



Desenvolvimento de corretivo orgânico facial multifuncional para o tratamento adjuvante da acne

Henrique Gomes Martins¹, Aryane Maia de Castro², Felipe Mota Tashiro³,
Fernanda Guilhon-Simplicio⁴

Resumo

Produtos de maquiagem orgânicos podem, além de corrigir imperfeições na pele, ser auxiliares no tratamento de algumas patologias cutâneas como a acne, devido às propriedades biológicas intrínsecas de produtos naturais. Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo de desenvolver um corretivo orgânico facial multifuncional para o tratamento adjuvante da acne, a partir de combinações de produtos de origem amazônica. Extratos com atividade anti-inflamatória do banco de espécies do Laboratório de Fitoquímica e Semissíntese da Universidade Federal do Amazonas foram avaliados quanto às suas propriedades antioxidante, citotoxicidade, antibacteriana contra *Propionibacterium acnes* e de proteção contra radiação solar. Os extratos B1, B2 e TC3E foram escolhidos para serem incorporados numa base de corretivo cosmético orgânico, dando origem a quatro formulações sólidas e quatro semissólidas, que permitiram a obtenção de tons diferentes tons de maquiagem. As características organolépticas se mantiveram constantes ao longo de 10 dias, e o pH apresentou leves alterações. Contudo, deve-se levar em consideração que nenhum corretor de pH foi adicionado à formulação e, portanto, as formulações ainda podem ser aprimoradas nesse aspecto. Assim, foi demonstrado que as espécies amazônicas estudadas, têm potencial para se tornarem ativos em formulações para o tratamento adjuvante da acne, tornando promissora a continuidade desta pesquisa para o aprimoramento do protótipo de corretivo antiacne desenvolvido.

Palavra-chave: cosmético orgânico; maquiagem; proteção solar; *Propionibacterium acnes*.

Development of a multifunctional organic facial concealer for the adjuvant treatment of acne. Organic makeup products can, in addition to correcting skin imperfections, help treat some skin pathologies such as acne due to the intrinsic biological properties of natural products. Thus, this work aimed to develop a multifunctional organic facial concealer for the adjuvant treatment of acne, based on combinations of Amazonian natural products. Extracts with anti-inflammatory activity from the species bank of the

¹ Acadêmico Farmácia, UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil, correspondência martins_henrique@outlook.com

² Acadêmica Farmácia, UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil, arymaiadecastro@gmail.com

³ Acadêmico Farmácia, UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: f_tashiro@hotmail.com

⁴ Profa FCF/UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: fgsfarmacutica@gmail.com



Phytochemistry and Semisynthesis Laboratory of the Federal University of Amazonas were evaluated for their antioxidant, cytotoxicity, antibacterial properties against *Propionibacterium acnes*, and protection against solar radiation. The extracts B1, B2, and TC3E were chosen to be incorporated into an organic cosmetic concealer base, giving rise to four solid and four semi-solid formulations, which allowed different shades of makeup to be obtained. The organoleptic characteristics remained constant over 10 days, and the pH showed slight changes. However, it must be considered that no pH corrector has been added to the formulation and, therefore, the formulations can still be improved in this respect. Thus, it was demonstrated that the Amazonian species studied can become active in formulations for the adjuvant treatment of acne, making promising the continuity of this research for the improvement of the anti-acne concealer prototype developed.

Keywords: organic cosmetic; make up; sunscreen; *Propionibacterium acnes*.

1. Introdução

A pele é considerada um cartão de visitas e, quando saudável, promove uma melhor relação interpessoal e ajuda no desenvolvimento da pessoa em diferentes aspectos, porém, quando lesionada por distúrbios cutâneos, pode trazer sérias consequências emocionais (JESUS; DOS SANTOS; BRANDÃO, 2015).

A acne é uma doença inflamatória de pele que atinge os folículos pilossebáceos. Seus múltiplos fatores de acometimento incluem a hiperqueratose folicular, infecção por colônias de bactérias da espécie *Propionibacterium acnes*, produção sebácea e processos inflamatórios complexos, que inclui fatores enzimáticos, celulares e oxidativos, além de fatores genéticos e não genéticos, como alimentação e estilo de vida, que podem ser grandes influenciadores para o processo patogênico de formação da acne (ZAENGLIN *et al*, 2016).

