

Como citar esse artigo:

Dias MF, Santos TRS, Mendonça EG. USO DE FOTOPROTETORES COMO PREVENÇÃO DO FOTOENVELHECIMENTO E DO CÂNCER DE PELE. Anais do 24º Simpósio de TCC do Centro Universitário ICESP. 2022(24); 136-146.

Marianne Ferreira Dias
Thayná Rezende da Silva Santos
Eduardo Gomes de Mendonça

Resumo

Introdução: No Brasil o câncer de pele tem um risco que corresponde a estimados 80,12 novos casos a cada 100 mil homens, e 86,65 de cada 100 mil mulheres, e o fotoenvelhecimento desenvolve inúmeros males à pele. Por esta razão, as ações que motivam a proteção e a exposição segura aos raios solares são necessárias para a prevenção correta. **Objetivo:** analisar o uso de protetores químicos e físicos nos processos celulares/moleculares que a radiação solar gera. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo qualitativo realizado por meio de uma revisão bibliográfica sobre proteção solar, fotoenvelhecimento e câncer. **Referencial Teórico:** A Radiação Solar se compreende em distintos comprimentos de onda. Conforme menor for o comprimento maior será a sua energia, subdividido em UVA, UVB e UVC. Fitzpatrick dividiu a pele humana em seis fototipos, entre tipo I, ao tipo VI conforme seu grau de bronzeamento. A variedade de câncer de pele compõe-se de carcinoma basocelular, carcinoma espinocelular e melanoma. Os carcinomas basocelular e espinocelular formam o tipo de câncer de pele não melanoma. Além do câncer, a incidência solar é a maior causa do fotoenvelhecimento, causando rugas, perda da rigidez proporcionando ainda mais o câncer. A fotoproteção consiste na união de ações focadas em reduzir a exposição ao sol e prevenção de lesões que envolvem o surgimento do eritema solar, o melanoma cutâneo, fotoenvelhecimento, câncer de pele não melanoma e as fotodermatoses. Os filtros químicos são constituídos por elementos orgânicos aptos a filtrar a radiação UV, Os filtros físicos, são utilizado por vários protetores solares, são pós inativos e turvos, indissolúvel em água e elementos graxos, exibem alto volume de refletir a claridade. **Conclusão:** Conclui-se nesse estudo que o uso da fotoproteção diária deve ser um dos principais hábitos que todos os indivíduos deveriam ter, pois por meio dela tem-se a prevenção dos danos cutâneos da radiação solar, em especial do câncer de pele e fotoenvelhecimento.

Palavras-Chave: 1. câncer de pele; 2. fotoenvelhecimento; 3. fotoproteção.

Abstract

Introduction: In Brazil skin cancer has a risk corresponding to an estimated 80.12 new cases per 100,00 men, and 86.65 per 100,000 women. For this reason, actions that encourage protection and safe exposure to sunlight are necessary for correct prevention. **Objective:** to analyze the use of chemical and physical protectors in these cellular/molecular processes caused by the sun. **Methodology:** This is a qualitative descriptive study carried out through a literature review on sun protection, photoaging and cancer. **Theoretical Reference:** Solar radiation is understood in different wavelengths. The shorter the length, the greater its energy, subdivided into UVA, UVB and UVC. Fitzpatrick divided human skin into six phototypes, from type I to type VI according to the degree of tanning. Basal cell and squamous cell carcinoma form the non-melanoma skin cancer. In addition to cancer, sunlight is the biggest cause of photoaging, causing wrinkles, loss of stiffness, providing even more cancer. Photoprotection consists of the combination of actions focused on reducing sun exposure and preventing lesions that involve the emergence of solar erythema, cutaneous melanoma, photoaging, non-melanoma skin cancer and photodermatoses. Chemical filters are made up of organic elements capable of filtering UV radiation, Physical filters, are used by various sunscreens, are inactive and cloudy powders, indissoluble in water and fatty elements, exhibit high volume to reflect light. **Conclusion:** It is concluded in this study that the use of daily photoprotection should be one of the main habits that all individuals should have, because throughout there is the prevention of skin damage from solar radiation especially, skin care and photoaging.

Keywords: 1. Skin cancer; 2. photoaging; 3. photoprotection.

Contato: marianne.dias@souicesp.com.br ; thayna.santos@souicesp.com.br; eduardo.mendonca@icesp.edu.br

Introdução

Os males motivados pela exposição imprópria à radiação ultravioleta (RUV) são cumulativos e têm a possibilidade de causar alterações na pele, podendo ser tanto o fotoenvelhecimento como o câncer de pele. Nos últimos anos, são crescentes os estudos relativos à etiologia do câncer cutâneo, estando a radiação ultravioleta como um dos grandes fatores desencadeantes dessa forma de neoplasia. No sol predomina a maior parte da radiação ultravioleta natural, mas algumas lâmpadas e aparelhos eletrônicos também podem realizar sua emissão, e a pele apresenta-se em contínua exposição (DIDIER et al., 2014).

Estudos mostram que a Radiação Ultravioleta (RUV) compromete o DNA e o material genético celular, oxida os lipídeos e potencializa a geração de radicais livres, provoca inflamações,

desfaz a comunicação celular, altera a expressão dos genes com retorno ao estresse e debilita as reações de defesa da pele (ARAUJO e SOUZA, 2008). Estas alterações podem promover um envelhecimento mais acentuado da pele e causar alguns tipos de cânceres.

