



**Nayara Araújo Cardoso
Renan Rhonalty Rocha
Maria Vitória Laurindo
(Organizadores)**

**As Ciências Biológicas e da
Saúde na Contemporaneidade 2**

Atena
Editora
Ano 2019

Nayara Araújo Cardoso
Renan Rhonaly Rocha
Maria Vitória Laurindo
(Organizadores)

As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C569 As ciências biológicas e da saúde na contemporaneidade 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Nayara Araújo Cardoso, Renan Rhonalty Rocha, Maria Vitória Laurindo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-216-6

DOI 10.22533/at.ed.166192803

1. Ciências biológicas. 2. Biologia – Pesquisa – Brasil. 3. Saúde – Brasil. I. Cardoso, Nayara Araújo. II. Rocha, Renan Rhonalty. III. Laurindo, Maria Vitória. IV. Série.

CDD 574

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

APRESENTAÇÃO

A obra “As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade” consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seus 22 capítulos do volume II, apresenta a importância do desenvolvimento de novas pesquisas nos âmbitos da saúde e da natureza e ainda a relevância da busca de novas terapias para o tratamento de variadas patologias.

O desenvolvimento de pesquisas no campo da saúde representa uma ferramenta importante para a busca de novas estratégias para o diagnóstico, acompanhamento do curso e tratamento de doenças. É na área da saúde que a biotecnologia encontra algumas de suas aplicações mais benéficas e abrangentes. Por meio de diferentes vertentes biotecnológicas, como a produção e atuação de organismos geneticamente modificados; a engenharia genética, que permite qualquer tipo de alteração em nível de DNA e experimentos empregando espécies vegetais e/ou compostos isolados para o desenvolvimento de terapias alternativas e aprimoramento das terapias convencionais.

Atualmente a busca por novos compostos com atividade terapêutica é feita majoritariamente através da experimentação de produtos naturais, uma vez que muitos destes têm comprovadas cientificamente suas propriedades antimicrobianas, antioxidantes, anti-inflamatórias, antineoplásicas, analgésicas, entre outras.

Desse modo, este volume II apresenta artigos que tratam: das propriedades antioxidantes de espécies vegetais como o alecrim e o chá verde; estudos microbiológicos e de toxicidade de espécies vegetais e animais; caracterização de ácidos nucleicos e proteínas; emprego da engenharia genética para elucidação de mecanismos de ação e desenvolvimento e experimentação de alimentos funcionais. Assim, esta obra é dedicada aos pesquisadores da área de saúde, que buscam reciclar seus conhecimentos por meio de pesquisas relevantes e se atualizar perante às novas tecnologias e descobertas científicas e biotecnológicas aplicadas às áreas da saúde.

Portanto, esperamos que este livro possa estimular outros estudantes e profissionais de saúde ao desenvolvimento de pesquisas e estudos a fim de incorporar à literatura referências atualizadas e possibilitar a aplicabilidade dos resultados dessas pesquisas às práticas profissionais diárias.

Nayara Araújo Cardoso
Renan Rhonalty Rocha
Maria Vitória Laurindo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A BIOLOGIA SINTÉTICA E ENGENHARIA METABÓLICA PARA DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES EM BIOTECNOLOGIA	
Mauricio Schiavo Gabriel Dall'Alba Mauricio Moura da Silveira Sergio Echeverrigaray	
DOI 10.22533/at.ed.1661928031	
CAPÍTULO 2	18
A CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DA ESTRUTURA DO DNA COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: CRIANDO E APRENDENDO	
Maria da Conceição dos Reis Leal João Gabriel Rangel Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.1661928032	
CAPÍTULO 3	28
ALECRIM (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.): EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E SUA IMPORTÂNCIA NO CONTROLE DA DOENÇA MANCHA FOLIAR EM PLANTAS DE CEVADA	
Fernando Luquis Brenda Mery Santos de Godoy Cristiane Santana Garcia Victor Alves Franklin Luciana Leite Oliveira Nilsa Sumie Yamashita Wadt Vinicius de Oliveira Cardoso Erna Elisabeth Bach	
DOI 10.22533/at.ed.1661928033	
CAPÍTULO 4	37
ALELOPATIA DE EXTRATOS AQUOSOS DE <i>Eragrostis lugens</i> Nees. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE <i>Oryza sativa</i> L	
Daniela Sponchiado Jéssica Cezar Cassol Douglas de Lima Righi Lucas Menezes Jorge Eduarda Mena Barreto Juçara Terezinha Paranhos	
DOI 10.22533/at.ed.1661928034	