De acordo com o estudo feito pelo Global Burden of Disease (GBD), a acne vulgar afeta, aproximadamente, 85% de jovens adultos com idades entre 12 e 25

anos em todo o mundo, sendo uma das doenças mais prevalentes nesta faixa etária. Alteração da aparência natural da face desses indivíduos passa a incomodá-los, podendo gerar quadros de fobias e isolamento social, e em alguns casos depressão e suicídio (LYNN *et al*, 2016; PASCHOAL; ISMAEL, 2010; ALVES, 2010).

Atualmente, os tratamentos para a acne são feitos de modo associativo, que incluem desde a higienização adequada do local, até o uso colaborativo de um ou mais medicamentos, tópicos ou sistêmicos. Como esses tratamentos são demorados, é comum o uso de técnicas para esconder marcas e cicatrizes típicas da doença, como a maquiagem (ALVES, 2016).

Maquiagem é uma técnica destinada para o corpo e/ou rosto, com efeito cosmético de embelezamento ou disfarce e, quando bem-feita, tem o poder de mudar até o estado emocional do indivíduo, ao promover satisfação com a autoimagem (DOMINGOS; MORAES, 2013 FREITAS; MADEIROS, 2018). O corretivo é um produto para



maquiagem, aplicado em áreas delimitadas da pele, visando disfarçar imperfeições e irregularidades e alterações de coloração, deixando-a com aparência uniforme e natural. Geralmente, possuem um poder de cobertura maior que as bases, cobrindo facilmente cicatrizes (FREITAS; MEDEIROS, 2018).

Com a agitação da vida moderna, os consumidores de cosméticos têm preferido os produtos multifuncionais, o que impõe inovações e competitividade ao setor (SATHLER, 2018). Esses produtos podem associar diversas propriedades como *antiaging* (geralmente associada a ação antioxidante do produto), hidratante, despigmentante, cicatrizante, estimulante celular, entre outras (SHIRATA, 2016). Nesse contexto, os cosméticos orgânicos multifuncionais apresentam, dentro de uma mesma formulação, diferentes ações de tratamento, em um produto que tem melhor compatibilidade com a pele, e ainda são sustentáveis (MAGALHÃES, 2018). Evidentemente, o Brasil é um país com grande potencial para o desenvolvimento de cosméticos orgânicos, pela enorme diversidade de plantas nativas, em especial na região Amazônica (DINIZ *et al*, 2019).

Diante do exposto, esta pesquisa propôs o desenvolvimento de um protótipo de corretivo com ação antioxidante, anti-inflamatória, fotoprotetora, antibacteriana para uso em peles acneicas, com o objetivo não somente de disfarçar as lesões ocasionadas pela doença, como também atuar como um adjuvante do tratamento tópico. Nesta pesquisa, extratos de espécies amazônicas foram combinados de maneira inédita para dar

origem a um protótipo de produto orgânico multifuncional, que foi caracterizado biológica e fisicoquimicamente.

2. Materiais e Métodos

2.1. Seleção das espécies

Utilizou-se material vegetal estabilizado e pulverizado do acervo do Laboratório de Fitoquímica e Semissíntese - FITOPHAR/UFAM. Conforme protocolo do FITOPHAR, todo material é selecionado manualmente para separação de material estranho, higienizado quando necessário, levada à estufa com circulação de ar em temperatura de 40°C por até 72 horas para secagem, e então pulverizadas em moinho de facas com tamis de 0,5 mm de abertura de malha, e conservado à temperatura ambiente e ao abrigo da luz até a extração (WHO, 2003).

Foram incluídas na pesquisa espécies que já tinham sido avaliadas quanto ao seu potencial anti-inflamatório, e quimicamente caracterizadas/desreplicadas e que apresentassem colorações compatíveis com o produto pretendido (tons de amarelo, vermelho ou marrom). Ao final da triagem, duas espécies foram incluídas no estudo, ambas pertencentes ao gênero *Byrsonima* (Malpighiaceae), cujo potencial químico-farmacológico pode ser conferido no Quadro 1.

2.2. Preparação e secagem dos extratos

As soluções extrativas foram obtidas pelo método de infusão utilizando água como solvente, por um tempo de extração de 15 minutos. Sua proporção foi de 75g de matéria-prima vegetal triturada para 1500 mL de água destilada. Ao final



do procedimento, foi realizada uma filtração com tecido de algodão limpo e gaze para retirada das partículas mais grosseiras, depois foi feita uma filtração com funil de Büchner e papel de filtro para retirada de partículas residuais. Após isso, os

extratos foram congelados para secagem por liofilização. Após secagem completa, foram conservados ao abrigo da luz e sob refrigeração, até a utilização (GUILHON-SIMPLICIO, 2009).

