



**Benedito Rodrigues da Silva Neto**  
**(Organizador)**

# **Inventário de Recursos Genéticos**



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)

# Inventário de Recursos Genéticos

Atena Editora  
2019

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
162	<p>Inventário de recursos genéticos [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-486-3 DOI 10.22533/at.ed.863191807</p> <p>1. Evolução humana. 2. Genética da população humana. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 575.1</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## FENOLOGIA REPRODUTIVA DE *Quassia amara* L. (SIMAROUBACEAE)

### Ana Paula Ribeiro Medeiros

Universidade Federal de Lavras, Departamento  
de agricultura  
Lavras-Minas Gerais

### Osmar Alves Lameira

Embrapa Amazônia Oriental  
Belém-Pará

### Raphael Lobato Prado Neves

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém-Pará

### Carolina Mesquita Germano

Universidade Federal de Lavras, Departamento  
de agricultura  
Lavras-Minas Gerais

### Helaine Cristine Gonçalves Pires

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Capitão Poço-Pará

### Fábio Miranda Leão

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém-Pará

### Mariana Gomes de Oliveira

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém-Pará

**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 em relação 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 to the rainfall and temperature conditions of the study

period, in order to determine the best time for collecting plant material for medicinal use. Twenty-one adult individuals were selected for the observations of phenological events, performed daily from January 2009 to December 2014, registering the presence or absence of flowers and fruits per specimen. The data were submitted to statistical analysis and the means were compared to a 5% probability by the Scott-Knott test. In order to analyze the relation between rainfall and phenology, the rainfall averages of the studied period were compared with the phenological records. Both flowering and fruiting occurred throughout the year, with the intensity peaks of these events being inversely proportional to the mean rainfall. The results of this research reinforce the need of specific studies for each growing environment of the species as an aid in planning the collection of plant material used according to the intended use

**KEYWORDS:** Phenophase reproductive, medicinal plant, pluviometric precipitation.

## 1 | 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 toda 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.

## 2 | 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.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climatológicas de precipitação e temperatura para o período experimental de 2009 a 2014, mostraram que entre os meses de janeiro a maio houve as maiores precipitações pluviométricas acumuladas, destacando-se os meses de março (426mm) e abril (436mm), enquanto de agosto a dezembro ocorreram os maiores valores médios de temperatura (Figura 1).

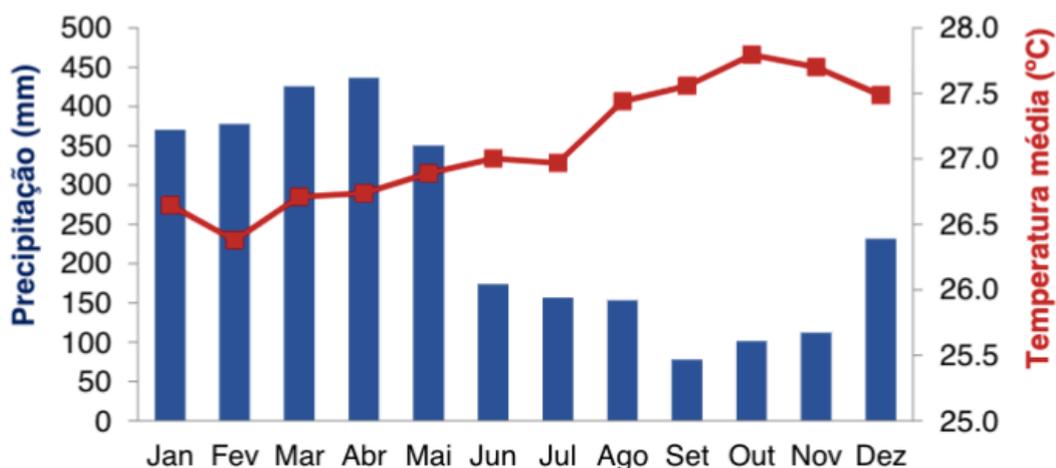


Figura 1. Variação mensal das condições climatológicas de precipitação e temperatura para o período experimental de 2009 a 2014. Belém, PA.

De acordo com Silva e Almeida (2017), as variações dos elementos meteorológicos precipitação pluviométrica e temperatura, a exemplo, são fatores limitantes para o crescimento, desenvolvimento e produtividade das espécies vegetais, sendo o seu efeito proporcional à duração e à intensidade das condições meteorológicas.

Análise de variância mostrou que houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) entre os meses do período de estudo para a fenofase frutificação da espécie e não significativo para a fenofase floração, apresentando um coeficiente de variação de 67,70% (Tabela 1).

Variável	GL	F	P
<b>Floração</b>			
Meses	11	0,628 <sup>ns</sup>	0,7917
C.V. (%)	61,27		
<b>Frutificação</b>			
Meses	11	2,853*	0,0102
C.V. (%)	67,7		

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

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.

Na Figura 2 observa-se que a espécie apresentou flores e frutos durante todos os meses durante o acompanhamento fenológico, sendo mais expressiva nos períodos de menores precipitações pluviométricas, onde o maior percentual de indivíduos florando (59%) foi registrado em agosto e indivíduos frutificando (52%) no mês de outubro. Pode-se inferir que em condições de precipitações menores as do estudo, a espécie pode apresentar comportamento semelhante, uma vez que ela apresenta sistema radicular mais profundo, suprimindo sua necessidade hídrica em camadas de

solo mais profundas.

