

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza 2

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza 2

Atena Editora
2019

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Conselho Técnico Científico

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A532	Análise crítica das ciências biológicas e da natureza 2 [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-358-3 DOI 10.22533/at.ed.583192705 1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Série. CDD 610.72
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 96 capítulos apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas e da Natureza, com produção de conhecimento que permeiam as mais distintas temáticas dessas grandes áreas.

Os 96 capítulos do livro trazem conhecimentos relevantes para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando no entendimento do meio ambiente em geral (físico, biológico e antrópico), suprimindo lacunas que possam hoje existir e contribuindo para que os profissionais tenham uma visão holística e possam atuar em diferentes regiões do Brasil e do mundo. As estudos que integram a *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* demonstram que tanto as Ciências Biológicas como da Natureza (principalmente química, física e biologia) e suas tecnologias são fundamentais para promoção do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para a investigação, observação, interpretação e divulgação/interação social no ensino de ciências (biológicas e da natureza) sob pilares do desenvolvimento social e da sustentabilidade, na perspectiva de saberes multi e interdisciplinares.

Em suma, convidamos todos os leitores a aproveitarem as relevantes informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas e da Natureza, com base nos resultados aqui dispostos.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AS LIBÉLULAS (ODONATA: INSECTA) DE CONCEIÇÃO DA BARRA, ESPÍRITO SANTO, DEPOSITADAS NA COLEÇÃO ZOOLOGICA NORTE CAPIXABA / CZNC	
Karina Schmidt Furieri Carolini Cavassani Arianny Pimentel Storari	
DOI 10.22533/at.ed.5831927051	
CAPÍTULO 2	10
FORMIGAS (Hymenoptera: Formicidae) ASSOCIADAS ÀS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE UMA HIDRELÉTRICA DO SUL DO BRASIL	
Junir Antonio Lutinski Cladis Juliana Lutinski	
DOI 10.22533/at.ed.5831927052	
CAPÍTULO 3	23
IDENTIFICAÇÃO DA HERPETOFAUNA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS CERES	
Alexandre Pereira de Oliveira Filho Marcos Vitor dos Santos Almada Jorge Freitas Cieslak	
DOI 10.22533/at.ed.5831927053	
CAPÍTULO 4	32
CRIAÇÃO DE PACAS (<i>Cuniculus paca</i>) COMO ALTERNATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE PRODUÇÃO E RENDA EM RIO BRANCO - ACRE	
Francisco Cildomar da Silva Correia Reginaldo da Silva Francisco Valderi Tananta de Souza Vania Maria Franca Ribeiro Fábio Augusto Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.5831927054	
CAPÍTULO 5	46
FISCALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO: AVIFAUNA RESGATADA PELO MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DA BAHIA	
Diego Silva Macedo Alanna Barreto dos Santos Lucas Gabriel Souza Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5831927055	
CAPÍTULO 6	56
LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA EM AMBIENTE URBANO E RURAL NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO, RS, BRASIL	
Brenda Silveira de Souza Marcelo Pereira de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.5831927056	

CAPÍTULO 7 68

ASPECTOS PSICOLÓGICOS NO ESPORTE: REFLEXÕES, QUESTIONAMENTOS E INFLUÊNCIAS DO ESTRESSE E ANSIEDADE NOS ATLETAS DE HANDEBOL

Rômulo Dantas Alves
Taís Pelição
Marcos Gabriel Schuindt Acácio
Luan Henrique Roncada
Debora Gambary Freire Batagini
Rubens Venditti Júnior

DOI 10.22533/at.ed.5831927057

CAPÍTULO 8 81

EFEITO DO TAMANHO DA QUADRA SOBRE AÇÕES TÉCNICAS E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM JOVENS JOGADORES DE FUTSAL

Matheus Luiz Penafiel
Alexsandro Santos da Silva
Dagnou Pessoa de Moura
Osvaldo Tadeu da Silva Junior
Bruno Jacob de Carvalho
Yacco Volpato Munhoz
Julio Wilson Dos-Santos

DOI 10.22533/at.ed.5831927058

CAPÍTULO 9 90

EFEITOS DO ALONGAMENTO AGUDO SOBRE A FORÇA DE MEMBROS SUPERIORES NO ARREMESSO DO ATLETISMO

Fernando Barbosa Carvalho
Márcio Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5831927059

