

Rastreabilidade fitoquímica e padronização de ingredientes derivados das sementes de cumaru (*Dipteryx odorata*) de comunidades ribeirinhas do Amazonas: parâmetros de qualidade para o mercado internacional

Phytochemical traceability and standardization of ingredients derived from cumaru seeds (*Dipteryx odorata*) from riverside communities in Amazonas: quality parameters for the international market

Kézia Macedo da Silva e Silva
Helen da Silva Parente
Afrânio Corrêa Lima Júnior
Stefano Eduardo Souza Bogo
Maria das Graças da Silva Souza
Sidnei de Araújo Soares

Resumo: O crescente interesse internacional por ingredientes naturais oriundos da sociobiodiversidade amazônica tem ampliado a demanda por matérias-primas capazes de aliar identidade territorial, qualidade química reprodutível e aderência a critérios contemporâneos de rastreabilidade e sustentabilidade. Nesse cenário, o óleo e os derivados de *Dipteryx odorata*, espécie conhecida como cumaru, apresentam relevância singular para o setor cosmético em razão de sua associação histórica com a perfumaria, de seu valor aromático, de sua fração lipídica e de seu potencial de inserção em formulações multifuncionais. O presente artigo tem como objetivo discutir, em perspectiva de revisão narrativa com proposição metodológica, como a rastreabilidade fitoquímica e a padronização podem converter os ingredientes derivados das sementes de cumaru, coletados e beneficiados por comunidades ribeirinhas do Amazonas, em ingredientes cosméticos qualificados para mercados internacionais. Metodologicamente, trata-se de revisão narrativa com proposição metodológica, baseada em literatura científica, documentos técnicos e relatos institucionais sobre controle de qualidade de ingredientes botânicos, *fingerprinting* químico, extração de cumarina, ingredientes botânicos amazônicos em sistemas cosméticos e certificações aplicáveis à bioeconomia. A análise demonstra que a valorização do cumaru depende da integração entre cadeia tradicional e ciência de ponta, por meio de parâmetros que contemplem identidade botânica, procedência territorial, condições de pós-colheita, método extrativo, marcadores químicos, perfil cromatográfico e requisitos de estabilidade e autenticidade. Argumenta-se que a criação de um "selo fitoquímico de origem" pode fortalecer o posicionamento internacional do ingrediente, reduzir a assimetria informacional

entre comunidades e compradores, qualificar a narrativa de sustentabilidade com base em evidências e aumentar o valor agregado do insumo amazônico. Conclui-se que a padronização fitoquímica do cumaru não representa mera exigência industrial, mas estratégia de bioeconomia aplicada, na qual a origem comunitária, quando devidamente rastreada e traduzida em linguagem técnico-analítica, passa a constituir diferencial competitivo, social e científico para o setor cosmético.

Palavras-chave: cumaru; *Dipteryx odorata*; rastreabilidade fitoquímica; ingredientes cosméticos; bioeconomia amazônica; padronização.

Abstract: The international demand for natural ingredients from Amazonian sociobiodiversity increasingly requires raw materials that combine territorial identity, reproducible chemical quality, and compliance with traceability and sustainability standards. In this context, *Dipteryx odorata* (cumaru) oil and related derivatives stand out for cosmetic applications due to their historical association with perfumery, aromatic value, lipid fraction, and multifunctional formulation potential. This article aims to discuss, from a narrative review and methodological proposition perspective, how phytochemical traceability and standardization may transform derivatives from cumaru seeds obtained by riverside communities from the Amazon into qualified cosmetic ingredients for international markets. Methodologically, this is a narrative review with methodological proposition, based on scientific literature, technical documents, and institutional reports on quality control of botanical ingredients, chemical fingerprinting, coumarin extraction, Amazonian botanical ingredients in cosmetic systems, and certification schemes related to the bioeconomy. The analysis shows that cumaru valorization depends on integrating traditional supply chains with advanced science through parameters involving botanical identity, territorial origin, postharvest conditions, extraction methods, chemical markers, chromatographic profiles, stability, and authenticity requirements. It is argued that the creation of a "phytochemical seal of origin" may strengthen the ingredient's international positioning, reduce information asymmetry between communities and buyers, qualify sustainability claims with evidence, and increase the added value of Amazonian raw materials. The article concludes that phytochemical standardization of cumaru should not be seen merely as an industrial demand, but as an applied bioeconomy strategy in which community origin, when properly traced and translated into technical-analytical language, becomes a social, scientific, and commercial differential for the cosmetic sector.

Keywords: cumaru; *Dipteryx odorata*; phytochemical traceability; cosmetic ingredients; Amazon bioeconomy; standardization.

Resumen: El creciente interés internacional por los ingredientes naturales procedentes de la sociobiodiversidad amazónica ha ampliado la demanda de materias primas capaces de aliar identidad territorial, calidad química reproducible y adherencia a criterios contemporáneos de trazabilidad y sostenibilidad. En este escenario, el aceite y los derivados de *Dipteryx odorata*, especie conocida como cumaru, presentan una relevancia singular para el sector cosmético debido a su asociación histórica con la perfumería, su valor aromático, su fracción lipídica y su potencial de inserción en formulaciones multifuncionales. El presente artículo tiene como objetivo discutir, en una perspectiva de revisión narrativa con proposición metodológica, cómo la trazabilidad fitoquímica y la estandarización pueden convertir los ingredientes

derivados de las semillas de cumaru, recolectados y beneficiados por comunidades ribereñas del Amazonas, en ingredientes cosméticos cualificados para mercados internacionales. Metodológicamente, se trata de una revisión narrativa con proposición metodológica, basada en literatura científica, documentos técnicos y relatos institucionales sobre control de calidad de ingredientes botánicos, fingerprinting químico, extracción de cumarina, ingredientes botánicos amazónicos en sistemas cosméticos y certificaciones aplicables a la bioeconomía. El análisis demuestra que la valorización del cumaru depende de la integración entre la cadena tradicional y la ciencia de vanguardia, por medio de parámetros que contemplen la identidad botánica, la procedencia territorial, las condiciones de poscosecha, el método extractivo, los marcadores químicos, el perfil cromatográfico y los requisitos de estabilidad y autenticidad. Se argumenta que la creación de un "sello fitoquímico de origen" puede fortalecer el posicionamiento internacional del ingrediente, reducir la asimetría informacional entre comunidades y compradores, cualificar la narrativa de sostenibilidad con base en evidencias y aumentar el valor agregado del insumo amazónico. Se concluye que la estandarización fitoquímica del cumaru no representa una mera exigencia industrial, sino una estrategia de bioeconomía aplicada, en la cual el origen comunitario, cuando es debidamente trazado y traducido en un lenguaje técnico-analítico, pasa a constituir un diferencial competitivo, social y científico para el sector cosmético.