CAPÍTULO 5 45

AVALIAÇÃO DA GENOTOXICIDADE DE *COMBRETUM LEPROSUM MART.*: TESTE *ALLIUM CEPA*

Raidan Costa Rodrigues
Valéria Moura de Carvalho
Jadielson da Silva Santos
Brenda Lois Barros dos Santos
Andressa Jordanne Pereira Ramos
Cairo Hilbert Santos de Melo
Juliane Moreira Ramos
Elizângela de Carvalho Nunes
Sâmya Katya Barros Guimarães
Wanderson Ferreira Martins
Adão Correia Maia
Kelly Maria Rêgo da Silva
Mateus Sávio Amorim
Antonio Lima Braga

DOI 10.22533/at.ed.1661928035

CAPÍTULO 6 50

AVALIAÇÃO DO EFEITO ANTIOXIDANTE DOS EXTRATOS DE ALECRIM (*ROSMARINUS OFFICINALIS*) E CHÁ VERDE (*CARMELLIA SINENSIS*) EM LINGUIÇAS FRESCAL BOVINA

Thaís Cidarta Melo Barbosa
Juliana Nobrega Clemente
Karina da Silva Chaves
Sthelio Braga da Fonseca
Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles

DOI 10.22533/at.ed.1661928036

CAPÍTULO 7 61

AVALIAÇÃO DO USO DE AÇÚCAR NA TERAPIA TÓPICA DE FERIDAS

Ingrid dos Santos Farias
Emanuelle Karine Frota Batista
Hebelys Ibiapina da Trindade
Janayna Batista Barbosa de Sousa Muller
Maria José Lima Nascimento
Evanita da Rocha Luz
Maria do Carmo de Souza Batista

DOI 10.22533/at.ed.1661928037

CAPÍTULO 8 71

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA VITAMINA C SOBRE A DEFESA ANTIOXIDANTE ENZIMÁTICA NA FASE AGUDA DA DOENÇA DE CHAGAS EM CAMUNDONGOS EXPERIMENTALMENTE INFECTADOS COM A CEPA QM2 DE *Trypanosoma cruzi*

Patrícia Milani de Moraes
Bruna de Lima Pereira
Ludmyla Toller Cocco
Luciamare Perinetti Alves Martins

DOI 10.22533/at.ed.1661928038

CAPÍTULO 9	84
AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE REGENERAÇÃO HEPÁTICA NO MODELO EXPERIMENTAL DE HEPATECTOMIA A 70%	
Luz Marina Gonçalves de Araujo Oliveira Pedro Luiz Squilacci Leme Maria Cristina Chavantes	
DOI 10.22533/at.ed.1661928039	
CAPÍTULO 10	94
BIOTECNOLOGIA NO CONTROLE DE MOSQUITOS TRANSMISSORES DE ARBOVIROSES: BIOENSAIOS PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE INSETICIDA EM MOSQUITOS ADULTOS	
Fabíola da Cruz Nunes Louise Helena Guimarães de Oliveira Patrícia Alexandria Paiva Silva de Sousa Hyago Luiz Rique	
DOI 10.22533/at.ed.16619280310	
CAPÍTULO 11	103
COMPOSTOS BIOATIVOS E POTENCIAL NUTRACÊUTICO DO FRUTO DE BURITI (<i>Mauritia flexuosa</i> L) NA TERAPIA COADJUVANTE EM PORTADORES DE DISLIPIDEMIA	
Joilane Alves Pereira-Freire Vivianne Rodrigues Amorim Fernanda Maria de Carvalho Ribeiro Stella Regina Arcanjo Medeiros Jurandy do Nascimento Silva Paulo Michel Pinheiro Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.16619280311	
CAPÍTULO 12	116
DESENVOLVIMENTO DE MICROPARTÍCULAS DE ALGINATO DE CÁLCIO PARA IMOBILIZAÇÃO DE <i>Chlorella vulgaris</i>	
Felipe de Albuquerque Santos Eduardo Bittencourt Sydney Alessandra Cristine Novak Sydney	
DOI 10.22533/at.ed.16619280312	
CAPÍTULO 13	127
DESENVOLVIMENTO DE PÃO DE FORMA CONTENDO FARINHA MISTA DE MARACUJÁ E JABUTICABA	
Jamilly Salustiano Ferreira Constantino Julice Dutra Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.16619280313	
CAPÍTULO 14	143
DETERMINAÇÃO DO EHL (EQUILÍBRIO-HIDROFÍLICO LIPOFÍLICO) DO ÓLEO DE ABACATE	
Laíssa Aparecida Praxedes dos Reis Alessandra Cristine Novak Sydney	
DOI 10.22533/at.ed.16619280314	

