



Amanda Natalina de Faria
(Organizadora)

Princípios Físico - Químicos em Farmácia

Atena
Editora
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 di 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

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

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

CAPÍTULO 1	1
ALCALOIDES DO GÊNERO <i>Senna</i> E POTENCIAL FARMACOLÓGICO	
Lucivania Rodrigues dos Santos	
Adonias Almeida Carvalho	
Rodrigo Ferreira Santiago	
Mariana Helena Chaves	
DOI 10.22533/at.ed.4131905111	
CAPÍTULO 2	14
ANÁLISE COMPARATIVA DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E ORGANOLÉPTICOS DE SABONETES LÍQUIDOS ÍNTIMOS	
Juliana Ramos da Silva	
Bruna Linhares Prado	
Olindina Ferreira Melo	
DOI 10.22533/at.ed.4131905112	
CAPÍTULO 3	34
AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO DO RADIOFÁRMACO (¹⁸ 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	
DOI 10.22533/at.ed.4131905113	
CAPÍTULO 4	46
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	
DOI 10.22533/at.ed.4131905114	
CAPÍTULO 5	58
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	
DOI 10.22533/at.ed.4131905115	

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

CARACTERIZAÇÃO FARMACOGNÓSTICA DE *Morus nigra* L.

Nathália Andrezza Carvalho de Souza

Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)
Petrolina – PE

Pedrita Alves Sampaio

Universidade Federal Rural de Pernambuco
(UFRPE)
Recife - PE

Tarcísio Cícero de Lima Araújo

Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)
Petrolina – PE

Hyany Andreysa Pereira Teixeira

Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)
Petrolina – PE

José Marcos Teixeira de Alencar Filho

Universidade Federal Rural de Pernambuco
(UFRPE)
Recife – PE

Emanuella Chiara Valença Pereira

Universidade Federal Rural de Pernambuco
(UFRPE)
Recife – PE

Isabela Araujo e Amariz

Universidade Federal Rural de Pernambuco
(UFRPE)
Recife – PE

Jackson Roberto Guedes da Silva Almeida

Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)

Petrolina – PE

Larissa Araújo Rolim

Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)
Petrolina – PE

RESUMO: *Morus nigra* L., pertencente à família Moraceae e ao gênero *Morus*, possui cerca de 40 gêneros e 1.400 espécies. As espécies de *Morus* possuem diversos efeitos biológicos benéficos, evidenciados pelo uso tradicional. As caracterizações físico-químicas de materiais vegetais são parâmetros importantes para avaliação do controle de qualidade. Portanto, objetivou-se a realização da caracterização farmacognóstica da *Morus nigra* L. para obter resultados de importantes parâmetros de qualidade da amostra vegetal. Para este fim, foram realizados os ensaios físico-químicos preconizados pela 5ª edição da Farmacopeia Brasileira, dentre eles determinação de água, granulometria dos pós, cinzas totais, cinzas insolúveis em ácido, índice de espuma e de substâncias extraíveis por álcool. Os resultados demonstraram que a droga vegetal apresentou um teor de $7,56 \pm 0,26\%$ de água, enquanto que o tamanho de maior parte das partículas encontra-se entre 250 e $150 \mu\text{m}$, com tamanho médio de $278,14 \mu\text{m}$. A partir da determinação de cinzas totais, obteve-se $16 \pm 0,01\%$ e o teor

de cinzas insolúveis em ácido foi de $11,31 \pm 0,01\%$, e no teste de cinzas sulfatadas foi de $20,11 \pm 0,01\%$, indicando possível contaminação e presença de conteúdo cristalino na amostra. Com relação ao teor de espuma, o resultado foi negativo para a presença de saponinas na droga vegetal. Os valores obtidos a partir da determinação do teor de substâncias extraíveis em etanol foi de $6,08 \pm 0,01\%$. Assim, os resultados obtidos fornecem informações importantes para a qualidade da droga vegetal *Morus nigra* L., permitindo assim, sua utilização como matéria prima farmacêutica.

PALAVRAS-CHAVE: Controle de qualidade; Droga vegetal; Ensaio físico-químico; *Morus nigra*.

PHARMACOGNOSTIC CHARACTERIZATION OF *Morus nigra* L.