Palabras clave: cumaru; *Dipteryx odorata*; trazabilidad fitoquímica; ingredientes cosméticos; bioeconomía amazónica; estandarización.

1. Introdução

A indústria cosmética tem passado por transformações significativas em resposta à crescente demanda por ingredientes de origem natural, à ampliação das exigências relacionadas à sustentabilidade e à necessidade de maior transparência nas cadeias produtivas. Nesse contexto, matérias-primas vegetais deixaram de ser valorizadas apenas por suas propriedades funcionais e passaram a ser avaliadas também quanto à sua origem, autenticidade, qualidade, rastreabilidade e conformidade com padrões ambientais e sociais.

A biodiversidade amazônica destaca-se como fonte de ingredientes botânicos com potencial cosmético, reunindo diversidade de espécies e conhecimentos tradicionais associados ao manejo dos recursos florestais. Entre essas espécies, o cumaru (*Dipteryx odorata*) ocupa posição de destaque em razão do aroma característico de suas sementes e do seu aproveitamento na perfumaria, com interesse crescente em formulações que valorizam ingredientes naturais e experiências sensoriais diferenciadas. Neste trabalho, o termo "cumaru" refere-se aos ingredientes derivados das sementes de *Dipteryx odorata*, que podem se apresentar como óleo vegetal fixo, extrato bruto, fração aromática ou materiais enriquecidos em cumarina, categorias com composição química, condições de obtenção e enquadramento regulatório distintos.

A competitividade do setor cosmético exige ingredientes com características consistentes entre lotes de produção, o que torna fundamentais informações sobre identidade botânica, origem geográfica, condições de coleta, beneficiamento, métodos de extração e perfil químico. Nesse cenário, a rastreabilidade fitoquímica — que associa dados territoriais e documentais à assinatura analítica do ingrediente — constitui estratégia essencial para fortalecer a confiabilidade de ingredientes botânicos, permitindo autenticação da espécie, padronização de lotes e identificação de variações decorrentes de fatores ambientais, genéticos ou tecnológicos.

No caso do cumaru proveniente de comunidades ribeirinhas do Amazonas, a rastreabilidade assume relevância adicional ao integrar aspectos científicos, ambientais, sociais e econômicos, incorporando práticas de coleta, secagem e beneficiamento que constituem conhecimento tradicional associado e influenciam diretamente o produto final. A consolidação desses ingredientes no mercado cosmético internacional depende, portanto, da articulação entre identidade territorial, padronização fitoquímica e modelos produtivos compatíveis com a bioeconomia amazônica.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo analisar o papel da rastreabilidade fitoquímica e da padronização na qualificação dos ingredientes derivados das sementes de cumaru provenientes de comunidades ribeirinhas do Amazonas para o mercado cosmético internacional. Busca-se discutir como a integração entre caracterização química, controle de qualidade, origem territorial e valorização dos conhecimentos tradicionais pode fortalecer a inserção desses ingredientes na cadeia global de cosméticos. Parte-se da hipótese de que a consolidação do cumaru como ingrediente cosmético de alto valor agregado depende da articulação entre identidade territorial, padronização fitoquímica, rastreabilidade e modelos produtivos compatíveis com os princípios da bioeconomia amazônica e do desenvolvimento sustentável.

2. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma **revisão narrativa com proposição metodológica** de abordagem qualitativa, desenvolvida com o objetivo de analisar a produção científica sobre o potencial dos ingredientes derivados das sementes de cumaru (*Dipteryx odorata*) para aplicações cosméticas, com ênfase na rastreabilidade fitoquímica, no controle de qualidade e na valorização da bioeconomia amazônica.

O levantamento bibliográfico foi realizado a partir de uma busca narrativa em artigos científicos, revisões de literatura e documentos técnicos publicados em bases de dados nacionais e internacionais (Scopus, Web of Science, PubMed e SciELO). Foram incluídos estudos publicados nas últimas duas décadas que abordassem a composição química do cumaru, processos de extração, aplicações cosméticas, padronização de matérias-primas vegetais, rastreabilidade e certificação de produtos da sociobiodiversidade amazônica.

3. Cumaru como Insumo Botânico Amazônico

3.1 Espécie, cadeia tradicional e inserção na sociobiodiversidade amazônica

O cumaru integra o conjunto de espécies amazônicas de elevado interesse econômico e tecnológico, seja pela utilização tradicional de suas sementes, seja pelo valor atribuído à cumarina, substância historicamente associada ao aroma característico da espécie. Em estudos de prospecção tecnológica, observa-se que o cumaru vem despertando interesse em áreas diversas, incluindo perfumaria, cosméticos, alimentos e farmacêutica, o que indica a multiplicidade de possibilidades de uso associadas à espécie (BENEVIDES JÚNIOR et al., 2020). No entanto, a expansão dessas possibilidades depende de reconhecer que a cadeia do cumaru, sobretudo em territórios amazônicos, não é homogênea: ela envolve ritmos de coleta, técnicas de beneficiamento e formas de organização comunitária que variam de acordo com o território.

Quando a matéria-prima provém de comunidades ribeirinhas do Amazonas, a territorialidade não constitui mero elemento narrativo. Ela influencia logística, armazenamento, tempo de transporte, condições climáticas da pós-colheita e até mesmo a forma como o material chega ao processamento. Essas variáveis, embora nem sempre capturadas em protocolos industriais convencionais, podem repercutir na qualidade final do insumo. Por isso, qualquer proposta séria de padronização precisa incorporar dados da cadeia real, e não apenas do produto acabado. A literatura contemporânea sobre bioeconomia amazônica reforça que o valor dos ingredientes florestais cresce quando se consegue conectar procedência, conservação da biodiversidade e geração de renda local com mecanismos verificáveis de qualidade e conformidade (AMAZON INVESTOR COALITION, s.d.).