Quadro 1. Potencial terapêutico das espécies selecionadas para compor a formulação do corretivo

Gênero	Farmacógeno	Substâncias de interesse	Atividade de interesse	Referência
<i>Byrsomina</i> sp. (B1)	Cascas	Flavonoides, taninos, antocianinas e terpenos.	Anti-inflamatória, anti-edematogênica e antiagregante plaquetária.	GUILHON-SIMPLICIO et al., 2012 e 2013
<i>Byrsomina</i> sp. (B2)	Cascas	Flavonoides e ácidos fenólicos	Anti-inflamatória e antioxidante	GUILHON-SIMPLICIO et al., 2017

2.3. Teste de citotoxicidade frente à *Artemia salina*

Preparou-se uma solução salina na concentração de 35 g/L. Esta solução foi utilizada para eclosão dos ovos de *Artemia salina* e no preparo das demais diluições. Os ovos foram colocados para eclodir por 48h. Passado o tempo, foram transferidas 10 larvas de *Artemia salina* para cada poço de placa 3x4 contendo a solução salina e as amostras a serem testadas, nas concentrações do extrato aquoso: 1 mg/mL, 0,1 mg/mL e 0,01 mg/mL. O ensaio foi realizado em triplicata, sendo a contagem dos animais mortos e vivos realizada após 24 horas (MEYER et al, 1982)

2.4. Avaliação da atividade antioxidante

A partir dos extratos secos, foram preparadas soluções das amostras nas seguintes concentrações: 50, 25, 12,5, 6,25, 3,125, 1,5625, 0,78125 e 0,390625 µg/mL. A fim de avaliar a capacidade antioxidante completa dos compostos pelo ensaio do radical livre 2,2- difenil-1,1-

picril-hidrazila (DPPH). Um controle negativo foi feito pela adição de água e DPPH. Adicionou-se a cada concentração de extrato uma solução de 300 µM de DPPH, exceto nos brancos, onde foi adicionado o solvente, e nesta leitura foi retirada a diferença do branco nos cálculos (ABS_{branco}). Após a adição do DPPH, incubou-se as amostras, no escuro, por 30 minutos sob temperatura ambiente, procedendo, em seguida, a leitura no espectrofotômetro a 515nm (RUFINO et al., 2007). Onde as absorvâncias foram utilizadas para calcular o potencial de inibição dos extratos, através da fórmula abaixo:

$$\begin{aligned} \% \text{ varredura do radical DPPH} \\ &= 100 \\ &- \left(\frac{ABS_{amostra}}{ABS_{controle}} \right) \times 100 \end{aligned}$$

2.5. Determinação in vitro do fator de proteção solar



As amostras foram diluídas em etanol até a concentração final de 0,2 mg/mL. A absorbância das soluções foi determinada na faixa de 290 a 320 nm, com intervalos de 5 nm e três determinações para cada comprimento de onda (MANSUR *et al.*, 1986). Com os resultados das absorbâncias, seguiu-se para o cálculo do FPS através da fórmula:

$$FPS = FC \cdot \sum_{290}^{320} .EE(\lambda) .I(\lambda) .ABS(\lambda)$$

2.6. Atividade antibacteriana (*P. acnes*)

A cepa de *Propionibacterium acnes* foi ativada em placas de Ágar BHI 5% sangue suplementado com 1% glicose sob ambiente de anaerobiose, incubando-se a 37°C por 48 horas. O cultivo do microrganismo teste foi preparado em Ágar Müller-Hinton, em placa de Petri através da metodologia de difusão em ágar, variante perfuração de poço. Após a distribuição do inóculo

bacteriano sobre a superfície do ágar, foram feitos poços com 6 mm de diâmetro. Num total 10 poços por placa, em cada poço foram dispensados 50 µL de extrato, totalizando as dez diferentes concentrações testadas (50 a 0,098 mg. mL⁻¹). Após a absorção do líquido pelo meio de cultura, as placas foram invertidas e incubadas a 37 °C, por 24 horas. Passado este tempo, foi verificada a possível formação de halo de inibição de crescimento no verso da placa e com auxílio de uma régua milimétrica foi feita a medição (OSTROSKY *et al.*, 2008; GASPAR *et al.*, 2017).

2.7. Desenvolvimento das formulações

Para cada extrato base (B1 e B2) foram formuladas quatro diferentes combinações, duas sólidas (40 e 60% em extrato) e duas semissólidas (40 e 60% em extrato), conforme Quadro 2, que então foram submetidas às análises organolépticas e físico-química.

