médias dos tratamentos foram comparadas a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott, relacionando-os posteriormente com a precipitação pluviométrica acumulada mensal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados pluviométricos obtidos dos anos de 2009 a 2014 no horto de plantas medicinais, disponibilizados pela Embrapa Amazônia Oriental mostraram que entre os meses de janeiro a maio houve as maiores precipitações acumuladas (Figura 1).

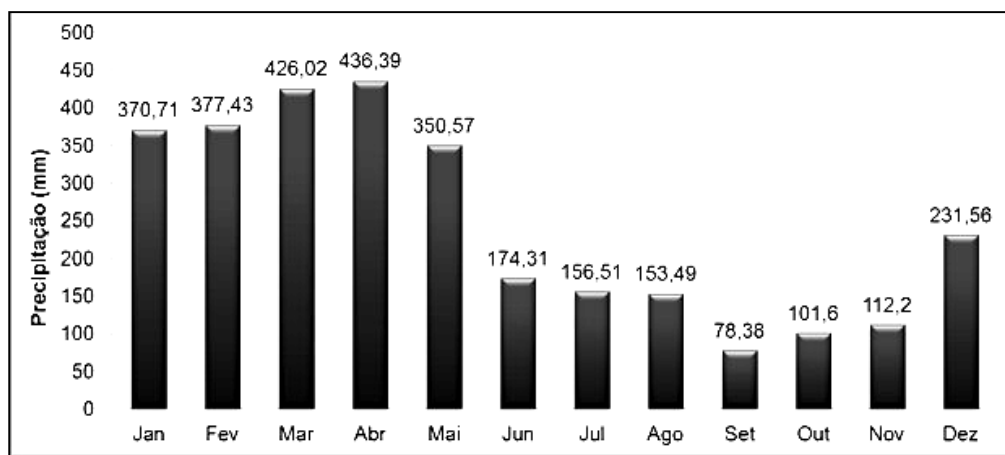


FIGURA 1- Precipitação mensal acumulada ao longo período de estudo (janeiro de 2009 a Dezembro de 2014) na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

A análise de variância mostrou que houve variação entre os meses para a fenofase frutificação da espécie e não significativo para a fenofase floração, apresentando um coeficiente de variação de 67,70% (Tabela 1).

TABELA 1- Análise de variância (ANOVA) para as fenofases (floração e frutificação) de *Q. amara*.

Variável	GL	F	P
Floração			
Meses	11	0,628 ^{ns}	0,7917
C.V. (%)		61,27	
Frutificação			
Meses	11	2,853*	0,0102
C.V. (%)		67,7	

CV: coeficiente de variação; GL: grau de liberdade; ^{ns}: não significativo pelo teste F; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; *p*: significância do teste aplicado.

O acompanhamento fenológico mostrou a presença de flores durante todos os meses, com o pico registrado em agosto com valor médio de 59% para os dias analisados. Esses valores coincidiram com os menores valores médios de precipitação pluviométrica. Os meses que apresentaram as menores frequências de floração foram março e abril, coincidindo com as maiores médias de precipitação pluviométrica (Figura 2). Conforme RATHCKE & LACEY (1985) a precipitação é um dos fatores abióticos que pode influenciar a floração da espécie por afetar sua capacidade de produzir flores ou de afetarem os agentes polinizadores.

A frutificação de *Q. amara* apresentou variação no padrão de ocorrência, sendo registradas as maiores médias percentuais para os meses de setembro e novembro, coincidindo com os menores valores de precipitação e as menores médias foram registradas de março e maio, verificando-se uma redução na frequência de dias com presença de frutos em período com maior volume de precipitação pluviométrica (Figura 2). A maior quantidade de água da precipitação pluvial não estaria favorecendo o processo reprodutivo (PIEDADE-KILL & RANGA, 2000). Ainda segundo estes autores, o alto teor de água, aumenta rapidamente a respiração, em consequência, ocorre a deterioração e maior perda de matéria seca do produto.