CAPÍTULO 15 150

ESTUDO DA TOXICIDADE DE *Combretum leprosum* Mart.: TESTE *ALLIUM CEPA*

Valéria Moura de Carvalho
Raidan Costa Rodrigues
Kelly Maria Rêgo da Silva
Elizângela de Carvalho Nunes
Sâmya Katya Barros Guimarães
Brenda Lois Barros dos Santos
Cairo Hilbert Santos de Melo
Juliane Moreira Ramos
Wanderson Ferreira Martins
Gabrielle Costa Bento Campos
Adão Correia Maia
Antonio Lima Braga
Jadielson dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.16619280315

CAPÍTULO 16 155

ESTUDO E MODELAGEM CINÉTICA HETEROGÊNEA DA REAÇÃO DE CETALIZAÇÃO DO GLICEROL COM ACETONA UTILIZANDO ZEÓLITAS DO TIPO H-BEA E H-FER COMO CATALISADORES

Vinicius Rossa
Gisel Chenard Díaz
Yordanka Reyes Cruz
Sibele Berenice Castellã Pergher
Donato Alexandre Gomes Aranda

DOI 10.22533/at.ed.16619280316

CAPÍTULO 17 171

ESTUDOS MICROBIOLÓGICOS DAS FOLHAS DA *Eugenia uniflora* Linn. (PITANGA)

Giovanna Gabrielly Alves da Silva Fraga
Maria Gabrielle de Oliveira Tabosa
Emilay Lira de Freitas
Leticia Vieira dos Santos Beserra
Arquimedes Fernandes Monteiro de Melo
Risonildo Pereira Cordeiro

DOI 10.22533/at.ed.16619280317

CAPÍTULO 18 177

NEW PROCESS FOR OBTAINING NANOCHITOSAN / BURITI OIL (*Mauritia flexuosa*) BIOCOMPOSITE: A BIOMATERIAL FOR REGENERATIVE MEDICINE AND TISSUE ENGINEERING

Júlia Silveira Broquá
Luciano Pighinelli
Magda Comoretto Gall
Jader Figueiredo
Giovani André Piva
Lucas Eduardo Lopes
Machado, Pamela Persson
Anderson Rockenbach
Renata Pospichil
Luan Rios Paz
Fernando Guimarães
Gabrielle Zanin
Marzena Kmiec Pighinelli

DOI 10.22533/at.ed.16619280318

CAPÍTULO 19 192

PORPHYROMONAS GINGIVALIS NA PERIODONTITE: POR QUE ESTUDAR SEUS FATORES DE VIRULÊNCIA COM FERRAMENTAS *IN SILICO*?