O câncer de pele é a neoplasia com maior número de incidência no Brasil (INCA, 2018). Por esta razão, as ações que motivam a proteção e a exposição segura aos raios solares são necessárias para a prevenção correta. A exaltação do corpo e o engrandecimento estético do ato de se bronzear, ligados a indicações exibidas na mídia, tendem a induzir a exposição solar mais longa, e muitas vezes sem proteção. A comunidade jovem, especialmente, forma um grupo suscetível à exposição solar de forma inadequada, podendo ser por interferência estética ou mesmo pela grande exposição e práticas de exercício ao ar livre (CASTILHO et al., 2010).

Já o fotoenvelhecimento é um processo sistemático degenerativo que inclui a pele e o sistema de suporte. É um método associado e depende especialmente do grau de exposição ao sol e pigmentação da pele, passando a radiação ultravioleta (UV) do sol o principal fator ambiental que causa o envelhecimento da pele humana (PINTO, 2014).

As ações para fotoproteção são apresentadas como ações fundamentais na prevenção de disfunções cutâneas e preservação da saúde e beleza. O hábito de fotoproteção abrange a utilização de protetor solar antes da exposição solar, acompanhado de reaplicação e complementos quando houver necessidade, e também, atenção como: inibir e proteger a pele dos males da radiação solar. A proteção de barreira é caracterizada por vestimentas e utensílios, bem como boné ou chapéu, óculos de sol, guarda-sol e sombrinhas (PURIM e AVELAR, 2012).

Mediante o panorama apresentado, questiona-se: qual o benefício da proteção solar sobre o processo de envelhecimento e na prevenção do câncer de pele? Diante deste questionamento, optou-se pela realização de uma revisão bibliográfica com o objetivo de analisar o uso de protetores químicos e físicos nos processos celulares/moleculares que a radiação solar gera.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo qualitativo realizado através de uma revisão bibliográfica sobre proteção solar, fotoenvelhecimento e câncer. A estratégia de busca dos artigos utilizados estão de acordo com as bases de dados importantes na área da saúde, tendo como acesso a Biblioteca Virtual em saúde (BVS), Scielo (SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), FioCruz (Fundação Oswaldo Cruz), Google Acadêmico e PubMed Central® (literatura de revistas biomédicas e de ciências da vida), Google Acadêmico, Instituto Nacional de Câncer (INCA).

Os relatos utilizados para a busca foram: radiação ultravioleta, efeitos da radiação ultravioleta na pele humana, câncer de pele, fotoenvelhecimento e fotoprotetores.

Os critérios de inclusão foram: artigos originais, nacionais e internacionais, em língua portuguesa, espanhola e inglesa, publicados entre 2000 e 2022 (sem eliminar publicações importantes anteriores ao período pesquisado), que tenham como cerne o tema proposto.

Artigos que não contemplaram os critérios citados acima foram excluídos da pesquisa. A

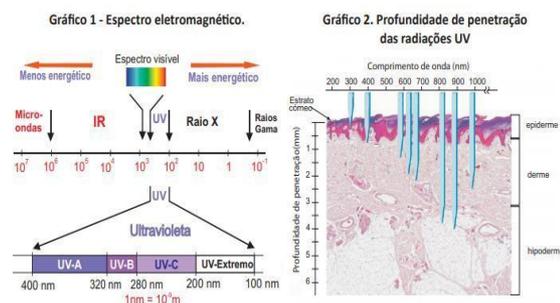
forma de leitura feita nos textos utilizados na pesquisa bibliográfica foi: descritiva e exploratória, sendo os resultados coletados ordenados e averiguados.

Referencial Teórico

Radiação Ultravioleta (RUV) e a Pele

A Radiação Solar se compreende em distintos comprimentos de onda. Conforme menor for o comprimento de onda maior será a sua energia, conforme mostrado na Figura 1 (BRAINLY, 2020). A Radiação ultravioleta compreende o espaço entre a luz visível e os raios-X no espectro eletromagnético. O espectro ultravioleta está entre 200 a 400nm, sendo dividido pela amplitude de ondas em: ultravioleta A (UVA) (320-400nm); Ultravioleta B (UVB) (280-320nm) e Ultravioleta C (UVC) (200-290nm) A principal fonte emissora da RUV é a luz solar, mas algumas lâmpadas também podem realizar sua emissão (SGARBI, 2007).

Figura 1: Espectro eletromagnético e profundidade de penetração dos raios ultravioletas



Fonte: (<https://brainly.com.br/tarefa/24950648>)

Os raios UVA penetram no tecido cutâneo e por esse motivo são causadores de uma vasta parcela dos efeitos fisiológicos e patológicos na pele de forma rápida ou lenta, que vão desde a pigmentação até o câncer (Figura 1). Raios UVB possuem pouca incisão na pele, atuando na epiderme e são responsáveis pela produção natural da vitamina D (NASCIMENTO; SANTOS; AGUIAR, 2014).