Tal perspectiva é decisiva porque o mercado internacional tem se mostrado cada vez mais receptivo a ingredientes com forte identidade territorial, desde que essa identidade seja traduzida em parâmetros técnicos verificáveis. O cumaru coletado por comunidades

ribeirinhas carrega consigo uma narrativa de origem que, quando articulada a evidências analíticas robustas, transforma-se em diferencial competitivo para o setor cosmético global.

3.2 Perfil químico de interesse e implicações para uso cosmético

A relevância do cumaru para o setor cosmético decorre, primeiramente, de seu perfil químico. Sousa et al. (2022) confirmam a presença de cumarina em extratos de *Dipteryx odorata* e lembram que se trata de composto amplamente relacionado ao uso da espécie em perfumaria e cosméticos. Em formulação particularmente elucidativa, os autores *assinalam que "Coumarin (1,2-benzopyrone) can be extracted from the seeds of Dipteryx odorata, being widely used in the perfumery and cosmetics industries as an essence fixer"* (SOUSA et al., 2022). A citação revela dois pontos essenciais: de um lado, a historicidade do uso cosmético do cumaru; de outro, a necessidade de compreender tecnicamente como esse composto é obtido e controlado.

Entretanto, restringir o potencial cosmético do cumaru apenas à cumarina seria cientificamente insuficiente. A revisão sobre ingredientes botânicos amazônicos conduzida por Silva et al. (2022) destaca que o cumaru se insere no conjunto de espécies oleaginosas com potencial para aplicações cosméticas, em razão de sua fração lipídica e das propriedades físico-químicas que favorecem o emprego em sistemas estruturados, como organogéis. Ainda que o interesse sensorial e aromático seja evidente, o valor cosmético do cumaru também se relaciona à funcionalidade da fase oleosa, capaz de contribuir para a espalhabilidade, para a emoliência e para o conforto cutâneo, atributos de alta relevância em cremes, bálsamos, sérums anidros, óleos corporais e produtos de perfumação cosmética.

Do ponto de vista do benefício ao ser humano, tais atributos não devem ser confundidos com alegações terapêuticas. Em cosméticos tópicos, a presença de uma fase oleosa adequada pode auxiliar na redução da aspereza superficial, na melhora do toque, no favorecimento da lubricidade superficial e no suporte tópico que pode auxiliar na manutenção da integridade da barreira cutânea, especialmente quando combinada a sistemas emulsionados ou anidros bem formulados, embora não substitua tratamentos dermatológicos específicos. Adicionalmente, ingredientes de origem vegetal com composição química complexa podem agregar valor sensorial e simbólico à rotina de cuidado, o que, em termos de experiência do usuário, favorece adesão, percepção de qualidade e identificação com propostas de consumo mais naturalizadas e territorialmente ancoradas (SILVA et al., 2022).

3.3 Cumarina: marcador de identidade, segurança e controle de qualidade

A cumarina (1,2-benzopirona) é historicamente reconhecida como o principal marcador químico do cumaru, responsável por sua identidade aromática. Contudo, é fundamental abordar a cumarina não apenas como um componente de fragrância, mas como um parâmetro central de segurança, controle de qualidade e conformidade regulatória.

Em formulações cosméticas, a cumarina é um conhecido sensibilizador dérmico e hepatotóxico em doses elevadas. A Associação Internacional de Fragrâncias (IFRA), em sua 49ª Emenda (2020), estabelece limites estritos para o uso de cumarina em produtos cosméticos, variando conforme a categoria de produto: 1,5% em cremes e loções (Categoria 4), 0,089% em produtos de fragrância (Categoria 3) e 0,035% em produtos destinados a mucosas orais (Categorias 8 e 11A). Tais restrições fundamentam-se em evidências de sensibilização dérmica e toxicidade sistêmica (IFRA, 2020). Da mesma forma, o Regulamento Europeu de Cosméticos (EC No 1223/2009) exige a rotulagem obrigatória da cumarina em concentrações superiores a 0,01% em produtos *leave-on* e 0,1% em produtos *rinse-off*, e o Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS) estabelece uma ingestão diária tolerável inferior a 0,1 mg de cumarina por kg de peso corporal por dia.

Portanto, a padronização fitoquímica do cumaru deve garantir que os níveis de cumarina sejam rigorosamente quantificados e ajustados para cada finalidade cosmética, assegurando a segurança do consumidor final e a conformidade com as exigências regulatórias dos mercados de destino. A cumarina, nesse sentido, não é apenas um marcador de identidade aromática, mas um parâmetro crítico de segurança e qualidade que deve orientar todo o processo de desenvolvimento, controle e comercialização do ingrediente.

3.4 Distinção entre óleo, extrato, fração aromática e materiais enriquecidos em cumarina

Uma questão central para a padronização e a rastreabilidade fitoquímica é a necessidade de distinguir claramente os diferentes tipos de ingredientes que podem ser obtidos a partir das sementes de cumaru. O tratamento indistinto de produtos com composição e obtenção diversas compromete a precisão técnica e a adequação regulatória.

Tipo de ingrediente	Método de obtenção	Composição predominante	Finalidade cosmética principal
Óleo vegetal fixo	Prensagem a frio ou extração com solventes não polares (hexano, propano)	Ácidos graxos insaturados, baixa concentração de cumarina	Fase oleosa de emulsões, organogéis, óleos corporais
Extrato bruto (etanol)	Extração com etanol (Soxhlet, maceração, PLE)	Mistura de lipídios, cumarina e outros compostos polares	Ingredientes multifuncionais, 需 ajustar teor de cumarina
Fração aromática	Destilação, extração com CO ₂ supercrítico	Cumarina, congêneres aromáticos, traços de lipídios	Perfumação cosmética, fixadores de fragrância
Material enriquecido em cumarina	Extração seletiva com scCO ₂ + cosolventes	Alta concentração de cumarina (até 30 mg/g de extrato)	Insumo para formulações que requerem controle preciso de cumarina

Fetzer et al. (2022) demonstraram que a extração de lipídios e cumarina a partir de sementes de cumaru pode ser altamente influenciada pelo método utilizado. Ao empregarem extração supercrítica com CO₂ e cosolventes (etanol ou acetato de etila), os autores observaram rendimentos variáveis, chegando a até 56,5% com extrações sequenciais, além de um teor de cumarina de até 30 mg/g de extrato. A natureza do cosolvente também influenciou a atividade antioxidante dos cristais de cumarina obtidos. Essa evidência reforça que a escolha da tecnologia extrativa define se o produto final será um óleo vegetal, um extrato multifuncional ou uma fração aromática concentrada, impactando diretamente sua aplicação, valor comercial e enquadramento regulatório.