Quadro 2. Componentes da formulação do corretivo orgânico

Componente	% p/p			
	Formulação Sólida		Formulação Semissólida	
	F1	F2	F3	F4
Extrato base (B1 ou B2)	0,4	0,6	0,35	0,5
Extrato TC3E	0,3	0,3	0,2	0,2
Dióxido de titânio	0,1	0,1	0,25	0,2
Cera vegetal	-	-	0,2	0,2

2.7.1. Avaliação organoléptica

Foram determinadas, de acordo com o Guia da Agência Nacional de Vigilância Sanitária para estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004; BRASIL, 2012), os parâmetros de

aceitação do produto. De um modo geral, foram avaliados: aspecto, cor, odor e sensação ao tato.

2.7.2. Avaliação físico-química



O teste realizado foi a leitura do potencial hidrogeniônico das formulações, que pode indicar problemas de estabilidade entre os ingredientes ou decorrentes do processo de fabricação que nem sempre são perceptíveis visualmente (BRASIL, 2004; BRASIL, 2012).

2.7.3. **Análise estatística dos testes.**

Os dados foram apresentados como média \pm erro padrão da média e/ou CI50 e seus intervalos de confiança de 95% (CI 95%) obtidos por regressão não linear. As diferenças entre os grupos experimentais foram comparadas através da análise de variância (ANOVA) one way. Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o programa GraphPad Prism 7®.

3. **Resultados e Discussão**

Em uma análise comparativa prévia realizada por Guilhon-Simplicio *et al.* (2009) com diferentes métodos extrativos, foi constatado que infusão com concentração de 5% de droga vegetal é a melhor combinação para obtenção de extratos aquosos de B1. Na decocção há uma decomposição dos compostos presentes devido à alta temperatura constante durante o processo. Já na infusão, o solvente sofre resfriamento gradual, visto que a extração é feita sob temperatura ambiente, minimizando perdas. Na concentração de 5%, foi constatado que, por haver uma menor relação droga solvente, houve uma maior interação entre o pó e a água, diminuindo o intumescimento e aumentando o rendimento da extração.

Dessa forma, esse mesmo método foi adotado para obtenção dos extratos neste estudo. Os extratos foram

submetidos a secagem pelo método de liofilização, que é capaz de conservar muitos componentes do extrato, melhorar a qualidade do produto seco e seu rendimento é maior frente a outros métodos de secagem (TERRONI *et al.*, 2011). Nessas condições, o rendimento dos extratos foi de 10,22 % para B1 e 9,34 % para B2.

Após obtenção do extrato seco, realizou-se a avaliação da citotoxicidade frente ao microcrustáceo *Artemia salina*, que é um importante, rápido e simples estudo preliminar sobre a toxicidade de substâncias biologicamente ativas. Dentro das suas limitações, esse teste permite inferir preliminarmente efeitos no organismo humano, com base na dose por unidade de superfície corporal (KLASSEN *et al.*, 2001; SENIGALIA *et al.*, 2020).

Os resultados obtidos dos extratos B1 e B2, quanto a sua citotoxicidade, foram de 0% de taxa de mortalidade da *Artemia salina*, nas três concentrações testadas, 1, 100 e 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Portanto, não foram considerados tóxicos. Para avaliar a atividade antioxidante, verificou-se o potencial de inibição dos extratos frente ao radical DPPH (Figura 1). Quanto maior for o potencial de inibição, maior a atividade antioxidante (RUFINO *et al.*, 2007).

Ambas as espécies apresentaram uma excelente atividade de inibição do sequestro do radical DPPH, compatíveis com os estudos previamente realizados (GUILHON-SIMPLICIO *et al.* 2012, 2013, 2017). Os testes com maior concentração dos extratos, 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$, apresentaram atividade varredora maior que 80%. Embora já fosse um resultado esperado, esse ensaio foi usado para monitorar a atividade anti-inflamatória desses extratos, de interesse para esta pesquisa.