A radiação UVB por mais que tenha uma menor distância de onda e com menor capacidade de penetrabilidade na pele (Figura 1), sendo extremamente absorvidas pela epiderme, são mais energéticas que a UVA. Em consequência da sua grande energia, são causadores dos males agudos e crônicos à pele, por exemplo manchas, queimaduras (vermelhidão e bolhas), descamação e câncer de pele (ARAUJO; SOUZA, 2008).

A radiação UVC é a que mais contém energia e por isso menor distância de onda, chamada de radiação germicida, ela é absorvida

em sua totalidade pela atmosfera terrestre pela camada de ozônio (SANTOS, 2010).

As ondas UV tem capacidade carcinogênica, além de ocasionar fotoenvelhecimento e imunodepressão. Os raios UV são irradiados automaticamente pelo sol e artificialmente por equipamentos. A exposição desmedida aos raios UV pode ocasionar diversas doenças cutâneas (TOFETTI; OLIVEIRA, 2010)

A exposição à radiação UV apta a induzir a redução da concentração de antioxidantes enzimáticos e não enzimáticos. Além de incentivar a perda de água transepidermal, modificar as funções morfológicas e imunes da pele local, reduz o número de células de Langerhans,

enfraquece a atividade celular natural, modifica a microcirculação cutânea, induzir eritema, ampliar as hiperchromias e favorecendo a hiperqueratinização (RIBEIRO, 2010).

Os efeitos nocivos da radiação são relativos com a dose de UV recebida, e conseguem estar relacionados com o tempo de exposição, a susceptibilidade genética e a pigmentação da pele (BALOGH et al., 2011) .Na Tabela 1 são apontadas as doenças mais relevantes causados pela radiação solar e seus sintomas (SILVA, 2010).

Tabela 1. Sintomas associados a efeitos da exposição à luz UV

EFEITOS/DOENÇAS	SINTOMAS/OBSERVAÇÕES
Fotoenvelhecimento	Pele ressecada
Fitofotodermatite (pelo trabalho com plantas, tintas e ceras)	Prurido e hiperemia na pele
Queimaduras solares	Eritemas de vários graus
Dermatites de contato (pelo uso de inseticidas e fungicidas)	Prurido e hiperemia na pele
Dermatites de contato (pelo uso de inseticidas e fungicidas)	Lesões hipercrômicas na pele
Insolação	Tonturas, vertigens, tremores, convulsões e delírios
Prostração térmica	Dor de cabeça, tonturas, mal estar, fraqueza e inconsciência
Cãibras de calor	Espasmos dolorosos violentos
Redução da defesa imunológica	Infecções de repetição, leucopenia
Catarata	Perda de visão (cristalino opaco)
Pterígio	Conjuntivite solar
Pinguécua	Tumor na pálpebra

Fototipos de pele e sensibilidade à RUV

Em 1976 Fitzpatrick dividiu a pele humana em seis fototipos, entre tipo I (pele mais branca) ao tipo VI (pele negra) conforme a Tabela 2 (MOTA e BARJA, 2002).

Tabela 2 – Classificação dos fototipos de pele proposta por Fitzpatrick (MOTA e BARJA, 2002).

GRUPO	ERITEMA	BRONZEADO	SENSIBILIDADE
I Branca	Sempre	Nunca	Muito sensível
II Branca	Sempre	Às vezes	Sensível
III Morena Clara	Moderado	Moderado	Normal
IV Morena moderada	Pouco	Sempre	Normal
V Morena escura	Raro	Sempre	Pouco sensível
VI Negra	Nunca	Pele muito pigmentada	Insensível

A tabela de Fitzpatrick, determina a sensibilidade e o retorno da pele quando há exposição ao sol, onde se determina como fototipo cutâneo I, a pele muito clara identificada em albinos e ruivos, bastante sensível ao sol e que em nenhum momento se pigmenta; como fototipo II, a pele clara de indivíduos loiros naturais, de olhos azuis ou verdes, muito vulnerável ao sol e que se pigmenta menos; como fototipo III, a pele clara, sensível ao sol, que se pigmenta relativamente; como fototipo IV, a pele morena, pouco vulnerável ao sol e que sempre se pigmenta; como fototipo V, a pele morena escura ou parda de indivíduos mestiços e asiáticos, não muito sensível ao sol e que sempre se pigmenta; e como fototipo VI, a pele negra, que sempre se pigmenta, encontrada em afrodescendentes (PURIM e WROBLEVSKI, 2014).

A cor da epiderme é resultado da presença de pigmentos como a melanina, a qualidade e quantidade de melanina fabricada pelos melanócitos é o principal determinante da pigmentação cutânea. A melanina é uma proteína a qual tem como modo proteger o DNA da ação prejudicial da radiação solar, captando e distribuindo os raios ultravioletas (UV). Existem duas categorias de melanina: A constitutiva: indicado pelos genes e não precisa da exposição solar; A facultativa: realizada pelo organismo depois da exposição aos raios UV. O aumento na formação de melanina depois da exposição aos raios UV é uma solução de fotoproteção dos melanócitos, feitos por meio de uma cascata de reações químicas que procede, entre outros fatores, no aumento de expressão de hormônios,

essencialmente o hormônio excitante de melanócito, e a melatonina (SIEGA, Carolina et al., 2013).

Em conformidade com a literatura, sabe-se que pessoas com pele clara têm mais probabilidade de desenvolver melanoma, sendo o tipo mais agressivo de câncer de pele (ARAÚJO; MARIA, 2006).