Ellen Karla Nobre dos Santos-Lima
Larissa de Mattos Oliveira
Michelle Miranda Lopes Falcão
Manoelito Coelho dos Santos Junior
Márcia Tosta Xavier
Soraya Castro Trindade

DOI 10.22533/at.ed.16619280319

CAPÍTULO 20 211

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BIOSURFACTANTES PRODUZIDOS POR *Bacillus subtilis* A PARTIR DO EXTRATO AQUOSO DA ALGAROBA [*Prosopis juliflora* (SW) DC] COMO SUBSTRATO NÃO CONVENCIONAL

Adrielly Silva Albuquerque de Andrade
Emanuele Cardoso Dias
Napoleão José de Oliveira Neto
Graciana Clécia Dantas
Adna Cristina Barbosa de Sousa
Andréa Farias de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.16619280320

CAPÍTULO 21 224

SUPLEMENTAÇÃO COM DIFERENTES NUTRACÊUTICOS ATENUA PARÂMETROS COMPORTAMENTAIS CARACTERÍSTICOS DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Ana Olívia Martins Laurentino
Naiana da Rosa
Tamires Mateus Gomes
Eduardo de Medeiros Peretti
Fabiana Durante de Medeiros
Jucélia Jeremias Fortunato

DOI 10.22533/at.ed.16619280321

CAPÍTULO 22 231

USO DO EXTRATO DE *Ganoderma lucidum* NO CONTROLE DA MANCHA FOLIAR EM PLANTAS DE CEVADA PROTEGENDO O MEIO AMBIENTE

Ricardo Zanirato da Costa Fernandes
Lorena de Cássia Barboza Pires
Jessica Pojato da Silva
Joseanne Meira Cambuí
Edgar Matias Bach Hi
Vinicius de Oliveira Cardoso
Erna Elisabeth Bach

DOI 10.22533/at.ed.16619280322

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 239

DETERMINAÇÃO DO EHL (EQUILÍBRIO-HIDROFÍLICO LIPOFÍLICO) DO ÓLEO DE ABACATE

Laíssa Aparecida Praxedes dos Reis

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Ponta Grossa – Paraná

Alessandra Cristine Novak Sydney

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Ponta Grossa – Paraná

RESUMO: O óleo de abacate é um produto amplamente utilizado na área cosmética devido às suas propriedades de hidratação e regeneração da pele. Para o uso de qualquer óleo em emulsões cosméticas é preciso conhecer o seu Equilíbrio Hidrofílico-Lipofílico (EHL), pois esse valor é determinante para a escolha dos tensoativos do sistema. A determinação do EHL do óleo foi realizado pelo método de Griffin (1949), que consiste em multiplicar as massas de Span 80 e Tween 80 utilizados no preparo da emulsão por seus respectivos EHL e em seguida dividir este valor pela soma das massas dos tensoativos. As emulsões foram realizadas pelos métodos de inversão de fases e de preparação por simples mistura. Para analisar as emulsões foi empregado o método turbidimétrico, que permite estimar o tamanho das partículas da emulsão, sendo assim possível identificar qual sistema possui maior estabilidade. De acordo com esse método, os maiores valores de turbidez indicam menores partículas na

emulsão. A partir da análise turbidimétrica foi determinado que o melhor método para preparar as emulsões é o inversão de fases. A partir disso foram realizadas emulsões utilizando óleo de abacate de três fabricantes (Mix das Essências, BioEssência e Duom). O EHL foi determinado a partir das emulsões com maiores valores de turbidez (723, 935 e 726, respectivamente), ou seja, produziram emulsões mais estáveis. As emulsões que apresentaram esses valores de turbidez apresentaram EHL de 7,89, 7,82 e 7,97, respectivamente. Com isso pode-se determinar que o EHL do óleo de abacate equivale a $(7,89 \pm 0,06)$.

PALAVRAS-CHAVE: Óleo de abacate, EHL, emulsão, turbidez

ABSTRACT: Avocado oil is a product widely used in the cosmetic area due to its properties of hydration and skin regeneration. For the use of any oil in cosmetic emulsions it is necessary to know its hydrophilic-lipophilic balance (HLB), because it is determinant for the choice of the surfactants of the system. The EHL determination of the oil was performed according to the Griffin (1949), which consists in multiplying the Span 80 and Tween 80 masses used in the preparation of the emulsion by their respective EHL and then dividing this value by the sum of the masses of the surfactants. The emulsions were performed by the methods of

phase inversion and simple mixing. To analyze the emulsions, the turbidimetric method was used, which allows to estimate the size of the particles of the emulsion, being possible to identify which system has greater stability. According to this method, the higher turbidity values indicate smaller particles in the emulsion. From the turbidimetric analysis it was determined that the best method to prepare the emulsions is the phase inversion. From this were made emulsions using avocado oil from three manufacturers (Mix das Essências, BioEssência e Duom). The HLB was determined from the emulsions with the highest turbidity values (723, 935 and 726, respectively), that is, they produced more stable emulsions. Emulsions that showed these turbidity values showed HLB of 7,89, 7,82 and 7,97, respectively. Thus, it can be determined that the HLB of avocado oil is equivalent to $(7,89 \pm 0,06)$.

