



Amanda Natalina de Faria  
(Organizadora)

# Princípios Físico - Químicos em Farmácia

  
Ano 2019



Amanda Natalina de Faria  
(Organizadora)

# Princípios Físico - Químicos em Farmácia

Atena  
Editora  
Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª 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  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P954	Princípios físico-químicos em farmácia [recurso eletrônico] / Organizadora Amanda Natalina de Faria. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF. Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-741-3 DOI 10.22533/at.ed.413190511  1. Farmácia – Pesquisa – Brasil. 2. Química farmacêutica. I.Faria, Amanda Natalina de.  CDD 615
<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

## APRESENTAÇÃO

O e-book “Princípios Físico-Químicos em Farmácia” é uma obra composta por 16 capítulos onde foram abordados trabalhos, pesquisas e revisões de literatura acerca de diferentes aspectos da aplicação de propriedades físico químicas de produtos e atividades farmacêuticas.

O objetivo principal desta publicação foi dar visibilidade a estudos desenvolvidos em diversas Instituições de Ensino Superior e Pesquisa do Brasil, com o foco voltado aos processos físico químicos no desenvolvimento de metodologias inovadoras, qualidade, validação, análise de plantas medicinais do país, suas moléculas ativas, entre outros.

A riqueza da diversidade de plantas brasileiras e suas análises tornam-se um atrativo à parte neste livro, onde espécies como a *Morus nigra*, *Helianthus annuus*, *Platonia insignis* Mart, *Theobroma cacao* L., *Theobroma grandiflorum*, *Astrocaryum murumuru* Mart e óleos essenciais são mostrados e enaltecem os conhecimentos regionais.

Assim, diversos assuntos foram discutidos e aprofundados nos capítulos deste e-book, com a finalidade de divulgar o conhecimento científico aos pesquisadores nacionais com o respaldo e incentivo da Editora Atena, cujo empenho para a divulgação científica torna-se cada vez mais notável.

Amanda Natalina de Faria

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ALCALOIDES DO GÊNERO <i>Senna</i> E POTENCIAL FARMACOLÓGICO	
Lucivania Rodrigues dos Santos	
Adonias Almeida Carvalho	
Rodrigo Ferreira Santiago	
Mariana Helena Chaves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4131905111</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
ANÁLISE COMPARATIVA DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E ORGANOLÉPTICOS DE SABONETES LÍQUIDOS ÍNTIMOS	
Juliana Ramos da Silva	
Bruna Linhares Prado	
Olindina Ferreira Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4131905112</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>34</b>
AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO DO RADIOFÁRMACO ( <sup>18</sup> F-FDG) FLUORDESOXIGLICOSE EM USUÁRIOS DE FÁRMACOS HIPOGLICEMIANTES	
Josênia Maria Sousa Leandro	
Dênis Rômulo Leite Furtado	
Antônio Jose Araújo Lima	
Ronaldo Silva Júnior	
Lillian Lettiere Bezerra Lemos Marques	
Marconi de Jesus Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4131905113</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>46</b>
AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i> DA ATIVIDADE DA FOSFOLIPASE EM ISOLADOS DE CANDIDÚRIA EM HOSPITAL DO CENTRO-SUL DO PARANÁ	
Marcos Ereno Auler	
Lais de Almeida	
Francieli Gesleine Capote Bonato	
Natália Valendorf Pires	
Kelly Cristina Michalczyzyn	
Any de Castro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4131905114</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>58</b>
CARACTERIZAÇÃO FARMACOGNÓSTICA DE <i>Morus nigra</i> L.	
Nathália Andrezza Carvalho de Souza	
Pedrita Alves Sampaio	
Tarcísio Cícero de Lima Araújo	
Hyany Andreysa Pereira Teixeira	
José Marcos Teixeira de Alencar Filho	
Emanuella Chiara Valença Pereira	
Isabela Araujo e Amariz	
Jackson Roberto Guedes da Silva Almeida	
Larissa Araújo Rolim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4131905115</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 68**

ESTUDO DE ESTABILIDADE E AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE SENSORIAL DE CREMES FORMULADOS COM ÓLEO DE GIRASSOL

Marcela Aparecida Duarte  
Iara Lúcia Tescarollo

**DOI 10.22533/at.ed.4131905116**

**CAPÍTULO 7 ..... 85**

ESTUDO DE FORMULAÇÃO E EQUIVALÊNCIA FARMACÊUTICA DE NITROFURANTOÍNA OBTIDA A PARTIR DE CÁPSULAS PREPARADAS EM FARMÁCIAS DE MANIPULAÇÃO DA CIDADE DE DIVINÓPOLIS

Lucas Antônio Pereira dos Santos  
Caroline Cristina Gomes da Silva  
Carlos Eduardo de Matos Jensen  
Marina Vieira  
Douglas Costa Malta  
Deborah Fernandes Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.4131905117**

**CAPÍTULO 8 ..... 95**

MANTEIGAS DA AMAZÔNIA E OS SEUS FRUTOS: CONHECIMENTO POPULAR, COMPOSIÇÃO QUÍMICA, PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E APLICAÇÃO FARMACÊUTICA

Ygor Jessé Ramos  
Douglas Dourado  
Lorrynne Oliveira-Souza  
Leonardo de Souza Carvalho  
Gilberto do Carmo Oliveira  
Claudete da Costa-Oliveira  
Karen Lorena Oliveira-Silva  
Rudá Antas Pereira  
João Carlos Silva  
Anna Carina Antunes e Defaveri

**DOI 10.22533/at.ed.4131905118**

**CAPÍTULO 9 ..... 111**

OCORRÊNCIA DO FÁRMACO DICLOFENACO SÓDICO EM ÁGUAS SUPERFICIAIS DE UM RIO NO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Helder Lopes Vasconcelos  
Leilane Elisa Romano Xavier  
Cristiane Lurdes Paloschi  
Gabriela Záttera

**DOI 10.22533/at.ed.4131905119**

**CAPÍTULO 10 ..... 121**

PARADIGMAS DO ENSINO: ABORDAGEM NA FARMACOTERAPIA DA SEPTICEMIA EM LABORATÓRIO DE SIMULAÇÃO REALÍSTICA NO 7º SEMESTRE DO CURSO DE MEDICINA ATRAVÉS DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ATIVAS

Carlos Eduardo Pulz Araujo  
Iara Lúcia Tescarollo  
Juliana Seraphim Piera

**DOI 10.22533/at.ed.41319051110**

**CAPÍTULO 11 ..... 129**

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ATIVAS EM LABORATÓRIO DE SIMULAÇÃO REALÍSTICA NO CURSO DE FARMÁCIA: INTOXICAÇÃO POR AGENTES ORGANOFOSFORADOS

Carlos Eduardo Pulz Araujo  
Iara Lúcia Tescarollo  
Juliana Seraphim Piera

**DOI 10.22533/at.ed.41319051111**

**CAPÍTULO 12 ..... 136**

QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES: BUSCA DA QUALIDADE NO ÂMBITO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Lucas Antônio Pereira dos Santos  
Aline Gabriela Passos Goulart  
Carlos Eduardo de Matos Jensen  
Marina Vieira  
Douglas Costa Malta  
Deborah Fernandes Rodrigues  
Letícia Fagundes Papa  
Caroline Cristina Gomes da Silva  
Marcel Alexandre Formaggio de Moraes Junior

**DOI 10.22533/at.ed.41319051112**

**CAPÍTULO 13 ..... 147**

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE OS DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL

Thalita Moreira Marques  
Flávio Mendes de Souza  
Marcelo José Costa Lima Espinheira