Câncer de Pele

Segundo dados do Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva (INCA, 2020), estima-se 83.770 novos casos de câncer de pele não melanoma entre homens e 93.160 nas mulheres todo ano do biênio.

Os tipos de câncer de pele incluem carcinoma basocelular, carcinoma espinocelular e melanoma. Os carcinomas basocelular e espinocelular representam-se como câncer de pele não melanoma (CPNM), sendo os tipos mais constantes. Geralmente, aparecem em pessoas de pele clara, por causa da exposição solar excessiva, com bom prognóstico e elevadas taxas de cura, no caso tratados precocemente (VAZ et al., 2015).

O carcinoma basocelular (CBC), igualmente chamado de epitelioma basocelular (EBC), é o mais comum, correspondendo de 70% a 80% dos quadros. Este tumor, em grande parte, limita-se às camadas externas da pele. Porém tem condições de penetrar em tecidos adjacentes, em especial perto dos olhos e nariz, no entanto em poucas ocasiões acarretam em metástases. Em sua maioria os CBC acontecem em indivíduos de pele e olhos claros, em regiões cutâneas cronicamente expostas à luz solar como face, troncos e membros superiores, com a maioria dos casos depois dos 40 anos de idade e com pouco registro no gênero feminino (SILVEIRA et al., 2007). Na figura 2 é apresentado um Carcinoma Basocelular.

O carcinoma espinocelular (CEC) corresponde a 20% das neoplasias malignas cutâneas. Inicia-se com a multiplicação de células escamosas atípicas, têm características invasivas, e tem condições de acarretar metástase. Os CEC primários da pele, geralmente, iniciam-se em áreas com exposição solar frequente, e são capazes surgir a desde lesões não invasivas como as ceratoses actínicas (CA) (DORNELAS et al., 2009). Na figura 3 é apresentado um Carcinoma Espinocelular.

Quanto ao melanoma, são menos frequentes, porém mais agressivos, mas aprecia-se um importante crescimento em populações de pele branca (INCA, 2022). O melanoma (como mostrado na figura 4)

normalmente expõe as quatro particularidades de malignidade de uma lesão de pele, que são: assimetria, bordas irregulares, mais de uma coloração e o diâmetro maior que 6 milímetros. Geralmente ocorre em pessoas de pele clara, com olhos e cabelos claros, e vincula-se sua incidência ao extenso tempo de exposição à RUV A (MELO et al., 2015).

Segundo C.Posh (2021), prevenir as sequelas das radiações UV é de extrema importância, porém é uma tentativa de prevenção ao câncer de pele, já que estudos epidemiológicos e dados de registros internacionais mostram que os idosos têm o maior fator de risco ao câncer de pele.

Nesta sequência, cabe destacar que a fototerapia é formada por diferentes luzes que abrangem tanto lasers quanto LEDs, por possuírem o atributo de biomodular respostas celulares, elevando a produção de energia celular (ATP) e controlando os quadros indesejados da inflamação. Os comprimentos de onda na maioria das vezes são relacionados a sua cor que por vez incluem a luz azul que vai de 450 a 495 nm, verde de 495 a 570 nm, âmbar ou amarela de 570 a 590 nm, laranja de 590 a 620 nm, vermelha de 620 a 750 nm, e infravermelho de 750 a 1200 nm (COSTA; LIZARELLI, 2020), conforme o exemplificado na figura 3.

Figura 2: Carcinoma Basocelular



Fonte:

[\(https://www.uopeccan.org.br/noticias/dezembro-laranja-alerta-sobre-cancer-de-pele/attachment/carcinoma-basocelular-2/\)](https://www.uopeccan.org.br/noticias/dezembro-laranja-alerta-sobre-cancer-de-pele/attachment/carcinoma-basocelular-2/).

Figura 3: Carcinoma Espinocelular



Fonte:

[\(http://www.hplas.com.br/especialidades-2/dermatologia/dermatologia-clinica/cancer-de-pele/carcinoma-espinocelular-carcinoma-epidermoide/\)](http://www.hplas.com.br/especialidades-2/dermatologia/dermatologia-clinica/cancer-de-pele/carcinoma-espinocelular-carcinoma-epidermoide/).

Figura 4: Melanoma



Fonte:

[\(https://www.msmanuals.com/pt-br/casa/fatos-r%C3%A1pidos-dist%C3%BArbios-da-pele/c%C3%A2nceres-de-pele/melanoma\)](https://www.msmanuals.com/pt-br/casa/fatos-r%C3%A1pidos-dist%C3%BArbios-da-pele/c%C3%A2nceres-de-pele/melanoma)

Fotoenvelhecimento

Nas últimas décadas a existência dos raios ultravioleta expandiu inacreditavelmente. Segundo a Organização Panamericana de Saúde, os raios ultravioleta vem registrando a segunda maior causa de morte na América. Além do câncer, a incidência solar é a maior causa do fotoenvelhecimento. O fotoenvelhecimento na pele causa rugas, perda da rigidez proporcionando ainda mais o câncer. Deste modo, o uso de fotoprotetores é de bastante importância para a precaução desses danos ainda sem cura definida (SILVA, et al. 2014).