Moraes et al. (2022), ao estudarem a extração de cumarina das sementes de *Dipteryx odorata*, demonstram que o rendimento e a seletividade variam de acordo com a combinação de solventes e com o planejamento experimental adotado. Em trecho expressivo, os autores observam que o método de extração assistida por ultrassom desenvolvido foi "*simple, fast, low cost and highly selective*" (MORAES et al., 2022), o que indica o potencial dessa abordagem para o desenvolvimento de processos mais eficientes e adaptáveis.

Essa constatação possui implicações diretas para a padronização. Se a composição final do ingrediente depende da escolha do sistema extrator, então não há controle de qualidade consistente sem documentação processual. Em outras palavras, não basta identificar que

determinado lote é de cumaru; é necessário saber como o ingrediente foi obtido. Variações no tipo de solvente, no tempo de extração, na granulometria da matéria-prima, na umidade residual e na temperatura podem produzir materiais quimicamente distintos, mesmo quando a espécie botânica é a mesma. Para cadeias comunitárias que pretendam acessar mercados de maior valor, essa percepção é central: a rastreabilidade deve alcançar não apenas a origem geográfica, mas também o histórico técnico do processamento.

Além disso, a escolha do método extrativo afeta o enquadramento regulatório e mercadológico do ingrediente. Processos que utilizam solventes mais compatíveis com conceitos de química verde, melhor recuperabilidade e maior seletividade podem se alinhar com exigências contemporâneas de sustentabilidade industrial. Assim, a discussão sobre extração não é meramente laboratorial; ela integra o argumento maior de competitividade internacional dos ingredientes derivados do cumaru amazônico.

3.5 Valor sensorial, multifuncionalidade e apelo *clean beauty*

O cumaru diferencia-se de muitos outros ingredientes vegetais por articular, de forma particularmente evidente, funcionalidade cosmética e relevância perfumística. A presença de cumarina, historicamente associada ao odor característico da espécie, confere ao ingrediente forte potencial de uso em linhas corporais, produtos sensoriais e formulações que valorizem o vínculo entre cuidado e experiência olfativa (SOUSA et al., 2022). Em um contexto no qual a experiência do usuário se tornou critério central de fidelização e posicionamento de marca, essa multifuncionalidade é estrategicamente valiosa.

Ademais, o apelo *clean beauty* não se apoia apenas em fórmulas "mais naturais", mas em coerência narrativa entre origem do insumo, transparência, responsabilidade socioambiental e desempenho percebido. Os ingredientes derivados do cumaru, quando rastreados e padronizados, podem atender a esse conjunto de expectativas, desde que o discurso comercial se mantenha prudente e tecnicamente honesto. Assim, o benefício ao ser humano não deve ser anunciado como promessa de transformação biológica profunda, mas como contribuição para conforto, sensorialidade, emoliência, perfumação e conexão simbólica com ingredientes de origem vegetal e cadeias sustentáveis.

4. Rastreabilidade Fitoquímica: da Procedência Territorial à Assinatura Analítica

4.1 Conceito e pertinência da rastreabilidade fitoquímica

A noção de rastreabilidade fitoquímica, tal como aqui proposta, pressupõe a integração de duas camadas de informação frequentemente tratadas de forma separada. A primeira é territorial e documental: quem coletou, onde coletou, quando coletou, em que condições armazenou e como beneficiou o material. A segunda é analítica: quais compostos ou padrões cromatográficos caracterizam o lote, que marcadores atestam sua autenticidade, se há sinais de adulteração e se o material se mantém dentro de faixas aceitáveis de qualidade. A junção dessas duas camadas permite ultrapassar uma visão simplista de rastreabilidade limitada à logística e construir uma autenticação mais robusta do ingrediente.

Rodrigues et al. (2018) oferecem suporte conceitual importante a essa perspectiva ao enfatizarem o valor de marcadores químicos e técnicas de *fingerprinting* para fins de controle de qualidade em espécies amazônicas utilizadas pela indústria cosmética. Quando os autores afirmam que *"The fingerprinting techniques have become more and more popular for the purpose of quality control"*, apontam para um deslocamento metodológico significativo: a qualidade deixa de ser inferida apenas por parâmetros genéricos e passa a ser sustentada por "assinaturas" químicas mais complexas, capazes de diferenciar lotes, origens e eventuais adulterações.

No caso do cumaru, a abordagem é particularmente pertinente por três razões. Primeiro, porque se trata de espécie cujo valor comercial está intimamente ligado a compostos específicos, sobretudo a cumarina, mas que também possui fração oleosa de interesse cosmético. Segundo, porque a origem amazônica é um diferencial de mercado que precisa ser comprovado de maneira verificável. Terceiro, porque cadeias de sociobiodiversidade tendem a apresentar variabilidade natural, a qual não deve ser ignorada, mas compreendida e gerida por meio de faixas de especificação compatíveis com a realidade ecológica e produtiva do território.

4.2 Variação geográfica, pós-colheita e heterogeneidade interlotes

Em ingredientes botânicos, a variabilidade não é exceção, mas condição de origem. Fatores edafoclimáticos, estágio de maturação, sazonalidade, tempo decorrido entre coleta e secagem, condições de armazenamento e tipo de extração exercem influência sobre a composição química final. Rodrigues et al. (2018) observam, ao discutir espécies amazônicas, que ainda são limitados os estudos que relacionam composição química e variação geográfica, apesar da

importância dessa interface para o controle de qualidade. Essa lacuna é especialmente relevante para o cumaru de comunidades ribeirinhas, pois a diferença entre lotes pode refletir tanto a biodiversidade do território quanto às condições concretas da cadeia.

A implicação prática é clara: protocolos de padronização não podem ser copiados de modelos industriais pensados para monoculturas homogêneas. Em vez disso, precisam reconhecer a variação natural como elemento a ser mapeado, documentado e enquadrado em parâmetros realistas. Um lote de cumaru de determinada comunidade pode apresentar perfil aromático ou lipídico levemente distinto de outro proveniente de área geográfica diversa, sem que isso signifique perda de qualidade. A questão central passa a ser a capacidade de interpretar tais diferenças por meio de bancos de dados analíticos, séries históricas e *fingerprinting* comparativo.