**DOI 10.22533/at.ed.41319051113**

**CAPÍTULO 14 ..... 155**

RINITE MEDICAMENTOSA PELO USO INDISCRIMINADO DE DESCONGESTIONANTES NASAIS

Iala Thais de Sousa Morais  
Amanda Leticia Rodrigues Luz  
Verônica Lorranny Lima Araújo  
Sâmia Moreira de Andrade  
Alexandre Cardoso dos Reis  
Jeremias Morais Ribeiro  
Maria das Graças Mesquita Silva  
Kallyne Zilmar Cunha Bastos  
Ana Caroline da Silva  
Maria Clara Nolasco Alves Barbosa  
Tereza Cristina de Carvalho Souza Garcês  
Manoel Pinheiro Lucio Neto

**DOI 10.22533/at.ed.41319051114**

**CAPÍTULO 15 ..... 160**

TECNOLOGIA DE LIPOSSOMOS APLICADA AOS SISTEMAS DE FORMULAÇÕES DE MEDICAMENTOS

Camila Fabiano de Freitas  
Wilker Caetano  
Noboru Hioka  
Vagner Roberto Batistela

**DOI 10.22533/at.ed.41319051115**

**CAPÍTULO 16 ..... 176**

**TRATAMENTO DA ENXAQUECA COM A TOXINA BOTULÍNICA**

Amanda Leticia Rodrigues Luz  
Iala Thais de Sousa Moraes  
Mikhael de Sousa Freitas  
Graziely Thamara Rodrigues Guerra  
Sâmia Moreira de Andrade  
José Lopes Pereira Júnior  
Maria Clara Nolasco Alves Barbosa  
Daniel Pires  
Maurício Jammes de Sousa Silva  
Vanessa da Silva Matos Galvão  
Tatiany Oliveira Brito  
Joubert Aires de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.41319051116**

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 182**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 183**

## MANTEIGAS DA AMAZÔNIA E OS SEUS FRUTOS: CONHECIMENTO POPULAR, COMPOSIÇÃO QUÍMICA, PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E APLICAÇÃO FARMACÊUTICA

### **Ygor Jessé Ramos**

Centro de Responsabilidade Socioambiental  
do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de  
Janeiro, RJ, Brasil.

### **Douglas Dourado**

Pós-graduação em Nanotecnologia Farmacêutica  
na Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Natal, RN, Brasil.

### **Lorryanne Oliveira-Souza**

Centro de Responsabilidade Socioambiental  
do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de  
Janeiro, RJ, Brasil.

### **Leonardo de Souza Carvalho**

Centro de Responsabilidade Socioambiental  
do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de  
Janeiro, RJ, Brasil.

### **Gilberto do Carmo Oliveira**

Centro de Responsabilidade Socioambiental  
do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de  
Janeiro, RJ, Brasil.

### **Claudete da Costa-Oliveira**

Pós-graduação em Pesquisa Translacional em  
Fármacos e Medicamentos, Farmanguinhos, Rio  
de Janeiro, RJ, Brasil.

### **Karen Lorena Oliveira-Silva**

Centro de Responsabilidade Socioambiental  
do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de  
Janeiro, RJ, Brasil.

### **Rudá Antas Pereira**

Centro de Responsabilidade Socioambiental  
do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de  
Janeiro, RJ, Brasil.

### **João Carlos Silva**

Centro de Responsabilidade Socioambiental  
do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de  
Janeiro, RJ, Brasil.

### **Anna Carina Antunes e Defaveri**

Centro de Responsabilidade Socioambiental  
do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de  
Janeiro, RJ, Brasil.

**RESUMO:** Ao longo da história, diversas espécies vegetais produtoras de grande quantidade de lipídios foram importantes fontes de matéria-prima para diversas aplicações além das alimentares. A Amazônia em sua rica biodiversidade possui diversas dessas espécies vegetais, referidas como oleaginosas justamente em virtude dessa capacidade de produção de lipídios, quer sejam eles líquidos (óleos ou azeites) ou sólidos (gorduras e manteigas) em temperatura ambiente. O presente estudo tem como objetivo realizar um levantamento da composição química e das propriedades físico-químicas das manteigas das espécies vegetais com importância econômica na Amazônia Legal, agregando valor aos frutos de forma sustentável, valorizando e reconhecendo os ciclos econômicos das sociedades amazonenses. Entre as espécies encontradas estão bacuri - *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae), cacau - *Theobroma cacao*

L. (Malvaceae), cupuaçu - *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum. (Malvaceae), murumuru *Astrocaryum murumuru* Mart. (Arecaceae), tucumã - *Astrocaryum vulgare* Mart. (Arecaceae) e ucuúba - *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (Myristicaceae). Com exceção da manteiga de tucumã, que é extraída da amêndoa, as demais são extraídas dos frutos. Todas as espécies selecionadas possuem participação ativa e importância no ciclo econômico dos estados da Amazônia Legal (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão) e trazem consigo composições graxas singulares que remetem à diversas aplicações da indústria farmacêutica, cosmética, bioenergética e alimentar. Além disso, a utilização dessas manteigas são alternativas viáveis para conservação de espécies vegetais nativas da região amazônica, pois possibilitam e estimulam a criação de projetos de educação socioambiental por empresas, indústrias, cooperativas e associações. Os ainda insipientes estudos voltados à aplicação dentro da área farmacêutica, cosmética, de alimentos, bioenergética, entre outras, apontam para a necessidade de realização de novas pesquisas visando aprofundar o conhecimento acerca da composição química e das propriedades físico-químicas dessas matérias-primas, assim como de suas atividades biológicas e ensaios de toxicidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manteigas vegetais; ácidos graxos; Amazônia Legal.

## AMAZONIAN BUTTERS AND THEIR FRUITS: FOLK KNOWLEDGE, CHEMICAL COMPOSITION, PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES AND PHARMACEUTICAL APPLICATION

**ABSTRACT:** Throughout the history, many plant species, producers of great quantity of lipids, were important sources of raw material for various applications besides alimentary. The Amazon in its rich biodiversity has a number of these plant species, referred to as oily, precisely in virtue of this capacity of producing lipids, being liquid (oils) or solid (fats and butters) in room temperature. The present study aims to perform a survey of the chemical composition and physical-chemical properties of butters of plant species with economic importance in the Legal Amazon, adding value to the fruits in a sustainable way, valuing and recognizing the economic cycles of Amazonian societies. Among the species found are bacuri - *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae), cocoa - *Theobroma cacao* L. (Malvaceae), cupuaçu - *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum. (Malvaceae), murumuru *Astrocaryum murumuru* Mart. (Arecaceae), tucumã - *Astrocaryum vulgare* Mart. (Arecaceae) and ucuúba - *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (Myristicaceae). Apart from the tucumã butter, which is extracted from the almond, the others are extracted from the fruit. All the selected species have active and important participation in the economic cycle of the Legal Amazon states (Acre, Amapá, Amazon, Pará, Rondônia, Roraima, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão) and bring with them singular grease compositions that refer to various applications from the pharmaceutical industry, cosmetic, bioenergetic and alimentary. Besides that, the use of these butters are viable alternatives for the

conservation of the native Amazon plant species, because they enable and stimulate the creation of socio-environmental educational projects for businesses, industries, cooperatives and associations. The yet insipid studies focused on application in the pharmaceutical area, cosmetics, alimentary, bioenergetic, amongst others, point out the need of the realization of new researches aiming to deepen the knowledge about the chemical composition and physical-chemical properties of these raw materials as well as their biological activities and toxicity tests.

**KEYWORDS:** Plant butters; fatty acids; Legal Amazon.

## 1 | INTRODUÇÃO

Lipídios são moléculas orgânicas insolúveis em água e de importância biológica por consistirem em reserva energética. Eles podem possuir origem animal (banhas) e vegetal (gorduras, óleos, azeites e manteigas), sendo referidas como oleaginosas as plantas que produzem lipídios em grande quantidade. Segundo a resolução nº 20/77 do Conselho Nacional de Normas e Padrão para Alimentos (CNNPA) e a RDC nº 270 de 22 de Setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), gorduras são lipídios na forma sólida ou semissólida em temperatura ambiente (25°C), enquanto óleos são lipídios na forma líquida nas mesmas condições. Ambos podem ser extraídos através de técnicas de prensagem mecânica, do uso de solventes orgânicos ou artesanalmente (MORETTO; FETT, 1998; BRASIL, 2005). Os azeites são óleos que extraídos de frutos, ao passo que manteigas e banhas são gorduras de origem vegetal e animal, respectivamente (GIOIELLI, 1996).

