



Giovana Pontes Valentim

Juliana Alves Gonçalves

Larissa Cristina Reis

**FITOCOMÉTICOS: EXTRATO DE CHÁ VERDE EM PROTETORES  
SOLARES**

São Bernardo do Campo

2023

Giovana Pontes Valentim

Juliana Alves Gonçalves

Larissa Cristina Reis

**FITOCOMÉTICOS: EXTRATO DE CHÁ VERDE EM PROTETORES  
SOLARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade São Judas como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Farmácia, sob a orientação da professora Marcia Eugenia del Llano Archondo

São Bernardo do Campo

2023

## AGRADECIMENTOS

O grupo gostaria de agradecer e dedicar este trabalho primeiramente à Deus, que nos deu oportunidade, força de vontade e coragem, para enfrentar todos os desafios e obstáculos durante todos os anos de estudo, para que nossos objetivos fossem alcançados

Aos amigos e familiares por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização deste sonho, que acreditaram nas nossas escolhas, dando apoio, paciência e compreensão.

Aos professores orientadores Marcia e José, em suas orientações e ensinamentos prestadas na elaboração do trabalho, incentivando e colaborando no desenvolvimento das nossas ideias, dando todo o auxílio necessário.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando.

## RESUMO

A exposição excessiva aos raios solares pode causar graves danos às estruturas celulares da pele humana, podendo levar à formação de rugas, descamação, manchas, pele seca e câncer de pele, decorrentes da produção de radicais livres ocasionado pela absorção de raios UV nos tecidos, se tornando uma fonte de grande preocupação para a população. Uma alternativa para evitar isso está no uso de protetores solares, por sua vez, causam efeitos colaterais devido à existência de produtos químicos adversos, além de agredir o ecossistema. O Extrato de Chá Verde (*Camellia Sinensis*) se destaca pois é uma espécie vegetal com concentrações expressivas de compostos fenólicos dentre os quais os flavonóides são os principais componentes químicos terapêuticos dessa classe com potencial antioxidante, atuando como sequestradores de radicais livres, quelantes de metais e inibidores da lipoperoxidação. Os principais componentes presentes na espécie *Camellia sinensis* possuem capacidade quimioprotetora, anticarcinogênica, anti-inflamatória, antioxidante, agente fotoprotetor, agente adstringente e agente regenerador. Devido a capacidade antioxidante do extrato do chá verde, o seu uso vem sendo cada vez mais explorado para aplicação cosmética pois, além de ser de fácil obtenção, é um antioxidante natural muito benéfico, sendo uma opção como substituto dos ativos sintéticos.

**Palavras chaves** - extratos vegetais e fotoproteção, chá verde e fotoproteção, *Camellia sinensis* e fotoproteção, polifenóis, proteção solar, *Camellia Sinensis* em fotoproteção, *Camellia Sinensis* benefícios, fotoproteção solar, radiação ultravioleta e filtros para radiação ultravioleta.

## ABSTRACT

Excessive exposure to sunlight can cause serious damage to the cellular structures of human skin, which can lead to the formation of wrinkles, flaking, spots, dry skin and skin cancer, resulting from the production of free radicals caused by the absorption of UV rays in tissues, becoming a source of great concern for the population. An alternative to avoid this is the use of sunscreens, which in turn cause side effects due to the existence of adverse chemical products, in addition to harming the ecosystem. Green Tea Extract (*Camellia Sinensis*) stands out because it is a plant species with expressive concentrations of phenolic compounds, among which flavonoids are the main therapeutic chemical components of this class with antioxidant potential, acting as free radical scavengers, metal chelators and lipoperoxidation inhibitors. The main components present in the *Camellia sinensis* species have chemoprotective, anticarcinogenic, anti-inflammatory, antioxidant, photoprotective, astringent and regenerating properties. Due to the antioxidant capacity of green tea extract, its use has been increasingly explored for cosmetic application because, in addition to being easy to obtain, it is a very beneficial natural antioxidant, being an option as a substitute for synthetic actives.

## INTRODUÇÃO

A exposição excessiva ao sol e sem uso de filtro solar, pode causar efeitos deletérios a pele, em casos grave neoplasia como o câncer de pele melanoma ou não melanoma, fotoenvelhecimento, perda de elasticidade, flacidez e discromias. Em um país tropical como o Brasil, o câncer de pele não melanoma se torna mais frequente, tendo baixa mortalidade, mas pode causar deformações a pele. De acordo com dados do Instituto Nacional do Câncer (INCA), estima-se que todos os anos 180 mil novos casos são registrados (RENNÓ; MARTIGNANO, 2022).

Compreendendo os riscos e os benefícios da luz solar, é preciso saber como se proteger. Deve-se aplicar a fotoproteção com uma formulação anti UV, estabilizada e funcional. De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada nº 30, de 1º de junho de 2012, um protetor solar é “qualquer preparação cosmética destinada a entrar em contato com a pele e lábios, com a finalidade exclusiva ou principal de protegê-la contra a radiação UVA e UVB, absorvendo, dispersando ou refletindo a radiação” (SIMÃO, 2018).

Os protetores solares são compostos por agentes químicos (filtros orgânicos), os quais protegem a pele para absorção da radiação e físicos (filtros inorgânicos), que promovem a proteção pela reflexão da radiação (presença de óxidos metálicos). A associação entre esses filtros solares aumenta o fator de proteção solar (FPS), reduz os custos de produção e o risco de irritações, bem como proporciona maior estabilidade à formulação e a segurança ao seu usuário. (RENNÓ; MARTIGNANO, 2022; SIMÃO, 2018).