CAPÍTULO 10 100

INFLUÊNCIA DA CARGA TABAGÍSTICA SOBRE O TRANSPORTE MUCOCILIAR NASAL DE TABAGISTAS ATIVOS

Alessandra Mayumi Marques Masuda
Iara Buriola Trevisan
Tamara Gouveia
Caroline Pereira Santos
Guilherme Yassuyuki Tacao
Tamires Veras Soares
Ercy Mara Cipulo Ramos
Dionei Ramos

DOI 10.22533/at.ed.58319270510

CAPÍTULO 11 110

LESÃO RENAL AGUDA POR VANCOMICINA: ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE A INCIDÊNCIA, FATORES DE RISCO E MORTALIDADE EM PACIENTES CRÍTICOS

Lais Maria Bellaver de Almeida
Isabella Gonçalves Pierri
Karina Zanchetta Cardoso Eid
Welder Zamoner
Daniela Ponce
André Balbi

DOI 10.22533/at.ed.58319270511

CAPÍTULO 12 121

LESÃO RENAL AGUDA POR VANCOMICINA: ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE A INCIDÊNCIA, FATORES DE RISCO E MORTALIDADE EM PACIENTES NÃO CRÍTICOS

Isabella Gonçalves Pierri
Lais Maria Bellaver de Almeida
Karina Zanchetta Cardoso Eid
Welder Zamoner
André Balbi
Daniela Ponce

DOI 10.22533/at.ed.58319270512

CAPÍTULO 13 133

POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO CORTICAL EM BEBÊS A TERMO E PRÉ-TERMO

Dayse Mayara Oliveira Ferreira
Letícia Sampaio de Oliveira
Rafaela Cristina da Silva Bicas
Yara Bagali Alcântara
Brena Elisa Lucas
Ana Cláudia Figueiredo Frizzo

DOI 10.22533/at.ed.58319270513

CAPÍTULO 14 146

PROCEDÊNCIA DOS ENCAMINHAMENTOS À MATERNIDADE DO HC- FMB-UNESP DOS CASOS GRAVES E DE MORTE MATERNA ASSOCIADOS À HIPERTENSÃO ARTERIAL

Eduardo Minoru Nomura
Victoria de Carvalho Zaniolo
Ariel Althero Zambon
Ana Débora Souza Aguiar
Eduarda Baccari Ferrari
José Carlos Peraçoli

DOI 10.22533/at.ed.58319270514

CAPÍTULO 15 160

SERIA A ANESTESIA UMA INTERFERÊNCIA NO TRATAMENTO DE ELETROACUPUNTURA EM CAMUNDONGOS INFECTADOS POR *Strongyloides venezuelensis*?

Maria Teresa da Silva Bispo
Luana dos Anjos Ramos

DOI 10.22533/at.ed.58319270515

CAPÍTULO 16 175

ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA CANHOTOS E OS DESAFIOS ENFRENTADOS EM ATIVIDADES CLÍNICAS E LABORATORIAIS

Julio Martinez Alves Oliveira
Suzely Adas Saliba Moimaz
Artênio José Isper Garbin
Tânia Adas Saliba

DOI 10.22533/at.ed.58319270516

CAPÍTULO 17 181

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS DE *MYRTACEAE* CONTRA BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES

Juliana Barbosa Succar
Gabriele Marques Pinto
Tauana de Freitas Pereira
Ida Carolina Neves Direito
Maria Cristina de Assis
Cristiane Pimentel Victório

DOI 10.22533/at.ed.58319270517

CAPÍTULO 18 193

ATIVIDADE DE CELULASES, BETA-GLICOSIDASES E XILANASES DE *Trichoderma harzianum* E *Trichoderma asperellum* EM BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR

Mariane Cristina Mendes
Cristiane Vizioli de Castro Ghizoni
Fabiana Guillen Moreira Gasparin
Maria Inês Rezende

DOI 10.22533/at.ed.58319270518

CAPÍTULO 19 206

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA, CONCENTRAÇÃO DE ENZIMA E TEMPO DE REAÇÃO NA HIDRÓLISE DA LACTOSE

Poline Wilke
Karen Jaqueline Haselroth
Raquel Ströher

DOI 10.22533/at.ed.58319270519

CAPÍTULO 20 223

AVALIAÇÃO DE FONTES ALTERNATIVAS DE CARBONO NA PRODUÇÃO DE QUITINASE EXTRACELULAR POR FUNGOS FILAMENTOSOS

Victoria Pommer
Letícia Mara Rasbold
Jorge William Fischdick Bittencourt
Alexandre Maller
Marina Kimiko Kadowaki

DOI 10.22533/at.ed.58319270520

CAPÍTULO 21 231

AVALIAÇÃO DO EFEITO PROBIÓTICO DE *Lactobacillus rhamnosus* V5 CONTRA *SALMONELLA ENTERICA* sorovariedade *Typhimurium*.