ABSTRACT: *Morus nigra* L., belonging to the Moraceae family and the genus *Morus*, has about 40 genera and 1,400 species. *Morus* species have several beneficial biological effects, as evidenced by traditional use. Physicochemical characterizations of plant materials are important parameters for quality control evaluation. Therefore, the objective was to perform the pharmacognostic characterization of *Morus nigra* L. to obtain results of important parameters of plant sample quality. To this end, the physicochemical tests recommended by the 5th edition of the Brazilian Pharmacopoeia were performed, including determination of water, particle size, total ash, acid insoluble ash, foam index and alcohol extractable substances. The results showed that the plant drug had a content of $7.56 \pm 0.26\%$ of water, while the size of most particles is between 250 and $150 \mu\text{m}$, with an average size of $278.14 \mu\text{m}$. From the determination of total ash, $16 \pm 0.01\%$ was obtained and the acid insoluble ash content was $11.31 \pm 0.01\%$, and in the sulphated ash test it was $20.11 \pm 0, 01\%$, indicating possible contamination and presence of crystalline content in the sample. Regarding the foam content, the result was negative for the presence of saponins in the plant drug. The values obtained from the determination of the extractable substances content in ethanol was $6.08 \pm 0.01\%$. Thus, the obtained results provide important information for the quality of the plant drug *Morus nigra* L., thus allowing its use as a pharmaceutical raw material.

KEYWORDS: Quality control; Vegetable drug; Physical and chemical tests; *Morus nigra*.

1 | INTRODUÇÃO

Morus nigra L. (*M. nigra* L.), pertencente à família Moraceae e ao gênero *Morus*, possui cerca de 40 gêneros e 1.400 espécies. Na região do Vale do São Francisco esta espécie é conhecida popularmente como “amoreira-preta” ou “amora-miúra” (OLIVEIRA et al., 2013; SAMPAIO et al., 2018).

Encontrada nas regiões subtropicais e subtropicais temperadas da Ásia, presente também na África, América do Sul e, trazida para a região pelos imigrantes japoneses, no qual se adequou com as condições de clima e solo. Possui aspectos

botânicos de uma árvore de médio porte, de 4 a 5 metros de altura, com cascas rugosas, escuras com uma copa grande (OLIVEIRA et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2018; SAMPAIO et al., 2018).

As espécies de *Morus* possuem benéficos efeitos biológicos e fisiológicos, que são usados na medicina tradicional, como para tratamento de diabetes, colesterol, problemas cardiovasculares, obesidade e gota (NASTIĆ et al., 2018; SAMPAIO et al., 2018). Suas folhas são usadas na medicina tradicional por possuir ação hipoglicemiante, diurética, hipotensora e no tratamento do climatério (OLIVEIRA et al., 2018).

Para registro de medicamentos no Brasil, a ANVISA exige a realização de testes que visam garantir a pureza e a integridade da droga vegetal, acrescidos da avaliação de solventes e excipientes utilizados na extração do derivado vegetal, relação aproximada da droga:derivado vegetal, além da pureza e integridade do extrato (BRASIL, 2014). As caracterizações físico-químicas de matérias vegetais são parâmetros importantes para avaliação do controle de qualidade de materiais vegetais (BAIDOO et al., 2019).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo a realização da caracterização farmacognóstica da *M. nigra* L. e assim obter resultados de importantes parâmetros de qualidade da amostra vegetal que possui atividades farmacológicas já comprovadas pela literatura.

2 | METODOLOGIA

2.1 Obtenção do material vegetal

As folhas da espécie *M. nigra* L. foram coletadas na Fazenda Ouro Verde, localizada no município de Casa Nova – BA. Uma exsicata foi depositada no Herbário Vale do São Francisco (HVASF) com o número de tombo 1764. Em seguida, o material foi levado para a Central de Análise de Fármacos, Medicamentos e Alimentos (CAFMA), onde foram realizados os experimentos.

2.2 Caracterização farmacognóstica da droga vegetal

Com as folhas pulverizadas de *M. nigra* L., foram realizados ensaios físico-químicos em triplicata: determinação de água, granulometria dos pós, cinzas totais, cinzas insolúveis em ácido, índice de espuma e de substâncias extraíveis por álcool conforme preconiza a Farmacopeia Brasileira 5ª Edição (BRASIL, 2010). Os resultados foram expressos em média \pm desvio padrão.

2.2.1 Determinação da perda por dessecação

Para a realização do experimento foi usado o método gravimétrico, em que

transferiu-se 2,0000 ($\pm 0,000x$) g da amostra, para um pesa filtro previamente pesado e dessecado, a droga vegetal dessecou na estufa durante 2 horas sob temperatura média entre 100 a 105° C, até peso constante.