Estudos realizados por FREITAS et al. (2015) indicaram que os maiores períodos de precipitação pluviométrica e transição seco/chuvoso influenciam as fenofases de floração e frutificação, respectivamente, como foi observado para as espécies *Dinizia excelsa* Ducke, *Peltogyne paradoxa* Ducke e *Goupia glabra* Aubl. Em contrapartida, FARIAS et al. (2015) trabalhando com a espécie *Aniba parviflora* (Meins.) no estado do Pará, verificaram que o período chuvoso foi o que mais influenciou na floração da espécie e o período seco na sua frutificação.

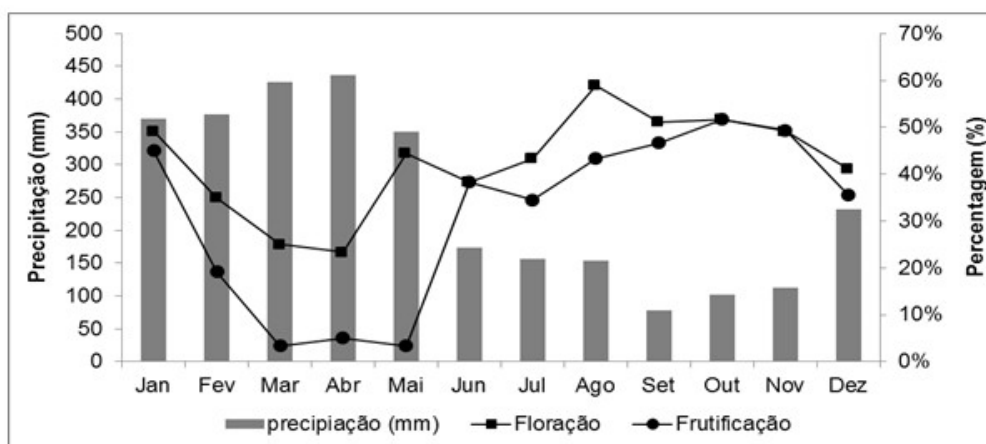


FIGURA 2- Médias mensais de precipitação para as fases reprodutivas de *Quassia amara* L., no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2014.

LIMA & RODAL (2010) afirmam que algumas espécies não dependem essencialmente da precipitação pluviométrica para iniciar suas fenofases, pois estas apresentam características próprias de acúmulo de água e podem, inclusive, iniciarem sua floração no período hídrico menos favorável. Para CARADONNA et al. (2014), a fenologia é um calendário sazonal de eventos biológicos considerado um dos mais fortes bioindicadores de alterações climáticas. Dessa forma, segundo REBELATTO et al. (2013), menores índices de precipitação pluviométrica podem influenciar na queda de folhas promovendo a floração e frutificação em determinadas espécies como o Ipê (*Tabebuia* sp.).

O maior percentual de floração e frutificação ocorreu nos meses de agosto à outubro, o que pode estar relacionado também aos valores da temperatura do ar, onde foram registrados as temperaturas média, máxima e mínima diária. As temperaturas mínimas mensais variaram entre 23,23°C e 23,91°C, e as máximas entre 31,4°C e 33,4°C, havendo pouca variação dentro de cada parâmetro meteorológico, tornando o clima mais seco nesse período (Figura 3). VALENTINI et al. (2013) estudando a fenologia da espécie arbórea *Siparuna guianensis* Aublet, que também ocorre na Amazônia, verificaram que a maior incidência de botões florais ocorreu no período seco e a intensa floração na transição entre o período seco e o chuvoso. Já o período de frutificação somente aconteceu no período chuvoso, fato este oposto ao que foi observado no presente estudo.

