

CAPÍTULO 6

URUCUM NA INDÚSTRIA COSMÉTICA: POTENCIAIS TERAPÊUTICOS E ESTÉTICOS PARA CUIDADOS COM A PELE

Data de submissão: 11/12/2024

Data de aceite: 02/12/2024

Diego Rockenbach Dias

Departamento de Bioquímica e
Biotecnologia, Centro de Exatas,
Universidade Estadual de Londrina, PR –
Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/4161544415892174>

Tainá de Oliveira Ferreira

Departamento de Bioquímica e
Biotecnologia, Centro de Exatas,
Universidade Estadual de Londrina, PR –
Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/5606727829208112>

Niumaique Gonçalves da Silva

Departamento de Bioquímica e
Biotecnologia, Centro de Exatas,
Universidade Estadual de Londrina, PR –
Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/4536326831124141>

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

Departamento de Bioquímica e
Biotecnologia, Centro de Exatas,
Universidade Estadual de Londrina, PR –
Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/8103146519423861>

RESUMO: A crescente demanda por
produtos multifuncionais tem impulsionado

significativamente o crescimento da indústria cosmética nas últimas décadas. Nesse cenário, a biodiversidade florística dos biomas brasileiros, rica em espécies com características únicas, pode potencializar ainda mais o mercado de cosméticos e dermocosméticos. O urucum, popularmente conhecido, é uma planta originária da América do Sul e Central, com diversas espécies, e se destaca pela sua riqueza em carotenoides, como a bixinha e a norbixinha, que conferem uma coloração amarelo-avermelhada, além de compostos bioativos, como tocotrienóis e geranilgeraniol, com potenciais terapêuticos. Esses compostos oferecem efeitos benéficos e desempenham um papel fundamental na promoção da saúde e do bem-estar. A principal aplicação do urucum é na produção de colorífico e corantes naturais, amplamente utilizados nas indústrias alimentícia, têxtil e farmacêutica, entre outras. Sua versatilidade como ingrediente proporciona uma ampla gama de benefícios, sendo especialmente eficaz na indústria cosmética, graças às suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e fotoprotetoras. Essas qualidades atendem à crescente demanda dos consumidores por alternativas naturais, eficazes e sustentáveis. Assim, o urucum se

posiciona como um ingrediente promissor na evolução da cosmética, unindo benefícios para a saúde e para o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: *Bixa orellana*, bixina, produtos naturais, dermocosmético.

ANNATTO IN THE COSMETIC INDUSTRY: THERAPEUTIC AND AESTHETIC POTENTIALS FOR SKIN CARE

ABSTRACT: The increasing demand for multifunctional products has significantly driven the growth of the cosmetic industry in recent decades. In this scenario, the floristic biodiversity of Brazilian biomes, rich in species with unique characteristics, can further enhance the cosmetics and dermocosmetics market. Annatto, popularly known, is a plant native to South and Central America, with several species, and stands out for its richness in carotenoids, such as bixin and norbixin, which give it a reddish-yellow color, in addition to bioactive compounds, such as tocotrienols and geranylgeraniol, with therapeutic potential. These compounds offer beneficial effects and play a key role in promoting health and well-being. The main application of annatto is in the production of natural colorific and dyes, widely used in the food, textile, and pharmaceutical industries, among others. Its versatility as an ingredient provides a wide range of benefits, being especially effective in the cosmetic industry, thanks to its antioxidant, anti-inflammatory and photoprotective properties. These qualities meet the growing consumer demand for natural, effective, and sustainable alternatives. Thus, annatto is positioned as a promising ingredient in the evolution of cosmetics, combining health and environmental benefits.

KEYWORDS: *Bixa orellana*, bixin, natural products, dermocosmetic.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produtos multifuncionais tem impulsionado de forma significativa o crescimento da indústria cosmética nas últimas décadas. Esse avanço é fomentado por inovações tecnológicas, que possibilitam a criação de produtos que unem benefícios estéticos e terapêuticos. No cenário global, o setor alcançou US\$ 180,67 bilhões em 2024, com uma taxa de crescimento anual projetada de 6,60%, o que deverá resultar em um valor de mercado de US\$ 248,70 bilhões até 2029. No Brasil, as vendas de 2021 somaram R\$ 124,5 bilhões, solidificando o mercado de cosméticos e dermocosméticos como um dos mais promissores, com a expectativa de alcançar R\$ 130 bilhões até 2026 (Mendonça; Alves; Santos, 2023).

Diante deste cenário de crescimento, a biodiversidade florística dos biomas brasileiros, que abriga uma ampla variedade de espécies com características únicas, pode impulsionar ainda mais o mercado de cosméticos e dermocosméticos. Essas plantas, cujas propriedades variam de atividades antioxidantes a efeitos antimicrobianos, têm despertado um interesse crescente no setor, sendo constantemente exploradas no desenvolvimento de produtos inovadores, naturais e sustentáveis (Herculano, 2013; Pinto, 2013). Entre as diversas espécies presentes nos biomas brasileiros, o urucum, popularmente conhecido,

se destaca pela sua riqueza em carotenoides, como bixina e norbixina, que conferem a coloração amarela-avermelhada, além de compostos bioativos, como tocotrienóis e geranilgeraniol, encontrados nas sementes do urucuzeiro (Soares; Leite; Araújo, 2021).