2.2.2 Distribuição granulométrica dos pós

A repartição granulométrica foi realizada utilizando 10 g do pó obtido da *M. nigra* L. que passou por um conjunto de cinco tamises, previamente pesadas, com diâmetros das malhas respectivamente de 600 μm , 425 μm , 300 μm , 250 μm e 150 μm e um coletor e depois submetidos a vibração mecânica 4, durante 15 minutos. Após o término desse tempo, a amostra retida na parte superior de cada malha foi pesada, inclusive do coletor. A massa de pó retida foi calculada pela diferença de massa do tamis com o pó retido e o mesmo vazio. O percentual retido em cada tamis foi obtido, utilizando a Equação 1:

$$\% \text{ Retida no tamis} = P1 / P2 \times 100 \text{ (1)}$$

Onde: P1= Peso da amostra retida em cada tamis (em gramas); P2= Soma dos pesos retidos em cada tamis e no coletor (em gramas).

2.2.3 Determinação de cinzas totais e cinzas insolúveis em ácido

Para determinação de cinzas totais, em um cadinho previamente tarado, pesou-se 3,0000 ($\pm 0,000x$) g da amostra vegetal em pó, distribuída uniformemente, incinerou-se de maneira gradativa a amostra até a temperatura de 600 ± 25 °C, por um período até que todo carvão fosse eliminado. A amostra foi resfriada em um dessecador e pesada. A porcentagem de cinzas totais foi calculada em relação ao peso da droga vegetal.

Já para a determinação de cinzas insolúveis em ácido utilizou-se o resíduo obtido na determinação de cinzas totais o qual foi fervido durante 5 minutos com 25 mL de ácido clorídrico a 7 % (m/v) em cadinho coberto com vidro de relógio, que posteriormente foi lavado com 5 mL de água quente, juntando com o conteúdo do cadinho. O resíduo, insolúvel em ácido, filtrado foi lavado com água quente até que o filtrado se mostrasse neutro. Transferiu o papel filtro contendo o resíduo para o cadinho original, que secou sobre a chapa quente e, em seguida, incinerou-se a cerca de 500 °C até obter peso constante.

2.2.4 Determinação de cinzas sulfatadas

Para determinação de cinzas sulfatadas, um cadinho de porcelana foi aquecido ao rubro por 10 minutos, em seguida foi resfriado em um dessecador e pesado.

Foi pesado 1,0000 ($\pm 0,000x$) g da droga, no cadinho previamente tarado, esta foi umedecida com ácido sulfúrico concentrado e carbonizada em bico de bunsen. A amostra foi novamente umedecida com ácido sulfúrico concentrado, carbonizada e incinerada com aquecimento gradativo até 800 °C. Em seguida, a amostra foi resfriada, pesada novamente, e incinerada por mais 15 minutos. O procedimento foi repetido até que a diferença entre as duas pesagens sucessivas não fosse maior que 0,5 mg. A determinação de cinzas sulfatadas foi obtida utilizando a Equação 2:

$$\% \text{ Cinzas Sulfatadas} = \frac{Pr - Pv}{Pa} \times 100 \quad (2)$$

Onde: Pr = peso do cadinho + resíduo da amostra; Pv = peso do cadinho vazio; Pa = peso da amostra.

2.2.5 Determinação do índice de espuma

Pesou-se 1,0000 ($\pm 0,000x$) g do material vegetal reduzido a pó e foi transferido para um erlenmeyer contendo 50 mL de água fervente, que foi mantido sob fervura moderada por 30 minutos. Em seguida, a solução foi resfriada e filtrada para um balão volumétrico de 100 mL, completando-se o volume através do filtro até 100 mL.

O decocto obtido foi distribuído em 10 tubos de ensaio com tampa, em série sucessiva de 1 a 10 mL, e o volume final do líquido foi ajustado para 10 mL com água destilada. Os tubos foram tampados e agitados com movimentos verticais por 15 segundos, com duas agitações por segundo, e deixados em repouso por 15 minutos, e, pôr fim, a altura da espuma foi medida com auxílio de régua.

