

Maquiagens Multifuncionais com Ingredientes da Biodiversidade

J Santos Quenca Guillen, A Rolim Baby, MV Robles Velasco

Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo SP, Brasil



O mercado global de maquiagem tem crescido exponencial e consistentemente nos últimos anos, impulsionado por inovações, por mudanças nas preferências dos consumidores e pela crescente consciência acerca da estética e do bem-estar. A busca por maquiagens veganas ou com produtos de origem vegetal tem apresentado crescimento considerável nos últimos anos, impulsionado pela crescente conscientização dos consumidores sobre questões éticas, sociais, ambientais e de saúde. O desenvolvimento de produtos que atendam a essas necessidades, complementados pela multifuncionalidade, torna essa categoria de grande interesse do consumidor e com elevado valor agregado.



El mercado mundial del maquillaje ha crecido exponencial y consistentemente en los últimos años, impulsado por la innovación, el cambio en las preferencias de los consumidores y la creciente conciencia sobre la estética y el bienestar. La búsqueda de maquillajes veganos o con productos de origen vegetal ha mostrado un crecimiento considerable en los últimos años, impulsados por la creciente concienciación de los consumidores sobre cuestiones éticas, sociales, medioambientales y de salud. El desarrollo de productos que satisfagan estas necesidades, complementados con la multifuncionalidad, hace que esta categoría sea de gran interés para los consumidores y de alto valor añadido.



The global makeup market has grown exponentially and consistently in recent years driven by innovation, changing consumer preferences and growing awareness of aesthetics and well-being. The search for vegan makeup or makeup with products of plant origin has shown considerable growth in recent years, driven by growing consumer awareness about ethical, social, environmental and health issues. The development of products that meet these needs, complemented by multifunctionality, makes this category of great interest to consumers and high added value.

O mercado global de maquiagem tem crescido de forma exponencial e consistente nos últimos anos, impulsionado por inovações, por mudanças nas preferências dos consumidores e pela crescente conscientização sobre a estética e o bem-estar. De acordo com dados da base de dados internacional da área de cosméticos, o mercado global de maquiagens prevê atingir US\$ 75,18 bilhões até 2029.¹

A crescente preocupação sobre cuidados com a pele e a influência das mídias sociais têm impulsionado a demanda por diversos tipos de maquiagem, principalmente os que agregam benefícios à pele. Outro fator impactante nessa demanda envolve o aumento de renda disponível em economias emergentes.¹

A busca por maquiagens veganas ou com produtos de origem vegetal tem apresentado crescimento considerável nos últimos anos, impulsionado pela crescente conscientização dos consumidores sobre

questões éticas, sociais, ambientais e de saúde. A análise econômica do setor mostra que tem aumentado a demanda por produtos de beleza que se alinham com essas tendências e, conforme a análise global, o mercado de cosméticos veganos atingirá US\$ 26,16 bilhões até 2030, de acordo com o Vegan Business.²

Substâncias Químicas e seus Impactos na Saúde

Os produtos cosméticos contêm ampla gama de substâncias químicas de exposição diária, ressaltando-se que estas entram em contato com a pele, maior órgão do corpo humano, que recobre aproximadamente 7.500 cm² de uma pessoa adulta e corresponde a aproximadamente 16% de seu peso corporal.

Jael e Eric (2023)³ abordaram o perigo envolvido nos disruptores endócrinos presentes nas maquiagens convencio-