Essa abordagem também contribui para evitar injustiças na cadeia. Quando a variabilidade natural é desconhecida, lotes comunitários podem ser desvalorizados por não corresponderem a padrões arbitrários, formulados sem consideração pela ecologia da matéria-prima. Ao contrário, um sistema bem construído de rastreabilidade fitoquímica permite transformar a variabilidade em inteligência de origem, distinguindo oscilações aceitáveis de desvios problemáticos e valorizando atributos regionais que possam ser convertidos em diferencial mercadológico.

4.3 Marcadores químicos, *fingerprinting* e autenticação

No plano analítico, a padronização dos ingredientes derivados do cumaru para uso cosmético pode articular marcadores-alvo e abordagem de *fingerprinting*. Os marcadores-alvo são úteis para verificar a presença e o teor relativo de compostos de interesse, como a cumarina e, conforme o produto, parâmetros relacionados ao perfil lipídico. Já o *fingerprinting* cromatográfico amplia o escopo da avaliação ao considerar o conjunto dos sinais analíticos, e não apenas um composto isolado. Essa estratégia é particularmente útil para detectar adulteração, misturas inadequadas, degradação e diferenças relevantes entre lotes (RODRIGUES et al., 2018).

Para o cumaru, a presença de cumarina pode funcionar como eixo de identidade e de valorização comercial, mas não esgota o controle de qualidade. Dependendo da finalidade cosmética do ingrediente por exemplo, se o foco recair sobre fração aromática, óleo fixo, extrato bruto ou material enriquecido em cumarina outros parâmetros precisam ser incorporados, tais como índice de acidez, índice de peróxidos, densidade, cor, odor,

estabilidade preliminar e compatibilidade com veículos cosméticos. Em ingredientes destinados a mercados internacionais, a robustez do dossiê técnico tende a ser tão importante quanto o resultado analítico em si.

A adoção de *fingerprinting*, portanto, não deve ser vista como sofisticação desnecessária, mas como forma de reduzir risco regulatório e comercial. Em um ambiente onde compradores exigem autenticidade, alegações sustentáveis verificáveis e histórico de cadeia, a assinatura cromatográfica do ingrediente pode se tornar parte de sua identidade mercadológica. O lote deixa de ser apenas "óleo de cumaru" e passa a ser "ingrediente derivado de sementes de cumaru, de origem rastreada, com assinatura analítica compatível com o padrão da cadeia", o que amplia a credibilidade e capacidade de negociação.

5. Ciência de Ponta e Cadeia Tradicional: Uma Conexão Estratégica para a Bioeconomia Amazônica

5.1 Marco legal e patrimônio genético

A inserção de ingredientes da sociobiodiversidade amazônica em cadeias globais exige estrita observância ao marco legal brasileiro. A Lei nº 13.123/2015, conhecida como Lei da Biodiversidade, e o Decreto nº 8.772/2016 estabelecem as normas para o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, bem como a repartição de benefícios. O cumaru e os saberes das comunidades ribeirinhas sobre sua coleta, secagem e beneficiamento estão inseridos neste contexto jurídico.

Qualquer exploração econômica ou pesquisa envolvendo o acesso a amostras de patrimônio genético brasileiro incluindo o estudo fitoquímico, a padronização e a comercialização de ingredientes derivados de *Dipteryx odorata* deve ser devidamente registrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN). O conhecimento tradicional associado, quando identificável, deve ser protegido e os benefícios decorrentes de sua utilização devem ser repartidos de forma justa e equitativa, conforme determina o artigo 8º da Lei nº 13.123/2015. Empresas cadastradas no SISGEN que explorem economicamente produtos ou processos desenvolvidos a partir de acesso ao conhecimento tradicional associado estão sujeitas a mecanismos de repartição de benefícios, incluindo a obrigatoriedade de repasse de 1% da receita líquida anual do produto.

A conformidade com essas diretrizes é inegociável para a internacionalização dos ingredientes de cumaru. A rastreabilidade fitoquímica, ao documentar a origem comunitária e

o histórico da cadeia, pode funcionar como instrumento de conformidade legal, evidenciando a aderência da produção aos preceitos da Lei da Biodiversidade e do Protocolo de Nagoya.

5.2 A cadeia tradicional como produtora de valor, e não apenas fornecedora de matéria prima

Em cadeias de sociobiodiversidade, um erro recorrente consiste em considerar a comunidade fornecedora apenas como elo inicial e substituível do processo produtivo. Tal visão empobrece a compreensão da qualidade, pois desconsidera que práticas de coleta, seleção e beneficiamento preliminar carregam conhecimento prático acumulado e influenciam a integridade do insumo. No caso do cumaru, a coleta em áreas ribeirinhas, a escolha do material, o tempo de secagem e o armazenamento inicial são etapas com repercussão direta sobre o desempenho posterior do ingrediente. Portanto, a cadeia tradicional não é apenas ponto de origem; ela é parte constitutiva da qualidade.

Essa compreensão se harmoniza com a perspectiva contemporânea da bioeconomia amazônica, segundo a qual o valor da floresta em pé depende da capacidade de gerar renda qualificada sem romper os vínculos entre conservação, território e comunidades. Nesse modelo, a ciência de ponta cumpre papel tradutório e não expropriatório: sistematiza, mede, documenta e converte em linguagem técnico-comercial aquilo que a cadeia tradicional produz em termos de autenticidade e especificidade. Quando essa tradução é bem conduzida, o conhecimento local deixa de ser invisível para o mercado e passa a sustentar diferenciação real do ingrediente (AMAZON INVESTOR COALITION, s.d.).

5.3 Certificações, governança e acesso ao mercado internacional

Os requisitos contemporâneos de acesso ao mercado internacional não se limitam à qualidade físico-química. Documentos sobre certificações aplicáveis à bioeconomia amazônica demonstram a crescente importância de mecanismos como UEBT, IBD e plataformas de verificação de origem para a legitimação de ingredientes de sociobiodiversidade em cadeias globais (AMAZON INVESTOR COALITION, s.d.). O que esses instrumentos têm em comum é a tentativa de conectar atributos técnicos a dimensões éticas e socioambientais, de modo que o comprador não adquira apenas um ingrediente, mas um insumo cuja origem, conformidade e história de produção sejam auditáveis.