Carina Terumi Tsuruda
Patrícia Canteri De Souza
Erick Kenji Nishio
Ricardo Sérgio Couto de Almeida
Luciano Aparecido Panagio
Ana Angelita Sampaio Baptista
Sandra Garcia
Renata Katsuko Takayama Kobayashi
Gerson Nakazato

DOI 10.22533/at.ed.58319270521

CAPÍTULO 22 241

BIOFILME BACTERIANO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS : TEM COMO EVITAR?

Natara Favaro Tosoni
Naiele Mucke
Márcia Regina Terra
Márcia Cristina Furlaneto
Luciana Furlaneto Maia

DOI 10.22533/at.ed.58319270522

CAPÍTULO 23 258

BIOFILTRO DE RESÍDUO ORGÂNICO APLICADO NA DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA SALOBRA

Francielle Fernandes Gonçalves de Barros
Rebecca Carvalho Mendes e Silva
Charles Albert Moises Ferreira
Juliana Parolin Ceccon

DOI 10.22533/at.ed.58319270523

CAPÍTULO 24 270

BIOLOGIA E APLICAÇÕES PRÉ-CLÍNICAS DO MODELO EXPERIMENTAL SARCOMA 180

Paulo Michel Pinheiro Ferreira
Renata Rosado Drumond
Carla Lorena Silva Ramos
Rayran Walter Ramos de Sousa
Débora Caroline do Nascimento Rodrigues
Ana Paula Peron

DOI 10.22533/at.ed.58319270524

CAPÍTULO 25 288

BIORREPOSITÓRIO DE SALIVA EM ESTUDOS GENÉTICO-MOLECULARES: AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE EXTRAÇÃO DE DNA APÓS LONGOS PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO

Natália Ramos
Thais Francini Garbieri
Thiago José Dionísio
Carlos Ferreira dos Santos
Lucimara Teixeira das Neves

DOI 10.22533/at.ed.58319270525

CAPÍTULO 26 302

CONTROLE DA ESTERILIZAÇÃO DE AUTOCLAVES DO BIOTÉRIO CENTRAL DA UNIOESTE E DE UM ABRIGO PARA IDOSOS, CASCAVEL, PR

Helena Teru Takahashi Mizuta
Fabiana André Falconi
Sara Cristina Sagae Schneider
Rodrigo Hinojosa Valdez
Leanna Camila Macarini

DOI 10.22533/at.ed.58319270526

CAPÍTULO 27	309
ELEIÇÃO DE SISTEMAS MICROEMULSIONADOS PARA INCORPORAÇÃO DE CAFEÍNA PARA TRATAMENTO DE LIPODISTROFIA GINÓIDE	
Julia Vila Verde Brunelli Maria Virgínia Scarpa Flavia Lima Ribeiro Maccari Tayara Luísa Paranhos de Oliveira Ribeiro de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.58319270527	
CAPÍTULO 28	316
ESTATÍSTICA PARAMÉTRICA E NÃO PARAMÉTRICA NA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA NA FERMENTAÇÃO DO CAFÉ	
Deusélio Bassini Fioresi Wilton Soares Cardoso Weliton Barbosa de Aquino Luzia Elias Ferreira Vinícius Serafim Coelho	
DOI 10.22533/at.ed.58319270528	
CAPÍTULO 29	326
ENZYMATIC HYDROLYSIS OF SUGARCANE BAGASSE PRE-TREATED BY ALKALINE SOLUTION IN FLUIDIZED BED REACTOR	
Felipe A. F. Antunes Guilherme F. D. Peres Thaís. S. S. Milessi Letícia E. S. Ayabe Júlio C. dos Santos Silvio S. da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.58319270529	
CAPÍTULO 30	331
ESTUDO DESCRITIVO SOBRE O USO DE FOLHAS DA BATATA-DOCE E POTENCIAL PARA REDUÇÃO DE EFEITOS OXIDATIVOS	
Thaís Cristina Coelho de Ornelas Salazar Roberta Cattaneo Horn Rodrigo Fernando dos Santos Salazar Diego Pascoal Golle Jana Koefender Andreia Quatrin Carolina Peraça Pereira Regis	
DOI 10.22533/at.ed.58319270530	
CAPÍTULO 31	339
FITOTOXICIDADE INDUZIDA PELA CO-EXPOSIÇÃO A NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITÂNIO E ARSÊNIO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE CRESPA (<i>L. sativa</i> var. <i>crispa</i>)	
Flávio Manoel Rodrigues Da Silva Júnior Eduarda De Moura Garcia Rodrigo De Lima Brum Silvana Manske Nunes Mariana Vieira Coronas Juliane Ventura Lima	
DOI 10.22533/at.ed.58319270531	