nais, com base em um estudo relevante que avaliou a rotulagem de produtos comercialmente disponíveis e que teve como objetivo determinar a presença de substâncias potencialmente perigosas, nesses produtos, que poderiam causar efeitos adversos à saúde. No total, foram coletados 105 produtos de maquiagem em diferentes lojas da cidade de Lubumbashi, na República Democrática do Congo, principalmente máscaras, esmaltes, pós, batons, bases líquidas e em pó, blush, sombras e lápis para contorno dos olhos. O rótulo de cada produto foi revisado e foi criada uma lista incluindo aditivos, conservantes, corantes, desreguladores endócrinos e alérgenos, além de produtos químicos com o potencial de causar algum efeito adverso à saúde. De acordo com os resultados apresentados, sombras, blushes, bases e batons foram os produtos que continham mais aditivos e potenciais desreguladores endócrinos, seguidos de lápis para contorno dos olhos e bases líquidas; os esmaltes foram os de menor incidência. Essa distribuição é a mesma para corantes e aditivos com potencial alérgico na forma cosmética pó, uma vez que, para pós, a superfície de contato da pele é maior. Nesses produtos de maquiagem, os óleos minerais, os parabens, o óxido de ferro negro e os perfumes sintéticos estavam presentes. Somam-se a essa categoria os corantes (negro de fumo, verde e vermelho brilhante etc.) e aditivos de fragrâncias com potencial alergênico, como limoneno e citral.

O estudo concluiu que há a possibilidade de que essas substâncias provoquem reações em longo prazo e podem causar vários efeitos secundários agudos indesejáveis, nomeadamente dermatite de contato e reações alérgicas.

Por essas razões, é necessário melhorar os critérios utilizados na escolha dos ingredientes das formulações cosméticas.³

Balwierz *et al.* (2023)⁴ avaliaram o potencial carcinogênico das maquiagens. De acordo com o estudo, os cosméticos para maquiagem facial são produtos comumente utilizados e aplicados na pele e, muitas vezes, seus ingredientes entram em contato com ela por muitos anos. Consequentemente, esses produtos devem conter apenas substâncias consideradas seguras ou que possam ser utilizadas dentro de uma faixa permitida de concentrações estabelecidas. Foi realizada a análise de 50 cosméticos aleatórios, para maquiagem facial, disponíveis comercialmente no mercado da União Europeia e fabricados em seis países europeus, quanto à presença de substâncias com propriedades potencialmente cancerígenas, conforme tem sido descrito, nos últimos anos, na literatura. Foram selecionados nove tipos de cosméticos para maquiagem facial e analisadas suas composições, conforme estavam declaradas nos rótulos. Os carcinógenos foram identificados por meio de informações presentes na base de dados European CosIng e de acordo com a classificação do Insecticide Resistance Action Committee (IRAC).⁴ Como resultado, foram identificados os seguintes ingredientes com potencial carcinogênico: parabenos (metilparabeno, propilparabeno, butilparabeno e etilparabeno), compostos etoxilados (laureth-4, laureth-7 ou polímeros de etilenoglicol conhecidos como PEG), doadores de formaldeído (imidazolidinil ureia, quaternium-15, e DMDM hidantoína), e etanolamina e seus derivados (trietanolamina e diazolidinil ureia) e sílica.

O estudo teve como conclusão que todos os cosméticos de maquiagem facial analisados continham substâncias potencialmente cancerígenas. No entanto, para agravar ainda mais

esse quadro, os relatórios indicaram o risco de contaminação potencial de cosméticos com metais pesados, em função da baixa qualidade de pigmentos e corantes. A contaminação por metais pesados é um problema significativo e bem conhecido, descrito na literatura científica, que precisa ser cuidadosamente avaliado e levado em consideração no desenvolvimento de um produto de maquiagem, principalmente considerando-se sua aplicação na face, nos olhos e nas unhas. O estudo apontou a necessidade de realizar estudos sobre a exposição das pessoas, em longo prazo, a compostos presentes em cosméticos e a de, talvez, introduzir normas e leis mais rigorosas, que regulem o potencial conteúdo de metais pesados em cosméticos e que tenham fiscalização sanitária eficiente.⁴

Estudos realizados por Arshad *et al.* (2020)⁵ avaliaram a presença de metais pesados em cosméticos e seu risco para a saúde, nomeadamente Cd, Cr, Fe, Ni e Pb, e esses contaminantes foram quantificados em bases, batons, fotoprotetores e tinturas de cabelo. Como resultado, os fotoprotetores apresentaram concentrações elevadas de Ni, Pb e Cr, enquanto os batons tiveram alto nível de ferro. Os outros produtos demonstram disparidade entre Cr, Ni e Pb.