No setor cosmético, essa tendência é ainda mais visível porque marcas de maior posicionamento *premium* e sustentável dependem da credibilidade de suas alegações. Um ingrediente amazônico sem documentação de origem, sem histórico de cadeia e sem

parâmetros analíticos claros passa a oferecer risco à comunicação do produto final. Em contrapartida, quando o insumo apresenta rastreabilidade robusta, ele se converte em ativo reputacional. Por isso, a articulação entre laboratórios, organizações locais, empresas e sistemas de certificação não representa burocracia acessória, mas parte do processo de geração de valor.

O caso apresentado pela Esri (2024), relativo à gestão de cadeias amazônicas por meio de sistemas georreferenciados e formulários de campo, ilustra essa convergência entre informação territorial e governança da qualidade. A lógica subjacente é precisa: rastrear a origem da matéria-prima, as transformações pelas quais ela passa e as famílias envolvidas na produção tornou-se condição para transparência, planejamento e credibilidade. Aplicada ao cumaru, essa abordagem pode permitir registrar lote, localização, data de coleta, volume, método de beneficiamento e encaminhamento ao processamento, formando a espinha dorsal de uma rastreabilidade com valor comercial.

5.4 O "selo fitoquímico de origem" como proposta integradora

A partir da literatura analisada, propõe-se o conceito de "selo fitoquímico de origem" para os ingredientes cosméticos derivados do cumaru. Trata-se de mecanismo conceitual e operacional pelo qual a origem territorial do insumo é validada em paralelo a um perfil analítico mínimo de autenticidade e qualidade. Em outras palavras, o selo não se limitaria a afirmar que o ingrediente provém de determinada comunidade; ele agregaria a essa informação um conjunto de evidências físico-químicas e cromatográficas compatíveis com o padrão estabelecido para a cadeia.

Essa proposta apresenta pelo menos quatro vantagens. Em primeiro lugar, reduz a assimetria informacional entre comunidades e compradores, uma vez que qualifica tecnicamente o insumo. Em segundo, aumenta a capacidade de negociação do fornecedor, ao transformar a origem em valor mensurável. Em terceiro, amplia a segurança do comprador, que passa a contar com parâmetros mais claros de autenticidade. Em quarto, permite vincular a narrativa de sustentabilidade a uma infraestrutura real de rastreabilidade, conferindo credibilidade às alegações de responsabilidade socioambiental.

É importante reconhecer, contudo, que a proposição do "selo fitoquímico de origem" possui caráter preliminar e ainda não foi submetida a um processo de validação empírica com análise de lotes reais. Sua consolidação dependerá da construção de bancos de dados analíticos, da negociação com certificadoras e da adesão das organizações comunitárias.

6. Benefícios Cosméticos ao Ser Humano e Limites de Alegação

6.1 Emoliência, sensorial e suporte tópico

O debate sobre o valor cosmético dos ingredientes derivados do cumaru deve ser conduzido com rigor terminológico. Em vez de atribuir à espécie efeitos terapêuticos não comprovados no contexto cosmético, é mais adequado reconhecer benefícios compatíveis com o uso tópico de ingredientes oleosos e aromáticos bem formulados. A fração oleosa do cumaru, quando tecnologicamente aproveitada, pode contribuir para a emoliência, para a melhora do deslizamento e para a sensação de conforto na pele. Em formulações corporais e faciais, tais características podem favorecer a redução da sensação de ressecamento superficial, a melhora do toque e um suporte tópico que pode auxiliar na manutenção da integridade da barreira cutânea, particularmente em associação com emulsões e sistemas lipídicos estáveis (SILVA et al., 2022).

Silva et al. (2022), ao revisarem o uso potencial de ingredientes botânicos amazônicos na síntese de organogéis, observam que "*Many of these oils are potential solvent candidates in organogelation processes*". A afirmação sugere que óleos como o do cumaru podem exercer papel relevante não apenas como fase oleosa convencional, mas como componentes funcionais de sistemas de entrega e estruturação cosmética. Para o usuário final, isso pode se traduzir em produtos com melhor espalhabilidade, sensorial mais agradável e maior capacidade de veicular substâncias compatíveis com o perfil do sistema, sem que isso implique, por si só, alegações clínicas de eficácia.

Em termos de bem-estar humano, a qualidade sensorial de um cosmético não é aspecto secundário. Formulações que oferecem toque confortável, aroma distintivo e sensação de nutrição superficial tendem a favorecer adesão de uso e percepção positiva do cuidado pessoal. No caso do cumaru, o valor sensorial é reforçado por sua identidade aromática, o que permite integrar o benefício funcional da fase oleosa ao benefício experiencial da fragrância de origem botânica.

6.2 Segurança, padronização e cautelas regulatórias

Se, por um lado, o potencial cosmético dos ingredientes derivados do cumaru é promissor, por outro, eles exigem atenção regulatória. Ingredientes contendo compostos aromáticos de interesse, como a cumarina, demandam controle rigoroso de composição, qualidade e

adequação ao tipo de produto final, sobretudo em mercados internacionais que operam com listas positivas, restrições de fragrâncias e exigências específicas de rotulagem. Isso reforça a necessidade de que a valorização comercial do ingrediente seja acompanhada por dossiês consistentes de especificação e segurança, elaborados em conformidade com a legislação do país de destino.

Nesse sentido, a padronização fitoquímica também protege o consumidor. Um ingrediente bem caracterizado reduz o risco de variabilidade inesperada, de contaminações ou de incompatibilidades de formulação, contribuindo para a oferta de cosméticos mais estáveis e previsíveis. Assim, a confiança do mercado e o benefício humano convergem: ambos dependem da transformação do recurso natural em insumo tecnicamente qualificado.

7. Proposta Metodológica de Padronização para Ingredientes Derivados das Sementes de Cumaru de Comunidades Ribeirinhas

A partir da revisão da literatura, propõe-se um framework metodológico organizado em cinco eixos complementares para a padronização dos ingredientes derivados das sementes de cumaru provenientes de comunidades ribeirinhas do Amazonas.

Eixo 1: Identidade botânica e governança da origem. O primeiro nível de padronização deve assegurar a identidade botânica do material e a documentação da procedência. Isso envolve confirmação taxonômica da espécie, registro da comunidade fornecedora, georreferenciamento da área de coleta, lote, data e sazonalidade. Essa etapa é fundamental porque a autenticidade territorial é parte do valor do ingrediente. Sem ela, a narrativa amazônica perde solidez e o controle químico passa a operar sem lastro documental. Adicionalmente, deve-se garantir o registro no SISGEN, conforme exigido pela Lei nº 13.123/2015.