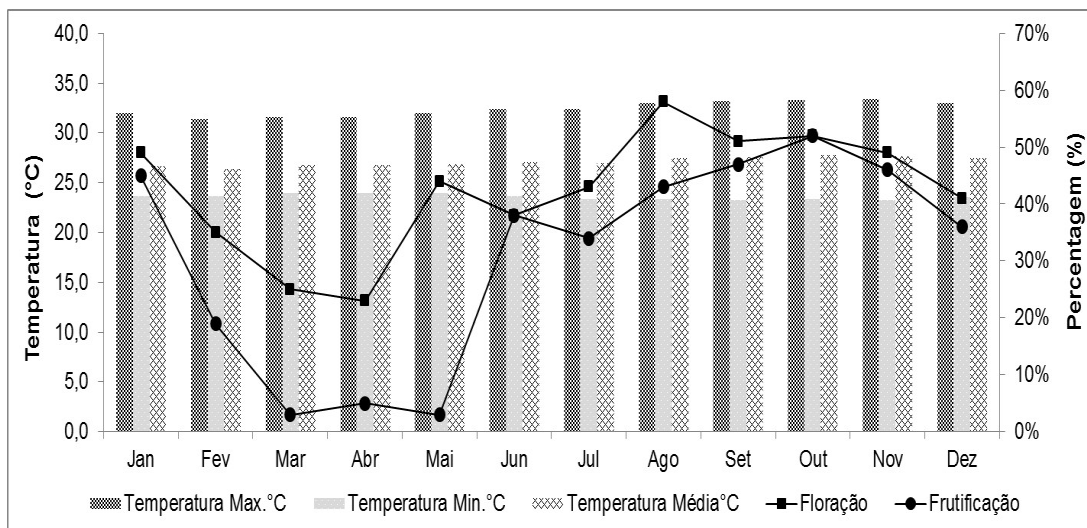


FIGURA 3- Médias mensais de temperatura para as fases reprodutivas de *Quassia amara* L., no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2014.

Por tratar-se de uma planta que possui uso medicinal, o conhecimento da ocorrência do seu padrão fenológico torna-se fundamental para a determinação do melhor momento de coleta de material vegetal para uso, no caso as folhas e a casca.

Assim, principalmente as folhas coletadas, poderão estar com uma concentração muito baixa dessas substâncias o que conseqüentemente, prejudicaria o uso dessa parte do vegetal. Nesse trabalho foi observado que nos meses de março e abril seriam os mais indicados para coleta de material vegetal para uso medicinal por apresentarem os menores dias com as fenofases de floração e frutificação.

CONCLUSÃO

A espécie *Q. amara* L. floresce e frutifica durante todo o ano, nas condições ambientais da área de estudo. A precipitação pluviométrica pode ser considerada como o fator climático que mais influencia na floração e frutificação da espécie, reforçando que a fenologia de uma espécie é dependente da variação dos fatores climáticos.

O período com maior índice de precipitação pluviométrica é o mais favorável para a coleta de folhas e casca para uso em manipulações medicinais, em virtude de apresentar menor ocorrência da presença desses eventos fenológicos.

REFERÊNCIAS

BERTANI, S.; HOUËL, E.; JULLIAN, V.; BOURDY, G.; VALENTIN, A.; STIEN, D.; DEHARO, E. New findings on Simalikalactone D, an antimalarial compound from *Quassia amara* L. (Simaroubaceae). **Experimental Parasitology**, v.130, n.4, p. 341-347, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.exppara.2012.02.013>>. doi:10.1016/j.exppara.2012.02.013.

CARADONNA, P. J.; ILER, A. M.; INOUE, D. W. Shifts in flowering phenology reshape a subalpine plant community. **Proceedings of the National Academy of Sciences**,

United States of America, v.111, n. 13, p.4916-4921, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1323073111>>. doi: 10.1073/pnas.1323073111.

FARIAS, V.D. da S.; COSTA, D.L.P.; SOUZA, P.J. de O.P. de; TAKAKI, A.Y.; LIMA, M.J.A. de. Temperaturas basais e necessidade térmica para o ciclo de desenvolvimento do feijão-caupi. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 1781-1792, 2015.