Atualmente, existem no mercado filtros orgânicos que apresentam a capacidade de reflexão e dispersão da radiação, além da capacidade de absorção da radiação UV, comportando-se como um filtro também de efeito físico. De amplo espectro de absorção, associados a filtros físicos ultrafinos ou micronizados e antirradicais livres, bem como outros componentes, a exemplo de extratos, óleos vegetais, metabólitos secundários e outros que potencializam fator de proteção solar em produtos cosméticos, além de apresentarem ampla gama de ação biológica (FRANGIE *et al.*, 2018; RENNO; MARTIGNANO, 2022).

Extratos vegetais ricos em compostos antioxidantes têm sido amplamente utilizados em produtos cosméticos uma vez que esses compostos poderiam proteger a pele contra os danos da radiação ultravioleta (UV). (MIYAZAKI, 2008)

Fitocosmética é o uso de matéria prima de origem vegetal em formulações cosméticas. (FERRARO; MARTINO S.; BANDONI, 2012). O uso de extratos vegetais para ampliação do fator de proteção solar tem sido muito estudado nos últimos anos. Substâncias presentes nestes extratos, como os polifenóis do chá verde, teriam uma capacidade de absorção da radiação ultravioleta, esta atividade estaria ligada aos cromóforos das moléculas (MUNHOZ *et al.*, 2012).

A *Camellia sinensis* tem sido utilizada em cosméticos devido a sua atividade antioxidante e o combate a radicais livres. Substâncias responsáveis pelo envelhecimento precoce, melhorando o sistema de defesa das células da pele contra radiação ultravioleta, diminuindo os riscos de câncer de pele. Também apresenta ação adstringente e regeneradora, embelezando a pele e cabelos, melhora a circulação sanguínea e é eficaz no tratamento de olheiras. Em sua composição se identificou a epigallocatequina-3-galato (EGCG), eficaz na inibição de reações inflamatórias induzidas por UV, peroxidação lipídica e danos ao DNA (DAL' BELO, 2008).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Realizar uma revisão na literatura sobre a ação do extrato de chá verde em protetores solares e um levantamento no mercado sobre fotoprotetores com extrato de chá verde.

### **Objetivos específicos**

- Compreender a importância do uso de protetor solar
- Compreender a ação dos extratos vegetais em fotoprotetores
- Conhecer o uso de extrato de chá verde em cosméticos
- Avaliar a ação fotoprotetora de chá verde através da literatura
- Conhecer os produtos no mercado com fotoprotetor associado a extrato de chá verde.

## **METODOLOGIA**

Foi realizada uma revisão na literatura em livros da área e busca em plataformas como Google academico, EBSCO e Scielo. Foram utilizadas as palavras chave: extratos vegetais e fotoproteção, chá verde e fotoproteção, *Camellia sinensis* e fotoproteção, polifenóis, proteção solar, *Camellia Sinensis* em fotoproteção, *Camellia Sinensis* benefícios, fotoproteção solar, radiação ultravioleta e filtros para radiação ultravioleta. Foram selecionadas publicações dos últimos quinze anos, de 2008 a 2023. Foram considerados artigos experimentais e revisões bibliográficas.

Em uma segunda fase foi realizado um levantamento dos produtos fotoprotetores solares que contêm extrato de chá verde e estão no mercado. Verificando suas características, o tipo de extrato incorporado e quais os filtros solares associados.

## Desenvolvimento

### RADIAÇÃO SOLAR E SEUS EFEITOS NA PELE

A energia solar é muito importante para os seres humanos, o efeito solar depende das características climáticas onde cada indivíduo vive e o tempo de exposição as radiações solares. A energia solar traz benefícios para a saúde mental e é fonte de produção de vitamina D, mas pode causar alguns problemas, principalmente para a pele. De acordo com o Instituto Nacional do Câncer (INCA), cada ano do triênio de 2023 a 2025, haverá um risco de estimado de câncer, de 101,95 por 100 mil habitantes. A exposição aos raios UV facilitam as mutações genéticas para as células cancerígenas (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, 2022).

A fonte ultravioleta de energia é o sol. Existem também fontes artificiais de Radiação Solar Ultravioleta, por exemplo, as lâmpadas das máquinas de uso industrial. (TEIXEIRA GONTIJO; CARVALHO PUGLIESI; MENDES ARAUJO, 2009).

O espectro eletromagnético solar pode ser subdividido em três regiões: UV-A 320-400nm, UV-B 290-320nm e UV-C 200-290nm. A radiação UV é subdividida em UVA, UVB e UVC, conforme demonstrado na *Figura 1*. A radiação UVA, tem um comprimento de onda maior que a UVB (400-320 nanômetros), e possui maior absorção também, sendo responsável pelo fotoenvelhecimento da pele pois penetra na derme, camada mais profunda da pele. A UVB, tem menor comprimento de onda (320-280 nm) e é absorvida pela camada mais superficial da pele, a epiderme. Ajudando na produção da vitamina D que após ser formado esse nutriente é levado até a corrente sanguínea, contribuindo no bom funcionamento do organismo. Esses raios por outro lado possuem um alto grau de intensidade sendo o principal causador de queimaduras e vermelhidão causadas por exposição solar. Por fim, os raios UVC, não representam risco à saúde humana pois é 100% absorvido pela camada de ozônio. A exposição excessiva a essas radiações pode resultar em

efeitos prejudiciais à pele humana podendo se tornar casos clínicos agudos irreversíveis, como queimaduras, ou até problemas crônicos, como câncer (BARBOSA; GUEDES, 2018; ZOCOLER *et al.*, 2019).