CAPÍTULO 32	345
FOTOBIOREATOR DE MICROALGAS PARA O TRATAMENTO DE EMISSÕES GASOSAS UTILIZANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS	
Ana Beatriz Medeiros Dantas	
Luana Valezi	
Vitória Luciana de Souza	
Roberto Shiniti Fujii	
DOI 10.22533/at.ed.58319270532	
CAPÍTULO 33	355
HIDRÓLISE ENANTIOSSELETIVA DE α - E β -BUTIRILOXIFOSFONATOS MEDIADAS POR LIPASE DE CANDIDA RUGOSA	
Lucidio Cristovão Fardelone	
José Augusto Rosário Rodrigues	
Paulo José Samenho Moran	
DOI 10.22533/at.ed.58319270533	
CAPÍTULO 34	365
IDENTIFICAÇÃO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS NOS EXTRATOS DAS CASCAS E AMÊNDOAS DO TUCUMÃ POR MEIO DE PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA E AVALIAÇÃO DA INIBIÇÃO POR BIOFILMES COM <i>C. ALBICANS</i>	
Luis Fhernando Mendonça da Silva	
Ana Cláudia Rodrigues de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.58319270534	
CAPÍTULO 35	376
INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE CARBONO E NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DE TANASE POR FUNGO ISOLADO DE CACAU NO SUL DA BAHIA	
Priscilla Macedo Lima Andrade	
Julyana Stoffel Britto	
Camila Oliveira Bezerra	
Ana Paula Trovatti Uetanabaro	
Andrea Miura da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.58319270535	
SOBRE O ORGANIZADOR	381

ELEIÇÃO DE SISTEMAS MICROEMULSIONADOS PARA INCORPORAÇÃO DE CAFEÍNA PARA TRATAMENTO DE LIPODISTROFIA GINÓIDE

Julia Vila Verde Brunelli

Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP
Araraquara – São Paulo

Maria Virgínia Scarpa

Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP
Araraquara – São Paulo

Flavia Lima Ribeiro Maccari

Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP
Araraquara – São Paulo

**Tayara Luísa Paranhos de Oliveira Ribeiro
de Almeida**

Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP
Araraquara – São Paulo

RESUMO: A lipodistrofia ginóide (LDG) popularmente conhecida como celulite desenvolve-se, entre outros fatores, devido ao alargamento das células adiposas e acúmulo de gordura. Em dermatologia, a cafeína é utilizada como uma substância lipolítica, tendo os adipócitos como sítio de ação. Sistemas microestruturados podem ser utilizados para melhorar a absorção e aumentar a eficiência terapêutica de fármacos. As microemulsões são consideradas como um sistema de transporte capaz de aumentar a permeação cutânea de fármacos quando comparada a outras formas farmacêuticas. Formulações que apresentam cristais líquidos geralmente possuem maior estabilidade e liberação controlada do princípio

ativo. A proposta deste trabalho foi manipular sistemas microemulsionados que apresentem a formação de estruturas líquido-cristalinas, aos quais será incorporada a cafeína (1,5%), para posterior avaliação da liberação e permeação cutânea. Desta forma, possibilitará a avaliação do sistema ideal para uso tópico e que tenha capacidade de promover a permeação e liberar o fármaco no tecido adiposo tendo os adipócitos como sítio de ação, em níveis terapêuticos relevantes e com baixos efeitos colaterais.

PALAVRAS-CHAVE: cafeína, microemulsão, cristal líquido, celulite.

ELECTION OF THE MICROEMULSION SYSTEMS FOR CAFFEINE INCORPORATION FOR TREATING GYNOID LIPODYSTROPHY

1 | INTRODUÇÃO

A crescente busca pela beleza tem chamado a atenção da indústria cosmética que vem buscando recursos de alta tecnologia para investir na melhoria da qualidade de seus produtos. Dentre os cosméticos mais procurados pelo consumidor estão os cremes para o tratamento da lipodistrofia ginóide (LDG) ou popularmente conhecida como celulite (MENOIA, 2011).