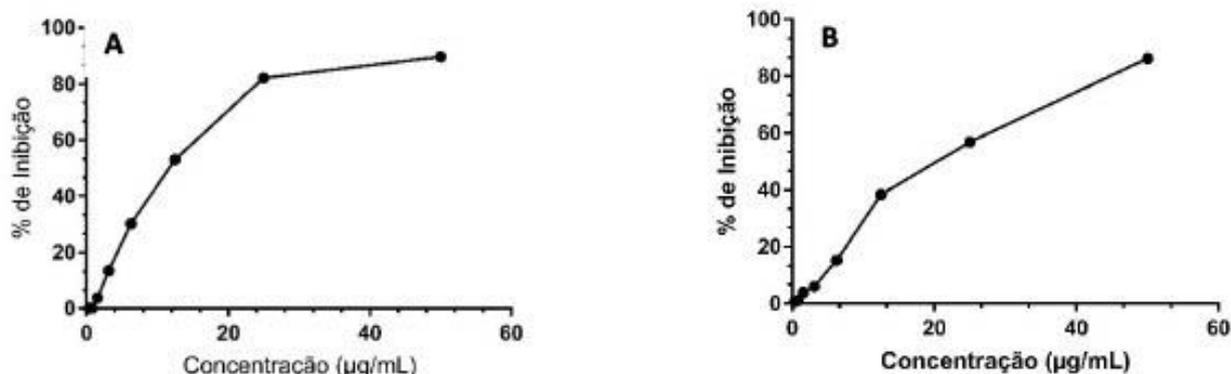


Figura 1. Atividade varredora do radical DPPH pelos extratos B1 (A) e B2 (B)

Nos estudos anteriores, a capacidade desses extratos modularem a resposta inflamatória foi avaliada em modelos *in vivo*, e não seria conveniente ou ético repetir toda a bateria de testes. Por outro lado, o teste do DPPH é simples, barato e não usa modelos animais. Dessa forma, valendo-se da íntima relação entre atividade antioxidante e anti-inflamatória, bem demonstrada nos estudos citados, e uma vez que o perfil apresentado no teste do DPPH foi semelhante ao anteriormente publicado, assumiu-se que atividade anti-inflamatória dos extratos foi reproduzida.

A análise da atividade antimicrobiana dos extratos contra a bactéria *Propionibacterium acnes*, foi avaliada pelo método de difusão em ágar, variante perfuração de poço, onde ao adicionar 50 µg/mL, de diferentes concentrações, é possível visualizar, caso tenha atividade, a formação de halo de inibição. Dependendo da presença ou não e do tamanho destes halos, é possível classificar quão suscetível é o microrganismo frente à substância testada (GASPAR *et al.*, 2017). Neste caso, as amostras B1 e B2 não apresentaram atividade antimicrobiana em nenhuma das

concentrações testadas, pois não houve formação de halo de inibição.

Por outro lado, em uma pesquisa recente deste grupo de pesquisa (Maia *et al.*, 2020), foi demonstrado que o extrato TC3E não é tóxico para células humanas, apresenta atividade anti-inflamatória *in vitro* e capacidade de inibição da cepa de *P. acnes*. Dessa forma, para garantir a atividade da formulação deste estudo, o extrato TC3E foi consideração para compor a mistura de espécies.

Determinou-se o fator de proteção solar dos três extratos, relacionando sua composição química e consequentemente sua atividade em absorver o espectro ultravioleta (VIOLANTE *et al.*, 2009). Observou-se um bom FPS de 18,95 para o extrato B1, enquanto B2 apresentou FPS de 2,39. A diferença entre os FPS das duas espécies do mesmo gênero pode ser explicada pelos seus constituintes químicos e do sinergismo entre eles. Embora sejam ricos em compostos fenólicos semelhantes, especialmente flavonoides e ácidos fenólicos, eles se apresentam em proporções diferentes nos dois extratos, o que, inclusive, confere perfil de atividade



farmacológica bem distinto entre eles (GUILHON-SIMPLICIO *et al.*, 2017).

O extrato TC3E apresentou FPS de 9,03, resultado da presença considerável de carotenoides totais e fontes relevantes de flavonoides. Ademais, um estudo testou a fotoestabilidade do betacaroteno, composto prevalente nesta espécie, demonstrando que este não sofre degradação ao ser exposto à radiação UV/VIS e VIS, sendo ainda um bom antioxidante (SANTOS *et al.*, 2015; FREITAS, 2016).

Com a finalização dos testes de atividade biológica, deu-se seguimento a elaboração das formulações dos corretivos. A base foi formulada a partir de levantamentos das principais bases de corretivos orgânicos disponíveis no mercado. Para ser considerado orgânico, o cosmético precisa ter pelo menos 95% da matéria-prima utilizada na fabricação certificada como orgânica, retirando-se sal e água do cálculo. O restante da matéria pode ser proveniente de fonte não certificada (IBD, 2018).

