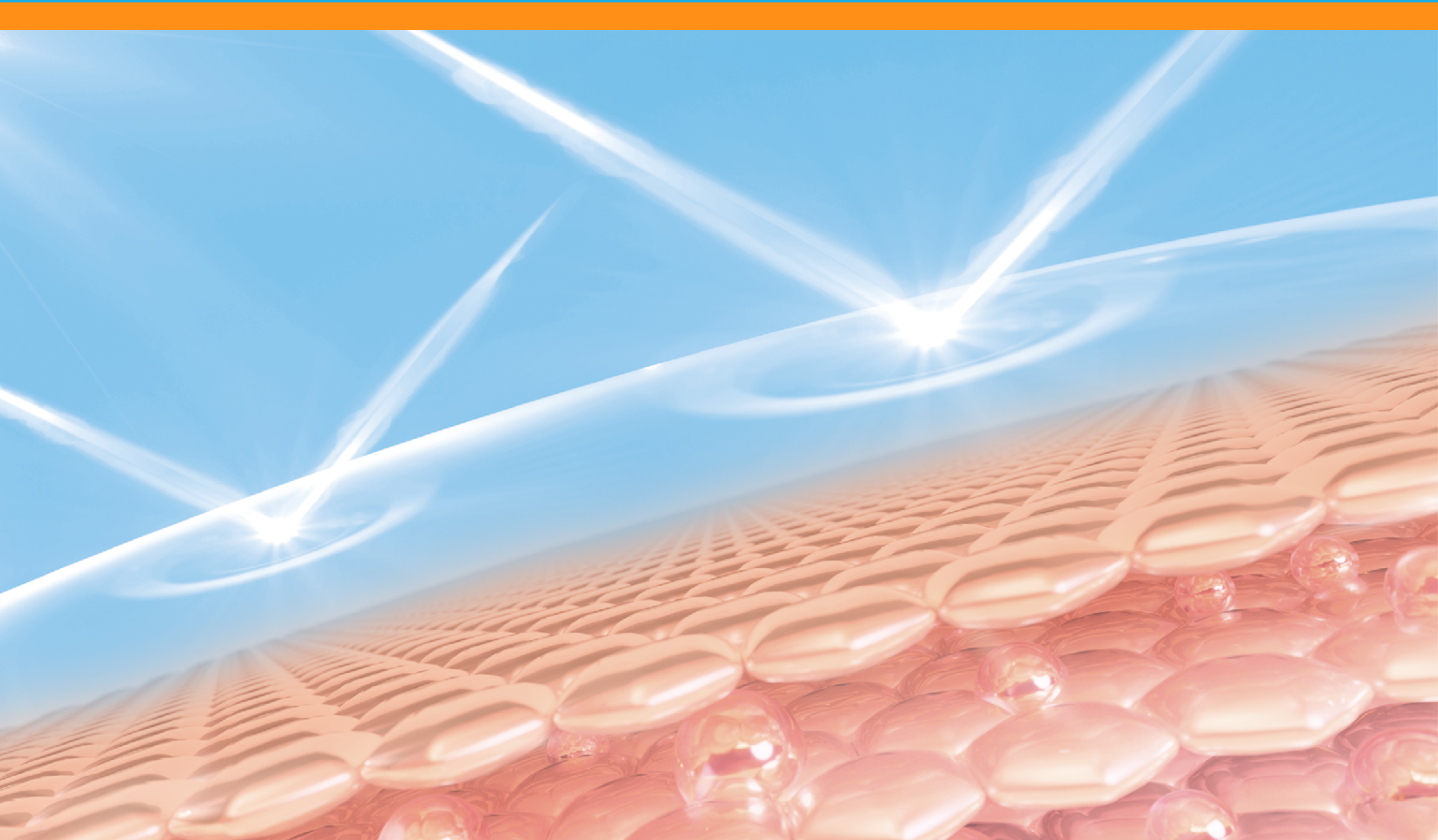


Neutrogena®

RECOMENDADA POR DERMATOLOGISTAS

HELIOPLEX™ SL
A EVOLUÇÃO DA FOTOPROTEÇÃO
NA ERA DO MINIMALISMO:

