

**Centro Paula Souza**

**ETEC Benedito Storani**

**Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Química**

## **SÉRUM FACIAL ANTIOXIDANTE COM EXTRATO DE MELANCIA**

Catarina Rocha Barros

Isabelly Cristiny Ferreira

Luiza Alves Todão

Vitor Hugo Arrieta

### **Orientador:**

Prof. George Augusto Manzatto  
[george.manzatto@etec.sp.gov.br](mailto:george.manzatto@etec.sp.gov.br)

**Resumo:** O cuidado com a pele tornou-se parte essencial da rotina de bem-estar, impulsionando a busca por cosméticos naturais, eficazes e inovadores. Este estudo apresenta o desenvolvimento de um sérum facial a partir do extrato do licopeno da melancia, tendo propriedades hidratantes e antioxidantes, voltado à proteção da pele contra os danos causados por radicais livres. A formulação passou por testes de estabilidade, análises físico-químicas e microbiológicas, além da avaliação de sua eficácia. Os resultados obtidos demonstraram que o produto apresenta características adequadas quanto à segurança, desempenho e qualidade, sendo uma alternativa promissora no segmento de dermocosméticos naturais.

Palavras-chave: Sérum facial; antioxidante; melancia.

### **1. INTRODUÇÃO**

Catarina Rocha Barros, aluna do curso Técnico em Química, na Etec Benedito Storani - [barroscatarinarocha@gmail.com](mailto:barroscatarinarocha@gmail.com)

Isabelly Cristiny Ferreira, aluna do curso Técnico em Química, na Etec Benedito Storani - [isabellycristinyf@gmail.com](mailto:isabellycristinyf@gmail.com)

Luiza Alves Todão, aluna do curso Técnico em Química, na Etec Benedito Storani - [luizaalvees2611@gmail.com](mailto:luizaalvees2611@gmail.com)

Vitor Hugo Arrieta, aluno do curso Técnico em Química, na Etec Benedito Storani - [vh.arrieta18@gmail.com](mailto:vh.arrieta18@gmail.com)

O envelhecimento é um processo natural em que ocorrem mudanças na estrutura e aparência do corpo. Dentre essas mudanças, é notório que a pele possui maior destaque devido ao envelhecimento dos tecidos com o decorrer da idade. Esses sinais podem ser notados a partir da atrofia, enrugamento, ptose e lassidão (ELLIS; KHAVKIN, 2011; COUTINHO et al., 2025).

O envelhecimento é classificado em intrínseco e extrínseco. O intrínseco resulta de alterações genéticas e hereditárias, ocorrendo de forma inevitável, enquanto o extrínseco está relacionado a fatores externos, como radiação UVA, poluição e cuidados com a pele (VIEIRA; SOUZA, 2019).

De acordo com Wickens (2001 apud HIRATA; SATO; SANTOS, 2004) Denham Harman é conhecido como o fundador da teoria de que o envelhecimento é resultado de danos causados por radicais livres. Através de suas observações, notou que a irradiação em seres vivos causava a formação de radicais livres, levando a danos celulares e mudanças irreversíveis semelhantes ao envelhecimento.

Átomos tendem a ser estáveis quando possuem elétrons em pares. Durante a oxidação celular, um átomo perde um elétron e se torna um radical livre, altamente reativo (STEINER; ADDOR, 2014). Exemplos incluem radical hidroxila ( $\text{OH}^{\cdot}$ ), ânion superóxido ( $\text{O}_2^{\cdot-}$ ), radical peroxil ( $\text{ROO}^{\cdot}$ ), radical alcoxil ( $\text{RO}^{\cdot}$ ) e óxido nítrico ( $\text{NO}^{\cdot}$ ) (VIEIRA; SOUZA, 2019; COTINGUIBA et al., 2013).

Devido à sua alta reatividade, os radicais livres atacam moléculas próximas, interferindo nas reações celulares normais e iniciando uma reação em cadeia que pode levar à destruição celular. Eles se formam por ação de enzimas durante o metabolismo (fatores endógenos) e pela exposição a agentes externos, como ozônio, radiações e medicamentos (STEINER; ADDOR, 2014; VIEIRA; SOUZA, 2019; COTINGUIBA et al., 2013).