FRANÇA I.S.X; SOUZA J.A; BAPTISTA R.S; BRITTO V.R.S. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira Enfermagem**, v.61, n.2, p.201-8, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672008000200009>>. doi.org/10.1590/S0034-71672008000200009.

FREIRE, J.M.; AZEVEDO, M.C.; CUNHA, C.F. da; SILVA, T.F. da; RESENDE, A.S. de. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em área fragmentada de Mata Atlântica em Itaboraí, RJ. **Pesquisa Florestal Brasileiro**, v.33, n.75, p.243-252, 2013. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91393/1/PFB243-251.pdf>>. doi.10.4336/2013.pfb.33.75.454.

FREITAS, J. da L.; SILVA, R. B. L.; CRUZ JÚNIOR, F. de O.; BARBOSA FILHO, M. N.; CANTUÁRIA, P. de C. Fenologia reprodutiva de cinco espécies arbóreas em ecossistema de terra firme na Amazônia Brasileira. **Biota Amazônia**, v. 5, n. 2, p. 38-44, 2015. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n2p38-44>>. doi. 10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n2p38-44

LE COINTE, P. **Amazônia Brasileira III: árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas)**. 2 ed. São Paulo: Nacional, 1947. 506 p.

LIMA, A.L.A.; RODAL, M.J.N. Phenology and wood density of plants growing in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 74, n.11 p.1363- 1373. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jaridenv.2010.05.009>>. doi. 10.1016/j.jaridenv.2010.05.009.

LORENZI, H.; MATOS, F.J. de A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. p. 544

PIEPADE-KILL, L.H., RANGA, N.T. Biologia floral e sistema de reprodução de *jacquemontia multiflora* (choisy) hallier f. (Convolvulaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.1, p.37-43, 2000.

PIRANI, J.R.; THOMAS, W.W. 2015. Simaroubaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB1315>>.

POSER, G.L.V; MENTZ, L.A. Diversidade biológica e sistemas de classificação. In: Simões M.O. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6 ed. 1 reimp. – Porto Alegre/Florianópolis: Ed. da UFRGS/Ed. da UFSC, 2010. p.1104.

RATHCKE, B.; LACEY, E. P. Phenological patterns of terrestrial plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Palo Alto, v. 16, p.179-214, Nov. 1985.

REBELATTO, D.; LEAL, T.S.; MORAES, C.P. de. Fenologia de duas espécies de Ipê em área urbana do município de Araras, São Paulo, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.8, n.1, p.1-16, 2013.

SÁEZ, J.A.L.; SOTO, J.P. Etnofarmacología y actividad biológica de *Quassia amara* (Simaroubaceae): Estado de la cuestión. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 7, n. 5, p. 234–246, 2008.

SANTOS R.L, GUIMARÃES G.P., NOBRE M.S.C, PORTELA A.S. Análise sobre a fitoterapia como prática integrativa no Sistema Único de Saúde. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.13, n.4, p.486-91, 2011. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722011000400014>>. doi 10.1590/S1516-05722011000400014.

SCORIZA, R. N.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Influência da precipitação e temperatura do ar na produção de serapilheira em trecho de floresta estacional em sorocaba, SP. **FLORESTA**, v. 44, n. 4, p. 687 - 696, 2014. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v44i4.34274>>. doi.org/10.5380/ufv.v44i4.34274.

STEHMANN, J. R.; SOBRAL, M. Biodiversidade no Brasil. In: Simões, C. M. O. et al. (ed.). **Farmacognosia: Da planta ao medicamento**. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 486.

VALENTINI, C.M.A.; ALMEIDA, J.D. DE.; COELHO, M. DE F. B.; RODRÍGUEZ-ORTÍZ, C. E. Fenologia da *Siparuna guianensis* Aublet em dois bosques de preservação ambiental em Cuiabá-MT. **Cerne**, v. 19, n. 4, p. 581-591, 2013. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602013000400008>>. doi.org/10.1590/S0104-77602013000400008.