A pele é composta por três camadas, a derme, epiderme e hipoderme, e seu principal papel é de proteção, gerando um bloqueio que impede a penetração de microrganismos. É a parte do corpo humano que mais evidencia o envelhecimento por estar em contínua exposição a

vários elementos que modificam, tal como a poluição, fumaça de cigarro, inconstância climática e especialmente a radiação ultravioleta. Por isso o tecido cutâneo passa a ter menos capacidade de defesa e passa a não dispor-se de um bloqueio eficaz, mudando então suas atribuições, podemos acrescentar a essas condições o envelhecimento intrínseco (MEDINA et al, 2011).

De acordo com Harris (2003) no envelhecimento os sinais começam a serem notados a partir da observação da redução da elasticidade e conservação da água, o que por consequência leva a uma pele mais rugosa e ausência de maciez. A autora reconhece o envelhecimento em três graus:

- Grau 1: Onde leva a mudança de coloração da epiderme e modificação da textura da pele.
- Grau 2: Considera-se por mudanças epidérmicas e dérmicas, queratose actínica e seborreica, acrescentando as rugas.
- Grau 3: Classifica-se pelas rugas severas, pigmentação amarelada, comedões, poros dilatados e rugas.

O fotoenvelhecimento é definido por mudanças moleculares e celulares típicas, e pode ser observado, principalmente, nas regiões da pele com maior exposição solar. Embora tenha mais evidências em pessoas de pele clara, o fotoenvelhecimento pode acontecer em todos os tons de pele a depender da qualidade da etapa de restauração do ácido desoxirribonucleico (DNA) (CARVALHO,2014).

Segundo Pinto (2014) a radiação ultravioleta causa à pele:

- Stress oxidativo, levando a alterações genéticas no DNA, imperfeições e mudanças nas funções das proteínas e peroxidação lipídica das membranas celulares, intervindo na sua permeabilidade.
- Ativação das metaloproteinasas da membrana (MMPs). As espécies reativas de oxigênio estimulam as quinases, que intensificam a expressão e então, estimulam fatores de transcrição do tipo proteína 1 (AP1) e o fator kB de transcrição nuclear (NF-kB). A AP1 acionada ativa a transcrição de genes de enzimas desintegradoras da matriz, as metaloproteínas. Enzimas tais com capacidade de causar alterações em grande parte das proteínas de matriz extracelular, como o colágeno e a elastina, danificando sua integralidade e por consequência leva a mudanças na derme.

Com a danificação do colágeno causada pelas enzimas ocorre o surgimento das rugas.

- Perda na síntese de colágeno. A agressão das radiações UV às estruturas epidérmicas, queratinócitos e fibroblastos levam a serem ativados os receptores de superfície que transportam uma mensagem que podem levar a alterações moleculares, que resultam na degradação do colágeno e interrupção da sintetização de novo colágeno.

Fotoproteção

A fotoproteção consiste na união de ações focadas em reduzir a exposição ao sol e prevenção de lesões que envolvem o surgimento do eritema solar, o melanoma cutâneo, fotoenvelhecimento, câncer de pele não melanoma e as fotodermatoses (MELO et al., 2015).

Os fotoprotetores são substâncias designadas a proteger a pele das radiações ultravioletas. A ação dos protetores solares inorgânicos define-se tanto por absorver como por refletir a radiação, não é específico aos raios UVA ou UVB e sua composição é feita de pigmentos inorgânicos que trabalham com um filtro físico não possibilitando que a radiação penetre na pele. Já os protetores orgânicos atuam na absorção dos raios UV, transformando-os em energia que não são nocivas à pele (GONTIJO; PUGLIESI; ARAÚJO,2009).

Os filtros solares, que são preparados para serem usados de forma tópica, reduzindo assim consequências da radiação ultravioleta, são classificados em químicos e físicos. Os bloqueadores químicos possuem o poder de absorção da radiação solar, transformando-a em menos energética, com estrutura química não saturada, para ter efeito é necessário absorver radiações entre 290 a 400nm (UVA e UVB). Os bloqueadores físicos que refletem a radiação solar são substâncias opacas que refletem e dispersam a energia da luz, criam uma barreira física contra as radiações UVA/UVB, ao infravermelho (IV) e às radiações visíveis, e formam filtro protetor na pele (TOFETTI; OLIVEIRA, 2010).

A eficiência de um filtro solar é estabelecida como sendo a possibilidade de proteger a pele de queimaduras motivadas pela radiação UV. Esta possibilidade é mostrada em Fator de Proteção Solar (FPS) que é a ligação entre o tempo de produzir o eritema ou dose eritematosa mínima (DEM). Um exemplo, se é legal que um indivíduo se submeta ao sol durante 10 minutos sem proteção, com o uso de um protetor solar FPS 15, essa proteção frente aos raios UVB se expandira 15 vezes mas,isso

significa, que este indivíduo continuará protegido 150 minutos a mais (SANTOS e ROCHA, 2016).