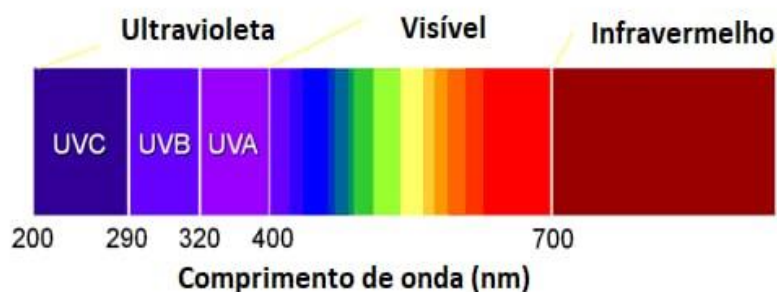


Figura 1 Radiação solar não ionizante.

A interação entre os raios UV e a pele humana, causam grandes alterações químicas e morfológicas nas nossas células. A exposição em excesso, causa pigmentação em excesso na pele, aumento de temperatura, processos de inflamação que a longo prazo causa fotocarcinogênese e fotoenvelhecimento da pele (SANTANA BALOGH *et al.*, 2011).

O sinal inicial dos sintomas de alteração nas células cancerígenas em peles normais geralmente é causado por uma mancha escura com irregularidade nas bordas acompanhada de coceira, descamação, ardência e feridas na pele. Já em casos de lesões preexistentes possui alteração no tamanho, coloração. O câncer de pele acontece na derme e epiderme, são divididos em duas categorias: Meloma cutâneo e câncer cutâneo igual ao carcinoma e basocelular, hoje os maiores casos de tumores na pele, é não meloma devido o renovo celular ser feito incessantemente. A pele é o principal e maior órgão do corpo humano, a radiação solar tem ação cancerígena do tipo não meloma. Os carcinomas geralmente se dão a pessoas de pele branca ou marrom escura, devido a alta exposição ao sol, geralmente esses tipos de tumores são desenvolvidos na cabeça, pescoço onde ficam mais expostas as radiações solares. Esses tumores são silenciosos e não apresentam sintomas, tem uma baixa tendência a se tornarem tumores metástase em todos os tipos de pele e conseguem ser tratados através de pequenas cirurgias e de baixo risco. (TEIXEIRA GONTIJO; CARVALHO PUGLIESI; MENDES ARAUJO, 2009).

A radiação ultravioleta pode provocar danos ao DNA, imunossupressão, alterações químicas e histológicas na epiderme, envelhecimento precoce, cataratas e carcinogênese, dentre outras deteriorações. A fotoproteção previne estes e outros efeitos danosos da radiação ultravioleta. Protetores solares, vestimentas, acessórios adequados e exposição segura ao sol são ferramentas essenciais da fotoproteção.(SANTANA BALOGH *et al.*, 2011).

## **TIPOS DE FILTROS PARA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA**

O uso de fotoprotetores é extremamente necessário para que o envelhecimento precoce não ocorra repentinamente. Os protetores solares são fundamentais para essa proteção na pele, onde possuem diversas formulações e veículos presentes no mercado, como creme, spray, gel, entre outros (STAINER, 2014).

Os filtros solares são classificados em filtros orgânicos ou filtros químicos e inorgânicos ou filtros físicos. Os filtros inorgânicos (físicos) são como uma barreira protetora, onde estão presentes partículas de óxidos metálicos capazes de dispersar a radiação por meio de mecanismo óptico. Já os orgânicos (químicos), possuem moléculas que absorvem o sol de uma forma com que os efeitos possam ser menos nocivos à pele e assim, o filtro passa a atuar como cromóforo exógeno e em seguida passa a liberar energia em um comprimento mais longo. Dependendo desses comprimentos os filtros orgânicos podem se subdividir em UVA e UVB (DA COSTA; FARIAS; DE OLIVEIRA, 2021).

Os principais representantes dos filtros físicos são: dióxido de titânio e óxido de zinco. Menos importantes, pode-se citar ainda: o talco, o carbonato de cálcio, o caulim, o óxido de ferro e o petrolato vermelho. Estas substâncias possuem baixo potencial alergênico, podendo ser especialmente importante para formulações de produtos infantis, para uso diário e para indivíduos com peles sensíveis (MATOS, 2015).

Agentes físicos são impermeáveis à radiação, refletindo-a em sua maior parte. Na reflexão/dispersão, a luz incidente nas partículas inorgânicas é redirecionada, refletindo de volta ou se espalhando por diferentes caminhos.

Este processo é responsável pela translucidez e opacidade das partículas de filtros inorgânicos aplicadas sobre a pele (DA COSTA; FARIAS; DE OLIVEIRA, 2021).

Filtros solares químicos absorvem 95% da radiação UV nos comprimentos de onda de 290 a 320nm. Os filtros químicos são classificados em: ácido para aminobenzóico (PABA) e derivados; salicilatos; benzimidazóis; derivados do benzilideno cânfora e benzofenas. A estrutura dos filtros orgânicos permite que absorvam os raios UV nocivos ao ser humano, ou seja, radiação com alta energia, convertendo-a numa radiação inócua com baixa energia. A energia UV absorvida por uma molécula é liberada quando esta retorna ao seu estado de repouso. Todavia, a liberação da mesma se dá na forma de luz fluorescente ou fosforescente e calor, podendo, ainda, se decompor e formar foto produtos. Portanto, um filtro solar absorve energia prejudicial e a transforma em formas de energia não agressivas para pele (DA COSTA; FARIAS; DE OLIVEIRA, 2021).