As fórmulas deste estudo foram constituídas de: extratos B1 ou B2, que compunham a base da formulação, em diferentes concentrações, a fim de elaborar uma paleta maior de cores, que abrangesse diferentes tons de pele; o extrato TC3E para conferir a atividade contra *P. acnes*; cera de carnaúba, substituta vegana da cera de abelhas usada nos cosméticos comuns, como agente de consistência das formulações semissólidas (KRIST, 2020); e dióxido de titânio, muito utilizado em cosméticos, tintas e corantes, que tem como principal ação o bloqueio físico da radiação solar.

É considerado de baixa toxicidade, embora confira aspecto esbranquiçado ao produto, que algumas vezes precisa ser corrigido (SERPONE *et al.*, 2007). Ao final da manipulação, foram obtidas quatro formulações sólidas e quatro semissólidas (Figura 2).

Para avaliação das características organolépticas das formulações, seguiu-se as orientações do Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos da ANVISA (2007). O aspecto geral das formulações se manteve igual ao longo de 10 dias, sem separação de fases e precipitação. O odor em todas as formulações foi considerado amadeirado. As cores das formulações não se alteraram ao longo das análises.

O pH da pele humana varia entre, 5,0 a 5,5 (MELO; CAMPOS, 2016). Portanto, é interessante que o pH de formulações cosméticas esteja dentro dessa faixa. O quadro 4 apresenta as medições do pH das formulações nos dias 5 e 10 após a manipulação. Nota-se que as formulações F1 e F8 além de estáveis, apresentam pH adequado para aplicação na pele. As demais formulações sofreram pequenas alterações no pH ao longo do tempo, o que pode ser corrigido com adjuvantes. Nesse sentido, destaca-se que aos protótipos desenvolvidos neste estudo não foi acrescido qualquer conservante, ou seja, há possibilidade de aprimoramento das formulações, desde que respeitadas as proporções para mantê-los como cosméticos orgânicos.



Figura 2. Aspecto geral dos corretivos obtidos neste estudo e as cores atribuídas

Quadro 4. Variação de pH das formulações sólidas e semissólidas ao longo de 10 dias

Formulações sólidas			Formulações semissólidas		
Formulação	Dia 5	Dia 10	Formulação	Dia 5	Dia 10
F1	5,1	5,1	F3	4,9	4,7
F2	4,9	4,9	F4	4,7	4,6
F5	5,1	4,9	F7	5,1	4,7
F6	5,0	4,5	F8	5,0	5,0

4. Conclusão

Os extratos B1, B2 e TC3C possuem atividade anti-inflamatória, antioxidante, não são citotóxicos, e foram avaliados pela primeira vez neste estudo quanto às suas propriedades antibacteriana contra *Propionibacterium acnes* e de proteção contra radiação solar, apresentando resultados promissores. Possuem cheiro e cores que possibilitaram a obtenção de protótipos de corretivo de diferentes tonalidades, que se adequam aos mais diferentes tons de pele. Além disso, os protótipos apresentaram considerável estabilidade físico-química, o que denota sua

viabilidade tecnológica. Dessa forma, conseguiu-se demonstrar que as espécies amazônicas pesquisadas têm potencial para se tornarem componentes importantes formulações cosméticas multifuncionais inovadoras, inclusive como tratamento auxiliar da acne, dadas as atividades farmacológicas apresentadas, tornando interessante a continuidade deste estudo.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI/UFAM), à Faculdade de Ciências Farmacêuticas, ao Laboratório de Fitoquímica e



Semissíntese (FITOPHAR) e à *startup* EORA Fitocosméticos pela estrutura, equipamentos e reagentes para realização desta pesquisa. Aos colaboradores Felipe Tashiro e Aryane Castro pelo apoio prestado. À minha orientadora, Profa. Dra. Fernanda Guilhon, pelo incondicional apoio, ensinamento e incentivo.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

AHMED, A. U. An overview of inflammation: mechanism and consequences. **Frontiers of Biology in China**, v. 6, n. 4, p. 274–281, 2011.

ALVES, Mauro Sérgio Marques et al. Análise farmacognóstica das folhas de *Arrabidaea chica* (Humb. & Bonpl.) B. Verlt., Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 2, p. 215-221, 2010.

BIZARI, Mariana. Desenvolvimento de filtros solares a partir de complexos metálicos de Zn²⁺ e/ou Ce³⁺ com quercetina para protetores solares. 2013. 129 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Química de Araraquara, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/97931>>. BORGES, R. C. G.; GARVIL, M. P.; ROSA, G. A. A. Produção de fitocosméticos e cultivo sustentável da biodiversidade no Brasil. **e-RAC**, v. 3, n. 1, 2013.