Se a altura da espuma de todos os tubos for inferior a 1,0 cm, o índice de espuma é menor que 100. Se, em qualquer um dos tubos, a altura da espuma medida for 1,0 cm, a diluição do material vegetal nesse tubo (A) é o índice observado. Se esse tubo for o primeiro ou segundo na série, é necessário fazer uma diluição intermediária, pelo mesmo método descrito anteriormente, para obter um resultado mais preciso. Se a altura da espuma for maior que 1 cm em todos os tubos, o índice de espuma é maior do que 1000. Nesse caso, a determinação precisa ser feita com uma nova série de diluições do decocto para se obter um resultado mais preciso. O índice de espuma é calculado segundo a Equação 3:

$$\text{Índice de espuma} = 100 / A \quad (3)$$

Onde: A = volume (em mililitros) do decocto usado para preparação da diluição no tubo onde a espuma foi observada.

2.2.6 Determinação de substâncias extraíveis por álcool

Para obtenção das substâncias extraíveis por álcool, utilizou-se o método de extração a frio. Primeiramente, transferiu-se 4,0000 ($\pm 0,000x$) g da droga vegetal seca, que foi macerado com 100 mL de EtOH P.A (99,9%), durante 6 horas, com agitação frequente sendo posteriormente deixado em repouso por 18 horas. Passado este período, realizou-se uma filtração e 25 mL do filtrado foi transferido para um cadinho previamente pesado, evaporando-se até *secura* em banho de água. Após essa sequência secou-se o cadinho por 6 horas a 105°C, esfriou-se em dessecador por 30 minutos e pesou-se imediatamente.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Determinação da perda por dessecação

Utilizando o método gravimétrico descrito na Farmacopeia Brasileira (2010), realizou-se a determinação de água no pó de *M. nigra* L.. Os resultados demonstraram que a droga vegetal apresentou um teor de $7,56 \pm 0,26\%$ de água.

Em estudo realizado por Guizzo e colaboradores (2015), foi obtido um resultado similar para a perda por dessecação do pó das folhas da *M. nigra* L., obtendo-se um resultado de $7,00 \pm 0,17\%$ após estabilização. Portanto, esse resultado foi correspondente ao realizado nesta pesquisa.

A baixa umidade indica que o processo de secagem foi eficaz para a estabilidade do material, uma vez que o alto teor de umidade beneficia a ação das enzimas que podem promover uma degradação dos constituintes químicos da droga vegetal, além da proliferação de microorganismos (LOPES; NETTO-JUNIOR, 2011).

3.2 Distribuição granulométrica dos pós

De acordo como especificado na Farmacopeia Brasileira (2010) após o processo de pesagem foi calculado a quantidade média de pó de *M. nigra* L. retida em cada tamis e constatou-se que o pó passou em porcentagem igualitária e majoritária em dois tamises com malhas de 250 e 150 μm , somando 48%. Desse modo, constatou-se que o tamanho médio das partículas encontra-se nesse intervalo (Figura 1).

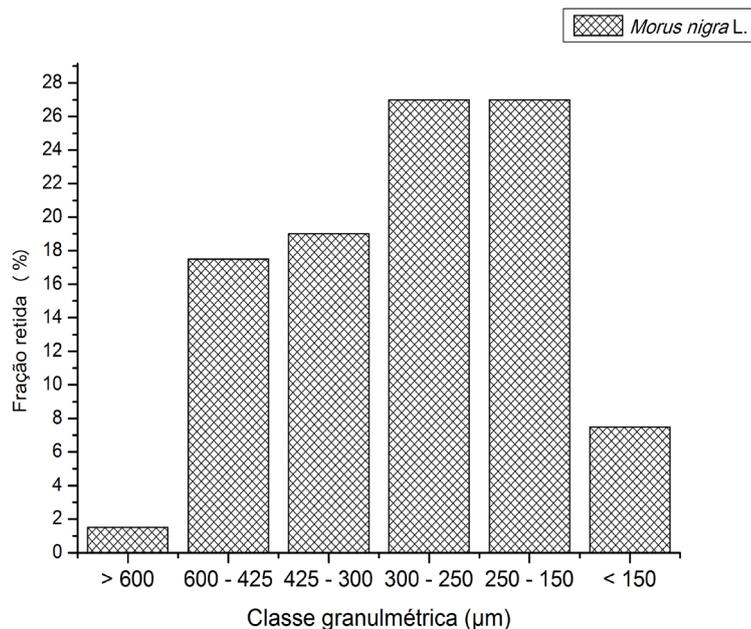


Figura 1 – Gráfico do tamanho médio de partículas do pó obtido de *M. nigra* L.

Fonte: Autoria própria

A fim de determinar exatamente o tamanho médio das partículas do pó, calculou-se em porcentagem a fração de passagem e a fração retida do pó em cada um dos tamises. A partir dos resultados obtidos foi possível inferir pela representação gráfica que o tamanho médio das partículas do pó da *M. nigra* L. é de 278,14 µm (Figura 2).