Assim, o uso de protetores solares é fundamental para diminuir os efeitos danosos da radiação UV sobre o material genético. A epiderme e a derme sofrem alterações químicas e histológicas após exposição solar persistente, o que favorece o surgimento acelerado de rugas, aspereza, ressecamento, teleangectasias, pigmentação irregular, imunossupressão e lesões, que podem ser benignas, pré-malignas ou malignas (ZOCOLER *et al.*, 2019).

## **AVALIAÇÃO DO FATOR DE PROTEÇÃO SOLAR**

O fator de proteção solar (FPS), tende a avaliar o tempo de exposição solar com a pele protegida sem que ocorra eritema ou lesão, avaliando principalmente se um protetor solar é eficaz. O teste de FPS é necessário para a conferência e condições da formulação de um filtro solar seguindo sempre os parâmetros avaliados (SOUZA *et al.*, 2019) conforme informado na *Tabela 1*.

Fototipos de Pele	Comportamento da Pele à Radiação Solar	Proteção Recomendada	FPS Recomendado
Pouco Sensível	Raramente Apresenta Eritema	Baixa	$\geq 2 < 6$
Sensível	Ocasionalmente Apresenta Eritema	Moderada	$\geq 6 < 12$
Muito Sensível	Freqüentemente Apresenta Eritema	Alta	$\geq 12 < 20$
Extremamente Sensível	Sempre Apresenta Eritema	Muito Alta	$\geq 20$

Tabela 1 - Fototipos de Pele e Fatores de Proteção Solar Recomendados

RESOLUÇÃO-RDC Nº 237, DE 22 DE AGOSTO DE 2002

Testes devem ser realizados para determinar os parâmetros do FPS, onde o mais utilizado são métodos *in vitro*. Essa metodologia é mais usada no mercado devido sua facilidade e praticidade. Desenvolvido por Mansur em 1986, o método espectrofotométrico serve para medir o quanto uma substância química absorve a luz. Para o teste deve-se utilizar o veículo preparado e a solução alcoólica (etanol 95°) para a obtenção da concentração final. Em seguida a filtração, que é necessária para a retirada do dióxido de titânio, sem esse processo a não retirada da molécula poderia interferir no resultado da análise o álcool etílico é utilizado como branco e a conservação como triplicata (SEVERINO, 2019).

## COMPOSTOS FENÓLICOS E FLAVONOIDES EM PROTEÇÃO SOLAR

Os compostos fenólicos ou polifenólicos pertencem a um grupo de substâncias com grande diversidade de estruturas químicas, simples e complexas, que possuem número variável de grupamentos hidroxila, estando amplamente distribuídos no reino vegetal, nos microorganismos e no metabolismo de animais (POTRICKOS *et al.*, 2013).

A atividade antioxidante de compostos fenólicos é principalmente utilizados como agentes fotoprotetores em formulações tópicas para reduzir os danos à pele induzidos pela radiação UV, devida às suas propriedades de óxido-redução, as quais podem desempenhar um importante papel na absorção e neutralização de radicais livres (atualmente denominados espécies reativas de oxigênio - EROS), quelando o oxigênio triplete e singlete ou decompondo peróxidos. Entre essas plantas com presença de compostos fenólicos qualitativamente e quantitativamente significativos encontramos o chá verde (*Camellia sinensis*) (POTRICKOS *et al.*, 2013).

A estrutura básica dos flavonoides consiste em um núcleo fundamental, constituído de quinze átomos de carbono arranjados em três anéis. Variações do anel fenólico padrão resultam em importantes classes de flavonoides, como flavonóis, flavonas, flavononas, flavonóis (ou catequinas), isoflavonas e antocianinas. Os flavonoides possuem ação antioxidante, antimicrobiana, anti-inflamatória e fotoprotetora (SIMÕES, CLAUDIA MARIA OLIVEIRA; SCHENKEL, ELOIR PAULO; MELLO, JÓAO CARLOS PALAZZO DE; MENTZ, LILIAN AULER; PETROCICK, 2017).

A estrutura dos flavonoides favorece o sequestro de radicais, sendo antioxidantes mais eficientes que as vitaminas C e E. A atividade de sequestro de radicais livres está diretamente ligada ao potencial de oxidação dos flavonoides e das espécies a serem sequestradas, sendo que quanto menor o potencial de oxidação do flavonoide, maior a sua atividade como sequestrador de radicais livres (MUHAMAD; MAT ALI, 2019).

Na área cosmética os flavonoides são usados através da adição de extratos vegetais ricos com estes compostos. Os flavonoides vão atuar capturando e neutralizando espécies oxidantes, podem atuar também diretamente na formação de radicais livres, além de inibirem enzimas envolvidas na geração de EROs (espécies reativas de oxigênio) (SANTANA BALOGH *et al.*, 2011).

As folhas frescas de *Camellia sinensis*, que compõe o chá verde, têm uma alta quantidade de flavonoides conhecidos como as catequinas. As principais catequinas presentes no chá verde são epicatequina (EC), epigalocatequina (EGC), epicatequina galato (ECG) e epigalocatequina galato (EGCG), sendo essa última a mais abundante no chá verde (GRAHAM, 1992). Em

comparação com o potencial redox dos principais componentes fenólicos e polifenólicos do chá verde, dados da literatura demonstram que os valores expressos em potencial redox de compostos como epigallocatequina galato, teaflavina e epigallocatequina são mais elevadas em relação ao potencial redox médio do ácido ascórbico, e muito semelhantes ao do alfa-tocoferol (vitamina E), todas substâncias com efeito antioxidante importante a nível fisiológico (POTRICKOS *et al.*, 2013).