Como conclusão, o estudo demonstrou que ocorreu adulteração em relação à descrição da fórmula no rótulo dos cosméticos e muitas empresas podem não estar cumprindo as exigências legais de qualificação as matérias-primas dos produtos, principalmente no teor de metais pesados.

O estudo sugere que, em longo prazo, o uso desses produtos pode causar câncer de pele.³

**CARLOS
&
TREVISAN**
CONSULTORIA



ASSESSORIA ESPECIALIZADA EM:

- Boas práticas de fabricação (BPF)
- Qualificação de fornecedores
- Reengenharia de processos/implantação indústria 4.0
- Qualificação e validação conforme RDC 48/2013
- Projeto de indústrias de produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes
- Projeto indústrias domissanitárias e alimentos
- Avaliação e análise de risco RDC 48/2013 – ABNT 31000
- Preparação de empresas para a certificação das normas ISO série 9000/14000/18000
- Certificação internacional ISO 22716

Intermediação na compra e venda de empresas

A Maquiagem e a Microbiota

Estudo realizado em 2011 na Divisão de Biologia Molecular da Universidade Médica de Innsbruck, Áustria⁶ avaliou a influência da maquiagem na microbiota cutânea. Para isso, foram avaliadas duas regiões da pele, antebraço e testa, com base no método 16S RNA, técnica utilizada na microbiologia molecular para identificar e classificar bactérias. O uso da maquiagem aumentou a diversidade de bactérias patogênicas da flora cutânea residente e transiente. Escolheu-se a testa pela presença de glândulas sebáceas nessa região, que apresenta variações de temperatura, e a região do antebraço, que, embora não contenha glândulas sebáceas, é mais seca e protegida, e o uso de cosméticos pode influenciar a composição da sua microbiota cutânea. Os resultados demonstraram que a maquiagem sintética contendo xenobióticos afeta a diversidade do microbioma cutâneo, na testa e no antebraço, e favorece a diversidade de bactérias patogênicas nessas regiões, de forma a contribuir para a disbiose cutânea. O estudo reforça a importância de utilizar maquiagens que promovam o tratamento da face e o equilíbrio da microbiota cutânea.

Da Antiguidade aos Tempos Atuais

Maria Antonieta, rainha da França no século XVIII, é frequentemente associada às práticas estéticas luxuosas e excêntricas de sua época, incluindo o uso de maquiagem contendo chumbo. O uso de compostos de chumbo em cosméticos era comum na Europa nos séculos XVII e XVIII, pois proporcionava o aspecto de pele branca e impecável, símbolo de status e aristocracia. Mulheres da aristocracia europeia da época foram retratadas como mulheres “vaidosas” e “tolas”, por sofrerem envenenamento pela maquiagem que as deixava brancas, em função da contaminação pelo chumbo. Diz-se que a condessa de Coventry, Maria Gunning – anfitriã da sociedade londrina e conhecida pela sua beleza – se recusou a parar de usar uma base facial contendo chumbo branco, mesmo quando estava morrendo.

Infelizmente, até os dias de hoje, o chumbo e seus derivados, utilizados com o objetivo de promover clareamento e reflexão da luz, para camuflar imperfeições, podem estar presentes em produtos de maquiagem, em concentrações acima do limite permitido, pela legislação, para metais pesados.

Estudos realizados por Popovic *et al.* (2005)⁷ demonstraram que as mulheres metabolizam o chumbo de forma diferente dos homens e que, se forem expostas a esse elemento quando crianças, poderão apresentar níveis elevados de chumbo no sangue 20 anos mais tarde, além de maior risco de hipertensão e menopausa precoce.