Embora existam várias espécies de urucum, *Bixa orellana* é a mais conhecida e cultivada. Nativa da América Tropical, essa planta destaca-se pela sua importância econômica, com o Brasil figurando entre os maiores produtores e exportadores mundiais. Os extratos de urucum estão disponíveis em diversas formas no mercado, como pó, pasta, óleo e pedaços, o que possibilita uma ampla gama de aplicações industriais (Franco et al., 2002; Sathiya Mala et al., 2013; Soares; Leite; Araújo, 2021).

Em relação à segurança alimentar, o urucum é amplamente reconhecido e aprovado por órgãos reguladores internacionais, como a Food and Drug Administration (FDA) e a European Food Safety Authority (EFSA), além de contar com a aprovação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) no Brasil. Sua utilização e coloração variam de acordo com as tradições alimentares e culturais de cada país, refletindo sua grande versatilidade (Giuliano; Rosati; Bramley., 2003; Sathiya Mala et al., 2013; Hirko; Getu, 2022).

A principal aplicação do urucum é na produção de coloríco (conhecido como colorau) e corantes naturais, usados amplamente nas indústrias alimentícia, cosmética, têxtil, farmacêutica, de perfumaria e de tintas. Além disso, a extração de lipídios, geranilgeraniol e tocotrienol a partir do urucum tem se mostrado de grande importância nas áreas farmacêutica e medica, ampliando ainda mais suas aplicações (Sathiya Mala et al., 2013; Soares; Leite; Araújo, 2021). Esses diversos usos ilustram a versatilidade do urucum, que, como ingrediente, oferece uma ampla gama de benefícios e é eficaz em uma grande variedade de produtos, especialmente na indústria cosmética.

CARACTERÍSTICA VEGETAL E BIOLÓGICA DO URUCUM

O urucuzeiro é uma planta originária da América do Sul e Central, pertencente à família *Bixaceae* e ao gênero *Bixa*, com a espécie *B. orellana* sendo a mais abundante. Existe uma ampla diversidade genética dentro do urucum, com variedades populares que recebem denominações como “focinho de rato”, “cabeça de moleque”, “peruana”, “bico de pato”, “amarela”, “Wagner”, “Piave”, entre outras. Essas variedades se distinguem por características como o porte da planta, o período de produção, a forma e as cores dos frutos, além do teor de pigmentos e da produtividade (Ramalho et al., 1987; Fabri; Teramoto, 2015).

O urucum pode atingir de 2 a 4 metros de altura, sendo classificado como um arbusto ou arvoreta, com ramificações esgalhadas e densas. Seu caule é coberto por uma casca rugosa e fina, de coloração cinza-esverdeada. As folhas são simples e alternadas, com pecíolos longos e lâminas de forma lato-ovada. A inflorescência ocorre em panículas

terminais, e as flores apresentam características hermafroditas, actinomorfas, diclamídeas e dialipétalas. Os frutos são cápsulas ovaladas, conhecidas como cachopas, recobertas por espinhos flexíveis. Dentro dessas cápsulas, encontram-se várias sementes envoltas por um arilo resinoso que recobre sua superfície externa, contendo diversas substâncias, das quais são extraídos os pigmentos. O principal pigmento, de coloração vermelha, é a bixina, que corresponde a cerca de 80% dos carotenoides totais (Franco et al., 2002; Carreira et al. 2022). Além da bixina, outros carotenoides também podem ser identificados, como isobixina, beta-caroteno, criptoxantina, luteína, zeaxantina e orelina (Anselmo; Mata; Rodrigues, 2008; Tonani, 2000).

Vale ressaltar que a composição da semente pode variar conforme a variedade analisada. O arilo geralmente representa entre 5% e 10% do peso total da semente, com cerca de 30% desse peso sendo composto pelo carotenoide bixina. Os 70% restantes são formados por cinzas (2,0%), proteínas (2,5%), lipídeos (30%), carboidratos (32%) e umidade (3,5%). Em comparação, a semente sem o arilo apresenta uma composição de 9,8% de umidade, 4,6% de cinzas, 10,8% de proteínas, 4,8% de lipídeos e 70% de carboidratos (Carvalho et al., 1991).

Os extratos de urucum apresentam ampla aplicação na medicina tradicional, sendo reconhecidos por suas propriedades antimicrobianas, anti-hemorrágicas, expectorantes e, quando preparados na forma de xarope, utilizados em gargarejos (Irobi et al., 1996; Rojas et al., 2006). Além disso, são empregados como laxativos, agentes estomáticos, cicatrizantes e no tratamento de problemas dermatológicos (Hirko et al., 2022). Historicamente, as diferentes partes da planta de urucum têm sido utilizadas para diversos fins (**Tabela 1**), devido ao seu potencial antioxidante, fotoprotetor e anti-inflamatório (Costa et al., 2013).