O emprego de metabólitos secundários vegetais tem a capacidade de estabilizar os Radicais Livres (RL), impedindo a propagação dos radicais na cadeia carbônica, desfazendo a peroxidação lipídica de ácidos graxos, podendo diminuir ou evitar o envelhecimento da pele. Desempenhando funções diversas, tais como funções estruturais nos tecidos de sustentação ou proteção, participando em estratégias de defesa contra ataques dos herbívoros e de agentes patogênicos, radiação ultravioleta (UV) e oxidação das biomoléculas (NEVES,2015). Dentre eles, chama-se a atenção para os compostos fenólicos, por possuírem grupamentos cromóforos em sua estrutura. Estes compostos promovem a absorção da radiação em comprimentos de onda compatíveis aos raios UV, mostrando-se adequados para a composição dos filtros solares. Os compostos fenólicos, para além da potencialização da proteção da pele contra a radiação UV, possuem também ação antioxidante, anti-inflamatória e imunossupressora (CASTRO; MOTA; LAIGNIER, 2022).

## **O CHÁ VERDE (*Camellia Sinensis*)**

*Camellia Sinensis* popularmente conhecida como chá verde, chá da Índia ou “green tea”, pertence à família Theaceae, gênero *Camellia* e espécie *Sinensis* Originária do sudeste asiático (China e Índia) e introduzida no Japão no início do séc. IX, a espécie *C. sinensis* é cultivada em mais de 30 países em todo o mundo há mais de 50 anos (PORTUGAL, 2021).

É uma planta que pode crescer até 9 metros do tipo arbustiva com cultivo em estacas. As folhas são simples, alternadas, com margem serreada e de textura coriácea, ovais, pecioladas e dentadas nos dois terços basais, onde a planta. As flores são brancas, pequenas e com quatro a cinco pétalas conforme

ilustrado na *Figura 2*. A planta cultivada é podada, formando um arbusto denso, para facilitar a colheita (MIYAZAKI, 2008).



Figura 2 *Camellia Sinensis*.

A partir da *Camellia sinensis* é possível produzir oito tipos diferentes de chás, sendo diferenciados apenas pelo processo de beneficiamento das folhas, são estes: chá branco, chá verde, chá amarelo, chá vermelho, chá preto, oolong, matcha e banchá (MARQUES; SANTOS, 2021).

A *camellia sinensis* é uma planta rica em componentes bioativos. De acordo com a literatura contêm quase 400 metabólitos, dentre os quais o grupo dos polifenóis são mais de um terço do total. As catequinas são 20 a 30% da matéria seca e são responsáveis pelo amargor e adstringência. A composição do chá varia de acordo com o processo de fermentação aplicado. Assim, o chá verde é rico em galato de epigallocatequina (EGCG), *figura 3* (KOCH *et al.*, 2019).

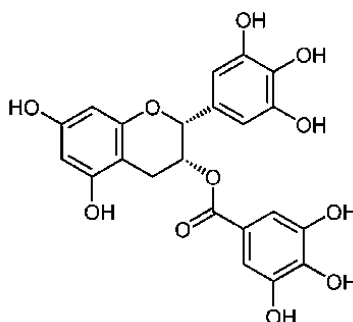


Figura 3 galato de epigallocatequina (EGCG)

Estudos mostram que os principais componentes presentes na espécie *C. sinensis* possuem capacidade quimioprotetora; anticarcinogênica; antiinflamatória; antioxidante, combatendo os radicais livres responsáveis pelo

envelhecimento precoce da pele; agente fotoprotetor, atuando contra os raios ultravioletas do tipo B (UVB) diminuindo os riscos de câncer de pele; agente adstringente, promovendo a limpeza e equilíbrio da pele e dos cabelos oleosos; agente regenerador, revitalizando a pele e os cabelos; melhora a circulação sanguínea e também eficaz no tratamento de olheiras; Na área cosmética e dermatológica, as principais aplicações do chá verde são em cremes e loções usando o extrato aquoso das folhas, no combate aos sinais de envelhecimento da pele e inflamações. Sua ação antioxidante contra os radicais livres, tem importância maior nos processos patológicos como lesão tecidual, envelhecimento celular e carcinogênese (KOCH *et al.*, 2019).

## **CHÁ VERDE E SEU USO EM COSMÉTICOS**

As folhas de *Camellia sinensis* processadas na forma de chá verde são utilizadas em cosméticos devido a suas atividades antioxidantes, fotoprotetoras, anticelulite, melhora das condições da pele, cabelos e microcirculação da pele (KOCH *et al.*, 2019).

Na área cosmética e dermatológica, o extrato aquoso das folhas é utilizado em cremes e loções, no combate aos sinais de envelhecimento da pele e inflamações (PORTUGAL, 2021).

Os efeitos dos metabólitos presentes no chá verde dependem da camada da pele na qual eles atuam. Na epiderme a ação do extrato de chá verde está relacionada com a ação antioxidante, nas camadas mais internas da pele observa-se uma ação fotoprotetora contra radiação ultravioleta e apresenta ação sobre algumas enzimas, inibindo a hialuronidase e a colagenase, e desta forma diminuindo o envelhecimento cutâneo (KOCH *et al.*, 2019; MARQUES; SANTOS, 2021).

## **EVIDÊNCIAS SOBRE O USO DE CHÁ VERDE EM FOTOPROTETORES**

Extratos vegetais ricos em compostos antioxidantes têm sido amplamente utilizados em produtos cosméticos, uma vez que esses compostos poderiam proteger a pele contra os danos da radiação ultravioleta (UV). O chá verde é

apontado como um dos mais eficientes, entre os diversos ativos para uso cutâneo, como antioxidante e protetor da pele contra a radiação. Trabalhos desenvolvidos com o chá verde (*Camellia sinensis*), espécie vegetal com concentrações expressivas de polifenóis, evidenciam uma ampla atividade fotoprotetora relacionada a estes metabólitos (DAL' BELO, 2008).