KEYWORDS: Avocado oil, HLB, emulsion, turbidity

1 | INTRODUÇÃO

Produtos cosméticos são muitos comuns no dia-a-dia, sendo utilizados com o intuito de embelezar, proteger e higienizar a pele, cabelos e unhas. A cosmetologia é uma área que está em constante desenvolvimento, sendo recentemente incorporado à esta ciência o termo nanocosméticos. Este termo é designado para descrever aqueles cosméticos com a capacidade de transportar e liberar fármacos ou ativos na pele de modo mais eficiente. (GOMES; GABRIEL, 2006; GALEMBECK; CSORDAS, 2009)

O pioneiro no estudo referente à aplicação transdérmica foi Rein, que em 1924 afirmou que a maior barreira para o transporte transdérmico é a epiderme mais externa da pele, também conhecida como estrato córneo (REIN, 1924 apud PRAUSNITZ; MITRAGOTRI; LANGER, 2004). A partir de então surgiram diversas propostas para ultrapassar esta barreira e permitir que fármacos e vitaminas atinjam as camadas externas da pele e até mesmo a corrente sanguínea (TORCHILIN, 2006). Segundo Tadros e Kessell (2004) uma das alternativas para o transporte transdérmico é a nanotecnologia, pois suas partículas possuem tamanhos menores que 5 nm facilitando assim a absorção de substâncias ativas.

A microemulsão, apesar de conter na sua denominação o prefixo micro, que indica uma dimensão de 10^{-6} m, é um sistema termodinamicamente estável composto por nanopartículas, que usualmente possuem dimensões da ordem de 10^{-9} m. A sua formação consiste em mistura de água, óleo, tensoativo e co-tensoativos (FORMARIZ et al., 2005; DAMASCENO et al., 2010). Para que a microemulsão seja efetivamente capaz de realizar o transporte de ativos é necessário que a mesma seja um sistema estável, e para isso a escolha de seus componentes é de suma importância.

Os tensoativos e co-tensoativos exercem um papel importante na microemulsão, pois estes são responsáveis por quebrar a tensão superficial da água fazendo com que haja interação com o óleo originando assim uma emulsão. A escolha deste composto deve ser feita com cautela, pois muitos destes podem causar irritação e queimação na

pele. (DALTIM, 2011; HEGDE; VERMA; GHOSH, 2013).

O óleo de abacate (*Persea americana*) é um composto que possui um alto teor de hidratação, sendo rico em vitaminas, proteínas e potássio. Uma outra propriedade deste óleo é que ele auxilia na cicatrização e na formação do colágeno. Devido às suas propriedades, o óleo de abacate é amplamente utilizado na indústria cosmética e farmacêutica (TANGO; TURATTI, 1992; SOARES; ITO, 2000). Por ser um composto que possui muitas propriedades já apreciadas por diferentes indústrias, o óleo de abacate se torna um composto promissor para a sua utilização em microemulsões.

Outro ponto de atenção na escolha dos componentes de uma microemulsão é conhecer o equilíbrio hidrófilo-lipófilo (EHL) do óleo, para que a escolha do tensoativo e co-tensoativo a ser utilizado seja feita adequadamente afim de formar uma emulsão mais estável.