Outros estudos ressaltam a ação antimicrobiana eficaz do óleo de urucum contra uma variedade de patógenos, incluindo bactérias como *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Os mecanismos responsáveis por essa ação envolvem a alteração das membranas celulares dos microrganismos, o que leva à sua morte. Essa atividade antimicrobiana é atribuída à presença dos compostos bioativos tocotrienol e geranilgeraniol, que aumentam a permeabilidade das membranas celulares, interrompendo suas funções vitais (Majolo et al., 2013; Barbosa et al., 2019; Silva Junior, 2023). São exemplos que demonstram como os efeitos benéficos resultam da presença de compostos bioativos, cujas propriedades desempenham um papel significativo na promoção da saúde e do bem-estar.

MORFOLOGIA VEGETAL	APLICAÇÕES MEDICINAIS E TERAPÊUTICAS	AUTOR
Semente	Adstringente, antitérmico, afrodisíaco, antídoto para picadas de cobra, corante aromático e alimentar, diabetes, disenteria, estômago, laxantes, pintura corporal, queimaduras e malária.	Brandao et al., 1992; Hirschmann et al., 1990; Lentz et al., 1991; Morrison et al., 1985; Ramirez et al., 1988; Venugopalan et al., 2011.
Folha	Antitérmico, dor, digestivo, disenteria, gonorreia, hepatite e problemas de pele.	Duke et al., 1994; Lentz et al., 1991; Lentz et al., 1998; Venugopalan et al., 2011.
Raiz	Doenças do sangue, diabetes, hepatite alcoólica e vermes.	Duke et al., 1994; Giron et al., 1991; Villar et al., 1997.

Tabela 1: Aplicações das diferentes partes da planta de urucum na medicina

Fonte: Adaptado de Hirko et al., 2022.

PROPRIEDADES DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DO URUCUM PARA A PELE

Dentre os principais compostos químicos presentes no urucum, destacam-se os carotenoides, especialmente a bixina e a norbixina, além de outros compostos, como o tocotrienol e o geranilgeraniol, que desempenham um papel fundamental na manutenção e proteção da saúde da pele (Ferreira, 2018). A bixina (**Figura 1**), um carotenoide apolar, é o principal composto presente nas sementes de urucum e é responsável pela sua coloração vermelha característica. Este composto possui uma potente capacidade antioxidante, ajudando a proteger as células da pele contra danos causados pelos radicais livres. Os radicais livres são moléculas instáveis que aceleram o envelhecimento da pele, provocando rugas e outros sinais de degradação cutânea. Por essa razão, a bixina tem atraído a atenção da indústria cosmética, especialmente por sua potencialidade em retardar o envelhecimento cutâneo e preservar a integridade da pele (Pinzón-García et al., 2017; Ferreira, 2018).

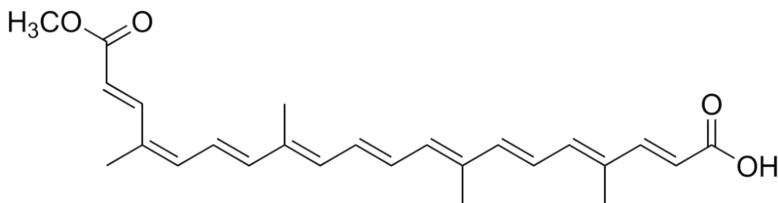


Figura 1: Representação estrutural molecular da bixina.

Fonte: Adaptado de Tocchini; Mercadante (2001).

Por outro lado, a norbixina (**Figura 2**), um carotenoide polar encontrado no urucum, também apresenta propriedades antioxidantes significativas. Ao contrário da bixina, a norbixina apresenta maior solubilidade em água, o que amplia suas possibilidades de

aplicação, especialmente em produtos aquosos ou em formulações que exigem uma maior interação com líquidos. A combinação de bixina e norbixina cria uma sinergia única no combate ao estresse oxidativo, tornando esse composto um ingrediente altamente versátil e eficaz. Além disso, a norbixina atua como um filtro natural contra a radiação ultravioleta (UV), absorvendo parte da radiação e protegendo a pele dos danos solares. Isso ajuda a reduzir a formação de eritema e queimaduras solares, além de diminuir, a longo prazo, o risco de desenvolvimento de câncer de pele. Suas propriedades antioxidantes também podem ser exploradas para proteger a pele contra danos ambientais, como a poluição (Pinzón-García et al., 2017; Santos et al., 2023).

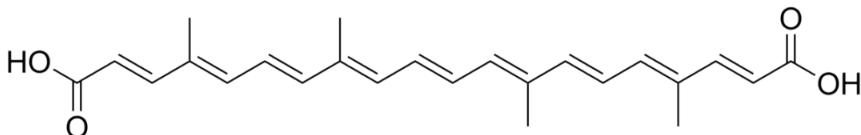


Figura 2: Representação estrutural da molécula de norbixina.

Fonte: Adaptado de Tocchini; Mercadante (2001).