O corpo combate os radicais livres por meio de antioxidantes presentes em vitaminas e minerais. Esses compostos, também chamados anti-radical livres,

neutralizam radicais ao doar elétrons, diminuindo seus efeitos e retardando o envelhecimento (ÁCIDO, 2013, apud VIEIRA; SOUZA, 2019; STEINER; ADDOR, 2014).

Apesar dos esforços do organismo para combater os radicais livres por meio da produção de antioxidantes, pode ocorrer um desequilíbrio entre a produção de antioxidantes e a geração de radicais livres. Esse desequilíbrio resulta no aumento da quantidade de radicais livres no organismo e na consequente redução da eficácia dos antioxidantes em reduzir os danos provocados (ÁCIDO, 2013, apud VIEIRA; SOUZA, 2019).

Os antioxidantes são divididos entre seu modo de ação, que varia entre primários e secundários, ou por suas classes, que podem apresentar atividade enzimática e não enzimática. (COTINGUIBA et al., 2013)

Os antioxidantes primários doam elétrons ou átomos de hidrogênio aos radicais livres, formando espécies estáveis e interrompendo a reação em cadeia. Os secundários inibem a oxidação por complexação de metais, sequestro de oxigênio ou decomposição de hidroperóxidos. A atividade antioxidante pode ser enzimática, removendo espécies reativas de oxigênio, ou não enzimática, consumindo moléculas ao interagir com os radicais (COTINGUIBA et al., 2013; SOUSA et al., 2007, p. 351–355).

Os antioxidantes são essenciais para proteger o corpo contra radicais livres, fornecendo elétrons, reduzindo danos oxidativos e interceptando a formação de novos radicais gerados pelo metabolismo ou por fontes externas. Podem ser obtidos internamente pelo metabolismo ou por meio da alimentação e de produtos que contenham vitaminas C, E e A, flavonoides e carotenoides (BIANCHI; ANTUNES, 1999; TESTON; NARDINO; PIVATO, 2010).

A demanda por produtos que retardam o envelhecimento tem crescido devido ao aumento da expectativa de vida e à valorização de uma aparência jovem (VIEIRA; SOUZA, 2019). Entretanto, a diversidade de radicais livres e seus diferentes modos

de ação torna difícil medir a atividade antioxidante de forma precisa e quantitativa. Por isso, indústrias farmacêuticas estudam antioxidantes provenientes de nutrientes isolados para prevenção e tratamento de doenças, sendo a vitamina C um exemplo de potente sequestrador de radicais hidrofílicos presentes nos alimentos (COTINGUIBA et al., 2013).

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma fruta com origem em regiões de clima tropical, é considerada uma das mais importantes olerícolas produzidas e comercializadas. Conhecida pelo alto teor de água e nutrientes como potássio, magnésio, cálcio, ferro, aminoácidos, além de apresentar compostos antioxidantes (SANTANA; OLIVEIRA, 2005; ANDRADE JÚNIOR et al., 2007).

A cor vermelha da melancia se deve ao licopeno, um pigmento com atividade antioxidante que reduz o risco de envelhecimento cutâneo, câncer e doenças cardiovasculares. Seu uso vem crescendo como um composto antioxidante simples de ser obtido em diversas formulações ou alimentos, produzidos por indústrias alimentícias ou farmacêuticas (BAILEY, 2015; KHACHIK et al., 2002; SHAMI; MOREIRA, 2004).

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 DESENVOLVIMENTO DA FORMULAÇÃO**

Foi elaborada uma formulação de sérum facial antioxidante com extrato de melancia, seguindo as Boas Práticas de Fabricação (Brasil, 2019). Para o desenvolvimento, foi realizada uma revisão da literatura científica sobre os principais ativos utilizados em séruns faciais, incluindo suas funções e propriedades.

#### **2.1.1 Extrato da melancia: composição e propriedades**

A melancia (*Citrullus lanatus*) destaca-se como uma das frutas mais ricas em licopeno, um carotenoide com potente atividade antioxidante, tendo uma concentração média de 3 a 8 mg de licopeno a cada 100 g de melancia. Essa elevada presença do isômero trans do licopeno, responsável pela coloração avermelhada da fruta, é considerada um dos principais fatores que contribuem para

os benefícios antioxidantes da melancia no combate aos radicais livres, em especial aqueles derivados do oxigênio, fornecendo elétrons para neutralizar essas moléculas instáveis antes que elas prejudiquem as células do organismo (GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2006).