A celulite se desenvolve devido ao crescimento das células adiposas, acúmulo de gordura; acúmulo de fluidos, devido a permeabilidade excessiva das paredes dos capilares; drenagem linfática insuficiente, que retarda a eliminação do excesso de fluidos; agrupamento das células adiposas, que ficam ligadas por fibras de colágeno e dificultam a circulação sanguínea; endurecimento das fibras de tecido conjuntivo, que contraem-se e puxam a pele para baixo (AMERICAN SKINCARE e CELLULITE EXPERT ASSOCIATION, 2006). Tendo como resultado o aspecto irregular da pele.

Entre as inúmeras formulações mais complexas que permitem com que a liberação do fármaco seja mais direcionada e eficaz, temos as microemulsões. Estas são consideradas como um veículo capaz de aumentar a permeação cutânea de fármacos tanto hidrofílicos como lipofílicos quando comparada a outras formas farmacêuticas (PEYREFITTE *et al.*, 1998). É preconizado que emulsões contendo cristais líquidos, que são considerados a terceira fase de uma emulsão, possuem uma estabilidade mais garantida (SANTOS *et al.*, 2004), e estes sistemas podem ser utilizados ainda para melhorar a absorção e aumentar a eficiência terapêutica (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Entende-se que quando aplicados à produtos farmacêuticos e cosméticos, são capazes de encapsular o ativo, protegendo-o e mantendo assim a maior estabilidade, devido à alteração de viscosidade e coalescência (NESSEEM, 2001).

A fim de caracterizar-se as microemulsões obtidas, o diagrama de fases pode ser utilizado. Este, permite saber as proporções dos componentes, de forma rápida e simples, além de encontrarmos quais proporções nos revelam a formação de demais estruturas, como as fases líquido-cristalinas. Assim, encontra-se a região do diagrama que revela as melhores condições para incorporação do fármaco de interesse (FORMARIZ, 2004).

Partindo do princípio que em formulações cosméticas a cafeína é utilizada como uma substância lipolítica, tendo os adipócitos como sítio de ação (BOLZINGER *et al.*, 2008), esta maior estabilidade e direcionamento de um fármaco em microssistemas com fase líquido-cristalinas, permitiria uma ação mais eficaz e garantida da cafeína ao atingir aos adipócitos, quando utilizada para o tratamento da lipodistrofia ginóide, que possui atividade comprovada para o tratamento via tópica normalmente na concentração de 1 a 2% (HEXSEL *et al.*, 2005).

2 | OBJETIVOS

Preparar e Selecionar os melhores sistemas microemulsionados de acordo com o diagrama ternário de fase, em busca de um sistema ideal de uso tópico para o tratamento da lipodistrofia ginóide, utilizando a microscopia de luz polarizada com o intuito de encontrar cristais líquidos nos sistemas de interesse, a fim de manter maior estabilidade da cafeína quando incorporada. Aumentando assim, a eficácia do tratamento da lipodistrofia ginóide com penetração e direcionamento do ativo aos adipócitos de forma adequada.

3 | MATERIAS E MÉTODOS

Foram preparadas 49 microemulsões por mistura direta e padronizada, de fase oleosa (adipato de dibutila) e tensoativo (álcool etoxilado 20 OE e propoxilado 5 OP) previamente homogeneizados em tubos de vidro transparentes com aquecimento a $45 \pm 1^\circ\text{C}$ em banho aquecido, seguida pela adição de fase aquosa (água deionizada) com agitação, totalizando 2g cada. As concentrações de componentes para cada sistema foram definidas através do diagrama de fases. Após 24 horas da manipulação dos sistemas que permaneceram em repouso, avaliou-se cada um para sua caracterização e transcrição no diagrama ternário de fases, para delimitação das diferentes regiões existentes. Para isto levou-se em conta a aparente viscosidade, e a partir dos resultados obtidos, apenas os sistemas classificados como viscosos transparentes, os quais possuem viscosidade adequada para uso tópico, foram observados em microscopia de luz polarizada, podendo diferenciar as estruturas e morfologia dos sistemas obtidos (FORMARIZ, 2004). Dentre estes, foram eleitos os que apresentavam fase líquida-cristalina através da microscopia para serem reproduzidos novamente com incorporação da cafeína.

Seguiu-se o mesmo preparo de mistura direta e padronizada de fase oleosa, tensoativo e a fase aquosa contendo a cafeína na concentração de 1,5%, previamente solubilizada na fase aquosa à 70°C e com a adição de benzoato de sódio na proporção de 1:1,

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES.

