



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

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O termo “genética” nos últimos anos ganhou uma conotação cada vez mais importante e acessível à população. Podemos dizer que a genética saiu da rotina laboratorial e da sala de aula para adentrar as casas da população, seja por informação ou na forma de produto. Isso porque a revolução tecnológica contribuiu grandemente com o avanço no campo da pesquisa básica e aplicada à genética, e as descobertas propiciadas por tecnologias mais apuradas possibilitaram um entendimento mais amplo desta importante área.

A genética como sabemos possui um campo vasto de aplicabilidades que podem colaborar e cooperar grandemente com os avanços científicos e tecnológicos. O acelerado mundo das descobertas científicas caminha a passos largos e rápidos no sentido de transformar a pesquisa básica em aplicada, portanto é relevante destacar que investimentos e esforços nessa área contribuem grandemente com o desenvolvimento de uma nação.

O livro “Inventários e Recursos Genéticos” aqui apresentado, aborda assuntos relativos aos avanços e dados científicos publicados de cunho voltado para a utilização dos recursos genéticos disponíveis na área ambiental, microbiológica dentre outras diversas que cientistas tem gastado esforços para compreender. Assim, são diversas as possibilidades de aplicações genéticas em diversos campos, neste livro tentaremos otimizar os conceitos dos recursos genéticos abordando plantas medicinais, segurança alimentar, sanidade animal, microrganismos patogênicos, identificação molecular, caracterização morfoagronômica, Banco de DNA, metabólitos secundários, melhoramento genético, análise multivariada, bioinformática, expressão de genes, viabilidade polínica, Germoplasma, recursos genéticos, cultivares, Qualidade de sementes; seleção de plantas; melhoramento genético da mamoneira, simulações em Easypop, fluxo gênico, fragmentação florestal, análise de diversidade genética de Nei, Coeficientes de endogamia, demonstrando ferramentas genéticas e moleculares usadas em diferentes estudos que estão diretamente relacionados ao dia-a-dia da população.

Desejamos que este material possa somar de maneira significativa aos novos conceitos aplicados à genética. Parabenizamos cada autor pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, e principalmente à Atena Editora por permitir que o conhecimento seja difundido e disponibilizado para que as novas gerações se interessem cada vez mais pelo ensino e pesquisa em genética.

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA EM GENÓTIPOS DE TRIGO: PRESENÇA DE MICRONÚCLEOS E VIABILIDADE POLÍNICA	
Sandra Patussi Brammer Patrícia Frizon Elizandra Andréia Urio	
DOI 10.22533/at.ed.8631918071	
CAPÍTULO 2	13
CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DA PARTE AÉREA DE ACESSOS DE <i>Psychotria ipecacuanha</i> (IPECA)	
Raphael Lobato Prado Neves Osmar Alves Lameira Ana Paula Ribeiro Medeiros Helaine Cristine Gonçalves Pires Mariana Gomes de Oliveira Carolina Mesquita Germano Fábio Miranda Leão	
DOI 10.22533/at.ed.8631918072	
CAPÍTULO 3	25
CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE <i>Staphylococcus aureus</i> E <i>Escherichia coli</i> ISOLADOS EM MEIOS CROMOGÊNICOS ORIUNDOS DE LEITE DE VACAS COM MASTITE SUBCLÍNICA	
Clarissa Varajão Cardoso Eunice Ventura Barbosa Alcir das Graças Paes Ribeiro Rossiane de Moura Souza Helena Magalhães Helena Carla Castro Maíra Halfen Teixeira Liberal	
DOI 10.22533/at.ed.8631918073	
CAPÍTULO 4	38
CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DE MICRORGANISMOS ASSOCIADOS À PRODUÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS	
Mariely Cristine dos Santos Juliana Vitória Messias Bittencourt Mariana Machado Fidelis Nascimento Luciano Medina-Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.8631918074	
CAPÍTULO 5	47
CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DE UMA POPULAÇÃO NATURAL DE <i>Physalis angulata</i> L. EM TERESINA-PI VISANDO A SELEÇÃO DE GENÓTIPOS SUPERIORES	
Hortência Kardec da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8631918075	