Eixo 2: Protocolo mínimo de pós-colheita e beneficiamento comunitário. O segundo eixo consiste em registrar e, quando possível, harmonizar as principais etapas de pós-colheita: seleção do material, tempo até a secagem, método de secagem, condições de armazenamento, proteção contra umidade, embalagens utilizadas e intervalo até o processamento. O objetivo não é eliminar a especificidade local, mas reduzir ruídos evitáveis que comprometam a integridade do insumo. Em cadeias comunitárias, a definição de um protocolo mínimo compartilhado tende a elevar a previsibilidade dos lotes sem destruir a autonomia produtiva.

Eixo 3: Documentação do método extrativo. A literatura evidencia que a escolha do sistema extrator altera o rendimento e a seletividade da extração de cumarina e lipídios. Por essa razão, o método extrativo precisa integrar formalmente a rastreabilidade. Em um dossiê técnico de ingrediente, seria recomendável registrar tipo de solvente, tempo, temperatura, proporção sólido/líquido, eventual uso de ultrassom, rendimento e critérios de recuperação. A etapa de extração é parte da identidade do produto, não simples detalhe operacional.

Eixo 4: Especificação fitoquímica e *fingerprinting* cromatográfico. O quarto eixo corresponde ao núcleo analítico da proposta. Para os ingredientes derivados do cumaru, sugere-se que a especificação mínima inclua: presença e controle do marcador principal de interesse, perfil cromatográfico de referência, características organolépticas, densidade, índice de acidez, índice de peróxidos e observação de estabilidade preliminar. A depender do perfil do produto, podem ser incorporadas análises do perfil lipídico e parâmetros de compatibilidade com bases cosméticas. O *fingerprinting* deve funcionar como ferramenta de autenticação interlotes, e não apenas de caracterização pontual.

Eixo 5: Integração com certificações, conformidade regulatória e mercado. O quinto eixo destina-se à tradução mercadológica da qualidade. As informações de origem e perfil analítico precisam ser organizadas de forma apta a dialogar com certificações, auditorias e processos de compra. Isso inclui fichas técnicas, histórico de cadeia, documentação socioambiental, evidências de origem, conformidade com a Lei da Biodiversidade (SISGEN) e, quando pertinente, alinhamento com sistemas reconhecidos por compradores internacionais. O valor econômico do ingrediente aumenta quando a qualidade pode ser não apenas declarada, mas demonstrada por documentos e análises consistentes (AMAZON INVESTOR COALITION, s.d.; ESRI, 2024).

8. Discussão

A principal contribuição da rastreabilidade fitoquímica para os ingredientes derivados do cumaru reside em sua capacidade de transformar uma matéria-prima biologicamente promissora em ingrediente economicamente inteligível para mercados sofisticados. O que diferencia um óleo comum de um ingrediente cosmético *premium* não é apenas sua origem vegetal, mas o conjunto de dispositivos que traduzem essa origem em previsibilidade de

qualidade, autenticidade e valor simbólico verificável. No caso do cumaru, essa tradução é particularmente estratégica, pois o ingrediente reúne aroma distintivo, potencial de fase oleosa e forte vinculação à Amazônia.

Isso significa que a internacionalização dos ingredientes de cumaru não depende apenas da ampliação da produção, mas do fortalecimento de uma infraestrutura de confiança.

Laboratórios, organizações comunitárias, compradores, instituições de apoio e certificadoras precisam compartilhar linguagem mínima sobre o que constitui um lote qualificado. Tal linguagem pode ser construída pela articulação entre parâmetros físico-químicos, *fingerprinting*, documentação da origem e governança da cadeia. Sem essa articulação, a singularidade do cumaru corre o risco de permanecer como potencial difuso, incapaz de se converter em diferencial competitivo estável.

Do ponto de vista humano e social, esse arranjo é igualmente relevante. Ao fortalecer a qualificação técnica do ingrediente, aumenta-se a possibilidade de melhor remuneração para as comunidades fornecedoras e reduz-se a tendência de invisibilização do trabalho territorial. Ao mesmo tempo, consumidores e marcas passam a acessar um insumo cuja qualidade é mais transparente, o que favorece a confiança e integridade nas alegações de sustentabilidade. Em síntese, a rastreabilidade fitoquímica funciona como mecanismo de convergência entre bem estar do usuário, valorização da origem e robustez comercial.

"Tracing the source of our raw ingredients what, when, from where, and from whom we purchase is a market requirement and a fundamental premise for our fair and ethical trade practices" (ESRI, 2024).

A citação acima resume, de maneira expressiva, o horizonte em que os ingredientes de cumaru precisam ser situados. A qualidade do ingrediente não é somente uma propriedade da substância; é também uma propriedade da relação entre substância, território, cadeia e mercado. Por isso, o avanço dos ingredientes derivados do cumaru amazônico como ingredientes cosméticos exige que se abandone a falsa oposição entre ciência e tradição. A agenda realmente inovadora consiste em fazer com que a ciência torne a tradição legível para o mercado sem esvaziar sua autonomia e seu sentido territorial.

9. Limitações do Estudo

É fundamental reconhecer as limitações inerentes a esta revisão narrativa. A proposição de um "selo fitoquímico de origem" para os ingredientes derivados do cumaru apresenta caráter conceitual e metodológico preliminar. A presente abordagem não foi submetida a um processo de validação empírica com a análise de lotes reais provenientes das comunidades ribeirinhas. A variabilidade natural extrema das sementes de cumaru — influenciada por fatores edafoclimáticos, genéticos, sazonais e de manejo — exige a coleta sistemática de dados analíticos e a construção de bancos de dados robustos para consolidar os parâmetros sugeridos como eixos de padronização.

Além disso, o framework proposto carece de testes de aplicabilidade em contextos reais de cadeia produtiva comunitária. A viabilidade operacional, os custos associados às análises laboratoriais, a capacidade de infraestrutura das organizações locais e a aceitação por parte dos compradores internacionais são questões que demandam estudos adicionais. A comparação com outros ingredientes amazônicos, embora possível em termos conceituais, requer bases científicas homogêneas e critérios comparativos rigorosamente definidos, o que nem sempre é alcançável com a literatura atualmente disponível.