Quimicamente, manteigas e óleos fixos vegetais são constituídos principalmente por ésteres de ácidos graxos (AG) e derivados afins, cuja principal função nas plantas é o armazenamento de energia. Os AG são biossintetizados a partir da acetil-coenzima A, substância que participa de reações de síntese e degradação de gorduras, proteínas e/ou carboidratos. Diferentemente da produção em células animais, as plantas possuem enzimas individuais que catalisam a formação de AG no cloroplasto, gerando uma diversidade de tamanhos da cadeia e estrutura química (GIOIELLI, 1996).

O primeiro relato arqueológico da utilização de manteigas na composição de unguentos ou medicamentos data de 1750 a.C. (SCHUELLER; ROMANOWSKI, 2001). Os Romanos, por exemplo, utilizavam manteigas e óleos vegetais e gorduras animais sobre a pele como proteção contra o frio durante batalhas em território inimigo no inverno (PERCUSSI, 2009).

Atualmente, as manteigas de origem vegetal consistem em matéria-prima para diversos tipos de indústria. Elas são os principais veículos de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e possuem emoliência natural derivada dos AG, propriedade esta que desperta o interesse da indústria cosmética, farmacêutica e alimentícia (MORETTO; FETT, 1998). As matérias-primas originadas da biodiversidade amazônica despertam

ainda grande interesse por parte da indústria farmacêutica, a qual busca avidamente novas espécies promissoras em obtenção de óleos fixos e manteigas para compor formulações, numa perspectiva inovadora, ecológica e sustentável (PEREIRA, 2009).

No Brasil, os primeiros estudos com oleaginosas da Amazônia datam das décadas iniciais do século XX, sendo o pesquisador Celestino Pesce (1868-1942) o pioneiro nessa área. Este, com a cooperação dos químicos ingleses Dr. R. Bolton F. J. C. e Dr. Doroty G. Herver Bret, publicou em 1941 a primeira edição do livro “Oleaginosas da Amazônia”, o qual contém as principais plantas oleaginosas organizadas de acordo com a classificação botânica e suas propriedades físico-químicas (PESCE, 2009).

A Amazônia Legal contempla os estados de Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e parte dos estados de Mato Grosso, Tocantins e Maranhão. Trata-se de uma região historicamente bastante explorada pelo extrativismo e de extrema importância econômica. No período colonial, durante os séculos XVII e XVIII, a região amazônica fornecia especiarias, óleos de origem animal e vegetal e cacau (*Theobroma cacao* L.). Outra matéria-prima amazônica de importância histórica e econômica é o látex, obtido a partir da espécie *Hevea brasiliensis* L. ou seringueira e utilizado na produção de borracha. Tão importante este produto, o período entre 1879 e 1945 foi chamado de Ciclo da Borracha e marcou a história econômica e social do país, principalmente para os estados do Amazonas, Pará e Acre (PIRES *et al.*, 2017; GOMES, 2018).

Frente à importância econômica da região amazônica e do interesse que as matérias-primas dessa região despertam, Drummond e de Souza (2016) relatam os termos: “extrativismo de baixa tecnologia”, associado a populações e comunidades com características próprias, e “extrativismo de alta tecnologia”, associado a indústrias ou produções de grande escala. Ambas modalidades são responsáveis pela extração, purificação e preparação de diversas manteigas amazônicas para as indústrias cosmética, farmacêutica e química.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento de espécies vegetais produtoras de manteigas de importância econômica na Amazônia Legal, delimitando rendimento, composição química, propriedades físico-químicas, uso popular e destacando características do extrativismo associado a ambas tecnologias.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Determinação das espécies

Para realizar o estudo foram identificadas 98 espécies caracterizadas como oleaginosas. Avaliaram-se as espécies inseridas no processo de extrativismo e com

valor econômico de exportação e/ou importação para os estados que compõem a Amazônia Legal (MIGUEL, 2007; PESCE, 2009). Após a determinação dessas espécies, foram identificados os órgãos vegetais usados como matéria-prima para a extração das manteigas e verificou-se sua conformidade segundo a RDC n° 270/2005 (MORETTO; FETT, 1998; BRASIL, 2005).

## 2.2 Levantamento bibliográfico

As espécies selecionadas foram classificadas de acordo com *The Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016). Adicionalmente, foram avaliadas nos bancos de dados técnico-científicos: *Chemical Abstract Service*, de 1907 a 2017; *Biological Abstracts*, de 1960 a 2017; *Food Sciences & Tech Abstracts*, de 2000 a 2017; e banco de teses da CAPES utilizando como palavras-chave: nome popular, nome científico, órgãos vegetais utilizados como matéria-prima para a extração das manteigas (frutos e/ou sementes) e suas combinações.

## 2.3 Processamento de dados

Foram consideradas as pesquisas abordando fatos históricos, conhecimento popular, composição química, propriedades físico-químicas e aplicação farmacêutica referentes às espécies selecionadas. Determinou-se relação entre os ácidos graxos saturados e insaturados através razão das porcentagens relativas molares da composição química, segundo metodologia de Dourado *et al.* (2015).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies vegetais da Amazônia Legal cujas manteigas possuem importância econômica são as seguintes: bacuri - *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae), cacau - *Theobroma cacao* L. (Malvaceae), cupuaçu - *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum. (Malvaceae), murumuru *Astrocaryum murumuru* Mart. (Arecaceae), tucumã - *Astrocaryum vulgare* Mart. (Arecaceae) e ucuúba - *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (Myristicaceae). Com exceção da manteiga de tucumã, que é extraída da amêndoa, as demais são extraídas dos frutos. Sua composição química; propriedades físico-químicas; rendimento do processo de extração e razão entre AG saturados e insaturados estão apresentados na Tabela 1, 2 e 3, respectivamente. Na Figura 1 apresentam-se as composições químicas das manteigas segundo classificação de saturação das cadeias de AG.

Espécie	Rendimento (%)	Razão AG sat/in	Referência
Bacuri	18,00	0,87	Silva-Bentes <i>et al.</i> , 1987
Cacau	50,95	1,39	Chaiseri e Dimick, 1989
Cupuaçu	57,73	2,66	Vasconcelos <i>et al.</i> , 1975
Murumuru	42,00	6,61	Mambrim e Barreira-Arellano, 1997
Tucumã	37,62	10,34	Bora <i>et al.</i> , 2001
Ucuúba	60-70	105,38	Pesce, 2009

Tabela 1: Rendimento e relação entre os ácidos graxos (AG) saturados (sat) e insaturados (in) das manteigas de bacuri, cacau, cupuaçu, murumuru, tucumã e ucuúba.

Ácido graxo	Composição (%)					
	Bacuri <sup>1</sup>	Cacau <sup>2</sup>	Cupuaçu <sup>2</sup>	Murumuru <sup>3</sup>	Tucumã <sup>3</sup>	Ucuúba <sup>4</sup>
caprílico (8:0)	-	-	-	2,7	1,9	-
cáprico (10:0)	-	-	-	2,0	1,7	0,97
láurico (12:0)	-	-	-	51,6	50,6	19,78
mirístico (14:0)	-	0,13	0,08	25,8	23,7	68,15
palmitico (16:0)	44,2	38,32	11,25	6,0	5,3	5,19
palmitoleico (16:1)	13,2	0,72	0,4	-	-	-
esteárico (18:0)	2,3	33,54	38,09	2,9	2,5	4,97
oleico (18:1)	37,8	24,67	38,79	5,7	9,3	0,94
linoleico (18:2)	2,5	1,84	2,39	3,0	3,6	-
linolênico (18:3)	-	0,10	0,22	0,1	0,1	-
araquídico (20:0)	-	0,62	7,92	0,1	0,1	-
beênico (22:0)	-	0,05	0,74	-	-	-

Tabela 2: Composição em ácidos graxos das manteigas de bacuri, cacau, cupuaçu, murumuru, tucumã e ucuúba. Referências: <sup>1</sup>Silva-Bentes, *et al.* 1986; <sup>2</sup>Cohen e Jacqix, 2009; <sup>3</sup>Mambrim e Barreira-Arellano, 1997; <sup>4</sup> Pesce, 2009.