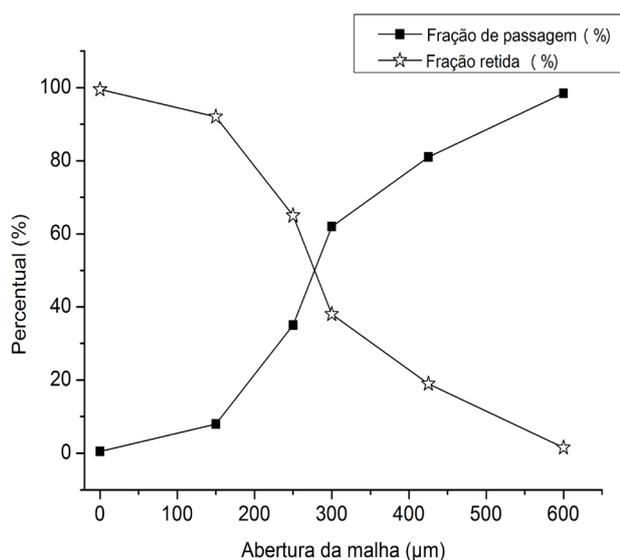


Figura 2 – Distribuição granulométrica do pó das folhas de *M. nigra* L.

Fonte: Autoria própria

De acordo com os resultados obtidos na análise granulométrica do pó de *M. nigra* L., este foi classificado entre semifino e moderadamente grosso (BRASIL, 2010), em

razão da distribuição igualitária dos pós entre as classificações. Em estudo anterior de Guizzo e colaboradores (2015), foi determinada a granulometria do pó das folhas obtendo como resultado um tamanho médio de $533 \mu\text{m}$ com tamises de abertura de malhas correspondentes de 0,150; 0,250; 0,300; 0,850 e 1,18 mm. A distinção dos resultados pode ser justificada pela padronização da pulverização dos pós e pelas malhas usadas nas amostras.

3.3 Determinação de cinzas totais, cinzas insolúveis em ácido e cinzas sulfatadas

De acordo como especificado na Farmacopeia Brasileira (2010) os resultados obtidos a partir da determinação de cinzas totais foram de $16 \pm 0,01\%$ e o teor de cinzas insolúveis em ácido foi de $11,31 \pm 0,01\%$. Em comparação com Guizzo e colaboradores (2015), que obteve como resultado $9,93 \pm 0,045\%$ para cinzas totais e $0,34 \pm 0,051\%$ para cinzas insolúveis em ácido. A distinção entre os resultados pode ser justificada pelos fatores ambientais distintos pelo qual o material vegetal sofreu antes da colheita.

A partir do resultado da determinação de cinzas totais, obtêm-se o teor de substâncias inorgânicas não voláteis que podem estar presentes como constituintes ou contaminantes na amostra. Enquanto a determinação de cinzas insolúveis em ácido refere-se à quantificação de sílica e constituintes silicosos na droga vegetal (COUTO et al., 2009).

Os altos valores nos testes de cinzas podem estar relacionados com contaminação de terra e/ou areia, demonstrando mau tratamento na colheita e armazenamento, na sua higienização e no processamento do material (GUIZZO et al., 2015).

Já em relação ao resultado de cinzas sulfatadas e de acordo como especificado na Farmacopeia Brasileira (2010) o resultado obtido após o procedimento descrito foi de $20,11 \pm 0,01\%$. Esse valor de cinzas sulfatadas encontra-se fora dos limites especificados pela Farmacopeia para uma matéria-prima vegetal.

Os teores elevados de cinzas totais e sulfatadas das drogas vegetais das espécies de *Piper* analisadas foram provavelmente causados pela riqueza em conteúdo cristalino das folhas e caule dessas espécies (SILVA; AGUIAR-DIAS; MENDONÇA, 2014). Nos vegetais, as inclusões minerais cristalinas contribuem para o aumento das cinzas, influenciando principalmente os valores de cinzas sulfatadas (MOHAMAD et al., 2013).

3.4 Determinação do índice de espuma

O índice de espuma foi realizado como determinado na Farmacopeia Brasileira (2010), tendo por objetivo de estimar a presença de saponinas na droga vegetal. O índice de espuma (IE) foi avaliado, visando verificar a maior diluição em água que possibilita a formação de espuma na altura de até 1 cm. Após 15 minutos de análise não foi possível observar a presença de espuma na amostra, inferindo portanto,

resultado negativo para a presença de saponinas na droga vegetal de *M. nigra* L.