Roupas, óculos e chapéus são produtos facilmente acessíveis e eficazes para defesa do organismo em combater os efeitos nocivos da radiação UV e preserva a pessoa na hora de se expor ao sol, por mais que as pessoas tendem a vestir poucas roupas e com cores claras, para não sentir muito calor e mal-estar. Entretanto, o correto é usar roupas de manga longa e com o tecido mais grosso e com cores mais escuras para que a área exposta esteja protegida, desse modo, o efeito é parecido ao dos fotoprotetores. É necessário mais cuidado no momento de lavar as roupas, uma vez que o gasto minimiza seu tempo de utilização. Os acessórios, além de transmitirem uma boa imagem esteticamente falando, ajudam na fotoproteção. Outro exemplo é a utilização de chapéu que faz uma proteção ao couro cabeludo e, dependendo do tamanho da aba, também faz proteção ao nariz e às bochechas. As luvas, por mais que sejam pouco utilizadas, previnem o fotoenvelhecimento, manchas nas mãos que é uma área difícil de ser tratada. Os óculos, ainda que não sejam de grife, precisam ter lentes de boa qualidade, para que a pessoa esteja protegida contra a catarata, que é uma doença cujos casos vêm aumentando com bastante constância por conta da exposição à radiação ultravioleta (BALOGH et al., 2011).

O fator de proteção ultravioleta (FPU) classifica o grau de proteção das vestimentas. Este aspecto é semelhante ao aspecto de proteção solar (FPS) usado aos protetores solares (BALOGH et al., 2011).

Protetores Físicos e Químicos

Os filtros químicos são constituídos por elementos orgânicos aptos a filtrar a radiação UV e alterar em radiações com energias inferior e abnócio ao ser humano. Estes elementos são, principalmente, variados por aromáticos com grupos carboxílicos. No total, mostram um grupo doador de elétrons, como uma amina ou um grupo metoxila, no lugar orto ou anel aromático (FLOR; DAVOLOS; CORREA, 2007).

Contudo, mostra alta qualidade alergênica, o que tem estimulado aumento da utilidade de filtros físicos (LONNI, A. A. S. G. et al, 2008).

Estes materiais são capazes de alcançar estes filtros solares naturais, nanocompostos e sobretudo compostos orgânicos sintéticos. A fabricação de atuais compostos ideais está relacionada a um preferível parecer sobre a proteção e ação dos filtros solares orgânicos. Um fotoprotetor orgânico perfeito deve proteger a pele contra os raios UVB (290 -320 nm) e UVA

(320 - 400 nm), manter um fator de proteção (FPS) assegurado, ser fotoestável e nada de ser fototóxico (DO NASCIMENTO; DOS SANTOS; DE AGUIAR, 2014).

Conhecido como a alteração da queimadura solar uma vez que essa dimensão de onda de energia de luz formam eritema de pele e enrugamento (DA SILVA CABRAL; DE OLIVEIRA PEREIRA; PARTATA, 2013).

Uma inovação tecnológica garante ser a maneira para contornar o enigma da penetração dos filtros químicos para o interior do físico: a utilidade de esferas de silicone incluindo os filtros solares. As estruturas de silicone precisam complicar a penetração dos elementos de filtros solares na pele (FLOR; DAVOLOS; CORREA, 2007).

Antioxidantes, da maneira como já diz o próprio nome, sua função é atuar na prevenção e/ou na diminuição dos danos oxidativos que são motivados pelos radicais livres. Observados as possibilidades de insuficiência nos mecanismos antioxidantes endógenos, o motivo determinante no desenvolvimento de vários processos patológicos, a adoção da suplementação de antioxidantes de uso oral (HALLIWELL, 2012; RUIZ, 2012).

Os filtros físicos, como o dióxido de titânio (TiO_2) é utilizado por vários protetores solares, são pós inativos e turvos, indissolúvel em água e elementos graxos, exibem alto índice de reflexos de células e, por isso, alto volume de refletir a claridade. Produzem um bloqueio sobre a pele, captando, dispersando e infiltrando a luz UVA e especialmente a UVB. Além disso, indicam baixa capacidade alergênica, tornando-se particularmente notável para elaboração de produtos infantis, para utilização diária e para indivíduos com pele frágil. Por isso, são aplicados em tantos protetores solares (LONNI, A. A. S. G. et al, 2008).

O óxido de zinco e dióxido de titânio são substâncias semicondutoras. Os equipamentos de absorção e de desativação incluem transições através de bandas de utilidade e de direção do sólido.

Os filtros físicos, os procedimentos de defesa comprometidos são diferenciados daqueles elementos orgânicos. Destaca-se que os filtros físicos são formados de elementos, opção de dimensão da ordem da radiação que se quer espalhar. Refere-se de elementos, os filtros físicos com dimensão de elemento além de absorção, trata-se de espalhamento da luz UV (FLOR; DAVOLOS; CORREA, 2007).

Agentes físicos são impenetráveis à radiação, reproduzindo-a em sua maior elemento, na reflexão, a luz ocorre nos elementos inorgânicos é alterado, refletindo de volta ou se distribuindo por diversos caminhos. Esta técnica é o causante pela clareza e opacidade dos elementos de filtros inorgânicos usado sobre a pele. E os filtros físicos são conhecidos como barreiras (DA SILVA CABRAL; DE OLIVEIRA PEREIRA; PARTATA, 2013).

Conclusão

Conclui-se que nesse estudo que o uso de fotoproteção diária é um dos principais hábitos que todos os indivíduos deveriam ter, pois por meio dela tem-se a prevenção dos danos cutâneos da radiação solar, em especial do câncer de pele e fotoenvelhecimento.