Índice	Unidade	Bacuri <sup>1</sup>	Cacau <sup>2</sup>	Cupuaçu <sup>3</sup>	Murumuru <sup>4</sup>	Tucumã <sup>5</sup>	Ucuúba <sup>6</sup>
Índice de refração	-	1,4570	1,4565	1,4583	1,4538	1,4545	1,4572
Índice de iodo	gI <sub>2</sub> /100g	47,0	37,5	45,9	10,3	14,6	0,8
Índice de saponificação	mgKOH/g	205,1	195,0	174,6	239-241	240,8	259,6
Matéria insaponificável	%	26,4	0,3-0,8	0,6	0,9	1,1	3,0
Ácidos graxos livres	%	-	0,91	3,3	0,36	4,7	16,8
Acidez	mgKOH/g	14,1	0,9	10,0	3,9	2,58	32,6
Densidade	g/l	0,8960	0,9730	0,9074	0,9300	0,9670	0,9390
Índice de peróxido	meq/kg	5,0	0,2	3-5	3,6	5,0	8,6
Ponto de fusão	°C	28-30	30-36	25-35	32	30	53

Tabela 3: Características físico-químicas das manteigas de bacuri, cacau, cupuaçu, murumuru, tucumã e ucuúba. Referências: <sup>1</sup>Silva-Bentes *et al.*, 1986; <sup>2</sup>Chaiseri e Dimick, 1989; <sup>3</sup>Vasconcelos *et al.*, 1975; <sup>4</sup>Mambrim e Barreira-Arellano, 1997; <sup>5</sup>Bora *et al.*, 2001; <sup>6</sup>Cursino *et al.*, 2006.

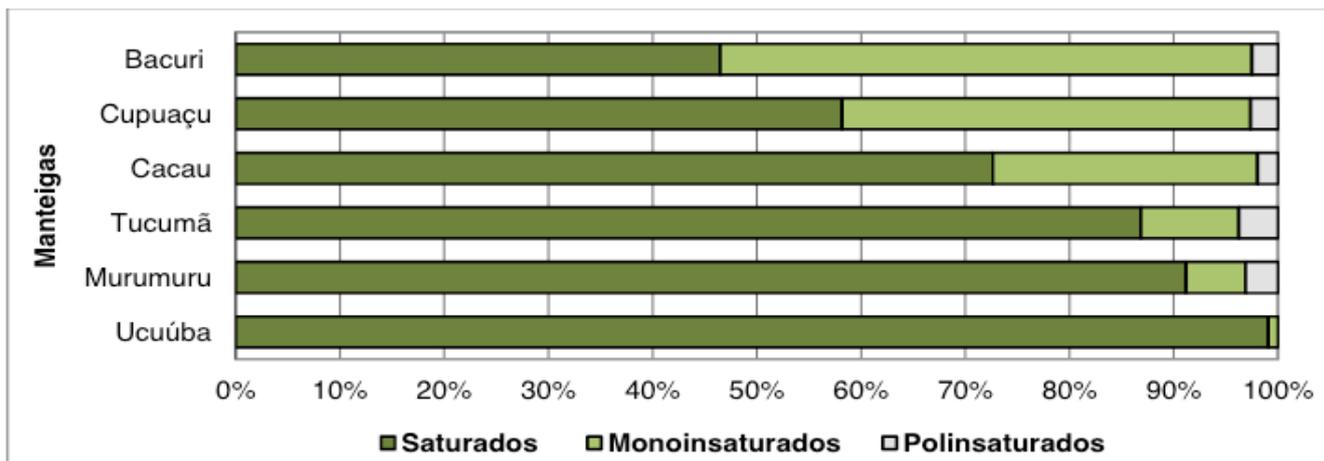


Figura 1: Composição segundo a saturação das cadeias de ácidos graxos das manteigas de bacuri<sup>1</sup>, cacau<sup>2</sup>, cupuaçu<sup>2</sup>, murumuru<sup>3</sup>, tucumã<sup>3</sup> e ucuúba<sup>4</sup>. Referências: <sup>1</sup>Silva-Bentes, *et al.* 1986; <sup>2</sup>Cohen e Jacqix, 2009; <sup>3</sup>Mambrim e Barreira-Arellano, 1997; <sup>4</sup> Pesce, 2009.

### 3.1 BACURI - *Platonia insignis* Mart.

*Platonia insignis* Mart., popularmente conhecida como bacurizeiro, é uma espécie exótica da família Clusiaceae cujo fruto, bacuri, é comercializado nas feiras populares e centrais de abastecimentos dos estados do Acre, Goiás, Mato Grosso, Pará e Piau. O nome bacuri origina-se do tupi e significa “o que cai logo que amadurece”. A espécie também é mencionada em Macunaíma, livro de Mario de Andrade (1893-1945), quem chamou o fruto de “comida do mato”. Populações locais o utilizam para produzir compotas, doces, licor, sorvete e suco (LIMA, 2007).

Os frutos do bacurizeiro estão entre os mais importantes da Amazônia, pois suas características de odor e sabor os tornam bastantes procurados e consumidos pela população local (FERREIRA *et al.*, 1987). Entre as manteigas analisadas no estudo, a de bacuri possui o mais baixo rendimento do processo de extração (tabela 1). Sua composição é rica em ácidos oleico e palmítico (tabela 2), sendo este na forma de tripalmitina (SILVA-BENTES *et al.*, 1986). Ademais, no endocarpo do bacuri sob análise de cromatografia líquida de alta eficiência foi detectada a presença de vitamina C (1,3mg/100mg) e vitamina E (0,3mg/100mg) (MAX; MAIA, 1983).

### 3.2 CACAU - *Theobroma cacao* L.

*Theobroma cacao* L. (Malvaceae), popularmente referida como cacauzeiro, é uma árvore de 5-10m nativa das Américas Central e do Sul (ALDEN, 1974; SILVA NETO *et al.*, 2001; BATISTA, 2008). As primeiras descrições das relações do cacau com os povos na América são do período pré-colombiano, com os indígenas Pipiles de El Salvador, para os quais as sementes de cacau eram tão valiosas que eram utilizadas como moeda. No antigo México, o imperador Montezuma recebia anualmente 200 *xiquipils* – o equivalente a 1,6 milhões de sementes – como tributo (CUENCA; NAZARIO, 2004; HERMÉ, 2006; BATISTA, 2008). Na América Central, os Astecas se referiam ao cacauzeiro como *carcahuo* ou *quahuil* em homenagem

ao deus Quetzalcoatl. Os astecas e os maias preparavam uma bebida refrigerante amarga, mas com um alto valor nutritivo, a partir da pasta torrada das amêndoas de cacau, denominadas de *xoccatl* ou *tchocolatl* (ALVARENGA *et al.*, 1994; CUENCA; NAZARIO, 2004; HERMÉ, 2006). Os espanhóis foram os responsáveis por associar o açúcar a essa bebida e por sua difusão pelo mundo a partir de 1585. Com a sua popularidade na Europa, a bebida foi aperfeiçoada mais tarde pelos Holandeses, os quais a chamaram pela primeira vez de chocolate (CUENCA; NAZARIO, 2004; HERMÉ, 2006).