A extração do licopeno pode ser realizada por métodos mais sustentáveis incluindo até mesmo a extração com óleos vegetais como óleo de girassol, que demonstraram eficiência na solubilização do licopeno e maior segurança para uso em formulações (STECKELBERG; CONCEIÇÃO, 2025)

O óleo de jojoba é uma cera líquida que apresenta propriedades antioxidantes, sendo eficaz também na hidratação da pele e na prevenção da degeneração celular. Seus compostos, como os tocoferóis, neutralizam radicais livres, ou seja, moléculas instáveis que causam danos oxidativos às células, contribuindo para a proteção cutânea e retardando o envelhecimento precoce (SHAATH, 2016).

O óleo de jojoba, usado como fase oleosa em microemulsões, mostrou bom potencial para aumentar a penetração de compostos lipofílicos na pele, sendo valorizado por sua boa compatibilidade e ação antioxidant (ASSAF, 2021, apud BOMFIN, 2021).

### **2.1.2 Componentes funcionais da formulação e percentual inicial**

A formulação foi desenvolvida a partir da pesquisa e dados encontrados em literatura científica sobre os componentes integrantes do sérum facial.

O EDTA dissódico é um agente quelante muito utilizado em formulações cosméticas. Em sua literatura, atua como um sequestrante de íons metálicos, potencializador antioxidante e conservante, além de contribuir para maior absorção de ativos devido as suas propriedades de permeação, tendo um pH de estabilidade entre 4 e 5, sua concentração em formulações tópicas tem um limite de 2%, ao exceder o limite, pode provocar riscos de hipersensibilidade na pele (Lombardo, 2020; Infinity Pharma, 2023).

O Ácido Hialurônico possui propriedades de hidratação, atividade anti-inflamatória e antioxidante, devido a sua capacidade de atuar como uma barreira cutânea,

contribuindo para uma pele firme, elástica e hidratada, retardando o envelhecimento, a faixa de pH necessária para ser estável está entre 5 e 7,7 (SOUZA, 2023), a concentração do ativo deve ser menor que 10%, garantindo a eficácia da formulação e evitando uma sensibilidade dérmica significativa (BRASIL, 2006).

A vitamina C apresenta excelentes propriedades antioxidantes, pela sua atuação na proteção da pele contra os radicais livres, por meio da estimulação da produção da síntese de fibras de colágeno e elastina, promovendo uma camada fotoprotetora mais estável quando combinada com o ácido ferúlico, a concentração recomendada varia entre 5% e 20%, tendo uma faixa de pH de 3,0 a 3,5 (Oliveira et al., 2018; SOUZA et al., 2022).

A vitamina E é usada na proteção contra o estresse oxidativo e da ação dos radicais livres, auxiliando na hidratação da pele, sua concentração típica é de 1%, na faixa de pH ideal entre 5,0 e 8,0 (Purifarma, 2020).

A niacinamida, uma forma hidrossolúvel da vitamina B3, apresenta propriedades anti-inflamatórias, conseguindo controlar a oleosidade em excesso da pele. Tendo ação despigmentante, promovendo uma uniformização do tom de pele, além de suporte a barreira cutânea. Sua aplicação tópica indica concentrações menores que 5%, em conjunto com um pH entre 5 e 7 (SILVA, SANTOS & CELESTINO, 2023).

A goma xantana é um polímero natural amplamente utilizado como espessante e estabilizante em formulações cosméticas, atuando em garantir a integridade da formulação, evitando a separação em fases dos componentes. Sua concentração típica varia entre 0,05% e 1%, dependendo da viscosidade desejada (LUVIELMO; SCAMPARINI, 2009).

O Polissorbato 80 é um tensoativo não iônico amplamente utilizado em formulações cosméticas como solubilizante, emulsificante e estabilizante. Em cosméticos, sua concentração pode variar entre 0,5% e 5%, variando conforme a quantidade de óleo presente na formulação (MCASSAB, 2024).

Fenoxietanol é um conservante antimicrobiana cuja regulamentação no Brasil, estabelecida pela Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) Nº 29/2012 permite o uso em formulações farmacêuticas para aplicação tópica a uma concentração entre 0,5 e 1,0% (BRASIL, 2012).