Outro composto bioativo relevante presente no urucum é o tocotrienol (**Figura 3**), um membro da família da vitamina E com propriedades relevantes. Este composto se destaca por suas propriedades antioxidantes, superiores às de outras formas de vitamina E, devido à sua estrutura química, que favorece uma maior fluidez nas membranas celulares. O tocotrienol protege as células da pele contra os danos causados pelos raios UV, além de melhorar a hidratação e a elasticidade da pele. Atua na prevenção de danos oxidativos provocados pelos radicais livres e contribui na manutenção de integridade celular, favorecendo o processo de cicatrização da pele ao estimular a produção de colágeno e elastina (Zou; Akoh, 2015; Soares; Leite; Araújo, 2021). Sua capacidade de restaurar a barreira lipídica da pele ajuda a prevenir a perda excessiva de água transepidermica, mantendo a pele hidratada por mais tempo. Esse efeito é particularmente benéfico para peles secas ou envelhecidas, que tendem a perder umidade com mais facilidade (Pires, 2018; Soares; Leite; Araújo, 2021).

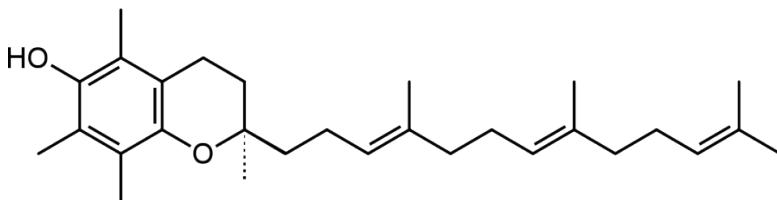


Figura 3: Representação estrutural da molécula de tocotrienol

O geranilgeraniol, um álcool diterpenoide encontrado nas sementes do urucum, tem sido amplamente estudado por suas notáveis propriedades anti-inflamatórias e

antimicrobianas. Esse composto ajuda a aliviar inflamações e reduzir a vermelhidão, sendo eficaz no cuidado da pele irritada ou sensibilizada. Pesquisas indicam que o geranilgeraniol atua na modulação da resposta inflamatória, diminuindo a produção de mediadores inflamatórios como TNF- α e IL-6, o que favorece um processo de cicatrização mais rápido e menos doloroso. Além disso, sua ação antimicrobiana contribui para a prevenção de infecções na área lesionada, promovendo uma cicatrização mais eficaz (Moraes-Neto et al., 2020; Saputra et al., 2021).

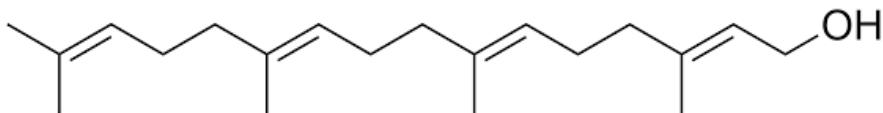


Figura 5 - Representação estrutural da molécula de geranilgeraniol.

Fonte: Adaptado de Costa; Chaves (2005).

Assim, a presença de compostos bioativos como bixina, norbixina, tocotrienol e geranilgeraniol torna o urucum uma rica fonte de ativos com grande potencial para aplicações inovadoras, além de despertar um crescente interesse pelo uso de seus compostos funcionais em diversos produtos de cuidado pessoal (Giriwono et al., 2013; Metz et al., 2023).

APLICAÇÕES COSMÉTICAS DO URUCUM

Devido às propriedades únicas e versáteis dos compostos bioativos presentes no urucum, o extrato oleoso dessa planta tem ganhado cada vez mais destaque na indústria cosmética. Originários de uma fonte natural e renovável, os bioativos do urucum se destacam por suas qualidades excepcionais, como promover hidratação profunda, conferir brilho e proteger a pele contra danos causados por fatores ambientais, como poluição e radiação solar (Wong; Radhakrishnan, 2012; Johnson et al., 2021; Silva Junior, 2023; Guia Óleo, 2024).

Na indústria cosmética, as aplicações do urucum são vastas e abrangem uma ampla gama de produtos, que vão desde itens para cuidados diários até tratamentos específicos. Em cremes hidratantes, o extrato de urucum atua como uma potente barreira protetora, ajudando a reter a umidade na pele e funcionando como um eficaz agente emoliente, o que proporciona maciez e suavidade. Nos protetores solares, seus carotenoides, atuam como filtros solares naturais, absorvendo e dissipando a radiação ultravioleta, potencializando a proteção contra os danos causados pelos raios UV e prevenindo o envelhecimento precoce da pele (Morais et al., 2008; Pinzón-García et al., 2016; Pacheco et al., 2019; Metz et al., 2023; Mutmainah et al., 2020; Santos et al., 2023; Guia Óleo, 2024).

Além disso, em produtos anti-envelhecimento, os compostos bioativos do urucum desempenham um papel fundamental na regeneração celular, promovendo a produção de

colágeno e elastina, que são essenciais para manter a firmeza, elasticidade e a juventude da pele. Nas maquiagens, o urucum é amplamente valorizado por conferir cores vibrantes, suaves e naturais, com excelente durabilidade, sendo especialmente popular em produtos que buscam resultados de longa duração e acabamento impecável (Moraes et al., 2008; Vilar et al., 2014; Afonso et al., 2019; Soares; Leite; Araújo, 2021; Guia Óleo, 2024).