A administração tópica de formulações contendo extrato de chá verde, demonstra proteção aos efeitos prejudiciais à pele causada pelos raios UV, e também o antienvhecimento pela inibição dos danos oxidativos UVB induzidos pelas metaloproteinases da matriz que degradam proteínas extracelulares, o que sugere potente efeito anti-aging. A ação antioxidante dos constituintes do chá protege dos danos oxidativos UVB induzidos, da peroxidação lipídica, da oxidação de macromoléculas de proteínas, da diminuição dos níveis elevados de carbômeros de proteína, da depleção de enzimas antioxidantes, como catalase, peroxidase de glutathione. Os polifenóis protegem a proteína da oxidação, iniciando a cascata de eventos em que diminuem o estresse oxidativo. A aplicação tópica dos polifenóis do chá em humanos demonstrou resultados além de diminuir a infiltração de leucócitos devido à inflamação causada por UVB, diminuição do óxido nítrico e da produção de peróxido de hidrogênio que inicia a fosforilação (CAVALCANTI *et al.*, 2007).

Estudos realizados com infusão de chá verde em células sanguíneas, mostraram que este extrato inibe o dano induzido por radiação ultravioleta. Estudos com EGCG mostraram que existe uma relação dose dependente em relação à redução do dano causado por radiação ultravioleta em fibroblastos e queratinócitos (KOCH *et al.*, 2019).

Estudos comparando o fator de proteção solar de uma emulsão FPS 15 e a mesma emulsão com incorporação de extrato de chá verde, mostrou que a emulsão com extrato de chá verde apresentava um fator de proteção solar maior (MARTINS SPONCHIADO *et al.*, 2013).

Estudo realizado por Dal' Belo (DAL' BELO, 2008) mostrou que a epigallocatequina-3-galato (EGCG) presente em uma formulação para uso tópico penetrou a pele até a epiderme e uma parte ficou retida na epiderme. A formulação com extrato de chá verde apresentou efeitos fotoprotetores "in vivo". Além disso, os resultados obtidos neste estudo contribuíram para mostrar a

importância da associação dos extratos de chá verde em formulações cosméticas com finalidades fotoprotetoras uma vez que estes extratos apresentam efeitos que se complementam na proteção da pele contra o conjunto de danos induzidos pela radiação UV.

## **FOPROTETORES COM EXTRATO DE CHÁ VERDE NO MERCADO**

Levantamento realizado sobre fotoprotetores contendo extrato de chá verde comercializados identificou os produtos apresentados na tabela 1. Em todos eles aparece o *Camellia sinensis* leaf extract. Que segundo o site análise cosmética.pt corresponde a um extrato de chá verde ou “green tea”.

Tabela 2 Cosméticos contendo extrato de chá verde (*Camellia sinensis leaf extract*), a associação com outros extratos vegetais no produto e os filtros solares utilizados.

Empresa	Produto	FPS	Extratos vegetais	Filtros solares INCI
<b>Australian Gold</b>	Australian Gold Sheer Coverage Face Sunscreen SPF 45	45	<i>Acacia Senna</i> <i>Camellia sinensis leaf extract</i> <i>Glycirrhiza glabra</i> <i>Terminalia ferninandana</i>	Avobenzone Homosalate Octisalate Octocrylene Oxibenzone Polisilicone-15
<b>Natura</b>	Natura Protetor Solar – Natura Fotoequilíbrio FPS 60	60	<i>Camellia sinensis leaf extract</i> <i>Theobroma cacao seed extract</i>	Titanium dioxide Bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenyl triazine Phenylbenzimidazole Sulfonic Acid Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate Homosalate Octocrylene
	Natura Fotoequilíbrio Gel Creme Protetor Solar Toque Seco	60	<i>Camellia sinensis leaf extract</i> <i>Theobroma cacao seed extract</i>	Titanium dioxide Bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenyl triazine Etilhexil metoxicinamato Phenylbenzimidazole Sulfonic Acid Octocrylene Homosalate Ethylhexyl trizone
	Protetor Solar Clareador Natura Chronos FPS 70	70	<i>Schinus Terebinthifolius seed extract</i> <i>Theobroma cacao seed extract</i> <i>Camellia sinensis Leaf extract</i> <i>Helianthus annuus seed oil</i>	Titanium dioxide Etilhexil metoxicinamato Homosalate CI 77891 Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate Bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenyl triazine Ethylhexyl trizone

<b>Avon</b>	Avon Care Protetor Solar Sun+Face		<i>Camellia sinensis</i> <i>Lupinus lupus</i> <i>Triticum vulgare</i> <i>Prunus amygdalus</i> <i>Linum utitatisimum</i>	Homosalate Benzofenona Etilexil salicilato Butil metoxi dibenzoyl metano Octocrileno
	Avon Care Sun+Protetor Solar Hidratante FPS 50	50	<i>Camellia sinensis</i> <i>Globularia cordifolia callus</i>	Benzofenona Homosalate Etil exil salicilato Butil metoxi dibenzoyl metano Octocrileno
	Avon Protetor Solar Renew Advance Matte COM COR Anti-Idade FPS 50 – CLARA ( e os outros da mesma linha)	50	<i>Kaempferia Galaga root extract</i> <i>Glycine soja seed extract</i> <i>Camellia sinensis leaf extract</i> <i>Daucus carota sativa root extract</i> <i>Foeniculum vulgare fuit extract</i> <i>Phaeodactylum Tricomulum extract</i>	Homosalate Hethylhexyl methoxycinnamate Titanium dioxide Benzophenone-3 Octocrylene
	Avon Protetor Solar com COR Anti-Idade Renew Solar Advance Ultra Matte FPS 50	50	<i>Kaempferia Galanga Root Extract</i> <i>Glycine Soja Seed Extract</i> <i>Phaeodactylum Tricornutum Extract</i> <i>Camellia sinensis leaf extract</i> <i>Daucus carota leaf extract</i> <i>Foeniculum vulgare leaf extract</i>	Homosalate Hethylhexyl methoxycinnamate Titanium dioxide Benzophenone-3 Octocrylene
	Avon Protetor Solar Renew FPS 60	60	<i>Phaeodactylum Tricornutum Extract</i> <i>Camellia sinensis leaf extract</i>	Homosalate Hethylhexyl methoxycinnamate Butyl Methoxydibenzoylmethane Ethylhexyl salicylate Bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenyl triazine Octocrylene Ethylhexyl Triazone