O equilíbrio hidrófilo-lipófilo (EHL) é definido como sendo o equilíbrio entre o tamanho e a força de grupos hidrofílicos e lipofílicos que compõe a estrutura de emulsificantes (tensoativos e co-tensoativos). Com o intuito de classificar estes compostos, foi designado valores para o EHL que variam de 1 a 40. O valor de EHL para tensoativos iônicos não ultrapassa o valor 20, já para tensoativos não iônicos, que possuem uma alta polaridade, o valor de EHL pode chegar a 40. É importante ressaltar que o EHL e a solubilidade são características do emulsificante que diferem entre si, porém, possuem uma certa relação, onde emulsificantes com baixos valores de EHL tendem a se solubilizar em óleo formando emulsões do tipo A/O mais estáveis, já por um outro lado, compostos com altos valores de EHL tendem a se solubilizar em água formando emulsões O/A mais estáveis. Entretanto, essa relação não é tão exata, pois podem existir diferentes emulsificantes com o mesmo valor de EHL, porém, com solubilidades diferentes (GRIFFIN, 1949; HOLMBERG et al., 2002; DALTIM, 2011).

2 | MÉTODOS

Para a determinação do EHL do óleo foi utilizado o método descrito por Griffin (1949), que consiste em relacionar as massas do co-tensoativo Span 80 (m_S) e tensoativo Tween 80 (m_T) com seus respectivos valores de EHL 4,7 e 15, como mostrado abaixo

Equação 1 – Determinação do EHL

$$EHL = \frac{(m_S \cdot EHL_S) + (m_T \cdot EHL_T)}{(m_S + m_T)}$$

Foram realizados 4 experimentos, sendo cada um deles composto por 9 emulsões. Emulsões nas quais foram preparadas a partir de uma mistura de Span 80 e Tween 80, óleo de abacate (extraído por prensagem à frio) e água, nas proporções 1:2:7 respectivamente. A mistura de co-tensoativo e tensoativos foi realizada nas

proporções 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8, 1:9.

O primeiro experimento (1A) foi realizado com o óleo de abacate do fabricante Mix da Essências sendo o método utilizado o da preparação por simples mistura, os compostos foram misturas e agitados durante 5 minutos no Vortex (Global Trade Technology, XH-CU) à temperatura ambiente.

O segundo experimento (2A) foi realizado com o mesmo óleo, porém pelo método da inversão de fases. Método este que consistiu na mistura e aquecimento em banho maria (Novatecnica) a 80°C do óleo de abacate e o Tween 80, sendo em um outro recipiente realizado o mesmo processo para a mistura Span 80 e água. Após o aquecimento a mistura Span 80 e água foi vertida na mistura Tween 80 e óleo e mantidos sob agitação no Vortex (Global Trade Technology, XH-CU) até que a temperatura atingisse 25±5°C. Após o preparo das emulsões, as mesmas foram mantidas em repouso por 24 horas e depois foram realizadas análises turbidimétricas.

A análise da turbidez em emulsões permite identificar qual emulsão possui um menor tamanho de partícula, atribuindo assim uma maior estabilidade ao sistema. Após o repouso da amostra, a mesma foi agitada e um alíquota foi inserida no equipamento (Policontrol – AP2000) através de uma cubeta, sendo este processo realizado para as 9 amostras. Ao inserir a amostra no equipamento, o mesmo emite uma luz que incide na amostra atravessando-a e mostrando o valor da transmitância (NTU) no visor.

Valores altos de NTU significa que as partículas da solução são menores, pois não absorvem tanta luz, por outro lado, valores de NTU baixos significa que mais luz ficou retida entre as partículas da emulsão, sendo assim pode-se dizer que as partículas neste caso são maiores .

O terceiro e quarto experimento (3A e 4A) foram realizados de acordo com o método descrito no experimento 2, porém os óleos utilizados foram dos fabricantes BioEssência e Duom respectivamente.

Para testar a influência do co-tensoativo na emulsão com óleo de abacate foram realizados dois experimentos. No primeiro (1B) foram preparados 9 emulsões contendo Tween 80, óleo de abacate (Mix das Essências) e água nas proporções 1:2:7. Para o segundo (2B) experimento foram preparadas 9 emulsões contendo uma mistura de Span 80 e Tween 80, óleo de abacate (Mix das Essências) e água nas mesmas proporções do experimento anterior.

Após o preparo das emulsões as mesmas foram mantidas em repouso por 24 horas à temperatura ambiente e em seguida analisadas no microscópio.