BRASIL, IBD. Diretrizes para a certificação de produtos de saúde e beleza orgânicos e naturais e para ingredientes orgânicos e naturais. 5.ed. Botucatu: **IBD Certifications**, 2014. 33 p. disponível em: <<http://ibd.com.br/pt/DiretrizesLegislacao.aspx>>:

acesso em: 26/06/2019.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira**. Brasília: ANVISA, 2012.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira**. Brasília: ANVISA, 2004.

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. **Fundamentos de cromatografia**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. 456p

DE ARAÚJO, V. F. *et al.* Plantas da Amazônia para produção cosmética: uma abordagem química - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia. 244 p. Brasília, 2005.

DE JESUS, P.; B. R.; DOS SANTOS, I. BRANDÃO, E. S. A autoimagem e a autoestima das pessoas com transtornos de pele: uma revisão integrativa da literatura baseada no modelo de Callista Roy. **Aquichan**, v. 15, n. 1, p. 6, 2015.

DE MELO, Máisa Oliveira; CAMPOS, PMM. Função de Barreira da Pele e pH Cutâneo. **Cosmetics & Toiletr**, 2016.

DE SOUZA, Tatiane Pereira et al. Antioxidant activity of a standardized extract of *Byrsonima japurensis* A. Juss.(Malpighiaceae) stem bark. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 7, n. 26, p. 1926-1930, 2013.

DINIZ, M. B. et al. Região Amazônica: biodiversidade e possibilidades de transformação industrial. **Cadernos CEPEC**, v. 6, n. 1-6, 2019.

DOMINGOS, T. J. S. Z.; DE MORAES, T. C. B. Os efeitos negativos do mau uso da maquiagem. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 3, n. 2, 2014.

DOS SANTOS, Mary De Fátima Guedes et al. Amazonian native palm fruits as sources of antioxidant bioactive compounds. **Antioxidants**, v. 4, n. 3, p. 591-602, 2015.

FONSECA-SANTOS, B.; CORRÊA, M. A.; CHORILLI, M. Sustainability, natural and organic cosmetics: consumer, products, efficacy, toxicological and regulatory considerations. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 51, n. 1, p. 17-26, 2015.

FREITAS, Juliana Vescovi de. **Avaliação in vitro do potencial de uso da apigenina, da crisina e do beta-caroteno na proteção contra a radiação UVA e luz visível**. 2016. Tese (Doutorado em Medicamentos e Cosméticos) - Faculdade de



Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016. doi:10.11606/T.60.2016.tde-04102016-162635. Acesso em: 2020-10-01.

FREITAS, N. N. G. Uso da maquiagem cosmética, para camuflar lesões na face, causadas por: Melasma; rosácea e acne. **Tecnologia em Cosmologia e Estética-Tubarão**, 2018.

GASPAR, E. B. et al. Comparação de métodos para a avaliação in vitro de atividade antimicrobiana de extratos vegetais. **Embrapa Pecuária Sul-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFO-TECA-E)**, 2017.

GUIA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE PRODUTOS COSMÉTICOS: Uma Abordagem sobre os Ensaios Físicos e Químicos. ANVISA Brasília, 2007. Acesso: 02/10/20. Disponível em: <https://www.crq4.org.br/downloads/guia_cosmetico.pdf>.

GUILHON-SIMPLICIO, Fernanda et al. Anti-inflammatory, anti-hyperalgesic, antiplatelet and antiulcer activities of *Byrsonima japurensis* A. Juss.(Malpighiaceae). **Journal of ethnopharmacology**, v. 140, n. 2, p. 282-286, 2012.

GUILHON-SIMPLICIO, Fernanda et al. Chemical composition and antioxidant, antinociceptive, and anti-inflammatory activities of four amazonian *Byrsonima* species. **Phytotherapy Research**, v. 31, n. 11, p. 1686-1693, 2017.

HIGUCHI, C. T.; DIAS, L. C. V. Regulamentação de cosméticos orgânicos no Brasil: apelo sustentável a pele. **Revista de saúde, meio ambiente e sustentabilidade**, v. 7, n. 1, p. 82-83. 2012.

JOBIM, Micheli Lamberti et al. Antimicrobial activity of Amazon *Astrocaryum aculeatum* extracts and its association to oxidative metabolism. **Microbiological Research**, v. 169, n. 4, p. 314-323, 2014.