CAPÍTULO 6 53

COLEÇÕES DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Thiago Serravalle de Sá
Carolina Santos Pinho
Maíra Miele Oliveira Rodrigues de Souza
Suzelir Souza Nascimento
Adrielle Matos de Jesus
Izabela Santos Dias de Jesus
Jozimare dos Santos Pereira
Maria Luiza Silveira de Carvalho
Alessandra Selbach Schnadelbach
José Geraldo de Aquino Assis

DOI 10.22533/at.ed.8631918076

CAPÍTULO 7 66

COMPARAÇÃO DE TEMPO E CUSTOS DE PROTOCOLOS DE EXTRAÇÃO DE DNA DE PLANTAS DO CERRADO: SUBSÍDIO PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO BIOMA

Diego Cerveira de Souza
Terezinha Aparecida Teixeira
Carla Ferreira de Lima
Vanessa Aparecida Caetano Alves

DOI 10.22533/at.ed.8631918077

CAPÍTULO 8 76

CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE CARACTERES VEGETATIVOS E REPRODUTIVOS DE PIMENTEIRAS (*Capsicum* spp.)

Joanderson Marques Silva
Allana Tereza Mesquita de Lima
Alaide Silva de castro
Ivanayra da Silva Mendes
Larissa Pinheiro Alves
Mayara Cardoso Araújo Lima
Ramile Vieira de Oliveira
Raquel Sobral da Silva
Jardel Oliveira Santos

DOI 10.22533/at.ed.8631918078

CAPÍTULO 9 84

DESEMPENHO AGRONÔMICO E SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE MAMONEIRA PARA ALTA PRODUTIVIDADE

Sebastião Soares de Oliveira Neto
Odila Friss Ebertz
Maria Márcia Pereira Sartori
Maurício Dutra Zanotto

DOI 10.22533/at.ed.8631918079

CAPÍTULO 10 93

DIVERSIDADE FENOTÍPICA DE SUBAMOSTRAS DE PIMENTEIRAS (*Capsicum* spp.)
CONSERVADAS EX SITU NO MARANHÃO

Joanderson Marques Silva
Ivanayra da Silva Mendes
Gabriela Nunes da Piedade
Raquel Sobral da Silva
Alaide Silva de Castro
Allana Tereza Mesquita de Lima
Larissa Pinheiro Alves
Mayara Cardoso Araújo Lima
Ramile Vieira de Oliveira
Jardel Oliveira Santos

DOI 10.22533/at.ed.86319180710

CAPÍTULO 11 106

DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE ACESSOS DO BANCO DE GERMOPLASMA DE MACIEIRA DA
EPAGRI

Filipe Schmidt Schuh
Pedro Soares Vidigal Filho
Marcus Vinicius Kvistchal
Gentil Carneiro Gabardo
Danielle Caroline Manenti
Giseli Valentini

DOI 10.22533/at.ed.86319180711

CAPÍTULO 12 118

DOF: FATOR DE TRANSCRIÇÃO IMPORTANTE EM PLANTAS DE INTERESSE AGRONÔMICO

Tiago Benedito dos Santos
Sílvia Graciele Hulse de Souza

DOI 10.22533/at.ed.86319180712

CAPÍTULO 13 130

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

Ana Paula Ribeiro Medeiros
Osmar Alves Lameira
Raphael Lobato Prado Neves
Carolina Mesquita Germano
Helaine Cristine Gonçalves Pires
Fábio Miranda Leão
Mariana Gomes de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.86319180713

CAPÍTULO 14 138

IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DE ESPÉCIES DO GÊNERO RHINELLA (BUFONIDAE) DE
OCORRÊNCIA NOS BIOMAS DO MEIO NORTE DO BRASIL

Sulamita Pereira Guimarães
Aryel Moraes de Queiroz
Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

DOI 10.22533/at.ed.86319180714

CAPÍTULO 15 148

INCIDÊNCIA DE ESPINHA BÍFIDA NO ESTADO DO MARANHÃO, PRÉ- E PÓS-FORTIFICAÇÃO DE FARINHAS COM ÁCIDO FÓLICO

Rômulo Cesar Rezzo Pires
Vanalda Costa Silva
Beatriz Fernanda Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.86319180715