Entendemos que há a necessidade de mais estudos relativos às disfunções causadas pela exposição solar inadequada e sem proteção. Bem como a necessidade de campanhas educativas para que a população tenha mais conhecimento sobre fotoproteção, explicando quais os tipos de fotoprotetores são eficazes e os danos que as radiações causam à pele humana.

Agradecimentos

Queremos primeiramente agradecer a Deus por ser tão bondoso e misericordioso em proporcionar à nos oportunidades de os profissionalizarmos e adquirirmos tanto conhecimento, por nos dar forças para vencer todas as dificuldades, por nos dar sabedoria para termos concluído esse curso e para pôr em prática tudo o que aprendemos, por ter nos dado tanto amor e pela Sua graça que nos sustenta todos os dias das nossas vidas.

As nossas famílias maravilhosas, que sempre nos incentivaram e apoiaram academicamente. Em especial nossos pais Neuza Rezende, José Antônio da Silva Santos, Mauro Dias e Irasônia Ferreira, que estiveram ao nosso lado em todos os momentos com tanto amor, dedicação e sacrifício, por ter nos mostrado durante a vida que todo esforço valeria a pena e que os estudos seriam a nossa maior segurança, pelos exemplo de pessoas maravilhosas que são, que superou todos os obstáculos que a vida lhes trouxe e nos ofereceram a melhor educação e estrutura familiar que poderia existir. Aos nossos irmãos Diego e Thalyta por se disporem durante todo o curso, a nós ajudar no que fosse necessário e por todo incentivo.

Aos nossos noivos Jailton Fragoso e Guilherme Lima, que estiveram ao nosso lado todos os dias, nos momentos difíceis e alegres, pelo companheirismo, carinho, amor e paciência,

por todo apoio. Vocês foram sensacionais.

Ao ICESP pela oportunidade em realizar nosso sonho de nos formarmos, pela instituição de excelência que é, pelo quadro de professores incríveis que nos ofereceu, pela dedicação aos alunos e por agregar tanto conhecimento a nós.

Ao professor e orientador Eduardo Mendonça, que nos incentivou e auxiliou com excelência na realização deste estudo, por toda paciência e conhecimento passado a nós, pela dedicação e carinho.

Referências:

ARAÚJO, Cíntia de Souza Alferes; MARIA, Maria Dalila Bento. Avaliação do conhecimento quanto à prevenção do câncer de pele e sua relação com a exposição solar na população da vila rural Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, v. 10, n. 1, 2008.

ARAÚJO, T. S.; DE SOUZA, S. O. Protetores solares e os efeitos da radiação ultravioleta. Scientia plena, v. 4, n. 11, 2008.

BALOGH TS, VELASCO MVR, PEDRIALI CA, KANEKO TM, BABY AR. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. An Bras Dermatol. 2011;86(4):732-42.

BRAINLY. Intensidade da radiação e comprimento de ondas UV. [S.l.] [2020]. Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/24950648>> Acesso em: 19 set. 2022.

C.POSH, [Ageing research: rethinking primary prevention of skin cancer. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology](#) Volume 35, Issue 11, 14 October 2021.

CARVALHO, Mariana Francisca Simões. Fotoenvelhecimento da pele: fisiopatologia molecular e prevenção. 2014. Tese de Doutorado. [sn].

CASTILHO, Ivan Gagliardi; SOUSA, Maria Aparecida Alves; LEITE, Rubens Marcelo Souza. Fotoexposição e fatores de risco para câncer da pele: uma avaliação de hábitos e conhecimentos entre estudantes universitários. An Bras Dermatol, v. 85, n. 2, p. 173-8, 2010.

DA SILVA CABRAL, Lorena Dias; DE OLIVEIRA PEREIRA, Samara; PARTATA, Anette Kelsei. Filtros solares e fotoprotetores—uma revisão. Infarma-Ciências Farmacêuticas, v. 25, n. 2, p. 107-110, 2013.

DA SILVA, THAIS JAQUELINE. "EFEITOS DA RADIAÇÃO UV NA PELE HUMANA" 2010.

DIDIER, Flávia Barreto Campello Walter; BRUM, Lucimar Filot da Silva; AERTS, Denise Rangel Ganzo de Castro. Hábitos de exposição ao sol e uso de fotoproteção entre estudantes universitários de Teresina, Piauí. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 23, p. 487-496, 2014.

DORNELAS, Marilho Tadeu et al. Expressão de marcadores de proliferação celular e apoptose no carcinoma espinocelular de pele e ceratose actínica. AnBras Dermatol, v. 84, n. 5, p. 469-75, 2009.

FLOR, Juliana; DAVOLOS, Marian Rosaly; CORREA, Marcos Antonio. Protetores solares. Química nova, v. 30, p. 153-158, 2007.

GONTIJO, Gabriel Teixeira; PUGLIESI, Maria Cecília Carvalho ARAÚJO, Fernanda Mendes Fotoproteção Surgical & Cosmetic Dermatology 2009;1(4):186-192

GUARATINI, Thais; MEDEIROS, Marisa HG; COLEPICOLO, Pio. Antioxidantes na manutenção do equilíbrio redox cutâneo: uso e avaliação de sua eficácia. **Química Nova**, v. 30, p. 206-213, 2007.