No Brasil, primeiramente o cultivo do cacau foi introduzido no Pará e posteriormente chegou à Bahia, onde se adaptou com maior facilidade na região do litoral pelas condições de clima e solo, além da facilidade de exportação (RANGEL, 1982). Na região sul da Bahia, o desenvolvimento da lavoura cacauera começou a partir do século XIX; anualmente a região recebia visitantes de várias partes do país, atraídos pela fama e pela riqueza atribuída à árvore dos frutos de ouro (ROCHA, 2008). À época, a cultura do cacau na Bahia consistiu numa alternativa à cana de açúcar (gênero *Saccharum* L.) (RANGEL, 1982).

Quimicamente, as sementes de cacau contêm 35-50% de manteiga (tabela 1), cerca de 15% de amido, 15% de proteínas, 1-4% de teobromina e 0,07% a 0,36% de cafeína. A composição da manteiga do cacau é de aproximadamente 98% de triglicerídeos, sendo o restante diglicerídeos, monoglicerídeos e AG livres. Podem ainda ser encontradas substâncias como esteróis e tocoferóis. Evidencia-se que os AG majoritários na composição são palmítico, esteárico e oleico (tabela 2) (LIPP; ANKLAM, 1998, LUCCAS, 2001, COHEN; JACQIX, 2009). O teor de fósforo na manteiga de cacau é de 5,10mgP/100g e o de fosfolípidios é 0,13% (COHEN; JACQIX, 2009). A composição de AG saturados na manteiga do cacau é maior que a do cupuaçu (figura 1), espécie congênere abordada no item seguinte. Esta manteiga apresenta uma relação graxa mais próxima de um, refletido equilíbrio entre o teor de AG saturados e insaturados (tabela 1).

A indústria química utiliza as sementes para extrair teobromina, molécula com ação vasodilatadora, diurética e no processo de insuficiência cardíaca (MUMFORD *et al.*, 1994). A manteiga de cacau ainda é utilizada como veículo em formulações farmacêuticas de liberação retal, individualmente ou como adjuvante em hidratantes para pele, cabelo e lábios ou na produção de emulsões (MCEVOY, 2007; BOOCK, 2007). Estudo realizado por Kim e colaboradores (2005) associou a manteiga de cacau com nanopartículas sólidas lipídicas, desenvolvendo um eficaz sistema de liberação sustentada para o verapamil, com melhor biocompatibilidade e menor toxicidade *in vivo* do que outros óleos vegetais.

### **3.3 CUPUAÇU - *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.**

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.), pertence à família Malvaceae. No Brasil, os índios já utilizavam suas folhas e

raízes no tratamento de ferimentos na pele. Segundo estudos etnofarmacológicos no município de Ariquemes (Rondônia) realizados por Santos e colaboradores (2008), as infusões das folhas do cupuaçu podem ser utilizadas para tratamento da hipertensão. No município de Belém do Pará, na Ilha de Combu, os sucos da polpa do cupuaçu são utilizados contra gastrite (MARTINS *et al.*, 2005).

Diversos estudos dedicaram-se à produção de um tipo de chocolate a partir de cupuaçu, o cupulate (LUCCAS, 2001). Pesce (2009) afirma que no início do século XX já havia a produção de chocolates a partir de uma mistura de manteiga de cacau e cupuaçu por famílias tradicionais no estado do Pará e em uma fábrica no estado de São Paulo. No Japão, este chocolate já está sendo produzido e comercializado, sendo Amazônia a principal exportadora de matéria prima (LUCCAS, 2001).

As sementes possuem 24,25% de carboidrato, 11,86% de proteínas e 57,73% de gordura (tabela 1), 8,38% de umidade e 4,0% de cinzas (VENTURIERI; AGUIAR, 1988; LUCCAS, 2001). Estudo buscando marcador químiotaxonômico do gênero *Theobroma* encontrou no cupuaçu pseudoalcaloides xantínicos, como cafeína e teobromina (VASCONCELOS *et al.*, 1975). Sambogni e colaboradores (1997) encontraram flavonoides como (-) – *epi*-catequinae e (+) – *epi*-catequina.

A manteiga do cupuaçu é um sólido amarelo claro conhecido na indústria de cosméticos por ser um poderoso emoliente, proporcionando ao usuário sensação de maciez e suavidade e promovendo a recuperação da umidade e elasticidade. Seu poder de hidratação chega aproximadamente a 240%, superior inclusive ao da lanolina (BOOCK, 2007). Chlebarov (1990) afirma que os fitoesteróis insaponificáveis atuam na regulação celular do equilíbrio hídrico dos lipídeos da camada superficial da pele. Além disso, cafeína e teobromina fornecem à esta manteiga a propriedade de absorver as radiações ultravioleta UVB e UVC.

Em comparação com o cacau, a manteiga de cupuaçu possui maior concentração de ácido oleico (tabela 2). A densidade da manteiga do cupuaçu é menor, podendo estar associada às proporções dos AG 18:1 e 16:0 e à quantidade de material insaponificável (COHEN; JACQIX, 2009).

### **3.4 MURUMURU - *Astrocaryum murumuru* Mart.**

Da palmeira murumuru (*Astrocaryum murumuru* Mart., Arecaceae), também conhecida como huicungo, as palhas secas podem ser transformadas em bolsas, tapetes e chapéus (LORENZI *et al.*, 2004), as amêndoas são consumidas *in natura* pela população amazonense e os frutos são utilizados na dieta de bovinos (PESCE, 2009).

Estudo etnobotânico realizado por Jardim e Medeiros (2006) nos municípios de Belém e Maracanã, no estado do Pará, verificou que a população utiliza os frutos do murumuru para melhora do vigor e contra dores musculares. Atualmente sabe-se que o alto teor de ácido láurico está associado ao estímulo do sistema imunológico

e indiretamente à produção de mediadores associados à inflamação (SILVA *et al.*, 2014).

A manteiga de murumuru é uma importante fonte de renda em algumas comunidades do Pará e para a indústria cosmética. É caracterizada por ser uma gordura branca, sem gosto ou odor e com composição rica em AG saturados de cadeia curta como láurico e mirístico (Figura 1) (NASCIMENTO *et al.*, 2007).

Na literatura a gordura de murumuru já está sendo aplicada para a produção de biodiesel, sendo eficaz por possuir baixa acidez (4-5%), o que diminui os custos de refinamento (POMPELLI *et al.*, 2011). No material insaponificável, a substância que se encontrou em maior concentração foi  $\beta$ -sitosterol (88,09%) (SILVA *et al.*, 2014). Possui o menor índice de iodo entre as manteigas analisadas e o número de AG saturados também é muito alto (tabelas 2 e 3 e figura 1).

Goto (2011) desenvolveu nanopartículas poliméricas com a manteiga de murumuru e descreve que o uso cosmético e farmacêutico dessa manteiga está relacionado com as propriedades nutritivas. Relata também as suas funções emolientes e hidratantes para os cabelos que possibilitam a recuperação da umidade e elasticidade natural.

### 3.5 TUCUMÃ - *Astrocaryum vulgare* Mart.

A palavra tukumã origina-se do tupi e significa “fruto da árvore com espinhos”. O tucumazeiro chega a alcançar 20m e apresenta como característica marcante a presença de espinhos pretos, flexíveis e de tamanhos variáveis. Diversas espécies de *Astrocaryum* foram relatadas na literatura, porém, o tucumã-do-pará (*Astrocaryum vulgare* Mart.) é o de maior relevância comercial local e regional. O fruto pode ser encontrado durante todo o ano, porém a maior oferta é de fevereiro a agosto, sendo que de suas amêndoas é extraída a manteiga. Além de ser utilizado para fim comestível, o estipe do tucumazeiro é usado na confecção de cercas e da folha é extraído o “tucum”, fibra de alta qualidade utilizada na produção de redes de pesca e na produção têxtil. Os endocarpos são ainda utilizados para fabricação de bijoias e as sementes são complemento alimentar para animais e popularmente são indicadas para fins anti-inflamatórios (CAVALCANTE, 1996; MAMBRIM; BARRERA-ARELLANO, 1997; PESCE, 2009; COSTA *et al.*, 2010).