Efeito Sephora Kids

O estudo intitulado *A influência das redes sociais no comportamento de consumo de adolescentes* embasa o fenômeno conhecido como “Sephora Kids”. Refere-se ao crescente interesse de crianças e pré-adolescentes por produtos de beleza e cuidados com a pele, influenciados principalmente pelas redes sociais. A crescente presença de crianças em ambientes tradicionalmente adultos, como lojas de cosméticos e salões de beleza, e sua exposição a rotinas de beleza complexas levantam preocupações sobre a “adultização” precoce e seus impactos na saúde física e mental dos jovens.⁶

Em um estudo realizado por Popovic *et al.* (2005)⁷ na Califórnia⁷, nos Estados Unidos, foram selecionadas 100 adolescentes latinas com ação participativa baseada na comunidade liderada por jovens, para determinar se o uso de produtos cosméticos pessoais, especialmente de maquiagens cujos rótulos relatavam ou não a presença de matérias-primas sintéticas, como ftalatos, parabenos, benzofenona-3 e triclosan, influenciava o sistema endócrino dessas adolescentes. O estudo avaliou a urina das meninas que utilizaram produtos cosméticos contendo essas substâncias e elas foram instruídas a substituir esses produtos por formulações sem ingredientes sintéticos, por 3 dias, realizando-se novamente a avaliação da urina posteriormente. Para isso, amostras de urina prévias e pós-resposta foram analisadas para os metabólitos de ftalatos, os parabenos, o triclosan e a benzofenona-3, utilizando a espectrometria de massa de alto desempenho. Embora muitos pensem que os cosméticos não penetram na pele, o estudo identificou a presença de parabenos, ftalatos, triclosan, benzofenona, entre outros compostos, considerados disruptores do sistema endócrino, na urina das adolescentes.

As crianças a partir de 10 anos e as adolescentes são as principais consumidoras de maquiagens. Pesquisa realizada Souza *et al.* (2024)⁸ com um pequeno grupo de estudos descobriu que uma adolescente utiliza, em média, 17 produtos cosméticos e de higiene por dia, e que as adolescentes que seguem tutoriais de maquiagens de digital influencers chegam a utilizar, em média, 20 produtos só de maquiagem por dia, sendo ainda mais expostas ao contato com possíveis disruptores endócrinos. Por isso, pigmentos à base de plantas que não agridem a pele são benéficos para a saúde e apresentam menor potencial de toxicidade.⁸

O pigmento vermelho intenso utilizado na maioria das formulações de batons vermelhos é o carmim, derivado de besouros conhecidos como cochonilhas (*Dactylopius coccus*). Essa prática remonta a séculos, sendo valorizada pela durabilidade e pela intensidade da cor.¹⁰ As cochonilhas são colhidas e secas, depois são trituradas para liberar o ácido carmínico, composto responsável pela cor vermelha. A prática ainda não é sustentável, uma vez que são necessários 70.000 insetos para produzir apenas 500 gramas do pigmento. O carmim pode causar alergias de pele e respiratórias devido à sensibilidade ao ácido carmínico ou a impurezas residuais do processo de produção.

Maquiagem Multifuncional

A maquiagem multifuncional reúne diversas propriedades em um único produto, oferecendo benefícios como cobertura, hidratação, proteção solar e ação antioxidante. Essa abordagem atende à demanda por praticidade e eficiência nos cuidados diários com a pele e considera um produto que pode fornecer múltiplos benefícios com menor gasto de tempo, além de ter a capacidade de “colorir” ou “disfarçar imperfeições.”¹¹

Estudo finalizado em 2025 abordou o desenvolvimento de maquiagem em pó, com destaque para o extrato da planta mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.), que comprovou ter multifuncionalidade, com ação antioxidante e fotoprotetora.

É importante agregar valor às formulações e, tradicionalmente, as maquiagens têm a função principal de colorir a pele, mascarar suas imperfeições e tornar uniforme a aparência da pessoa. Isso pode ser feito com a adição de ingredientes antioxidantes, regeneradores e hidratantes às formulações de cosméticos.

Maquiagens à Base de Plantas

As plantas apresentam potencial de uso nas maquiagens multifuncionais, pois têm ingredientes de coloração, antioxidantes, esfoliantes, fotoprotetores etc. Os pigmentos à base de plantas representam uma inovação significativa, podendo ser extraídos de castanhas e frutas, como a castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) e o baru (*Dipteryx alata*), e oferecem propriedades antioxidantes, fotoprotetoras e antienvelhecimento, além de serem sustentáveis. Estudos recentes destacam a mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.) como fonte promissora de pigmentos vegetais com propriedades antimicrobianas e antioxidantes.^{11,13}

A castanha-do-pará, também conhecida como castanha-do-brasil, é uma das espécies mais importantes de árvores amazônicas e desempenha um papel fundamental na organização socioeconômica de grandes regiões florestais. É uma árvore muito grande e, muitas vezes, atinge a altura de 50 metros, podendo ter mais de 2 metros de diâmetro. O fruto da castanha-do-pará é uma grande cápsula contendo de 10 a 25 sementes (nozes).