HARRIS, Maria Inês Nogueira de Camargo. Pele: estrutura, propriedades e envelhecimento. São Paulo: Senac, 2003.

INCA. Instituto Nacional do câncer José de Alencar

<https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>

- LONNI, A. A. S. G. et al. Fluorescência de raios X por dispersão de energia aplicada no controle de qualidade do protetor solar. *Latin Am J Pharmacy*, v. 27, n. 5, p. 2008, 2008.
- MEDINA, Gracieli; BEZ, Maiara Ramos; PIAZZA, Fátima Cecília Poletto. Fotoenvelhecimento: cuidado com o colo e as mãos. Artigo científico (Graduação em Cosmetologia e Estética). Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú, 2011.
- MELO, Mayara Motta; DE CARVALHO RIBEIRO, Clarissa Santos. Novas Considerações sobre a Fotoproteção no Brasil: Revisão de Literatura/New Considerations on the Photoprotection in Brazil: Literature Review. *Revista ciências em saúde*, v. 5, n. 3, p. 80-96, 2015.
- MIOT, Luciane Donida Bartoli et al. Fisiopatologia do melasma. *An Bras Dermatol*, v. 84, n. 6, p. 623-35, 2009.
- MOTA, Jociely P.; BARJA, Paulo Roxo. Classificação dos fototipos de pele: análisefotoacústica vesus análise clínica. UNIVAP/IP&D/FASBio, p. 2561-2564, 2002.
- NASCIMENTO, L.F; SANTOS, E.P e AGUIAR, A.P. Fotoprotetores Orgânicos: Pesquisa, Inovação e a Importância da Síntese Orgânica. *Revista Virtual de Química*. Vol.6 nº02, 2013.
- PINTO, Marina Sofia Sousa. Fotoenvelhecimento: prevenção e tratamento. 2014. Tese de Doutorado.
- PURIM e WROBLEVSKI, 2014 Exposição e proteção solar dos estudantes de medicina de Curitiba (PR) *Rev. bras. educ. med.* vol.38 no.4 Rio de Janeiro Oct./Dec. 2014.
- PURIM, Kátia Sheylla Malta; AVELAR, Maria Fernanda de Santana. Fotoproteção, melasma e qualidade de vida em gestantes. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 34, p. 228-234, 2012.
- RIBEIRO, Jorge Cláudio. *Cosmetologia Aplicada a Dermoestética*. 2ª Ed. Pharmabooks, 2010.
- SANTOS, João Correia. Radiação ultravioleta: estudo dos índices de radiação, conhecimento e prática de prevenção a exposição na região Ilhéus/Itabuna- Bahia. 2010.
- SANTOS, Livia Gonçalves dos; ROCHA, Marcia Santos da. O uso de antioxidantes orais na fotoproteção. 2016
- SIEGA, Carolina et al. Variação dos níveis de melanina da pele em áreas expostas e não expostas ao sol após inverno e verão. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 5, n. 4, p. 298-301, 2013.
- SILVA, André L. Araújo et al. A importância do uso de protetores solares na prevenção do fotoenvelhecimento e câncer de pele. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 2, n. 7, 2014.
- SILVEIRA, M. L. et al. Estudo epidemiológico dos carcinomas basocelulares, na população atendida no Conjunto Hospitalar de Sorocaba, no período de 2001 a 2005. XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação-Universidade do Vale do Paraíba, p. 1369-72, 2007.
- The Manual's Editorial Staff. Fotos rápidas: melanoma. Manual MSD. [S.l.] [2021]. Disponível em: <<https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/fatos-r%C3%A1pidos-dist%C3%BArbios-da-pele/c%C3%A2nceres-de-pele/melanoma>> Acesso em: 11 set. 2022.
- TOFETTI, Maria Helena de Faria Castro; DE OLIVEIRA, Vanessa Roberta. A importância do uso do filtro solar na prevenção do fotoenvelhecimento e do câncer de pele. *Investigação*, v. 6, n. 1, 2006.

TOFETTI, Maria Helena de Faria Castro; DE OLIVEIRA, Vanessa Roberta. A importância do uso do filtro solar na prevenção do fotoenvelhecimento e do câncer de pele. INVESTIGAÇÃO, v. 6, n. 1, 2010.

UOPECCAN. Carcinoma basocelular. [S.l.] [2020?]. Disponível em: <<https://www.uopeccan.org.br/noticias/dezembro-laranja-alerta-sobre-cancer-de-pele/attachment/carcinoma-basocelular-2>> Acesso em: 19 set. 2022.

VAZ, Marta Regina Cezar; BONOW, Clarice Alves; PIEXAK, Diéssica Roggia KOWALCZYK, Sirlei; VAZ, Jordana Cezar; BORGES, Anelise Miritz. Câncer de pele em trabalhadores rurais: conhecimento e intervenção de enfermagem. Revista da Escola de Enfermagem da USP 49(4):564-571, 2015.

VELOSO, Daniela. Carcinoma Espinocelular. Hplac Hospital das Plásticas. [S.l.] [2020?]. Disponível em: <<http://www.hplac.com.br/especialidades-2/dermatologia/dermatologia-clinica/cancer-de-pele/carcinoma-espinocelular-carcinoma-epidermoide>> Acesso em: 19 set. 2022.