Os frutos são ricos em proteínas, lipídios, fibras e minerais. O epicarpo produz cerca de 37,5% de óleo fixo e o endocarpo lenhoso encerra uma amêndoa cujo endosperma possui 30-50% de gordura de cor branca (COSTA NETO *et al.*, 2000; GUEDES *et al.*, 2005; YUYAMA *et al.*, 2005; YUYAMA *et al.*, 2008; FERREIRA *et al.*, 2009; PESCE, 2009; OLIVEIRA, 2018). Sua comercialização ainda é artesanal, abastecida pelo extrativismo e pela colheita em sistemas agroflorestais, pois poucos estudos se dedicaram a sua domesticação e aproveitamento (MORAIS; DIAS, 2001; CLEMENT *et al.*, 2005; FERREIRA *et al.*, 2009; PESCE, 2009; RAMOS, 2014).

A manteiga do tucumã contém aproximadamente 15% de AG insaturados e 85% de saturados, compostos principalmente pelos AG láurico, mirístico e oleico (tabelas 1 e 2 e figura 1). Esse alto teor de AG saturados lhe confere também a propriedade carreadora de ativos devido a sua capacidade em aumentar a permeabilidade através da pele (LIMA *et al.*, 2014). A alta concentração de ácido láurico ainda o qualifica como matéria-prima para a produção de sabões. Dentre as manteigas estudadas, possui um dos maiores índices de saponificação (tabela 3), o que embasa o seu uso por comunidades amazonenses para a produção de sabão, revelando seu potencial para a indústria cosmética e química (PESCE, 2009; ROCHA *et al.*, 2014).

### 3.6 UCUÚBA - *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.

A ucuubeira (*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.) pertence à família Myristicaceae. Seu fruto, a ucuúba, ao desprender-se da planta-mãe se abre espontaneamente revelando um endocarpo vermelho-escarlate (CAVALCANTE, 1996; PESCE, 2009). Do tupi originou-se a palavra *ucuyba* que significa “árvore com graxa”, nomenclatura que condiz com as características dessa árvore de potencial graxo elevado. Pesce (2009) afirmou que os índios costumam introduzir sementes descascadas na nervura de uma folha de palmeira e as acender como a uma vela, cuja queima produz uma fumaça de odor agradável.

O caule é utilizado na fabricação de cabos de vassouras, móveis e laminares por sua rigidez. Contudo, a exacerbada exploração resultou na alteração do status de conservação da espécie, que em 2006 foi citada como uma das mais exportadas pela indústria madeireira do estuário amazônico (LEITE *et al.*, 2006) e cujo nível de ameaça atualmente é referido como vulnerável (FLORA DO BRASIL 2020, 2019). Popularmente a manteiga de ucuúba é utilizada no tratamento de reumatismo, artrite, cólicas, aftas e hemorroidas, além de ser usada na produção de vela, sabão, cosmético e perfume (CESARINO, 2006; ROCHA *et al.*, 2014).

A semente fresca possui 20-25% de umidade relativa, 60-70% de gordura e baixo índice de ácidos graxos livres (PESCE, 2009). As gorduras extraídas das sementes são compostas por triacilgliceróis, sendo trimiristina o majoritário (CESARINO, 2006). Desse último, ao ser submetido ao processo de hidrólise, obtém-se o ácido mirístico, que de modo geral possui propriedades emolientes, hidratantes e capacidade de proteção da pele contra os efeitos de irritabilidade de sabões (SALVADEGO, 2009; SILVA *et al.*, 2014). A avaliação das propriedades físico-químicas compiladas na tabela 3 demonstra que os altos índices de saponificação seriam indicativos do tamanho da cadeia dos ácidos graxos presentes, demonstrando a prevalência de AG com baixo peso molecular (LACERDA JÚNIOR; DA SILVA, 2009; SANTOS *et al.*, 2018). Além disso, estudos têm sido realizados para a preparação de nanoemulsões, pois lipídios naturais quando em tamanho nanométrico propiciam uma maior superfície de cobertura e em consequência podem conferir um maior potencial hidratante (ALVES,

2018).

## 4 | CONCLUSÕES

O levantamento realizado demonstra que as manteigas das espécies avaliadas são empregadas historicamente pela população da Amazônia Legal há séculos. As variadas composições químicas de ácidos graxos e propriedades físico-químicas dessas manteigas proporciona amplo espectro de aplicação, englobando principalmente as Ciências Farmacêuticas e suas interseções nas áreas de química fina, cosmética e alimentos. Além disso, a utilização dessas manteigas são alternativas viáveis para conservação de espécies vegetais nativas da região amazônica, pois possibilitam e estimulam a criação de projetos de educação socioambiental por empresas, indústrias, cooperativas e associações. Os ainda insipientes estudos voltados à aplicação dentro da área farmacêutica, cosmética, de alimentos, bioenergética, entre outras, apontam para a necessidade de realização de novas pesquisas visando aprofundar o conhecimento acerca da composição química e das propriedades físico-químicas dessas matérias-primas, assim como de suas atividades biológicas e ensaios de toxicidade.

## REFERÊNCIAS

ALDEN, D. **O significado da produção de cacau na região amazônica no fim do período colonial: um ensaio de história econômica comparada**. Belém: Universidade Federal do Pará, 1974.

ALVARENGA, P.; AMAROLI, P.; CÁCERES, J.; EGUIZÁBAL, C.; FERNÁNDEZ, J. A.; FOWLER, W.; LAURIA, A.; FUENTES, H. L.; MELHADO, O. E.; PANAMENO e WALTER, K. **Historia de El Salvador**. San Salvador: Ministerio de Educación, 1994.

ALVES, K. L. M. **Desenvolvimento e avaliação de estabilidade preliminar de emulsões cosméticas utilizando nanopartículas lipídicas sólidas de Muru muru (*Astrocaryum murumuru*) e Ucuúba (*Virola surinamensis*)**. 2018. 52p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia), Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP *et al.* An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

BATISTA, A. P. S. A. **Chocolate: sua história e principais características**. 2008. 48p. Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde). Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

BOOCK, K. P. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de emulsões contendo cristais líquidos e ativos hidratantes à base de manteiga de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) ou cacau (*Theobroma cacao*)**. 2007. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BORA, P. S.; NARAIN, N.; ROCHA, R.V. M.; DE OLIVEIRA MONTEIRO, A.C; DE AZEVEDO MOREIRA, R. Characterisation of the oil and protein fractions of Tucuma (*Astrocaryum vulgare* Mart) fruit pulp and seed kernels. **Ciência Tecnologia e Alimentos**, v. 3, n. 2, p. 111-116, 2001.

BRASIL. Resolução ANVISA - RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Óleos Vegetais, Gorduras Vegetais e Creme Vegetal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2005. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC\\_270\\_2005\\_.pdf/8f80bf4d-a38a-4699-9f8f-582186b3797d](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_270_2005_.pdf/8f80bf4d-a38a-4699-9f8f-582186b3797d)> Acesso em: 15/12/2015.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6 ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996, 279 p.

CESARINO, F. Ucuúba-Branca, *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb **Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia**, nº 14, 2006. Disponível em: <[https://www.inpa.gov.br/sementes/iT/14\\_Ucuuba-branca.pdf](https://www.inpa.gov.br/sementes/iT/14_Ucuuba-branca.pdf)> Acesso em 09 de julho de 2019.

CHASERI, S.; DIMICK, P. S. Lipid and hardness characteristics of cocoa butter from different geographic regions. **Journal of the American Oil Chemists Society**, Chicago, v. 66, n. 11, p. 1771-1776, 1989.

CHLEBAROV, S. Die Kosmetischen Eigenschaften der Phytosterole. **TW Dermatologie**, v. 20, p. 228-237, 1990.