Os 49 sistemas manipulados foram armazenados, e após 24 horas foram separados de acordo com suas características: sistema líquido transparente (SLT); sistema viscoso transparente (SVT); sistema viscoso opaco (SVO); sistema líquido opaco (SLO); separação de fase (SF). Como exemplificado na figura 1.

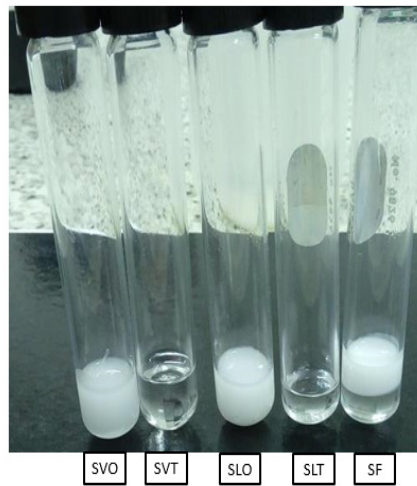


FIGURA 1: Fotografia de alguns sistemas microemulsionados obtidos durante o estudo, representando cada uma das características que foram definidas como método para identificá-los.

Com base nestas características e as suas diferentes concentrações de tensoativo, fase aquosa e fase oleosa, os sistemas foram então transcritos para o diagrama ternário de fases, como apresentado na figura 2, onde se observou a área de interesse de sistemas definidos como ideais para este estudo, os viscosos transparentes.

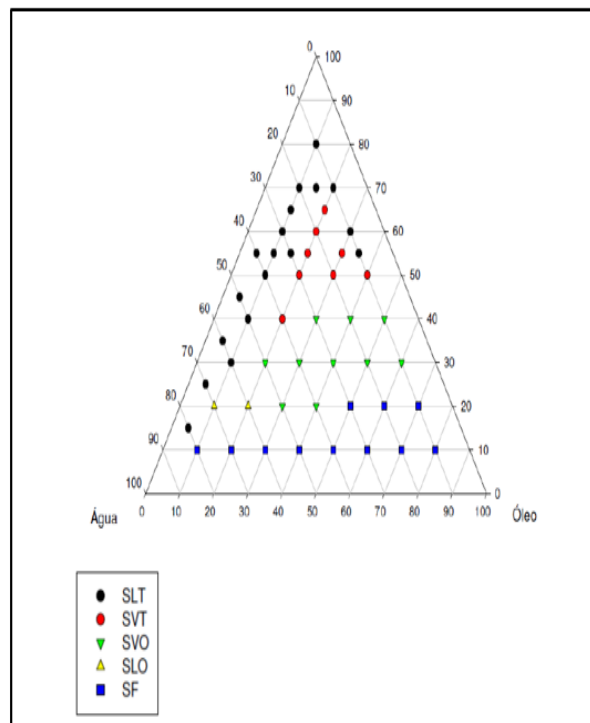


Figura 2: Diagrama Ternário de Fases

Cada sistema contido na área SVT, representados pela cor vermelha no diagrama, foi observado sob microscopia de luz polarizada, sendo esta uma forma utilizada para caracterizar a fase líquido-cristalina que está presente no sistema (TYLE, 1989).

Através da microscopia, determinamos a chamada isotropia óptica do sistema. Se observarmos um desvio do plano da luz, apresenta anisotropia, mas se a luz não for desviada é isotropia (FORMARIZ, 2004).

Foram encontrados 4 que possuíam fases líquido-cristalinas. Obteve-se 3 sistemas de fase lamelar, tendo como característica principal as estruturas chamadas de “Cruz-de-malta” (FORMARIZ, 2004) e 1 sistema de fase hexagonal, ambas as fases são consideradas anisotrópicas (BRINON et al., 1998).