	Avon Renew Solar Advance Ultra Matte Protetor Solar Anti-Idade FPS 60 50g ( e todos os outros da linha Renew)	60	<i>Kaempferia Galanga Root Extract</i> <i>Glycine Soja Seed Extract</i> <i>Phaeodactylum Tricornutum Extract</i> <i>Camellia sinensis leaf extract</i>	Homosalate Hethylhexyl methoxycinnamate Butyl Methoxydibenzoylmethane Ethylhexyl salicylate BisEthylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine Octocrylene
	Avon Protetor Solar Renew Advance Matte Ultraleve Anti-Idade FPS 70 (Todos os da linha Renew)	70	<i>Camellia sinensis</i> <i>Portulaca oleraceae</i> <i>Kaempferia Galanga raiz</i> <i>Glycine Soja semente</i> <i>Phaedodactylum tricomutum</i>	Homosalate Etilhexil metoxicinamato Butyl Methoxydibenzoylmethane Ethylhexyl salicylate Bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenyl triazine Octocrileno Ethylhexyl Triazone
<b>Neostrata</b>	ROC Minesol Protetor Solar Fluido Hidratante FPS 30	30	<i>Camellia sinensis leaf extract</i> <i>Propolis extract</i>	Octocrylene Ethylhexyl salicylate Butyl Methoxydibenzoylmethane Bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenyl triazine

(Proprio Autor)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protetor solar é uma formulação cosmética com capacidade de proteger a pele da radiação UV, podendo apresentar diferentes formas farmacêuticas (loções, géis, cremes e etc.) e texturas segundo sua composição. Desta forma, além da avaliação dos filtros solares, a escolha das matérias-primas também é um passo importante para a formulação, já que podem influenciar significativamente nos parâmetros de estabilidade, toxicidade, eficácia, viscosidade, percepção sensorial e aceitabilidade (KOCH *et al.*, 2019)

O interesse crescente em encontrar antioxidantes naturais para substituir os sintéticos se deve ao fato de estes estarem sendo restringidos devido ao seu potencial de carcinogênese, bem como pela comprovação de diversos outros males (CAVALCANTI *et al.*, 2007).

O extrato de chá verde se encontra incorporado a vários produtos presentes no mercado de cosméticos como “Camellia sinensis leaf extract”. O chá verde é rico em um tipo de composto biodisponível chamado polifenóis. O EGCG é provavelmente o polifenol mais conhecido no chá verde. Os polifenóis do chá verde são fortes antioxidantes, capazes de mitigar os danos celulares causados pela radiação UV, fumaça e poluição. Tem também efeitos anti-inflamatórios, anticancerígeno e antimicrobianos significativos, os quais tornam o extrato de chá verde um excelente tratamento para fugas e antienvelhecimento e também para doenças de pele, incluindo rosácea, acne e dermatite atópica.

Ao observar a tabela 1 pode-se ver que além do extrato de chá verde existem outros extratos vegetais incorporados de acordo com a linha do produto cosmético. Assim por exemplo, vemos a associação com Theobroma cacao que apresent ação emoliente e Glizirrhiza glabra conhecida como alcaçuz que apresenta ação antiinflamatória.

Extratos vegetais são incorporados em formulações cosméticas devido a suas propriedades na pele. Os trabalhos encontrados na literatura evidenciam a ação fotoprotetora do chá verde (KOCH *et al.*, 2019; MARQUES; SANTOS, 2021; MARTINS SPONCHIADO *et al.*, 2013)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, K. L.; GUEDES, M. R. M. Melasma: Tratamento E Suas Implicações Estéticas. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, vol. 30, no. 2, p. 85, 2018. .

CASTRO, T. N. De; MOTA, M. D.; LAIGNIER, E. C. Atividade fotoprotetora e antioxidante de compostos fenólicos : uma revisão sistemática de testes in vitro  
Resumo Summary Photoprotective and antioxidant activity of phenolic compounds : vol. 51, no. 2, p. 557–588, 2022. .

CAVALCANTI, A. S. S.; ROSA, J. A. B.; LIMA, M. S. C. S.; SILVA, A. G. O uso de chá verde, *Camellia sinensis* L. em produtos tópicos. Uma revisão. **natureza online**, vol. 5, p. 76–84, 2007.

COSDNA. [s. d]. .

DA COSTA, M. M.; FARIAS, A. P. A.; DE OLIVEIRA, C. A. B. A importância dos fotoprotetores na minimização de danos a pele causados pela radiação solar / The importance of photoprotectors in minimizing skin damage caused by solar radiation. **Brazilian Journal of Development**, vol. 7, no. 11, p.

DAL' BELO, S. E. **Avaliação da eficácia fotoprotetora, penetração cutânea e segurança de formulações cosméticas contendo extratos de chá verde e Gingko biloba**. 2008. 176 f. 2008.