CLEMENT, C. R.; LLERAS, E.; VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociencia-Sitio en Reparación**, v. 9, n. 1-2, p. 67-71, 2005.

COHEN, K. D. O.; JACKIX, M. N. H. **Características Químicas e Física da Gordura de Cupuaçu e da Manteiga de Cacau**. Distrito Federal: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Cerrados, 2009, 22p.

COSTA, D.; OLIVEIRA, M.; SOUZA, B. O. A. Avaliação de caracteres de cachos em acessos de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2010, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F.; ZAGONEL, G. F.; RAMOS, L. P. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. **Química nova**, v. 23, n. 4, p. 531-537, 2000.

CUENCA, M. A. G.; NAZARIO, C. C. **Importância econômica e evolução da cultura do cacau no Brasil e na região dos tabuleiros costeiros da Bahia entre 1990 e 2002**. Aracajú: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004, 25p.

CURSINO, A. R.; CASTRO, L. H.; BIAGGIO, R. M.; BELTRAME-JUNIOR, M. Características Físico-Químicas da *Virola surinamensis*. In: **X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**, 2006.

DOURADO, D.; BARRETO, C.; FERNANDES, R. S.; BLANCO, I. M. R.; OLIVEIRA, D.; PEREIRA, N.; LEITE, M. F. Development and evaluation of emulsifying systems of the material grease from Brazilian flora. **Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research**, v. 3, n. 5, p. 130-140, 2015.

DRUMMOND, J. A.; DE SOUZA, C. A extração da flora e fauna nativas na Amazônia brasileira—uma segunda apreciação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 36, p. 9-53, 2016.

FERREIRA, F. R.; FERREIRA, S. A. N.; CARVALHO, J. E. U. Espécies frutíferas pouco exploradas, com potencial econômico e social para o Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.9, p.11-22, 1987.

FERREIRA, E. S.; LUCIEN, V. G.; AMARAL, A. S.; SILVEIRA, C. S., Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de Tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart). **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 4, p. 427-433, 2009.

FLORA DO BRASIL 2020. *Viola surinamensis*. Disponível em: < <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=F561705D9B30E60CA7E134390219BC34>>. Acesso em 16 jun. 2019.

GIOIELLI, L. A. Óleos e gorduras vegetais: composição e tecnologia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 5, n. 2, p. 211-232, 1996.

GOTO, P. L. **Desenvolvimento de nanopartículas poliméricas por polimerização *in situ* a partir de nanoemulsões produzidas por inversão de fases**. 2011. 109p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2011.

GOMES, C. V. A. Ciclos econômicos do extrativismo na Amazônia na visão dos viajantes naturalistas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Humanas**, v. 13, n. 1, p. 129-146, 2018.

GUEDES, A. M. M.; FRANÇA, L. F.; CORRÊA, N. C. F. Caracterização física e físico-química da polpa de Tucumã (*Astrocaryum vulgare*, Mart.). In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DOS ALIMENTOS, 5., 2005, Campinas. **Anais... Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência dos Alimentos**, 2005.

HERMÉ, P. **Larousse do Chocolate**. 1a ed. São Paulo: Editora Larousse, 2006, 255p.

JARDIM, M. A. G.; MEDEIROS, T. D. S. Plantas oleaginosas do Estado do Pará: composição florística e usos medicinais. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 87, n. 4, p. 124-127, 2006.

LACERDA JUNIOR; O. S. **Gordura de ucuúba: caracterização química e síntese de biodiesel**. 2009. 118 p. Dissertação (Mestrado em Química), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2009.

KIM, B. D.; NA, K.; CHOI, H. K. Preparation and characterization of solid lipid nanoparticles (SLN) made of cacao butter and curdlan. **European Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 24, n. 2-3, p. 199-205, 2005.

LEITE, H. G.; GAMA, J. R. V.; CRUZ, J. P.; SOUZA, A. L. Tapering function for *Viola surinamensis* (Roll.) Warb. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 99-106, 2006.

LIMA, L. P.; GUERRA, G. A. D.; MING, L. C.; MACEDO, M. R. A. Ocorrência e usos do tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em comunidades ribeirinhas, quilombolas e de agricultores tradicionais no município de Irituia, Pará. **Amazônica - Revista de Antropologia**, v. 5, n. 3, p. 762-778, 2014.

LIMA, M. C. **Bacuri: (*Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae) Agrobiodiversidade**. São Luis: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007, 210p.

LIPP, M.; ANKLAM, E. Review of cocoa butter and alternative fats for use in chocolate-part A. Compositional data. **Food Chemistry**, v. 62, n. 1, p. 73-97, 1998.

LORENZI, H.; SOUZA, H. D.; COSTA, J. D. M.; CERQUEIRA, L. D.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2004.

LUCCAS, V. **Fracionamento térmico e obtenção de gorduras de cupuaçu alternativas à manteiga de cacau para uso na fabricação de chocolate**. 2001, 195p. 2001. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Universidade de Campinas, São Paulo, 2001.

MAMBRIM, M. C. T.; BARRERA-ARELLANO, D. Caracterización de aceites de frutos de palmeras de la región amazónica del Brasil. **Grasas y Aceites**, v. 48, n. 3, p. 154-158, 1997.

MARTINS, A. G.; ROSÁRIO, D. L.; BARROS, M. N.; JARDIM, M. A. G. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da Ilha do Combu, Município de Belém, Estado do Pará,

Brasil. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 86, n.1, p: 21-30, 2005.

MAX, F.; MAIA, J. G. S. Vitamins in fruits and vegetables of the Amazon. 1. Methods for the determination of  $\beta$ -carotene, tocopherol and ascorbic acid with high performance liquid chromatography (HPLC). **Acta Amazonica**, v. 13, n. 5-6, p. 823-830, 1983.

MCEVOY E.; DONEGAN S.; POWER J.; ALTRIA K. Optimisation and validation of a rapid and efficient microemulsion liquid chromatographic (MELC) method for the determination of paracetamol (acetaminophen) content in a suppository formulation. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v. 44, n. 1, p. 137-143, 2007.

MIGUEL, L. M. **Uso sustentável da biodiversidade na Amazônia brasileira: experiências atuais e perspectivas das bioindústrias e cosméticos fitoterápicos**. 2007, 160p. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MORAIS, J. D.; DIAS, M. R. P. **Elaboração do doce em massa e néctar de tucumã (*Astrocaryum vulgare Mart*)**. 2001. 96p. Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Pará, Belém, 2001.

MORETTO, E.; FETT, R. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998, 150p.

MUMFORD, G. K.; EVANS, S. M.; KANINAKI, B. J.; PRESTON, K. L.; SANNERUD, C. A., SILVERMAN, K.; GRIFITHS, R. R. Discriminative stimulus and subjective effects of theobromine and caffeine in humans. **Psychopharmacology**, v. 115, n. 1-2, p. 1-8, 1994.

NASCIMENTO, J. F.; FERREIRA, E. J. L.; CARVALHO, A. L.; REGIANI, A. M. Potencial da palmeira de murumuru nativa do Acre. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 90-92, 2007. Disponível em: <<http://ambienteacreano.blogspot.com/2007/09/potencial-da-palmeira-murumuru-nativa.html>> Acesso em: 27/05/2015.

ROCHA, L. B. **A região cacaeira da Bahia - Dos coronéis à vassoura-de-bruxa: saga, percepção representação**. Bahia: Editus, 2008, 255p.

OLIVEIRA, S. F. D. **Caracterização físico-química e desenvolvimento de métodos analíticos para a manteiga de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*)**. 2018, 120p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

PERCUSSI, L. **Azeite. História, produtores, receitas**. 3a ed., São Paulo: Editora Senac, 2009. 280p.

PEREIRA, N. P. Sustainability of cosmetic products in Brazil. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 8, n. 3, p. 160-161, 2009.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2 ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2009, 334p.