O urucum também tem se mostrado altamente eficaz em produtos capilares, oferecendo benefícios tanto para os fios quanto para o couro cabeludo. Nos cosméticos para cabelo, o extrato de urucum ajuda a nutrir e revitalizar os fios, proporcionando brilho intenso e suavidade. Além disso, ele tem propriedades calmantes que tratam o couro cabeludo, prevenindo problemas como irritações, caspa e ressecamento. Sua ação hidratante e antioxidante também contribui para a proteção contra os danos ambientais, mantendo os cabelos saudáveis e com aparência vibrante (Shahi; Khajeh Mehrizi; Hadizadeh, 2017; Ntohogian, 2018; Soares; Leite; Araújo, 2021; Guia Óleo, 2024).

Em resumo, o urucum se consolida como um ingrediente multifuncional e altamente eficaz na indústria cosmética, trazendo uma combinação única de benefícios estéticos e terapêuticos, que atendem às crescentes demandas dos consumidores por produtos naturais, sustentáveis e de alto desempenho.

O URUCUM COMO SOLUÇÃO NATURAL E SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA COSMÉTICA

Na indústria cosmética, a composição química do urucum confere-lhe a capacidade de estabilizar diferentes formulações, tornando-o um ingrediente multifuncional tanto para produtos à base de óleo quanto de água. Suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e fotoprotetoras atendem à crescente demanda por alternativas naturais, eficazes e sustentáveis (Soares; Leite; Araújo, 2021; Nair et al., 2022).

O cultivo do urucum para uso industrial é reconhecido por sua sustentabilidade, uma vez que a planta é cultivada em sistemas agroflorestais e em contextos de agricultura familiar. Seu cultivo requer poucas intervenções, como fertilizantes ou pesticidas. O processo de extração dos compostos bioativos é simples e pode ser realizado utilizando solventes não tóxicos, como etanol, ou por extrações aquosas com hidróxido de sódio. Uma alternativa moderna e segura é a extração supercrítica, que não utiliza solventes orgânicos ou produtos químicos, aumentando a segurança do processo. Além disso, estudos indicam que os resíduos dessa extração podem ser aproveitados como adubo ou fonte de fibras alimentares, fechando o ciclo produtivo de maneira ecologicamente responsável (Silva; Mercadante, 2002; Cárdenas-Toro, 2024).

Dessa forma, a combinação dos benefícios funcionais do urucum em cosméticos e dermocosméticos multifuncionais torna-o um ingrediente essencial em produtos que promovem a saúde e a estética da pele de forma sustentável (Nair et al., 2022; Franklin et al.,

2023). Além de ser uma escolha ecologicamente responsável, a incorporação dos bioativos do urucum em formulações cosméticas garante que suas propriedades permaneçam eficazes por longos períodos, assegurando a durabilidade dos produtos. Isso facilita a utilização do urucum em uma ampla variedade de formulações, como loções, cremes e protetores solares, ampliando suas aplicações. Assim, os compostos bioativos do urucum se destacam como um recurso valioso na criação de cosméticos e dermocosméticos (Volp et al., 2011; Ghazali, 2022; Guia Óleo, 2024).

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

O crescente interesse por cosméticos naturais e sustentáveis tem potencial para impulsionar ainda mais a inclusão do urucum em novas formulações, ao mesmo tempo em que sensibiliza os consumidores sobre a importância de escolhas eco-friendly. O urucum se destaca na indústria cosmética por suas propriedades antioxidantas, anti-inflamatórias e fotoprotetoras. Além disso, é uma excelente alternativa para a criação de produtos de baixo impacto ambiental. Seu cultivo, realizado em sistemas agroflorestais e na agricultura familiar, requer menos insumos químicos e permite maior aproveitamento dos resíduos gerados, contribuindo para a redução dos impactos ambientais. Assim, o urucum se posiciona como um ingrediente essencial na evolução da cosmética, unindo benefícios para a saúde e para o meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES - Brasil), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a empresa Adeste.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, C. R., HIRANO, R. S., GASPAR, A. L., CHAGAS, E. G. L., CARVALHO, R. A., SILVA, F. V., LEONARDI, G. R., LOPES, P. S., SILVA, C. F., & YOSHIDA, C. M. P. Biodegradable antioxidant chitosan films useful as an anti-aging skin mask. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 132, p. 1262–1273, 2019.
- ANSELMO, G. C. S.; MATA, M. E. M. R. C.; RODRIGUES, E. Comportamento Higroscópico do Extrato seco de Urucum (*Bixa orellana L.*). *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 6, p. 1888-1892, 2008.
- BARBOSA, A. L. P.; WENZEL-STORJOHANN, A.; BARBOSA, J. D.; ZIDORN, C.; PEIFER, C.; TAŞDEMİR, D.; ÇİÇEK, S. Antimicrobial and cytotoxic effects of the *Copaifera reticulata* oleoresin and its main diterpene acids. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 233, p. 94-100, 2019.
- BRANDAO, M. G. L. GRANDI, T. S. M., ROCHA, E. M. M. SAWYER, D. R. AND KRETTLI, A. U. Survey of medicinal plants used as antimalarials in the Amazon, *Journal of Ethnopharmacology*, v. 36(2) p. 175–182, 1992.

CÁRDENAS-TORO, F.P.; MEZA-COAQUIRA, J.H.; NAKAMA-HOKAMURA, G.K.; ZABOT, G.L. Obtaining Bixin- and Tocotrienol-Rich Extracts from Peruvian Annatto Seeds Using Supercritical CO₂ Extraction: Experimental and Economic Evaluation. **Foods**, v. 13, p. 1549, 2024.