CAPÍTULO 16 155

MARCADORES MOLECULARES CONFIRMAM A OCORRÊNCIA DA OSTRA *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) NO LITORAL MARANHENSE

Rodolf Gabriel Prazeres Silva Lopes
Ícaro Gomes Antônio
Lígia Tchaika
Maria Claudene Barros
Elmary da Costa Fraga

DOI 10.22533/at.ed.86319180716

CAPÍTULO 17 167

PADRÕES PARA O CULTIVO DE HORTALIÇAS EM ESPAÇOS RESIDENCIAIS NO INTERIOR DO MARANHÃO

Alaide Silva de castro
Larissa Pinheiro Alves
Mayara Cardoso Araújo Lima
Ramile Vieira de Oliveira
Allana Tereza Mesquita de Lima
Ivanayra da Silva Mendes
Gabriela Nunes da Piedade
Joanderson Marques Silva
Raquel Sobral da Silva
Jardel Oliveira Santos

DOI 10.22533/at.ed.86319180717

CAPÍTULO 18 174

RECEPTIVIDADE ESTIGMÁTICA, VIABILIDADE E GERMINAÇÃO *IN VITRO* DO PÓLEN DA ESPÉCIE *Delonix regia* (Bojerex Hook.) Raf. NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA – UEFS

Hortência Kardec da Silva
Jéssica Barros Andrade
Joseane Inácio da Silva Moraes
Katiane Oliveira Porto

DOI 10.22533/at.ed.86319180718

CAPÍTULO 19 185

RECURSOS GENÉTICOS DE VIDEIRA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Patrícia Coelho de Souza Leão

DOI 10.22533/at.ed.86319180719

CAPÍTULO 20	194
SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE MAMONEIRA PARA ALTA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES	
Sebastião Soares de Oliveira Neto	
Odila Friss Ebertz	
Larissa Chamma	
Maria Márcia Pereira Sartori	
Maurício Dutra Zanotto	
DOI 10.22533/at.ed.86319180720	
CAPÍTULO 21	204
USO DE DADOS DE MARCADORES MOLECULARES EM SIMULAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DE FRAGMENTOS DE LUEHEA DIVARICATA MART. & ZUCC. NO BIOMA PAMPA	
Caetano Miguel Lemos Serrote	
Lia Rejane Silveira Reiniger	
Valdir Marcos Stefenon	
Aline Ritter Curti	
Leonardo Severo Da Costa	
Aline Ferreira Paim	
DOI 10.22533/at.ed.86319180721	
CAPÍTULO 22	226
USO DE DADOS GENÔMICOS COMO INDICADORES DE IDENTIDADE E QUALIDADE NA GESTÃO DE COLEÇÕES MICROBIOLÓGICAS	
Luciana de Almeida	
Mariely Cristine dos Santos	
Mariana Machado Fidelis Nascimento	
Luciano Medina-Macedo	
Juliana Vitória Messias Bittencourt	
DOI 10.22533/at.ed.86319180722	
CAPÍTULO 23	233
VARIABILIDADE GENÉTICA ENTRE ACESSOS ESPONTÂNEOS DE MAMONEIRA COLETADOS EM DIFERENTES REGIÕES BRASILEIRAS	
Sebastião Soares de Oliveira Neto	
Odila Friss Ebertz	
Maria Márcia Pereira Sartori	
Maurício Dutra Zanotto	
DOI 10.22533/at.ed.86319180723	
SOBRE O ORGANIZADOR	244
ÍNDICE REMISSIVO	245

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).