O recipiente escolhido foi um conta-gotas de 30 mL para difundir o sérum elaborado.

Componentes da formulação	Concentração I	Concentração II	Concentração III	Concentração IV
EDTA	0,1%	0,03%	0,03%	0,03%
Acido Hialurônico	1%	1,5%	1,5%	1,5%
Niacinamida	3%	0,9%	0,9%	0,9%
Vitamina C	1%	0,3%	0,3%	0,3%
Vitamina E	1%	0,3%	0,3%	0,3%
Xantana	0,2%	0,12%	0,12%	0,18%
Polissorbato 80	4,4%	1,25%	1,25%	3,32%
Fenoxietanol	1%	1%	1%	1%
Extrato da melancia (Licopeno)	6,6%	2%	2%	2%
Suco da melancia	60%	60%	(Retirado da formulação)	(Retirado da formulação)
Água purificada	21,7%	32,6%	92,6%	90,47%

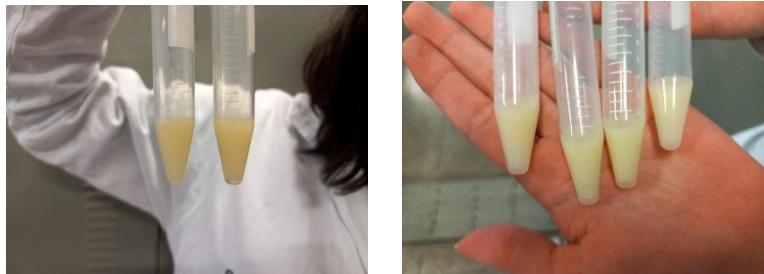
## 2.2 PROCEDIMENTO DE PREPARAÇÃO

A técnica de preparo foi definida como:

1- Extrair o licopeno da melancia. 2- Pesar os outros componentes da formulação. 3- Solubilizar o EDTA na água. 4- Solubilizar a goma xantana na água. 5- Misturar os componentes sólidos junto a goma xantana e o EDTA. 6- Levar ao agitador mecânico até a dispersão. 7- Adicionar a parte oleosa pausadamente. 8- Homogeneizar. 9- Aferir o pH. 10- Realizar os testes de estabilidade. 11- Preparar o teste para a comprovação da atividade antioxidante. 12- Desempenhar o teste microbiológico.

## 2.3 ESTUDO E TESTES DE ESTABILIDADE PRELIMINAR

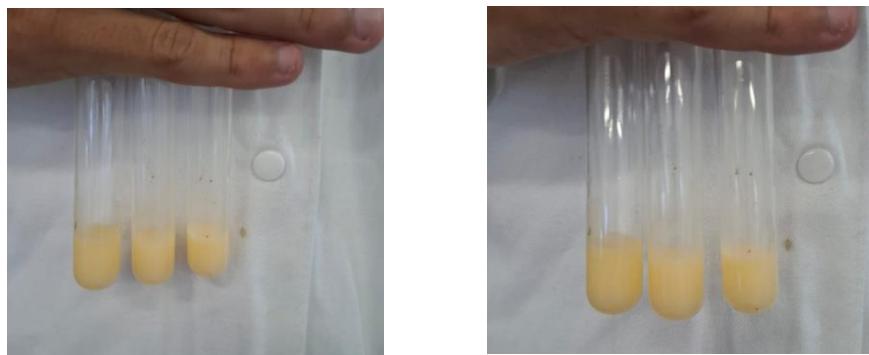
O teste de centrifugação foi realizado em triplicata, a 3000 rpm por 30 minutos, com avaliação visual de possíveis instabilidades, como a cremação, obtendo-se um resultado positivo.



No ensaio de temperatura elevada, as amostras foram mantidas em banho-maria de 30°C a 70°C por 10 minutos, analisando-se visualmente após o resfriamento, obtendo-se um resultado positivo.



Nos ciclos gelo-degelo, durante 12 dias à -5°C ± 2°C no congelador, avaliando-se características, obtendo-se um resultado positivo.