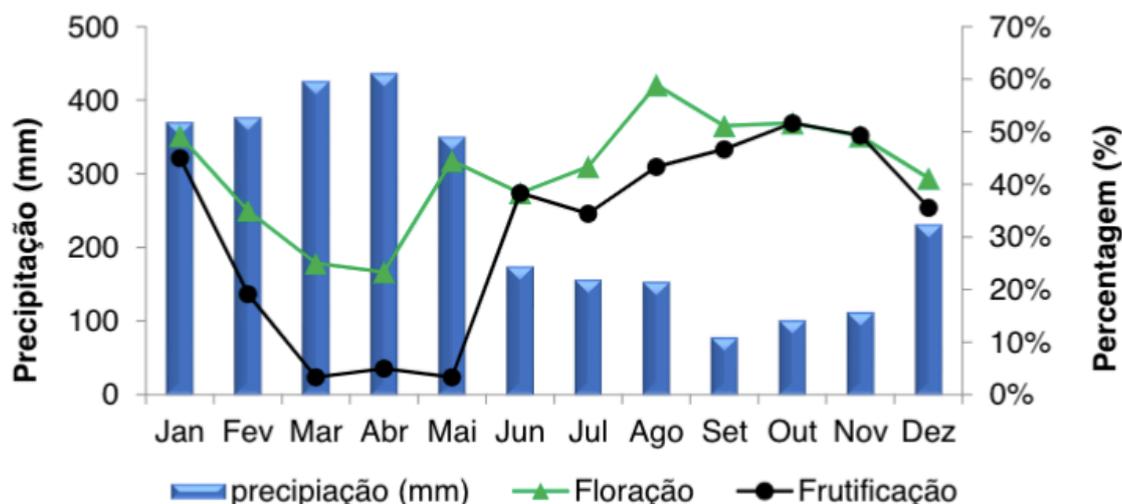


Figura 2. Médias mensais de precipitação para as fases reprodutivas de *Quassia amara* L., no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2014. Belém, PA.

A precipitação é um dos fatores abióticos que pode influenciar na floração e frutificação das plantas por afetar sua capacidade de produzir flores ou de afetarem os agentes polinizadores (RATHCKE; LACEY, 1985).

Estudos realizados por Freitas et al. (2015), indicaram que os maiores períodos de precipitação pluviométrica e transição seco/chuvoso afetam as fenofases 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.

Lima e 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.

Quanto a temperatura, verificou-se maiores percentuais de floração e frutificação nos meses de agosto à outubro. 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).

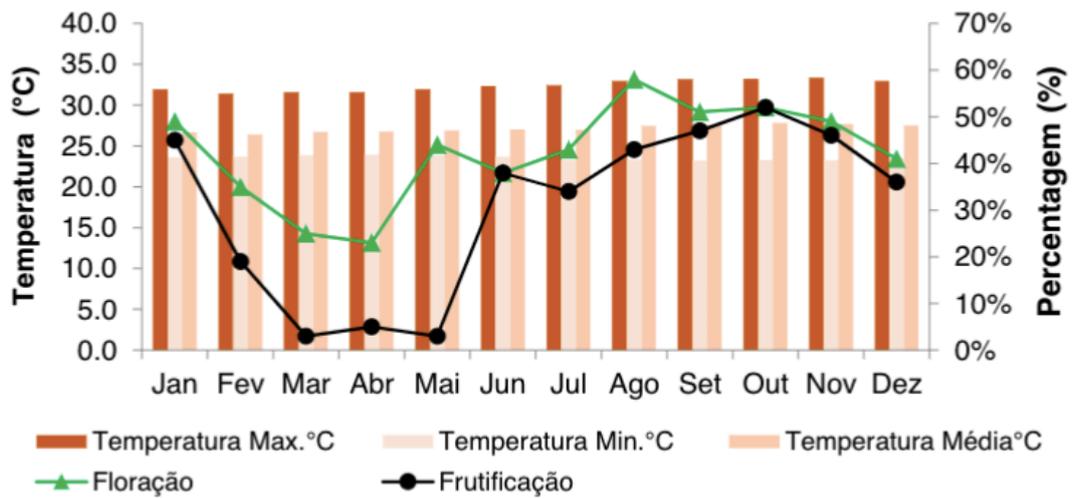


Figura 3. Médias mensais de temperatura para as fases reprodutivas de *Quassia amara* L., no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2014.

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.

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 consequentemente, prejudicaria o uso dessa parte do vegetal. Nesse trabalho foi observado que os 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.

#### 4 | 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.; ILLER, 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

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.

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.

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 Medicinais*, v.13, n.4, p.486-91, 2011. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722011000400014>>.doi10.1590/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/RF.V44I4.34274>>. doi.org/10.5380/RF.V44I4.34274.

SILVA, T.J.J. DA.; ALMEIDA, F. F. DE. **Relações entre a variabilidade da precipitação pluviométrica e a produção agrícola no estado de Pernambuco entre 2000 e 2013**. *Revista*

Agropecuária Técnica, Areia-PB, v. 38, n. 1, p. 26-33, 2017 DOI: [dx.doi.org/10.25066/agrotec.v38i1.32402](https://doi.org/10.25066/agrotec.v38i1.32402)

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, Lavras, v. 19, n. 4, p. 581-591, 2013. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602013000400008>>. doi.org/10.1590/S0104-77602013000400008.