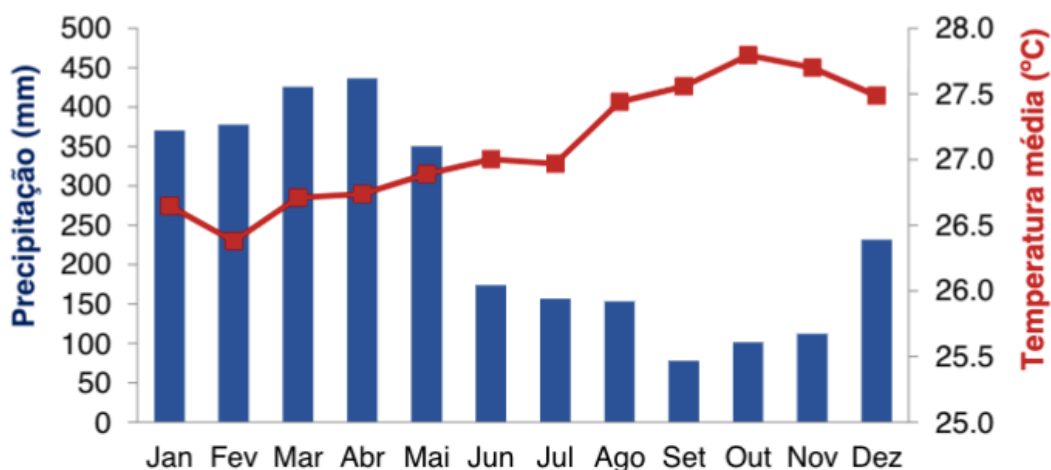


Figura 1. Variação mensal das condições climatológicas de precipitação e temperatura para o período experimental de 2009 a 2014. Belém, PA.

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
Floração			
Meses	11	0,628 ^{ns}	0,7917
C.V. (%)	61,27		
Frutificação			
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.

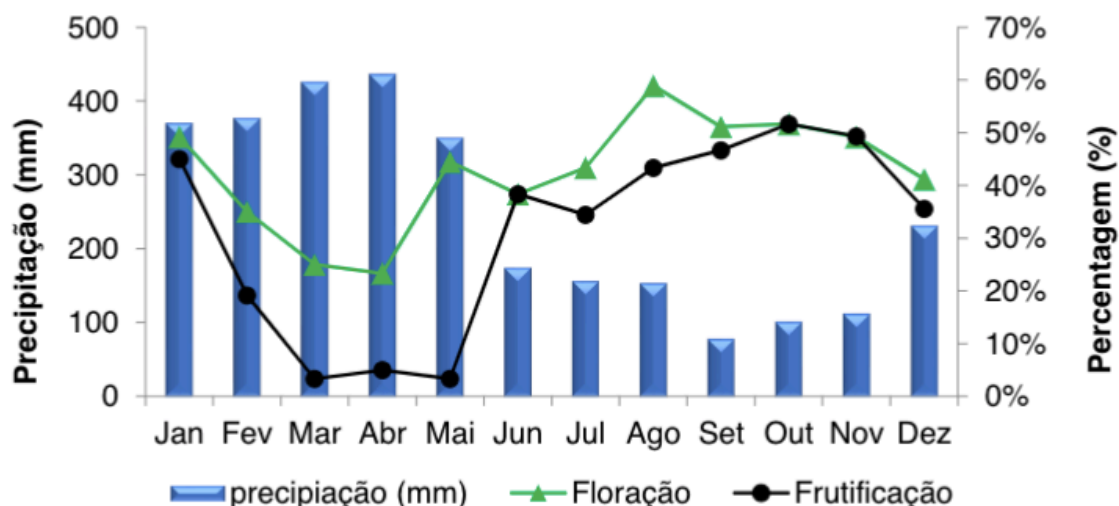


Figura 2. Médias mensais de precipitação para as fases reprodutivas de *Quassia amara* L., no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2014. Belém, PA.

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).