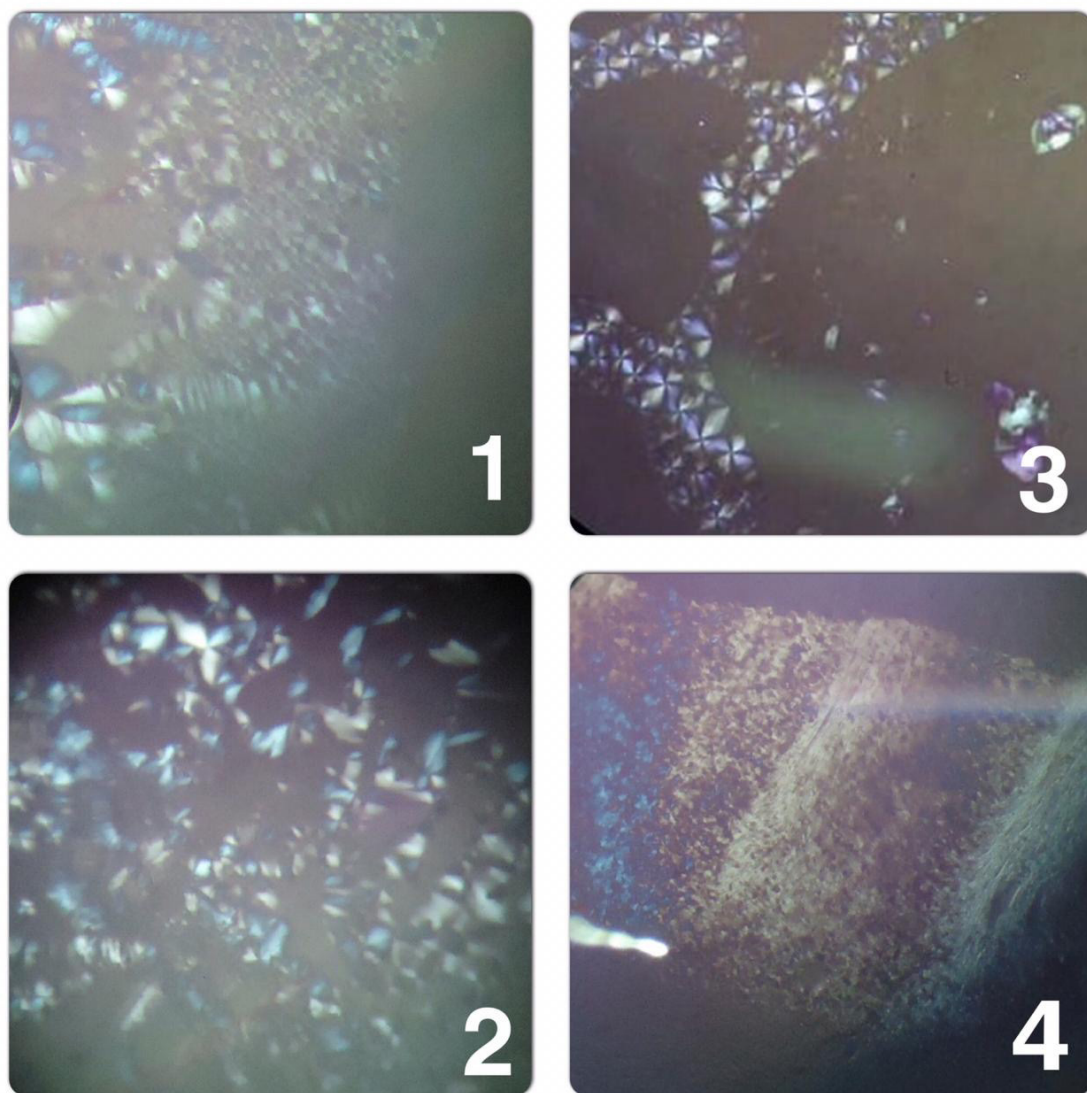


Figura 3: Fotomicrografias com luz polarizada das formulações. Onde, as representadas pelos números 1, 2 e 3 apresentam fase líquido-cristalina do tipo lamelar, confirmada pela presença das estruturas em Cruz-de-malta. E a representada pelo número 4 revela uma fase hexagonal.

Observou-se que, os sistemas que apresentaram as formações líquido-cristalinas, possuíam concentração de tensoativo igual ou superior à 50%, como apresentado na Tabela 1, sendo este um dos motivos da formação destas estruturas, pois quando presente estes agentes que são chamados de emulsificantes também, podem prevenir a coalescência e floculação da formulação, evitando a separação das fases (ANDRADE, 2008) e garantindo a alta estabilidade que é necessária no surgimento

destes sistemas. Como relatado também, que o aumento e variação das concentrações de tensoativos, revelam a formação de diferentes formas líquido-cristalinas, como as encontradas neste estudo, lamelares e hexagonais (GABBOUN *et al.*, 2001).

SISTEMAS	% TENSOATIVO	% ÁGUA	% ÓLEO
1. Lamelar	60	20	20
2. Lamelar	50	20	30
3. Lamelar	65	20	15
4. Hexagonal	50	40	10

Tabela 1: Concentração de tensoativo, fase aquosa e óleo de cada sistema.