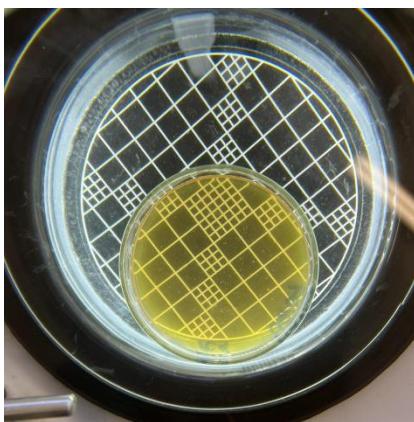
As características organolépticas incluíram cor (amarelo claro/alaranjado), odor (essência de melancia) e aparência. O pH foi determinado com pHmetro digital Gehaka PG1800 (pH 5,2), calibrado com soluções padrão 4 e 7, com eletrodo inserido na amostra. A densidade foi determinada com picnômetro de vidro de 25,0

ml a 20°C, pesando-se vazio, com amostra e com água purificada por osmose reversa, aplicando-se a fórmula de Dias (2018):

$$D = (P_{\text{Amostra}} - P_{\text{Vazio}}) / (P_{\text{Água}} - P_{\text{Vazio}}).$$

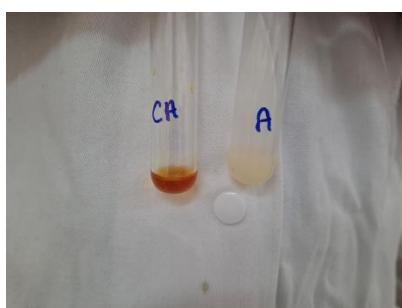
$$D = 1,14 \text{ g/mL}$$

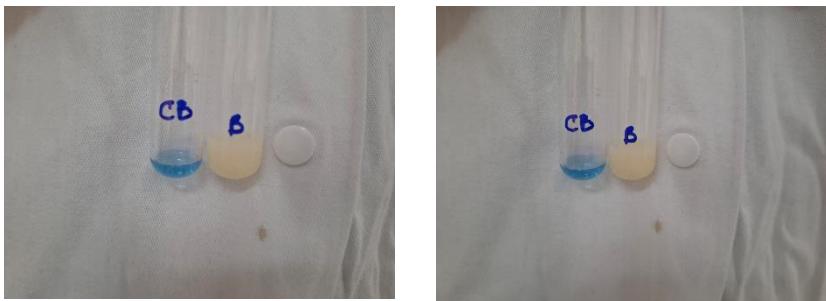
No teste microbiológico as amostras bacterianas foram preparadas com diluição 1:10 e incubadas a 30–35°C, avaliando-se as características, obtendo-se resultado positivo.



## 2.4 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

O teste antioxidante foi baseado em referências químicas que se baseiam na capacidade de compostos antioxidantes presentes na amostra de doar elétrons, reduzindo espécies químicas na sua forma oxidada para a forma reduzida. No teste do iodo, o iodo molecular ( $I_2$ ) é reduzido a íons iodeto ( $I^-$ ), ocasionando o desaparecimento da coloração característica. Já no teste com azul de metíleno, o corante oxidado, de coloração azul intensa, é reduzido a leucometíleno azul, incolor, evidenciando a ação redutora dos antioxidantes.





### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

O desenvolvimento do sérum facial antioxidante com extrato de melancia demonstrou resultados satisfatórios quanto à estabilidade, segurança e eficácia do produto. A formulação obteve características físico-químicas adequadas, pH compatível com a pele, além de apresentar atividade antioxidante comprovada por testes simples, reforçando a capacidade do licopeno e demais ativos em neutralizar radicais livres. A escolha da melancia como principal fonte de licopeno mostrou-se pertinente, visto seu alto potencial antioxidante aliado à facilidade de obtenção e sustentabilidade, tornando o produto uma alternativa inovadora e natural frente aos cosméticos convencionais. Além disso, a associação com outros ativos, como ácido hialurônico, vitamina C, vitamina E e niacinamida, contribuiu para potencializar os efeitos hidratantes, rejuvenescedores e protetores cutâneos da formulação.

Portanto, conclui-se que o sérum desenvolvido apresenta potencial promissor no segmento de dermocosméticos, alinhando eficácia, inovação e apelo natural.