Finalmente, a análise regulatória apresentada neste trabalho aborda os principais marcos internacionais (IFRA, Regulamento Europeu) e nacionais (Lei da Biodiversidade, ANVISA), mas não esgota a complexidade do cenário normativo de cada mercado de destino. A conformidade regulatória deve ser verificada caso a caso, considerando as especificidades da legislação de cada país ou bloco econômico.

10. Conclusão

Ao longo desta pesquisa, defendemos a tese de que a inserção competitiva dos ingredientes derivados das sementes de cumaru, produzidos por comunidades ribeirinhas do Amazonas, no mercado cosmético global exige uma abordagem integrada de rastreabilidade fitoquímica e rigorosa padronização técnico-analítica. O cumaru demonstra possuir uma matriz química robusta e um valor simbólico intrínseco que lhe conferem o potencial de figurar entre os principais ingredientes cosméticos da Amazônia. A presença marcante de cumarina, aliada à sua relevância aromática e à utilidade de sua fração oleosa em formulações que priorizam a experiência sensorial e a multifuncionalidade, sustenta essa perspectiva promissora.

No entanto, nossa análise revela que a simples apelação à origem amazônica tornou-se insuficiente para garantir a competitividade em mercados internacionais sofisticados. Diante da intensificação das exigências por autenticidade, governança transparente e rastreabilidade, a proveniência do ingrediente precisa ser corroborada por documentação rigorosa, parâmetros de qualidade estabelecidos e uma assinatura analítica inequívoca. Neste contexto, propomos a rastreabilidade fitoquímica como o elo fundamental entre a ciência analítica de ponta e as cadeias tradicionais de produção. Esse mecanismo permite que o conhecimento territorial e empírico seja transmutado em critérios técnicos objetivos de autenticidade, estabilidade e conformidade regulatória.

Do ponto de vista das aplicações cosméticas, identificamos os ingredientes derivados do cumaru como promissores para formulações tópicas focadas na emoliência, no conforto de uso e em um suporte tópico que pode auxiliar na manutenção da integridade da barreira cutânea, além de proporcionar uma experiência olfativa marcante. Ressaltamos que a relevância desses ingredientes não se alicerça em promessas terapêuticas infundadas, mas sim em uma combinação refinada de funcionalidade cosmética, forte identidade regional e capacidade de atender a um mercado que valoriza ingredientes naturais rastreáveis e de produção sustentável.

Sintetizando, argumentamos que a principal inovação estratégica deste estudo reside em redefinir a padronização dos ingredientes derivados do cumaru não como um instrumento de homogeneização imposta externamente, mas como um veículo para a valorização da própria diversidade territorial da Amazônia. Quando apoiada em *fingerprinting* químico, no estabelecimento de marcadores de qualidade, na governança da origem e na documentação detalhada da cadeia produtiva, a padronização deixa de obscurecer as nuances locais para convertê-las em inteligência de mercado. Assim, a proposição de um "selo fitoquímico de origem" assume contornos de relevância, ao possibilitar que a procedência, a composição química e a ética de fornecimento sejam agregadas em um único argumento de qualidade e confiança.

Em suma, estabelecemos que o futuro dos ingredientes de cumaru como ingredientes cosméticos de projeção internacional dependerá intrinsecamente da capacidade de instituições científicas, comunidades locais, indústrias e organizações de certificação de articularem protocolos cooperativos de qualidade. Mais do que a mera exportação de um óleo vegetal, defendemos a necessidade de exportar um sistema de confiança estruturado.

Dentro desse paradigma, a qualidade sustentada exige que a identidade botânica, a assinatura fitoquímica e a história territorial do ingrediente sejam compreendidas e comercializadas como elementos inseparáveis de um mesmo valor agregado.

Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior — Brasil (CAPES) — Código de Financiamento 001.

Referências

- AMAZON INVESTOR COALITION. Mapping Certification Systems in the Amazon Bioeconomy. [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://amazoninvestor.org/mapping-certification-systems-inthe-amazon-bioeconomy/>. Acesso em: 5 jul. 2026.
- BENEVIDES JÚNIOR, Acursio Ypiranga et al. Prospecção tecnológica do cumaru (*Dipteryx odorata*). Cadernos de Prospecção, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1103-1121, 2020. DOI: 10.9771/cp.v13i4.32784.
- ESRI. Leading Cosmetics Company Manages Complex Supply Chain with GIS. Redlands, 2024. Disponível em: <https://www.esri.com/about/newsroom/arcnews/leading-cosmeticscompany-manages-complex-supply-chain-with-gis>. Acesso em: 5 jul. 2026.
- FETZER, Damian E. L. et al. Lipids and coumarin extraction from cumaru seeds (*Dipteryx odorata*) using sequential supercritical CO₂ + solvent and pressurized ethanol. The Journal of Supercritical Fluids, v. 188, 105688, 2022. DOI: 10.1016/j.supflu.2022.105688.
- IFRA — International Fragrance Association. IFRA Standard: Coumarin. Amendment 49. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://ifrafragrance.org/standards-library>. Acesso em: 5 jul. 2026.
- MORAES, Maria Lourdes Leite et al. Experimental mixture design as a tool to evaluate coumarin (1,2-benzopyrone) extraction from *Dipteryx odorata* seeds. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, v. 210, 114586, 2022. DOI: 10.1016/j.jpba.2022.114586.
- NASCIMENTO, Lidiane Diniz et al. *Dipteryx odorata*: Cumaru. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F. G. C. (org.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Norte. Brasília: MMA, 2022. p. 615-627.
- RODRIGUES, I. A. et al. Amazon rainforest cosmetics: chemical approach for quality control and species selection. Química Nova, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/7kzHc6LJvbCggbWTZVM7czf/?lang=en>. Acesso em: 5 jul. 2026.

SILVA, C. et al. A Review of Potential Use of Amazonian Oils in the Synthesis of Organogels for Cosmetic Application. *Molecules*, Basel, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9100349/>. Acesso em: 5 jul. 2026.

SOUSA, B. C. M. et al. Identification of Coumarins and Antimicrobial Potential of Ethanolic Extracts of *Dipteryx odorata* and *Dipteryx punctata*. *Molecules*, Basel, v. 27, n. 18, 5837, 2022. DOI: 10.3390/molecules27185837.

UNIÃO EUROPEIA. Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council on cosmetic products. Brussels, 2009. Disponível em: <https://eurlex.europa.eu/eli/reg/2009/1223/oj>. Acesso em: 5 jul. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 mai. 2015.

BRASIL. Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016. Regulamenta a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 mai. 2016.