CARREIRA, L. M. M.; SILVA, E. F.; CASCAES, M. M.; NASCIMENTO, L. D.; ANDRADE, E. H. A.; POLTRONIERI, M. C. *Bixa orellana*: Urucum. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; VIEIRA, I. C. G. (ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Norte**. Brasília, DF: MMA, p. 709-718, 2022. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1144587>>. Acesso em 28. Nov. 2024.

CARVALHO, P.R.N.; CARVALHO, C.R.L.; MANTOVANI, D.M.B. Estudo da composição de sementes, cachopas, folhas e galhos do urucueiro. In. Seminário Internacional de Corantes Naturais para Alimento, 2., 1991, Campinas. **Resumos do Seminário Internacional de Corantes Naturais para Alimentos**. Campinas: ITAL, 1991.

COSTA, C. K.; SILVA, C. B.; LORDELLO, A. L. L.; ZANIN, S. M. W.; DIAS, J. F. G.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. Identificação de δ tocotrienol e de ácidos graxos no óleo fixo de urucum (*Bixa orellana Linné*). **Revista Brasileira de Plantas Médicas**, v.15, n.4, p.508-512, 2013.

COSTA, C. L. S.; CHAVES, M. H. Extração de pigmentos das sementes de *Bixa orellana L.*: uma alternativa para disciplinas experimentais de química orgânica. **Quim. Nova**, v. 28, n. 1, p. 149-152, 2005.

DUKE, J. A AND MARTINEZ, R. V. Amazonian Ethnobotanical Dictionary, CRC Press, Boca Raton, Fla, USA,1994.

FABRI, E. G.; TERAMOTO, J. R. S. Urucum: fonte de corantes naturais. **Hortic. Bras.** v. 33, 2015.

FERREIRA, M. A. Carreadores lipídicos nanoestruturados contendo óleo de urucum (*Bixa orellana L.*): uma alternativa para o tratamento da leishmaniose cutânea. p. 24-26, 2018. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil, 2018.

FRANCO, C. F. O.; SILVA, F. C.; FILHO, J. C.; NETO, M. B.; SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; FONTINELLI, I. E. C. Urucuzeiro agronegócios de corantes naturais. João Pessoa: **EMEPA-PB**, 2002. 120 p.

FRANKLIN V.A.; BACH HI, E.M.; WADT, N.S.Y.; BACH, E.E. Aqueous extract from urucum (*Bixa orellana L.*): antimicrobial, antioxidant, and healing activity. **Porto Biomedical Journal**, v. 8(1), p. 183, 2023.

GHAZALI, N.I.; MOHD RAIS, R.Z.; MAKPOL, S.; CHIN, K.Y.; YAP, W.N.; GOON, J.A. Effects of tocotrienol on aging skin: A systematic review. **Front. Pharmacol.** v.13, 2022.

GIRIWONO, P.E.; SHIRAKAWA, H.; OHSAKI, Y.; HATA, S.; KURIYAMA, H.; SATO, S.; GOTO, T.; KOMAI, M. Dietary supplementation with geranylgeraniol suppresses lipopolysaccharide-induced inflammation via inhibition of nuclear factor-κB activation in rats. **Eur J Nutr**, v. 52(3), p. 1191-1199, 2013.

GIRON, L. M., FREIRE, V., ALONZO, A.; CACERES, A. Ethnobotanical survey of the medicinal flora used by the Caribs of Guatemala. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 34(2-3), p. 173–187, 1991.

GIULIANO, G., ROSATI, C., & BRAMLEY, P. M. To dye or not to dye: biochemistry of annatto unveiled. **Trends in Biotechnology**, v. 21(12), p. 513-516, 2003.

GUIA ÓLEO. **Benefícios e Aplicações do Extrato Oleoso de Urucum na Cosmética e Saúde**, 13. Jul. 2024. Disponível em <<https://www.guiaoleo.com.br/blog/categorias/artigos/beneficios-e-aplicacoes-do-extrato-oleoso-de-urucum-na-cosmetica-e-saude>>. Acesso em 28. Nov. 2024.

HERCULANO, F. E. B. Produção industrial de cosméticos: O protagonismo da biodiversidade vegetal da Amazônia. 2013. 145 f. **Tese** (Doutorado em biotecnologia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.

HIRKO, B.; GETU, A. *Bixa Orellana* (Annatto Bixa): A Review on Use, Structure, Extraction Methods and Analysis. **Agron Technol Eng Manag**, v. 5(1), p. 687-696, 2022.

HIRSCHMANN, G. S. AND DE ARIAS, A. R. A survey of medicinal plants of minas gerais, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 29(2), p. 159–172. 1990.

IROBI, O.N.; MOO-YOUNG, M.; ANDERSON, W.A. Antimicrobial activity of annatto (*Bixa orellana L.*) extract. **Pharmaceutical Biology**, v. 34, n. 2, p. 87-90, 1996.

JOHNSON, N. C.; OGBAMGBA, V. M.; MBACHANTIM, J. T. Anti-Aging Potentials of Tocotrienol. **European Journal of Science, Innovation and Technology**, v. 1, n. 6, 2021.