### REFERÊNCIAS

ANDRADE JÚNIOR, Aderson Soares de et al. A cultura da melancia. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 85 p. (Coleção Plantar, 57). ISBN 978-85-7383-407-9.

ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Química do bem-estar: ativos cosméticos. São Paulo: ABIHPEC, 2016.

ASSAF, S. M. et al. Microemulsão como estratégia de liberação de bioativos em formulações tópicas: revisão bibliográfica. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Toledo, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/30472/1/microemulsaoestragelialiberacaobioativos.pdf>.

BAILEY, J. R. Foodsources, potential role in human health and antioxidant effects. New York: Nova Science Publishers, Inc, 2015.

BIANCHI, M.L.P.; ANTUNES, L.M.G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. Rev Nutr, v. 12, n.2, p. 123-130, 1999.

BOMFIN, Mariana Klein. Microemulsão como estratégia de liberação de bioativos em formulações tópicas: revisão bibliográfica. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Toledo, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/30472>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Boas Práticas de Fabricação. Brasília: ANVISA, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/boas-praticas-de-fabricacao>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Parecer Técnico nº 7, de 28 de setembro de 2001 (atualizado em 16/2/2006). Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/cosmeticos/pareceres/parecer-tecnico-no-7-de-28-de-setembro-de-2001-atualizado-em-16-2-2006>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 29, de 1º de junho de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico Mercosul sobre Lista de Substâncias de Ação Conservante permitidas para Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 4 jun. 2012. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0029\\_01\\_06\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0029_01_06_2012.html).

CARVALHO, M. L. M.; SOUZA, J. R.; PEREIRA, R. C. Propriedades antioxidantes do licopeno: revisão de literatura. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 26, n. 3, p. 574-580, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n3/a15v26n3.pdf>.

COTINGUIBA, George Gomes; SILVA, Jeime Rocksane do Nascimento; AZEVEDO, Rhuanna Rackel de Sá; ROCHA, Thiago José Matos; SANTOS, Aldenir Feitosa dos. Radicais livres: uma revisão de literatura. UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde, v. 15, n. 3, p. 231–237, 2013.

COUTINHO, João Victor de Sousa; LOUZADA, Nathália Davel de Cerqueira; SILVA, André Victorio; AZEVEDO, Otoniel de Aquino. Desenvolvimento biotecnológico de sérum rejuvenescedor antioxidante contendo ativo lipídico oriundo da Rana catesbeiana Shaw. Revista A.B. de Farmácias Vivas, São José dos Pinhais, v. 2, n. 1, p. 2–22, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/rabfvv2n1-001>.

DIAS, I. G. de S. Desenvolvimento de uma máscara facial contendo argila branca e avaliação de sua estabilidade. Perquirere, Patos de Minas, v. 1, n. 16, p. 121-139, 2018. Disponível em: <https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere/issue/view/141>.

ELLIS, David; KHAVKIN, Jeannie. Aging skin: histology, physiology, and pathology. Facial Plastic Surgery Clinics of North America, [s. l.], v. 19, n. 02, p. 229-234, 2011.

HIRATA, Lilian Lúcio; SATO, Mayumi Eliza Otsuka; SANTOS, Cid Aimbiré de Moraes. Radicais livres e o envelhecimento cutâneo. Acta Farmacêutica Bonaerense, v. 23, n. 3, p. 418–426, 2004.

GOMES, L. C.; SILVA, R. S.; OLIVEIRA, M. A. Licopeno na melancia: propriedades e potencial antioxidante. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 40, n. 1, p. 1-8, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1105245/1/CT236extratomelancia2.pdf>.

INFINITY PHARMA. Ficha técnica EDTA Dissódico. 2023. Disponível em: [https://www.infinitypharma.com.br/wp-content/uploads/2023/06/EDTA-Dissodico.pdf?utm\\_source](https://www.infinitypharma.com.br/wp-content/uploads/2023/06/EDTA-Dissodico.pdf?utm_source).

KHACHIK, F.; CARVALHO, L.; BERNSTEIN, P. S.; J MUIR, G. J.; ZHAO, D.Y.; KATZ, N. B. Chemistry, Distribution, and Metabolism of Tomato Carotenoids and Their Impact on Human Health. *Experimental Biology and Medicine*, v. 227, n. 10, p. 845-851, 2002.