PIRES, L. K. S.; GRISOTTO, M. G.; GRISOTTO, R. F. O uso de plantas da Amazônia na produção de bioprodutos para tratamentos de pele. **Revista de Investigação Biomédica**, v. 9, n. 1, p. 78-88, 2017.

POMPELLI, M. F.; JARMA, O. A. J.; OLIVIERA, M. T. ; RODRIGUES, B. R. M.; BARBOSA, M. O. ; SANTOS, M. G. ; OLIVEIRA, A. F. M.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S. Crise energética mundial e o papel do Brasil na problemática de biocombustíveis. **Agronomia Colombiana**. v. 29, n. 2, p. 231-240, 2011.

RAMOS, S. L. F. Estrutura genética e fluxo gênico em populações naturais de tucumã-do-Amazonas por meio de microssatélites visando o manejo e conservação da espécie. 2014. 120p. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

RANGEL, J. F. **Cacau Ano 25: desenvolvimento e participação**, 1a ed. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 1982, 178p.

ROCHA, T. T.; TAVARES-MARTINS, A. C. C.; LUCAS, F. C. A.; MARTINS, R. C. C. Potencial terapêutico e composição química do óleo de bicho do tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) utilizado na medicina popular. **Scientia Plena**, v. 10, n. 11, p. 1-10, 2014

SALVADEGO, W. N. C. **Investigando os componentes presentes nos condimentos**. Portal Educacional do Estado do Paraná. Programa de Desenvolvimento Educacional, 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/539-4.pdf>> Acesso em: 05/09/2015.

SANBONGI, C.; SUZUKI, N.; SAKANE, T. Polyphenols in chocolate, which have antioxidant activity, modulate immune functions in humans in vitro. **Cellular Immunology**, v. 177, n.2, p.129-136, 1997.

SANTOS, M. R. A.; LIMA, M. R.; FERREIRA, M. G. R. Uso de plantas medicinais pela população de Ariquemes, em Rondônia. **Revista Horticultura Brasileira**. v. 26, n. 2, p. 244-50, 2008.

SANTOS, T. M.; MORGAVI P.; LE ROUX, G. A. C. Exploring amazonian fats and oils blends by computational predictions of solid fat content. OCL - Oilseeds and fats. **Crops and Lipids**, v. 25, n. 1, p. 1-8, 2018.

SCHUELLER, R.; ROMANOWSKI, P. **Iniciação a química cosmética**, vol. 1, 1a ed., São Paulo: Tecnopress, 2001

SILVA-BENTES, M. H.; SERRUYA, H.; ROCHA FILHO, G. N.; GODOY, R. L. O.; SILVA, J. A. C.; MAIA, J. G. S. Estudo químico das sementes de bacuri. **Acta Amazonica**, v. 16, p. 363-368, 1986.

SILVA NETO, P. J.; MATOS, P. G. G.; MARTINS, A. C. S.; SILVA, A. P. **Sistema de produção de cacau para a Amazônia brasileira**. Belém: CEPLAC, 2001, 125p.

SILVA, E. P. O.; CASTRO, L. H.; BIAGGIO, R. M.; BELTRAME JUNIOR, M. Estudo das características físico-químicas e classificação de fito-ingredientes na espécie *Astrocaryum murumuru* (Murumuru). **VIII. ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO**, 2014, Paraíba. Anais. Paraíba: Universidade do Vale do Paraíba, 2014.

VASCONCELOS, M.N.; LEÃO, S. M.; SOARES M. J. G.; GOTTLIEB, O. R. Estudo químico das sementes do cupuaçu. **Acta Amazônica**, v. 5, n. 3, p. 293-295, 1975.

VENTURIERI, G. A.; AGUIAR, J. P. L. Composição do chocolate caseiro de amêndoas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng) Schum). **Acta Amazonica**, v. 18, n. 1-2, p. 3-8, 1988.

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; TEIXEIRA, A. P.; LOPES, T. M.; YUYAMA, K.; KÁVARO, D. I. T.; VASCONCELLOS, M. B. Polpa e casca de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer): quais os constituintes nutricionais. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 8., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBAN, 2005. p. 225.

YUYAMA, L. K. O.; MAEDA, N. R.; PANTOJA, L.; AGUIAR, J. P. L.; MARINHO, H. A., Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 408-412, 2008.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**AMANDA NATALINA DE FARIA** - Possui Doutorado em Bioquímica pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP), Mestrado em Biociências Aplicadas à Farmácia pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP), Farmacêutica Generalista formada pela UNIFAL-MG. Atualmente é professora dos cursos de Farmácia, Ciências Biológicas, Engenharia Civil, Engenharia Agrônoma e Engenharia de Produção do Centro Universitário de Itajubá (FEPI) e coordenadora da Pós-Graduação em Farmácia Clínica do Centro Universitário de Itajubá – FEPI. Possui experiência em desenvolvimento, caracterização e análise *in vitro* de Biomateriais; Culturas de células primárias e imortalizadas; Bioensaios celulares com ênfase em osteoblastos; Desenvolvimento e caracterização de produtos naturais à base de taninos e flavonoides; Desenvolvimento de metodologias de baixo custo em Farmácia e Engenharias. Contato: amandabioquimica@gmail.com

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácidos graxos 14, 19, 96, 97, 99, 100, 101, 105, 106

Agentes organofosforados 128, 129, 135

Alcaloides 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Amazônia legal 95, 96, 98, 99, 106

Amostras ambientais 111

Automedicação 156, 157, 158, 159

### C

Câncer 34, 35, 36, 37, 43, 45

Candidúria 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54

Cápsulas 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94

Choque 121

Contaminantes emergentes 111

Controle de qualidade 14, 16, 23, 28, 31, 58, 59, 60, 66, 86, 87, 88, 94, 144

Cromatografia líquida 111

### D

Dermatite atópica 68, 69, 70, 80, 81

Diabetes mellitus 34, 35, 45

Diclofenaco sódico 111

Droga vegetal 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66

### E

Emoliente 68, 70, 103

Ensaio físico-químico 21, 58, 59, 60

Entrega de fármacos 160, 161, 165, 167

Enxaqueca 176, 177, 178, 180, 181

Equivalência farmacêutica 85, 88, 89, 92, 93

Extração 60, 63, 66, 98, 99, 101, 107, 111, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154

### F

Fabaceae 1, 2, 10, 11, 12

Farmacêutico 23, 29, 70, 87, 104, 137, 155, 156, 157, 158, 159

Farmacoterapia 121, 122, 128, 135

Formulação 16, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 29, 32, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 78, 80, 85, 92, 160, 166, 168

Fornecedores 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146

Fosfolipase 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

Fosfolipídios 48, 102, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171

## **I**

Indústria farmacêutica 29, 93, 96, 98, 136, 138, 140, 144, 145, 166

## **L**

Lipossomos 160, 169

## **M**

Manipulação magistral 85

Manteigas vegetais 96

Metodologias ativas 121, 129

Morus nigra 58, 59, 66, 67

## **N**

Nitrofurantoína 85, 87, 88, 89, 90, 91

## **O**

Óleo de girassol 68, 70

Óleos essenciais 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154

Óleo vegetal 68, 69, 70

## **P**

Parâmetros físico-químicos 14, 21, 23, 27, 30, 31

Parâmetros organolépticos 14, 21

Potencial biológico 1, 9

## **Q**

Qualificação de fornecedores 136, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 145

## **R**

Radiofármaco 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Rinite 155, 156, 157, 158

## **S**

Sabonete íntimo 14, 16

Senna 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12

Septicemia 121, 122, 128, 135

Simulação realística 121, 122, 124, 128, 129, 130, 131, 133, 135

Sistemas de qualidade 136, 138

## T

Toxicologia 129

Toxina botulínica 176, 177, 178, 180, 181

## V

Validação analítica 111

Vesículas 39, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170

Virulência 46, 47, 48, 53, 54

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-741-3



9 788572 477413