LENTZ, D. L. Medicinal and other economic plants of the Paya of Honduras. **Economic Botany**, v. 47(4), p. 358–370, 1991.

LENTZ, D. L., CLARK, A. M., HUFFORD C. D. Antimicrobial properties of Honduran medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 63(3), p. 253–263, 1998.

MAJOLO, C.; CARVALHO, H. H.; WIEST, J. M. Atividade antibacteriana “*in vitro*” de diferentes acessos de urucum (*Bixa orellana L.*) e sua relação com o teor de bixina presente nas sementes. **BCEPPA**, v. 31, p. 115-124, 2013.

MENDONÇA, B. M. R.; ALVES, P. E.; SANTOS E. P. Cosméticos Verdes: revisão bibliográfica acerca da tendência sustentável no desenvolvimento de cosméticos. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 2, 2023.

METZ, S. K. G.; PEREIRA, V. T.; SCALCON, A.; SAIBERT, C. L. Proposta de formulação de suplemento alimentar composto por tocotrienol. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 3, p. 11467–11480, 2023.

MORAES-NETO, R. N.; COUTINHO, G. G.; ATAÍDE, A. C. S.; REZENDE, A. O.; NASCIMENTO, C. E. C.; ALBUQUERQUE, R. P.; ROCHA, C. Q.; RÉGO, A. S.; CARTÁGENES, M. S. S.; ABREU-SILVA, A. L.; SANTOS, I. V. F.; SANTOS, C. B. R.; GUERRA, R. N. M.; RIBEIRO, R. M.; MONTEIRO-NETO, V.; SOUSA, E. M.; CARVALHO, R. C. Ethyl Acetate Fraction of *Bixa orellana* and Its Component Ellagic Acid Exert Antibacterial and Anti-Inflammatory Properties against *Mycobacterium abscessus* subsp. *massiliense*. **Antibiotics**, v. 11, p. 817, 2022.

MORAIS, G. G.; SANTOS, O. D. H.; OLIVEIRA, W.P.; FILHO, P. A. R. Obtenção de emulsões O/A contendo cristal líquido de óleo de urucum (*Bixa orellana*), óleo de café e óleo da árvore do chá (*Melaleuca alternifolia*) como fase oleosa usando sistema HLB e diagrama de fase ternário. **Journal of Dispersion Science and Technology**, v. 29 (2), p. 297–306, 2008.

MORRISON, E. Y., AND WEST, M. E. The effect of Bixa Orellana (Annatto) on blood sugar levels in the anaesthetized dog. **West Indian Medical Journal**, v. 34(1), p. 38–42, 1985.

MUTMAINAH; FRANYOTO, Y.D.; PUSPITANINGRUM, I.; KUSMITA, L. Sunscreen activity on fruit skin extract of Annatto (*Bixa orellana L.*) in vitro. **Indian Journal of Science and Technology**, v; 13(45), p. 4506-4512, 2020.

NAIR, A.B.; GORAIN, B.; PANDEY, M.; JACOB, S.; SHINU, P.; ALDHUBIAB, B.; ALMUQBIL, R.M.; ELSEWEDY, H.S.; MORSY, M.A. Tocotrienol in the Treatment of Topical Wounds: Recent Updates. **Pharmaceutics**, v. 14, p. 2479, 2022.

NAKATOMI, T.; ITAYA-TAKAHASHI, M.; HORIKOSHI, Y.; SHIMIZU, N.; PARIDA, I. S.; JUTANOM, M.; EITSUKA, T.; TANAKA, Y.; ZINGG, J. M.; MATSURA, T.; NAKAGAWA, K. The difference in the cellular uptake of tocopherol and tocotrienol is influenced by their affinities to albumin. **Sci Rep**, v. 13, p. 7392, 2023.

NTOHOGIAN, S.; GAVRILIADOU, V.; CHRISTODOULOU, E.; NANAKI, S.; LYKIDOU, S.; NAIDIS, P.; MISCHOPPOULOU, L.; BARMPALEXIS, P.; NIKOLAIDIS, N.; BIKIARIS, D.N. Chitosan Nanoparticles with Encapsulated Natural and UF-Purified Annatto and Saffron for the Preparation of UV Protective Cosmetic Emulsions. **Molecules**, v. 23, 2018.

PACHECO S. D. G.; GASPARIN A. T.; JESUS C. H. A.; SOTOMAIOR B. B.; VENTURA A. C. S. S. B; REDIVO D. D. B.; CABRINI D. A.; GASPARI DIAS J. F.; MIGUEL M. D.; MIGUEL O.G.; DA CUNHA J.M. Antinociceptive and Antiinflammatory Effects of Bixin, a Carotenoid Extracted from the Seeds of *Bixa orellana*. **Planta Med**, v. 85(16), p. 1216-1224, 2019.

PINTO, M. R. Utilização de materiais de origem em produtos farmacêuticos e cosméticos de aplicação cutânea. 2013. 42 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Saúde, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.

PINZÓN-GARCÍA, A.D.; CASSINI-VIEIRA, P.; RIBEIRO C.C.; DE MATOS JENSEN C.E.; BARCELOS L.S.; CORTES M.E.; SINISTERRA R.D. Efficient cutaneous wound healing using bixin-loaded PCL nanofibers in diabetic mice. **Journal of biomedical materials research. Part B: Applied biomaterials**, v. 105, n. 7, p. 1938–1949, 2016.