3 | RESULTADOS

O preparo de emulsões é uma técnica puramente experimental quando se trata em definir formulações, tamanho da partícula e estabilidade. Então com o intuito de estudar a melhor técnica para o preparo de emulsões com o óleo de abacate foram realizados os experimentos 1A e 2A, sendo os resultados de suas análises

turbidimétricas dispostos na Tabela 1.

Emulsão	Turbidez (NTU) Simples Mistura	Turbidez (NTU) Inversão de Fases
1	154	306
2	215	576
3	308	723
4	151	702
5	156	389
6	143	378
7	113	353
8	130	244
9	141	277

Tabela 1 – Análise turbidimétrica de dois diferentes métodos de preparação de emulsões

Fonte: Autoria própria (2018)

Analisando a Tabela 2 é possível verificar que o método de inversão de fases possui valores de turbidez relativamente mais altos do que se comparado ao outro método. A análise realizada se baseia na transmitância de um feixe de luz que incide na amostra, sendo assim valores mais altos de turbidez implica que a luz passou diretamente pela amostra não sendo absorvida pela partícula, ou seja, as gotículas da amostra são menores daquelas que possuem um menor valor de turbidez. Dado a isso, foi definido que o método de inversão de fases nos leva à um sistema que se aproxima mais de uma microemulsão.

Com o preparo e análise dos experimentos 3A e 4A, a Tabela 2 foi construída, sendo assim possível comparar a turbidez e o EHL dos três fabricantes de óleo de abacate.

Emulsão	Mix das Essências		BioEssência		Duom	
	Turbidez (NTU)	EHL	Turbidez (NTU)	EHL	Turbidez (NTU)	EHL
1	306	5,75	413	5,71	473	5,73
2	576	6,98	553	6,72	638	6,75
3	723	7,89	935	7,82	726	7,97
4	702	8,75	731	8,81	559	9,02
5	389	9,74	496	9,87	239	9,86
6	378	10,99	644	10,87	278	10,99
7	353	11,90	395	11,83	383	11,90
8	244	12,91	434	12,82	281	12,97
9	277	13,86	460	13,94	248	13,94

Tabela 2 - Análise turbidimétrica e cálculo do EHL das emulsões

Fonte: Autoria própria (2018)

Mesmo possuindo valores de EHL próximos, foi verificado que os valores de turbidez são consideravelmente. Esta diferença pode ser explicada pela quantidade de ácidos graxos contidos no óleo, pois pode haver variações no tempo e temperatura de extração do mesmo, alterando assim as quantidades de ácidos encontrados no óleo.

Para os experimentos 1B e 2B não foi calculado o valor do EHL, pois o intuito foi testar a influencia do tensoativo e co-tensoativo na emulsão. Temos então o resultados dispostos a seguir.

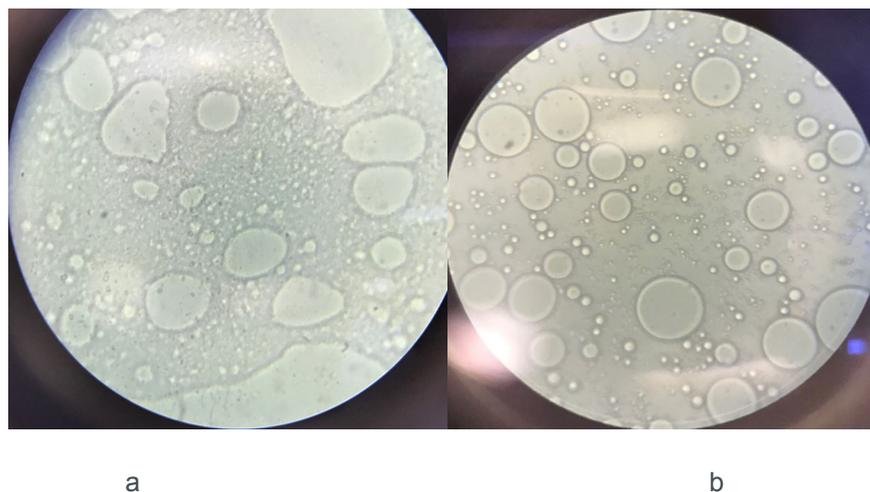


Figura 1 – Micrografia (40µm) da emulsão contendo Tween 80/ Span 80/óleo de abacate/água (a) e Micrografia (40µm) da emulsão contendo Tween 80/óleo de abacate/água (b)