FERRARO, G.; MARTINO S., V.; BANDONI, A. L. **Fitocosmética: fitoingredientes y Otros Productos Naturales**. Buenos Aires: [s. n.], 2012.

FRANGIE, C. M.; BOTERO, A. R.; HENNESSEY, C.; LEES, M.; SANFORD, B.; SHIPMAN, F.; WURDINGER, V.; HIGUCHI, C. T. **Milady Cosmetologia: Ciências gerais, da pele e das unhas**. Cenange Le. Sao Paulo: [s. n.], 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Estimativa 2023: Incidência de câncer no Brasil**. [S. l.: s. n.], 2022.

KOCH, W.; ZAGÓRSKA, J.; MARZEC, Z.; KUKULA-KOCH, W. Applications of tea (*Camellia sinensis*) and its active constituents in cosmetics. **Molecules**, vol. 24, no. 23, p. 1–28, 2019.

MARQUES, A. P.; SANTOS, J. S. Análise das funcionalidades do chá de *Camellia sinensis*. **Research, Society and Development**, vol. 10, no. 14, p. e110101421638, 2021..

MARTINS SPONCHIADO, R.; MASCARENHAS, I.; BARANCELLI, M.; ELISA HAAS, S. Influência da adição de extrato de chá-verde sobre a estabilidade e efeito fotoprotetor de emulsões fps 15. **Revista de Ciências Farmaceuticas Basica e Aplicada**, vol. 34, no. 4, p. 591–596, 2013. .

MATOS, S. P. de. **Noções básicas em dermatocosmética**. 1st ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

MIYAZAKI, S. F. Vista do Utilização do Chá Verde em Cosméticos. **Cadernos**

**de prospecção**, vol. 1, no. 1, p. 10–13, 2008.

MOTA, D. F.; NUNES, L. M.; SOUZA, L. B. S. de; OLIVEIRA, L. T. da S.; SILVA, A. G. da; SOUSA, A. K. de. Cosméticos Ação E Reação. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, vol. 2, no. 4, 2014.

MUHAMAD, S.; MAT ALI, S. F. Z. Boiling increase antioxidant activity, total phenolic content and total flavonoid content in *Plectranthus amboinicus* leaves. **GSC Biological and Pharmaceutical Sciences**, vol. 6, no. 3, p. 024–030, 2019.

MUNHOZ, V. M.; LONNI, A. A. S. G.; DE MELLO, J. C. P.; LOPES, G. C. Avaliação do fator de proteção solar em fotoprotetores acrescidos com extratos da flora brasileira ricos em substâncias fenólicas. **Revista de Ciências Farmaceuticas Basica e Aplicada**, vol. 33, no. 2, p. 225–232, 2012. .

PORTUGAL, L. M. **OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO LÍQUIDO CONCENTRADO DE *Camellia sinensis* Kuntze**. 2021. 2021, 2021.

POTRICKOS, R.; KLETCKE, V.; LOCATELLI, C.; ZANCANARO, V.; SANTOS, P. DETERMINAÇÃO DE FENÓIS TOTAIS EM INFUSÕES AQUOSAS DE CHÁ VERDE (*Camellia sinensis*) E DE ERVA MATE (*Ilex paraguariensis*) PREPARADA NA FORMA DE CHIMARRÃO. vol. 1, no. 21, p. 27–38, 2013. .

RENNÓ, A. C. M.; MARTIGNANO, C. C. S. **Manual Prático de Cosmetologia e estética: Do básico ao avançado**. 1st ed. São Paulo: Manole, 2022.

SANTANA BALOGH, T.; VALÉRIA, M.; VELASCO, R.; PEDRIALI, C. A.; KANEKO, T. M.; BABY, A. R. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção \* Ultraviolet radiation protection: current available resources in photoprotection. 2011.

SEVERINO, P. Desenvolvimento tecnológico e avaliação do fator de proteção solar (FPS) do protetor solar em bastão com extrato glicólico de romã. 2019.

SIMÃO, D. **Cosmetologia aplicada I**. [S. l.: s. n.], 2018.

SIMÕES, CLAUDIA MARIA OLIVEIRA; SCHENKEL, ELOIR PAULO; MELLO, JÓAO CARLOS PALAZZO DE; MENTZ, LILIAN AULER; PETROCICK, P. R. **Farmacognosia do produto natural ao medicamento**. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2017.

SOUZA, A. K. M.; SILVA, J. P. C.; LOURENÇO, J. V.; FERNANDES, F. P. Avaliação Do Fator De Proteção Solar (Fps) De Fotoprotetores Através Da Técnica De Espectrofotometria Uv/Vis. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences**, no. June, p. 114–117, 2019.

STAINER, D. **Envelhecimento cutâneo**. São Paulo, 2014.

TEIXEIRA GONTIJO, G.; CARVALHO PUGLIESI, M. C.; MENDES ARAUJO, F. Fotoproteção. **Surgical &Cosmetic Dermatology**, vol. 1, no. 4, p. 186–192, 2009.

ZOCOLER, M. A.; LOPES, J. V.; SANTOS, L. D. dos; CARVALHO, G. L. de C.; OLIVEIRA, D. G. de. Desenvolvimento, Avaliação Do Efeito Fotoprotetor Uva E Uvb, Ação Antioxidante E Estabilidade De Um Creme Com Extratos De Umbú-Cajá. **Colloquium Vitae**, vol. 11, no. 3, p. 51–61, 2019.

HALAL, João. **Milady Tricologia e a Química Cosmética Capilar: Tradução da 5ª edição norte-americana - edição revista**. [Digite o Local da Editora]: Cengage Learning Brasil, 2016.