PIRES, M. G. Enriquecimento de norbixinha por processos físico-químicos a partir de bixina de sementes de urucum (*Bixa orellana L.*) e avaliação da atividade antioxidante e antibacteriana in vitro. **Dissertação** (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo, 2018.

RAMALHO, R. S.; PINHEIRO, A. L.; DINIZ, G.S. Informações básicas sobre a cultura e utilização do urucum (*Bixa orellana L.*). **Informe Técnico**, n. 58. UFV, Viçosa, 1987.

RAMIREZ, V.R., MOSTACERO, L.J., GARCIA, A.E., MEJIA, C.F., PELAEZ, P.F., MEDINA, C.D. AND MIRANDA, C.H. Vegetales empleados en medicina tradicional Norperuana. **Banco Agrario del Peru & NACL Univ Trujillo**, Peru, 1988.

ROJAS, J.; OCHOA, V.J.; OCAMPO, S.A.; MUNÓZ, J.F. Screening for antimicrobial activity of ten medicinal plants used in Colombian folkloric medicine: A possible alternative in the treatment of non-nosocomial infections. **Complementary and Alternative Medicine**. v.6:2, 2006.

SANTOS, A. M. Bioativos naturais como fator de proteção ultravioleta para tecidos de algodão: uma alternativa promissora e sustentável de proteção natural. **Tese** (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais). Universidade Federal da Paraíba, 2023.

SAPUTRA, W. D.; SHONO, H.; OHSAKI, Y.; SULTANA, H.; KOMAI, M.; SHIRAKAWA, H. Geranylgeraniol Inhibits Lipopolysaccharide-Induced Inflammation in Mouse-Derived MG6 Microglial Cells via NF-κB Signaling Modulation. **Int. J. Mol. Sci.** v. 22, 2021.

SATHIYA MALA K, PRABHAKARA RAO P, PRABHAVATHY MB, SATYANARAYANA A. Studies on application of annatto (*Bixa orellana L.*) dye formulations in dairy products. **J Food Sci Technol**, v.52(2), p. 912-219, 2015.

SHAHI, Z.; KHAJEH MEHRIZI, M.; HADIZADEH, M. A Review of the Natural Resources Used to Hair Color and Hair Care Products. **Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v. 9, p. 1026-1030, 2017.

SILVA JUNIOR, J. P. P.; NOBRE, J. C. N.; GOMES W. R.; FREITAS, A. D. G. Avaliação in Vitro do Potencial Antimicrobiano de Extratos do Urucum (*Bixa orellana L.*). **Uniciencias**, v.27, n.2, 2023.

SILVA, E. M.; MERCADANTE, A. Z. Caracterização de bixina, norbixina e outros carotenoides de urucum. **Química Nova**, v. 25(6), p. 1040-1044, 2002.

SOARES, L. F. F.; LEITE, A. G.; ARAÚJO, K. S. Potencial terapêutico de compostos de urucum (*Bixa orellana L.*) no reparo de tecidos. **Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research**, v. 36, n. 2, 2021.

TOCCHINI, L., MERCADANTE, A. Extração e determinação, por CLAE, de bixina e norbixina em colorícos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, 2001.

TONANI, F. L. Avaliação nutricional do resúdio de urucum (*Bixa orellana L.*), após a extração do corante. **ARS Veterinária**, v. 16, n. 2, p. 118-121, 2000.

VENUGOPALAN, P. A. GIRIDHAR, G. A.; RAVISHANKAR, A. G. Food, Ethnobotanical and diversified applications of *Bixa orellana L.*: a scope for its improvement through biotechnological mediation. **Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences**, v. 1, p. 9–31, 2011.

VILAR, D. DE A., VILAR, M. S. DE A., MOURA, T. F. A. DE L. E., RAFFIN, F. N., OLIVEIRA, M. R. DE, FRANCO, C. F. DE O., DE ATHAYDE-FILHO, P. F., DINIZ, M. DE F. F. M., & BARBOSA-FILHO, J. M. Traditional Uses, Chemical Constituents, and Biological Activities of *Bixa orellana L.*: A Review. **The Scientific World Journal**, p. 1–11, 2014.

VILLAR, R.; CALLEJA, J. M.; MORALES, C.; CACERES, A. Screening of 17 Guatemalan medicinal plants for platelet antiaggregant activity. **Phytotherapy Research**, v. 11, p. 441–445, 1997.

VOLP, A. C. P.; RENHE, I. R. T.; STRINGUETA, P. C. Carotenoides: pigmentos naturais como compostos bioativos. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 26, n. 4, p. 291-298, 2011.

WONG, R. S. Y.; RADHAKRISHNAN, A. K. Tocotrienol research: past into present. **Nutrition Reviews**, v. 70, p. 483–490, 2012.

ZOU, L.; AKOH, C. C. Antioxidant activities of annatto and palm tocotrienol rich fractions in fish oil and structured lipid-based infant formula emulsion. **Food Chemistry**, v. 168, p. 504–511, 2015.