KLASSEN, C.O., WATKINS, J.B. **Toxicologia, a ciência básica dos tóxicos de Casarett e Doull's**. 5º ed. Editora McGraw-Hill de Portugal, Ltda.2001.

KRIST, S. **Vegetable fats and oils**. doi:10.1007/978-3-030-30314-3

LIMA, Cristina Peitz de et al. Efeito alelopático e toxicidade frente à *Artemia salina* Leach dos extratos do fruto de *Euterpe edulis* Martius. **Acta Bot. Bras.**, Feira de Santana, v. 25, n. 2, p. 331-336, June 2011. Available from <[33062011000200009&lng=en&nrm=iso>. access on 29 Sept. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062011000200009>.](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-</p></div><div data-bbox=)

LYNN, D. D. et al. The epidemiology of acne vulgaris in late adolescence. **Adolescent health, medicine and therapeutics**, v. 7, p. 13, 2016

MAGALHÃES, L. S. **Cosméticos orgânicos: uma tendência crescente no mercado ainda pouco conhecida**. 2018. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

MANSUR, J. S. et al. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 61, p. 121-124, 1986.

OLIVEIRA, S. F.; NETO, J. P. M.; SILVA, K. E. R. Uma revisão sobre a morfoanatomia e as propriedades farmacológicas das espécies *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Astrocaryum vulgare* Mart. **Scientia Amazonia**, v. 7, n. 3, p. 18-28, 2018.

SAGRILLO, Michele Rorato et al. Tucuma fruit extracts (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) decrease cytotoxic effects of hydrogen peroxide on human lymphocytes. **Food chemistry**, v. 173, p. 741-748, 2015.

SANTOS, A. B.; RIBEIRO-OLIVEIRA, J. P.; CARVALHO, C. M. On the botany, ethnopharmacology, and chemistry of *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. 1, p. 383-389, 2016.

SATHLER, N. S. **Cosméticos multifuncionais: aspectos históricos, características e uma proposta de formulação**. 2018. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

SCHNEIDER, E. M.; REIS, M.; THIVES, F. **Tendências do mercado da maquiagem: Conceito da arte e da tecnologia**. Balneário Camburiú, SC, 2010.

SENIGALIA, Ritielly Laiany Carvalho et al. Toxicidade de extratos vegetais de plantas do cerrado de uso medicinal. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 55308-55317, 2020.

SERPONE, N.; DONDI, D.; ALBINI, A. Inorganic and organic UV filters: Their role and efficacy in sunscreens and sun care products. **Inorganica Chim Acta**, v. 360, p. 794-802, 2007.



SHIRATA, M. M. F. **Influência dos componentes das formulações cosméticas nas propriedades biofísicas estruturais da pele.** 2016. 128f. Dissertação – Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016.

SIMIS, T.; SIMIS, D. R. C. Doenças da pele relacionadas à radiação solar. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2006.

SIMON, A. et al. Comparative evaluation of rivastigmine permeation from a transdermal system in the Franz cell using synthetic membranes and pig ear skin with in vivo-in vitro correlation. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 512, n. 1, p. 234-241, 2016.

TAN, J. K. L.; BHATE, K. A global perspective on the epidemiology of acne. **British Journal of Dermatology**, v. 172, p. 3-12, 2015.

VAZ, A. L. Acne vulgar: bases para o seu tratamento. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e familiar**, v. 19, n. 6, p. 561-70, 2003.

VERMA, N. et al. Anti-inflammatory effects of shea butter through inhibition of iNOS, COX- 2, and cytokines via the Nf-Kb pathway in LPS-activated J774 macrophage cells. **Journal of Complementary and Integrative Medicine**, v. 9, n. 1, p. 1–11, 2012.

VIOLANTE, Ivana M. P. et al. Avaliação in vitro da atividade fotoprotetora de extratos vegetais do cerrado de Mato Grosso. **Rev. bras. farmacogn.**, João Pessoa, v. 19, n. 2a, p. 452-457, June 2009. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2009000300020&lng=en&nrm=iso>. access on 29 Sept. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2009000300020>.

WOLFE, K. L., LIU, R. H. Cellular antioxidant activity (CAA) assay for assessing antioxidants, foods, and dietary supplements. p.8896-907, 2007.

ZAENGLEIN, Andrea L. et al. Guidelines of care for the management of acne vulgaris. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 74, n. 5, p. 945-973. e33, 2016.