Como as sementes da castanha-do-pará podem levar de 12 a 18 meses para germinar, a madeira da castanheira-do-pará é de excelente qualidade para a construção civil e para a construção naval. Muitas sementes dessa castanha são plantadas por cutias, que roem a fruta até abrir sua casca dura, comem algumas, enterram outras e guardam algumas sementes para comer mais tarde. As sementes vão brotar no ano seguinte, iniciando o ciclo de 500 anos da castanheira-do-pará. Assim, a cutia é indispensável para a preservação do castanheiro na Floresta Amazônica.

A extração dos pigmentos vegetais da castanha-do-pará é um método padronizado e sustentável, feito depois da colheita dessa espécie. Os cristais para maquiagem são padronizados em taninos, flavonoides, polifenóis e tocoferol, com composição semelhante à do óleo de castanha-do-pará. Não contêm selênio e são livres de metais pesados. Apresentam tamanho especial de partículas que promovem especial sensorial aveludado na pele, conferindo reprodutibilidade da cor.

A castanha do baru é uma semente da árvore baruzeiro (*Dipteryx alata* Vog.), que se tornou um componente importante no desenvolvimento socioeconômico e sustentável do bioma Cerrado.

No entanto, o aproveitamento do endocarpo do baru, que é descartado, é importante no contexto da biodiversidade brasileira. Uma empresa brasileira obteve pigmento vegetal do material descartado, obtendo um pigmento que foi patentado, com tamanho de partícula padronizado nos ingredientes: tocoferóis, tocotrienóis, taninos, polifenóis e flavonoides. Estudos do *Food Research International* demonstraram que a castanha do baru é considerada a castanha mais antioxidante da biodiversidade brasileira.^{11,15}

A mutamba está presente no Cerrado brasileiro, possui diferentes grupos de metabólitos secundários que foram estudados nas suas cascas, folhas e frutos, e os mais importantes e de maior interesse comercial seriam os compostos fenólicos, que têm atividade antioxidante.^{12,13,15,18} Pesquisas realizadas com o extrato da mutamba revelaram os componentes presentes nessa planta com potencialidade de ação antioxidante, descritos a seguir.

- **Taninos:** existem diferentes tipos de tanino, os hidrolisáveis e os condensados, mas o tipo mais presente na mutamba é o



A FORÇA DA INFORMAÇÃO EM SEU NEGÓCIO

A Stahl oferece para a área de **Assuntos Regulatórios e Marketing** o serviço de organização de informações públicas em um **banco de dados atualizado diariamente**.

Empresas, Registros de Produtos e Atos Normativos Consolidados – tudo em um único acesso.

Agilidade, segurança e acessibilidade é o que oferece o VSDWeb On-line, 24 horas por dia, o mais completo banco de dados para a área da saúde.



Stahl Informática Comércio e Serviço Ltda

(11) 99137.8761

stahl@stahl.inf.br

tanino condensado (proantocianidina). Os taninos representam a maior contribuição dos compostos fenólicos em frutos, sendo mais abundantes no fruto verde (2.470,14 mg EAG. 100 g⁻¹) e menos no maduro (848,57 mg EAG. 100 g⁻¹). As cascas da planta mutamba apresentam cerca de 5% de taninos.¹⁹

- **Flavonoides:** agem como antioxidantes e contra a degeneração de componentes celulares relacionada à idade. A natureza polifenólica dessas substâncias, que possuem alto potencial de oxidação e redução de sua estrutura química, permite que elas atuem como agentes redutores e quelantes de metais, neutralizando os radicais livres nocivos, como superóxido e hidroxila.^{13,15}