LUVIELMO, M. M.; SCAMPARINI, A. R. P. Goma xantana: produção, recuperação, propriedades e aplicação. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1971-1978, 2009.

MCASSAB. Catálogo 2024: ingredientes para cuidados pessoais. São Paulo: MCassab, 2024. Disponível em: [https://www.mcassab.com.br/wp-content/uploads/2024/05/Catalogo\\_PC\\_.pdf](https://www.mcassab.com.br/wp-content/uploads/2024/05/Catalogo_PC_.pdf).

NUNES, Itaciara L.; MERCADANTE, Adriana Z. Obtenção de cristais de licopeno a partir de descarte de tomate. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 24, n. 3, p. 440–447, jul./set. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/Z385YxRgcDYDggmtvW9fB3r/>.

OLIVEIRA, C. A. et al. Vitamina C: aplicações dermatológicas e desafios de estabilidade em formulações tópicas. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 39, n. 2, p. 223-230, 2018.

PURIFARMA. Manual técnico de ativos cosméticos: vitamina E. 2020. Disponível em: <https://www.purifarma.com.br/>.

SANTANA, A.F.; OLIVEIRA, L.F. Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubita citrullus*, Schrad) na produção artesanal de doces alternativos. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v.16, n.4, p. 363-368, out./ dez. 2005.

SHAMI, Najua Juma Ismail Esh; MOREIRA, Emilia Addison Machado. Licopeno como agente antioxidante. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 17, n. 2, p. 227–236, abr./jun. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/sJ6qRLvhXvkQR6CjnKgZN7K/>.

SILVA, Camila Gomes da; SANTOS, Edson Macedo dos; CELESTINO, Priscila Gleice Barros. O uso da niacinamida em formulações tópicas na prevenção do

envelhecimento cutâneo. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, Recife, 2023. Disponível em: <https://www.grupounibra.com/repositorio/FARMA/2023/o-uso-da-niacinamida-em-formulacoes-opicas-na-prevencao-do-envelhecimento-cutaneo.pdf>.

SOUZA, C. M. M. et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Química Nova*, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 351–355, 2007.

SOUZA, Ana Carolina de; et al. Uso de ácido ascórbico e derivados em cosméticos: uma revisão. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 56, p. 1-7, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcn/a/SyKSRqX4Q8kt6wTXJNbKm9y/?lang=pt>.

SOUZA, Adriane Viana de; et al. O efeito do ácido ascórbico tópico na cicatrização cutânea. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 37, n. 2, p. 202–210, 2022. Disponível em: <https://www.rbcn.org.br/details/3171/pt-BR/o-efeito-do-acido-ascorbico-topico-na-cicatrizacao-cutanea>.

SOUZA, Maria Laura Reis de. Ácido Hialurônico: Uma revisão bibliográfica. Universidade Federal de Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37472/1/%C3%81cidoHialur%C3%B4nicoUma.pdf>.

Steckelberg, R. M. B.; Conceição, E. C. Do campo à indústria: Panorama sobre o tomate, benefícios do licopeno à saúde e valorização sustentável de subprodutos. Research, Society and Development, [S. I.], v. 14, n. 2, e10214248276, 2025. DOI: 10.33448/rsd-v14i2.48276.

STEINER, D.; ADDOR, F. Envelhecimento cutâneo. 1. ed. Rio de Janeiro: AC Farmacêutica, 2014.

TESTON, Ana Paula; NARDINO, Deise; PIVATO, Leandro. Envelhecimento cutâneo: teoria dos radicais livres e tratamentos visando a prevenção e o rejuvenescimento. Revisão Uningá, [S. I.], v. 1, 2010. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/451>.

VIEIRA, Lilian Aparecida da Silva Leite; SOUZA, Rafaela Brito Arêas. Ação dos Antioxidantes no Combate aos Radicais Livres e na Prevenção do Envelhecimento

Cutâneo. Id on Line Revista Multidisciplinar em Psicologia, v. 13, n. 48, p. 408–418, dez. 2019. Disponível em: <http://idonline.emnuvens.com.br/id>.

MICROBE INVESTIGATIONS. USP 61 – Microbial Enumeration Test. [S.I.], [s.d.]. Disponível em: <https://microbe-investigations.com/usp-61-microbial-enumeration-test/>. Acesso em: 9 set. 2025.