Fonte: Aatoria própria (2018)

A Figura 1-b mostra um sistema com partículas de tamanhos variados e sem uma forma definida, por outro lado a Figura 1-a mostra um sistema com partículas esféricas bem definidas, porém com tamanhos diferenciados. Analisando as figuras, pode-se observar que uma emulsão com co-tensoativo resulta em uma mistura mais homogênea e definida.

4 | CONCLUSÃO

No preparo de emulsões contendo óleo de abacate, o método de inversão de fases apresentou maiores valores de turbidez, ou seja, forma emulsões cujas partículas são pequenas e por isso se torna um sistema mais estável.

Na análise da turbidez dos experimentos, pode-se concluir que a emulsão 3 apresentou um maior valor de transmitância para os diferentes fabricantes, sendo possível concluir que o EHL do óleo de abacate é $7,89 \pm 0,06$. Além disso, temos que em emulsões com o óleo de abacate é necessário o uso de um co-tensoativo para que o sistema forme partículas mais uniformes ajudando assim na estabilidade do sistema.

Com o estudo do EHL do óleo de abacate foi possível conhecer o comportamento

deste óleo em emulsão. Verificou-se a influência da metodologia e do uso de co-tensoativos para o preparo das mesmas, e com isso foi possível obter um sistema emulsionado composto por pequenas gotículas.

A partir do EHL encontrado para o óleo é possível fazer diferentes combinações com diferentes tensoativos e co-tensoativos que possuem um EHL semelhante, sendo possível encontrar componentes de baixo custo, que geram um produto de mesma qualidade ou até mesmo superior.

REFERÊNCIAS

- FORMARIZ, T. P.; et al. Microemulsões e fases líquidas cristalinas como sistemas de liberação de fármacos. **Revista brasileira de ciências farmacêuticas**. v. 41, n. 3, p. 301-313, jul./set. 2005.
- DALTIN, D. **Tensoativos: química, propriedades e aplicação**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2011.
- DAMASCENO, B. P. G. L.; et al. Microemulsão: um promissor carregador para moléculas insolúveis. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. v. 32, p. 9-18, set. 2010.
- GALEMBECK, F.; CSORDAS, Y. **Cosméticos: a química da beleza**. Sala da leitura – PUC. 2009. Disponível em: <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_cosmeticos.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2018.
- GOMES, R. K.; GABRIEL, M. **Cosmetologia: Descomplicando os princípios ativos**. 2. ed. São Paulo: Livraria Médica Paulista, 2006.
- GRIFFIN, W. C. Classification of surface-active agentes by “HLB”. **Journal of the society of cosmetic chemists**. p. 311-326, 1949.
- HEGDE, R. R.; VERMA, A.; GHOSH, A. Microemulsion: new insights into the ocular drug delivery. **ISRN Pharmaceutics**. p. 1-11, jun. 2013.
- HOLMBERG, K.; et al. **Surfactants and polymers in aqueous solution**. 2. ed. John Willey, 2002.
- PRAUSNITZ M. R.; MITRAGOTRI, S.; LANGER, R. Current status and future potential of transdermal drug delivery. **Nature Reviews**. v. 3, p. 115-124, fev. 2004.
- SOARES, H. F.; ITO, M. K. O ácido graxo monoinsaturado do abacate no controle das dislipidemias. **Revista de ciências médicas**. v. 9, n. 2, p. 47-51, mai./ago. 2000.
- TADROS, T.; KESSELL, L. Stabilizing nanodispersions in personal care and cosmetic applications. **Cosmetics and Toiletries**, n. 119, p. 41-46, 2004.
- TANGO, J. S.; TURATTI, J. M. **Abacate: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. Campinas: ITAL, 1992.
- TORCHILIN, V. P. **Nanoparticulates as drug carriers**. Londres: Imperial College Press, 2006.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-216-6