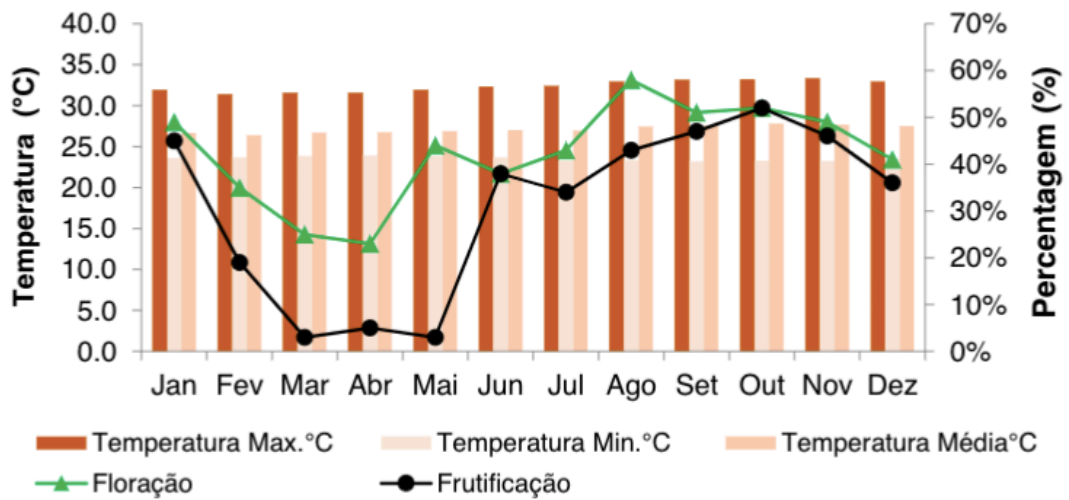


Figura 3. Médias mensais de temperatura para as fases reprodutivas de *Quassia amara* L., no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2014.

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.; 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
- 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/ufv.v44i4.34274>>. doi.org/10.5380/ufv.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.

SOBRE O ORGANIZADOR

BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia. Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É Sócio fundador da “Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde” (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido fólico 148
Análise de diversidade genética de Nei 205
Análise Multivariada 93

B

Bahia 24, 53, 54, 57, 60, 63, 64, 151, 188
Banco de DNA 5, 54, 57, 63
Bioaromas 38, 39
Bioinformática 118, 244

C

Camapu 47, 48, 59
Capsicum sp. 93, 94, 95, 103
Capsicum spp. 7, 8, 76, 77, 78, 81, 82, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104
Caracterização morfoagronômica 47
Coeficientes de endogamia 5, 205
COI 140, 141, 144, 147, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165
Componentes principais 201
Conservação de RGV 167
Crassostrea 9, 155, 156, 158, 160, 162, 163, 164, 165, 166
Cultivares 5, 7, 86, 114, 196
Cultivo urbano 167

D

Dissimilaridade 104, 116
Divergência 23, 104, 113, 115, 143, 162, 192, 193
DNA Mitoconrial 155
Dof (DNA-binding with One Zinc Finger) 118

E

Epidemiologia 148
Espécies Negligenciadas e Subutilizadas 54
Espinha bífida 148, 149, 151
Estabilidade genética 10
Estudos genéticos 66
Expressão de genes 118

F

Fenofase reprodutiva 130
Flamboyant 174, 175
Fluxo gênico 205, 214, 216
Fragmentação florestal 205

G

Germinação in vitro 174, 177, 178
Germoplasma 5, 1, 3, 11, 13, 15, 16, 61, 62, 64, 93, 106, 108, 113, 114, 116, 117, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 242
Gower 106, 107, 110, 117

H

Herbário 53, 54, 57, 61, 132
Hortaliças 61, 62, 64, 65, 167, 172

I

Identificação Molecular 38, 40

L

Leveduras não-Saccharomyces 38

M

Malus spp. 107, 115
Maranhão 9, 75, 76, 78, 80, 82, 93, 94, 95, 103, 131, 138, 140, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 160, 162, 164, 165, 167, 168, 169, 170
Melhoramento genético 76
Metabólitos secundários 66
Microrganismos Patogênicos 25

P

PANC 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64
Plantas medicinais 51, 182
Precipitação 71, 72

Q

Qualidade de sementes 5

R

Receptividade estigmática 174

Ricinus communis L. 84, 85, 92, 126, 194, 195, 233, 234, 242, 243

Rubiaceae 13, 14, 16, 23, 59, 61

S

Sanidade Animal 25

Sapo-cururu 138

SDS 66, 67, 68, 69, 72

Segurança Alimentar 25, 173

Seleção direta 76

Simulações em Easypop 205

Sistemática 138

T

Triticum aestivum 1, 2, 11

Triton X-100 66, 67, 68, 69, 72

U

Uva 115, 185, 186

V

Variabilidade 47, 74, 104, 114, 192

Viabilidade Polínica 174

Videira 187, 188, 189

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-486-3