5 | CONCLUSÃO

Selecionou-se o sistema de fase lamelar nº2, que além de apresentar maior estabilidade devido à uma espécie de camada protetora que são capazes de formar (BRINON *et al.*, 1998), este sistema também apresenta a fase lamelar, a qual foi relatado que pode aumentar a estabilidade física de sistemas, e é biocompatível (MAKAI *et al.*, 2003). Foi selecionado também o único sistema viscoso transparente de fase hexagonal, para poder avaliar e comparar a estabilidade de formulações contendo cristal líquido, quando compostas de uma fase lamelar ou fase hexagonal, assim como uma possível comparação do motivo de ter sido obtido dois sistemas com formulações líquido-cristalinas diferentes mas com a mesma concentração de tensoativo.

Com base nos resultados obtidos, foi possível concluir que o sistema microestruturado desenvolvido e suas características organolépticas apresentam-se ideais para uso tópico. Ambos os sistemas serão avaliados posteriormente com 1,5% de cafeína para comparação em liberação e permeação *in vitro*, a fim de obter-se resultados mais satisfatórios a cerca das características dessas formulações.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SKINCARE e CELLULITE EXPERT ASSOCIATION. **Cellulite**. Disponível em: <http://www.celluliteexpert.com/index>.

ANDRADE, F. F. DE. **Desenvolvimento e avaliação de cristais líquidos obtidos em emulsões O / A à base de óleo de andiroba e éster fosfórico**. Universidade de São Paulo, p. 151, 2008.

BOLZINGER, M. A. *et al.* **Percutaneous release of caffeine from microemulsion, emulsion and gel dosage forms**. European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, v. 68, p. 446-451, 2008.

BRINON, L; GEIGER, S; ALARD, V; TRANCHANT, J. F; POUGET, T; COURRAZE, G. **Influence of lamellar liquid Crystal structure on percutaneous diffusion of hydrophilic tracer form emulsion**. Journal os Cosmetic Science, v. 49, p.1-11, 1998.

FORMARIZ, T.P., **Formulação e caracterização físico-química e biofarmacêutica de microemulsões lipídicas contendo doxorubicina**. Araraquara, 2004. P. 15-80. [Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista].

GABBOUN, N.H.; NAJIB, N.M.; IBRAHIM, H.G.; ASSAF, S. **Release of salicylic acid and diclofenac acid salts from isotropic and anisotropic nonionic surfactant systems across rat skin**. Int. J. Pharm., Amsterdam, v.212, p.73-80, 2001.

HEXSEL, D., ORLANDI, C., ZECHMEISTER, P. **Botanical extracts used in the treatment of cellulite**. Dermatol. Surg. v. 31, p. 867-872, 2005.

MAKAI, M.; CSÁNYI, E.; EROS, I.; DÉKÁNY, I. **Preparation and structural determination of lyotropic lamellar liquid crystalline system with pharmaceutical importance**. Acta Pharmaceutica Hungarica, v.73, n.2, p.71-76, 2003a.

MENOIA, A. S., **Trabalho de Curso Superior de Tecnologia em Estética e Cosmética – UniFil**, 2011, disponível em http://www.unifil.br/portal/arquivos/publicacoes/paginas/2012/1/420_619_publipg.pdf

NESSEM, D. **Formulation and evaluation of itraconazole via liquid Crystal for topical delivery system**. J. Pharm. Biomed. Anal., v. 116, n. 6, p. 65-76, 2001.

OLIVEIRA, A.G.; SCARPA, M.V.; CORREA, M.A.; CERA, L.F.; FORMARIZ, T.P. **Microemulsões: Estrutura e Aplicações como Sistemas de Liberação de Fármacos**. Quím. Nova, v. 27, p. 131-138. 2004.

PEYREFITTE, G.; MARTINI, M.; CHIVOT, M. **Cosmetologia, Biologia Geral, Biologia da pele**. São Paulo: Andrei, 1998. p. 19-31.

SANTOS, O. D. H.; SACAI, F.; FERRARI, M.; ROCHA FILHO, P. A. **Liquid crystals in O/W emulsions with urea: development and testing**. Cosmetic and Toiletries, New York, v. 119, n. 12, p. 83-92, 2004.

TYLE, P. **Liquid crystals and their applications in drug delivery**. In: Rosoff, M. (ed) **Controlled release of drugs: polymers and systems**. New York, VCH, cap. 4, p. 125-162, 1989.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-358-3



9 788572 473583