- **Polifenóis:** os ácidos fenólicos apresentam maior abundância nos frutos e nas sementes da mutamba, e têm atividade antioxidante. São eles: quercetina (flavonoide), rutina (flavonoide) e ácido elágico (polifenol).²⁰

Além desses ingredientes, estão presentes na mutamba: ácido cafeico, luteolina, catequina e ácido clorogênico, que são compostos com atividade antioxidante.²¹

Porém, apesar da presença desses compostos, os frutos e as sementes dessa espécie apresentaram baixa atividade antioxidante na análise *in vitro*, segundo Rodrigues (2018),²⁰ e no estudo de Silva (2019)¹⁹ realizado com o extrato etanólico dos frutos da mutamba.

Os terpenoides também representam um grupo importante presente nessa planta e têm como funções a fotoproteção, a resistência ao estresse oxidativo, a termotolerância, os pigmentos fotossintéticos, compostos de defesa e a regulação subcelular, além de ação como hormônio.^{16,22}

A planta da mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.) possui outros grupos de compostos, descritos a seguir.

- **Alcaloides:** têm ações anti-inflamatória, antioxidante e antimicrobiana, protegem a pele contra danos causados por radicais livres e auxiliam na regeneração celular.²³

- **Saponinas triterpenoides:** em seres humanos e animais, têm as funções antifúngica, espermicida e anti-helmíntica e têm atividade hemolítica.²³

- **Glicosídeos cardiotônicos:** são indicados para o tratamento de insuficiência cardíaca, na qual atuam diminuindo a frequência cardíaca e aumentando a intensidade da força de contração do miocárdio.²⁰

Também foi avaliada a atividade antibacteriana *in vitro* da casca e da folha da mutamba contra *Bacillus* sp., *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp. e *Escherichia coli*.¹⁷ Em estudo realizado por Fernandes *et al.* (2005),¹⁸ o extrato hidroalcoólico dessa planta inibiu 72,7% das bactérias Gram⁺, mas das Gram⁻ testadas inibiu 25,0%, e apenas a bactéria *E. coli* ATCC 11229. Por meio do que foi exposto anteriormente, demonstrou-se que, além das propriedades citadas, a planta mutamba possui atividade antimicrobiana, principalmente contra bactérias Gram⁺.

A associação dos pigmentos à base de mutamba aos da castanha-do-pará e do baru, em formulações cosméticas, resultou nas seguintes propriedades: capacidade antioxidante 10 vezes superior à da quercetina (resultados expressos por Trolox e beta-caroteno), efeito mate e capacidade de inibir as metaloproteinases da matriz extracelular, devido à alta concentração de taninos.

Adicionalmente, esses pigmentos previnem o envelhecimento da pele porque atuam na sua proteção em relação ao dano do seu DNA, protegendo-a da radiação UVB e neutralizando os radicais livres presentes no ambiente, por conterem flavonoides e outros fitonutrientes.

Devido à presença de tocotrienóis e de acordo com Popovic (2005),⁹ esses pigmentos têm atuação superior à da vitamina E em formulações tópicas, protegendo a pele contra o ataque dos radicais livres. Adicionalmente, apresentam benefícios nutritivos e emolientes, reduzem a vermelhidão e a descamação em peles secas e sensíveis.^{19,20}

Estudos apresentados por Guillen (2024)²⁴ ao Aesthetic & Anti-aging Medicine World Congress (AMWC), realizado em Mônaco em 2024, demonstraram que os pigmentos vegetais podem gerar proteção solar com FPS (fator de proteção solar) com valores de até 40 e com PPD-UVA de 29, avaliados *in vitro* e confirmados *in vivo*. Esses pigmentos também protegem a pele contra a luz azul e a luz visível em 88,0%. Outros pigmentos à base de arroz, batata-doce, blueberry e rabanete podem ser associados entre si para potencializar essas propriedades, pela sua elevada concentração de flavonoides e antocianinas. Adicionalmente, esses pigmentos conferem benefício à maquiagem associada a matérias-primas de origem vegetal, além de pigmentar e camuflar imperfeições da pele e de minimizar os efeitos do envelhecimento cutâneo.²⁵


Conclusão

O mercado de maquiagem reflete a convergência entre a estética, a saúde e a sustentabilidade. Com o crescimento contínuo desse mercado, a presença de substâncias químicas preocupantes nos produtos de maquiagem e os impactos dessas substâncias na saúde dos consumidores requerem atenção, regulamentações e fiscalizações mais rigorosas. Ao mesmo tempo, a demanda por produtos éticos, sustentáveis e multifuncionais tem impulsionado as inovações, como o uso de pigmentos vegetais e formulações que promovem o equilíbrio da microbiota cutânea.