3.5 Determinação de substâncias extraíveis por álcool

De acordo com o método especificado na Farmacopeia Brasileira (2010), os resultados obtidos a partir da determinação do teor de substâncias extraíveis em etanol foi de $6,08 \pm 0,01\%$. Apesar dos dados apresentarem um teor baixo das substâncias que são extraídas, esse resultado corrobora com a granulometria do pó, que é um dos parâmetros que influencia diretamente no processo extrativo (AMARANTE et al, 2011).

A granulometria do pó tem influência direta no resultado de substâncias extraíveis por álcool, uma vez que quanto menores as partes da droga vegetal, maior o contato com o solvente, logo, mais eficiente se torna a extração (GUIZZO et al., 2015).

4 | CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos na análise granulométrica do pó da *M. nigra* L., o pó foi classificado entre semifino e moderadamente grosso. Quanto aos outros parâmetros avaliados, os resultados de cinzas totais, cinzas insolúveis e sulfatadas diferem das especificações da 5ª Farmacopeia Brasileira, porém pode ser justificado pela presença de impurezas ou folhas com conteúdo cristalino. Os resultados obtidos fornecem informações importantes para a qualidade da droga vegetal *M. nigra* L., permitindo assim, sua utilização como matéria prima farmacêutica.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, C.B. et al. Estudo farmacognóstico, fitoquímico e citotóxico do extrato etanólico e frações obtidos do caule de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Araceae). **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 2, n. 92, p.60-65, 2011.

BAIDOO, M.F. et al. Pharmacognostic characterization and development of standardization parameters for the quality control of *Entada africana* Guill. & Perr. **Journal Of Applied Research On Medicinal And Aromatic Plants**, v. 12, p.36-42, mar. 2019.

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. 5ª ed., v. 1. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2010.

GUIZZO, P.L. et al. Controle de Qualidade e triagem fitoquímica da droga vegetal das folhas de *Morus nigra* L. (MORACEAE). **Revista Ciências Farmacêuticas Básica Aplicada**, v.36, n.2, 2015.

LOPES, T. R. F.; NETTO JUNIOR, N. L. Análise da qualidade farmacognóstica de amostras comerciais de *Paullinia cupana* (guaraná) do Distrito Federal. **Cenarium Farmacêutico**, n. 4, p.1-12, 2011.

MOHAMAD, T.A.S.T et al. Chemical and pharmacognostical characterization of two Malaysian plants both known as Ajisamat. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.23, p.724 -730, 2013.

OLIVEIRA, A.C.B. et al. Avaliação toxicológica pré-clínica do chá das folhas de *Morus nigra* L. (Moraceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 15, n.2, p. 244-249, 2013

OLIVEIRA, T.N.F.L. et al. *Morus nigra* L.: revisão sistematizada das propriedades botânicas, fitoquímicas e farmacológicas. **Archives Of Health Investigation**, v. 7, n. 10, p.450-454, 13 dez. 2018. Archives of Health Investigation.

SAMPAIO, P.A. et al. Development and validation of analytical methodology for quantification of total flavonoids of *Morus nigra* by ultraviolet-visible absorption spectrophotometry. **African Journal Of Biotechnology**, v. 17, n. 23, p.724-729, 6 jun. 2018.

SAMPAIO, P.A. et al. Development and validation of a high performance liquid chromatography-diode array detection (HPLC-DAD) method for the quantification of rutin and isoquercetin in *Morus nigra* L. (Moraceae). **African Journal Of Biotechnology**, v. 17, n. 34, p.1048-1056, 22 ago. 2018.

SILVA, R.J.F.; AGUIAR-DIAS, A.C.A.; MENDONÇA, M.S. Rosetas e concreções cristalinas silicificadas em *Piper* (Piperaceae): registros inéditos de macropadrões. **Acta Amazonica**, v.44, p.435-446, 2014.

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

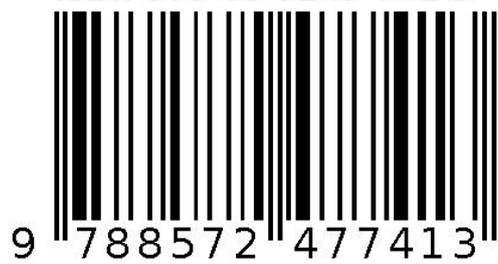
V

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