Avanços na pesquisa de cosméticos naturais e seguros sugerem um futuro promissor para a indústria, mas é essencial que consumidores, pesquisadores e reguladores mantenham um diálogo aberto para equilibrar inovação e saúde, qualidade de vida e sustentabilidade.

Referências

1. Cosmetic Innovation. *O mercado de maquiagem prevê atingir US\$ 75,18 bilhões até 2029*. On-line. 2024. Disponível em <https://cosmeticinnovation.com.br/mercado-de-maquiagem-do-preve-atingir-us-7518-bilhoes-ate-2029/>. Acesso em 2/12/2024
2. Vegan Business Report. *Mercado de cosméticos veganos atingirá US\$26,16 bilhões até 2030*. On-line. 2023. Disponível em <https://veganbusiness.com.br/mercado-de-cosmeticos-veganos-atingira-us2616-bilhoes-ate-2030/>. Acesso em 2/12/2024
3. Jael NM, Eric KI. Endocrine disruptors and additives in cosmetic makeup products: Alert to users. *Res J Biol and Pharm* **9**(2):088–095, 2023.
4. Balwierz R, Biernat P, Jasinska-Balswierz A, Siodlak D, Kusakiewicz-Dawid A, Kurek-Górecka A, Olczyk P, Ochedzan-Siodlak W. Potential carcinogens in makeup cosmetics. *Int J Environ Res Public Health* **20**(6):4780, 2023. doi: 10.3390/ijerph20064780
5. Arshad H, Mehmood MZ, Shah MH, Abbasi AM. Evaluation of heavy metals in cosmetic products and their health risk assessment. *Saudi Pharm J* **28**:779–790, 2020
6. Staudinger T, Pipal A, Redl B. Molecular analysis of the prevalent microbiota of human male and female forehead skin compared to forearm skin and the influence of make-up. *J Applied Microb* **10**(6):1381-9, 2011. doi: 10.1111/j.1365-2672.2011.04991.x
7. Popovic M, McNeill FE, Chettle DR, Webber CE, Lee V, Kaye WE. Impact of occupational exposure on lead levels in women. *Environ Health Persp* **113**(4):478-484, 2005. doi <https://doi.org/10.1289/ehp.7386>
8. Souza RF, Tozatto A. Redes sociais e os impactos na formação na identidade dos adolescentes. *Rev Soc Cient* **7**(1):5279-5294, 2024. doi: 10.61411/rsc202479317

9. Harley KG, Kogut K, Madrigal DS, Cardenas M, Vera IA, Meza-Alfaro G, Bradman A. Reducing phthalate, paraben, and phenol exposure from personal care products in adolescent girls: findings from the hermosa intervention study. *Environ Health Persp* **124**(10):1600 – 1607, 2016. <https://doi.org/10.1289/ehp.1510514>.
10. Reyes-Salas O, Juárez-Espino M, Manzanilla-Cano J, Barceló-Quintal M, Reyes-Salas A, Rendón-Osorio R. Titrimetric and polarographic determination of carminic acid and its quantification in cochineal (*Dactylopius coccus*) extracts. *J Mexican Chem Soc* **55**(2):88-93, 2011
11. Perricone N. *Method and compositions for topical application to the skin for prevention and/or treatment of topical application of tocotrienol for prevention and treatment for skin damage*. Patente EUA nº 5.376.361, emitida em 27 de dezembro de 1994. Disponível em: <https://patents.google.com/patent/US5376361A/en>. Acesso em: 3/12/2024
12. Quenca-Guillen JS. *Tecnologia verde aplicada às maquiagens multifuncionais*. Tese Doutorado. Programa de Pós-graduação em Fármaco e Medicamentos. 104p. 2025. Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. São Paulo
13. Can-Cauich CA, Sauri-Duch E, Ancona DB, Guerrero LC, Aguilar GAG, Glory LFC, Pacheco EP, Huchin VMM. Tropical fruit peel powders as functional ingredients: Evaluation of their bioactive compounds and antioxidant activity. *J Funct Foods* **37**:501-506, 2017
14. Silva J. *A Cotia e a Castanha*. Rio de Janeiro: Editora Exemplo, 2028
15. Ignat I, Volf I, Popa VI. A critical review of methods for characterization of polyphenolic compounds in fruits and vegetables. *Food Chemistry* **126**(4):1821-1835, 2011.
16. Peñuelas J, Llusià J. Linking photorespiration, monoterpenes and thermotolerance in *Quercus*. *New Phytologist* **155**(2):227, 2002
17. Caceres A, Fletes L, Aguilar L, Ramirez O, Figueroa L, Taracena AM, Samayoa B. Plants used in Guatemala for the treatment of gastrointestinal disorders. 3. Confirmation of activity against enterobacteria of 16 plants. *J Ethnopharm* **38**:31-38, 1993.
18. Fernandes TT, Santos ATF, Pimenta FC. Atividade antimicrobiana das plantas *Plathymenia reticulata*, *Hymenaea courbaril* e *Guazuma ulmifolia*. *Rev Patol Trop* **34**(2):113-122, 2005
19. Silva MG. *Avaliação da atividade antioxidante, teor em compostos fenólicos e inibição da xantina oxidase do extrato etanólico dos frutos da Guazuma ulmifolia Lam.* 2019. Monografia (Graduação em Farmácia) - Curso de Farmácia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019. Disponível em: <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/1817>. Acesso em: 23/11/2024
20. Rodrigues RM. *Caracterização química, potencial antioxidante e tecnológico do fruto e semente da Guazuma ulmifolia Lamarck*. 2018. Dissertação (Mestrado em C. e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2018
21. Morais SM, Calixto-Jr JT, Ribeiro LM, Sousa HÁ, Silva AAS, Figueiredo FG, Matias EFF, Bolignon AA, Athayde ML, Morais-Braga MFB, Coutinho HDM. Phenolic composition and antioxidant, anticholinesterase and antibio-ticmodulating antifungal activities of *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) ethanol extract. *S Africa J of Botany* **110**:251-257, 2017
22. Peñuelas J, Munné-Bosch S. Isoprenoids: an evolutionary pool for photoprotection. *Trends Plant Scie* **10**:166-169, 2005
23. Paulino BL, Thing N, Mendes AR, Belizario G, Inatomi NM, Ikeda T, Masu-nari A. Utilização de saponinas triterpênicas no combate às larvas do *Aedes aegypti*. In: *III Simpósio de Ciências Farmacêuticas*, S Paulo SP: Centro Universitário São Camilo, 2014
24. Guillen JSQ, Velasco MVR, Campos V, Borba A, Marçal C. Unique 100% plant based foundation with SPF 30 as a vehicle for post-procedure and melasma treatment. *Aesthetic & Anti-aging Medicine World Congress (AMWC)*, Monaco, 2024
25. Quenca J. *Maison végane – como as maquiagens veganas estão revolucionando o mercado cosmético*. In: Vilela RM, Silva LC. (Org.). *Ativos Dermatológicos – Vol 10*, p. 123-145. São Paulo: Editora  Dermatológica, 2024

Joyce Santos Quenca Guillen é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Fármaco e Medicamentos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo SP, Brasil

André Rolim Baby e **Maria Valéria Robles Velasco** são professores e pesquisadores da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo SP, Brasil

Um papo cabeça com a inteligência artificial

Explicamos ao Chat-GPT tudo que o software RTC é capaz de fazer pra gerenciar P&D e os requisitos técnicos das formulações.

Depois, pedimos a ele pra gerar duas imagens que representem as indústrias que não usam o RTC.



Quer modernizar seu P&D?
Acesse formulador.com