CONHEÇA A NOVA TECNOLOGIA



Neutrogena®

RECOMENDADA POR DERMATOLOGISTAS

POTENCIALIZA A VITALIDADE DA SUA PELE™

NOVO

PROTEÇÃO SOLAR AVANÇADA



SUN FRESH HYDRO BOOST

NOVA TECNOLOGIA

helioplex™ SL

smart layers·UVB·deep UVA·visible light·AOX

FILTROS EFICIENTES DE NOVA GERAÇÃO

HIDRATA A PELE DESDE O 1º USO



ÁCIDO
HIALURÔNICO



TEXTURA
ULTRAFLUIDA



BOOST
ANTIOXIDANTE

01

RADIAÇÃO SOLAR

02

**RADIAÇÃO UVB E UVA:
EFEITOS BIOLÓGICOS**

03

PROTEÇÃO SOLAR

04

IMPACTO AMBIENTAL

05

**NOVA TECNOLOGIA DE PROTEÇÃO
HELIOPLEX™ SL**

06

BOOST VITAMÍNICO ANTIOXIDANTE

07

CONCLUSÃO

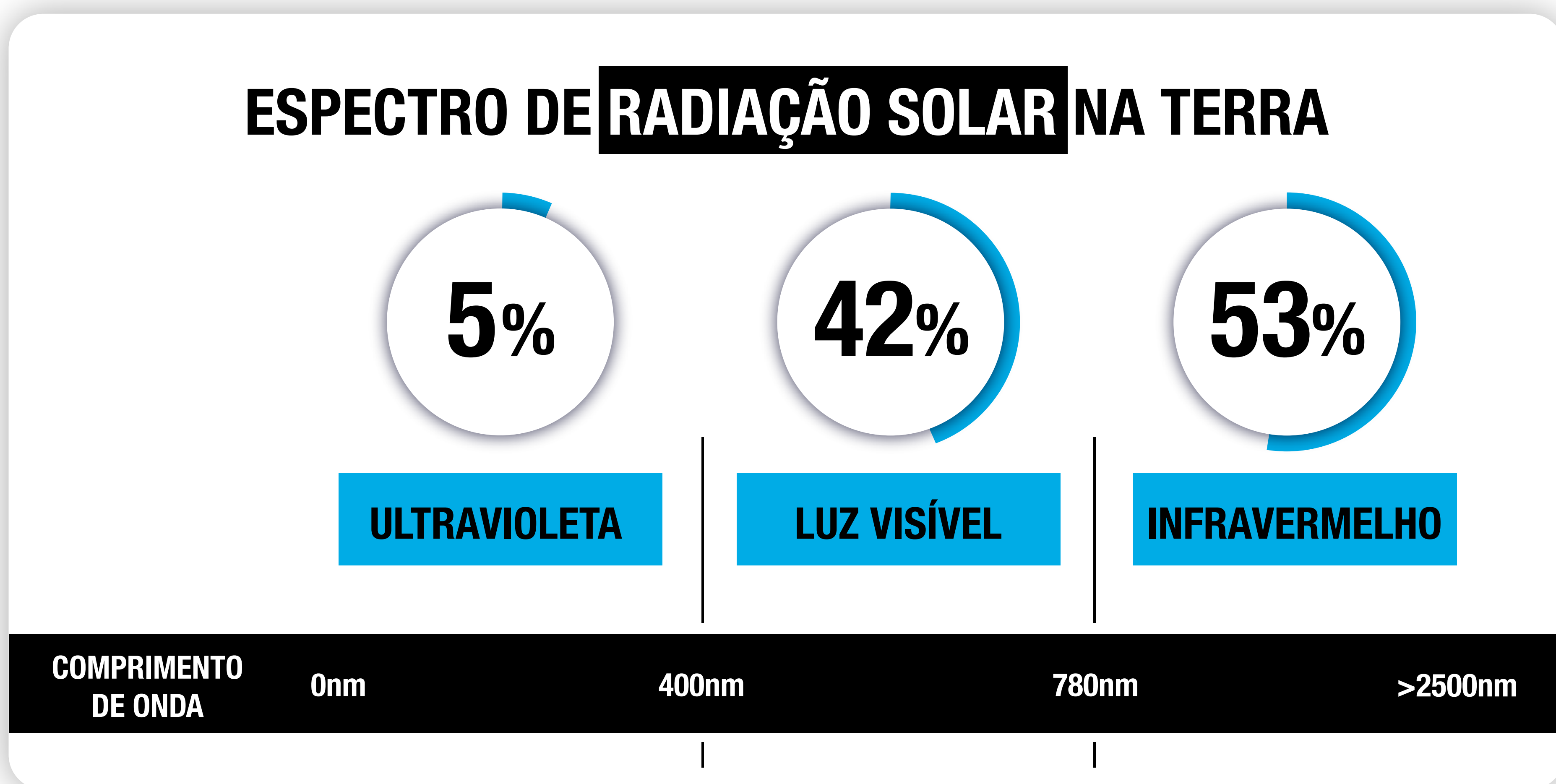
08

REFERÊNCIAS

01. RADIAÇÃO SOLAR

A radiação eletromagnética emitida pelo sol que alcança a superfície da Terra é dividida em radiações **Ultravioleta (UV)**, **Visível (VIS)** e **Infravermelho (IR)**, representando cerca de 5%, 42% e 53%, respectivamente (Figura 1).

FIGURA 1. COMPOSIÇÃO DO ESPECTRO DE RADIAÇÃO SOLAR.



No que diz respeito à radiação UV, ela é classificada na literatura e por agências como a **FDA** (*Food and Drug Administration*), **ISO** (*International Standardization Organization*) e **ANVISA** (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), em:

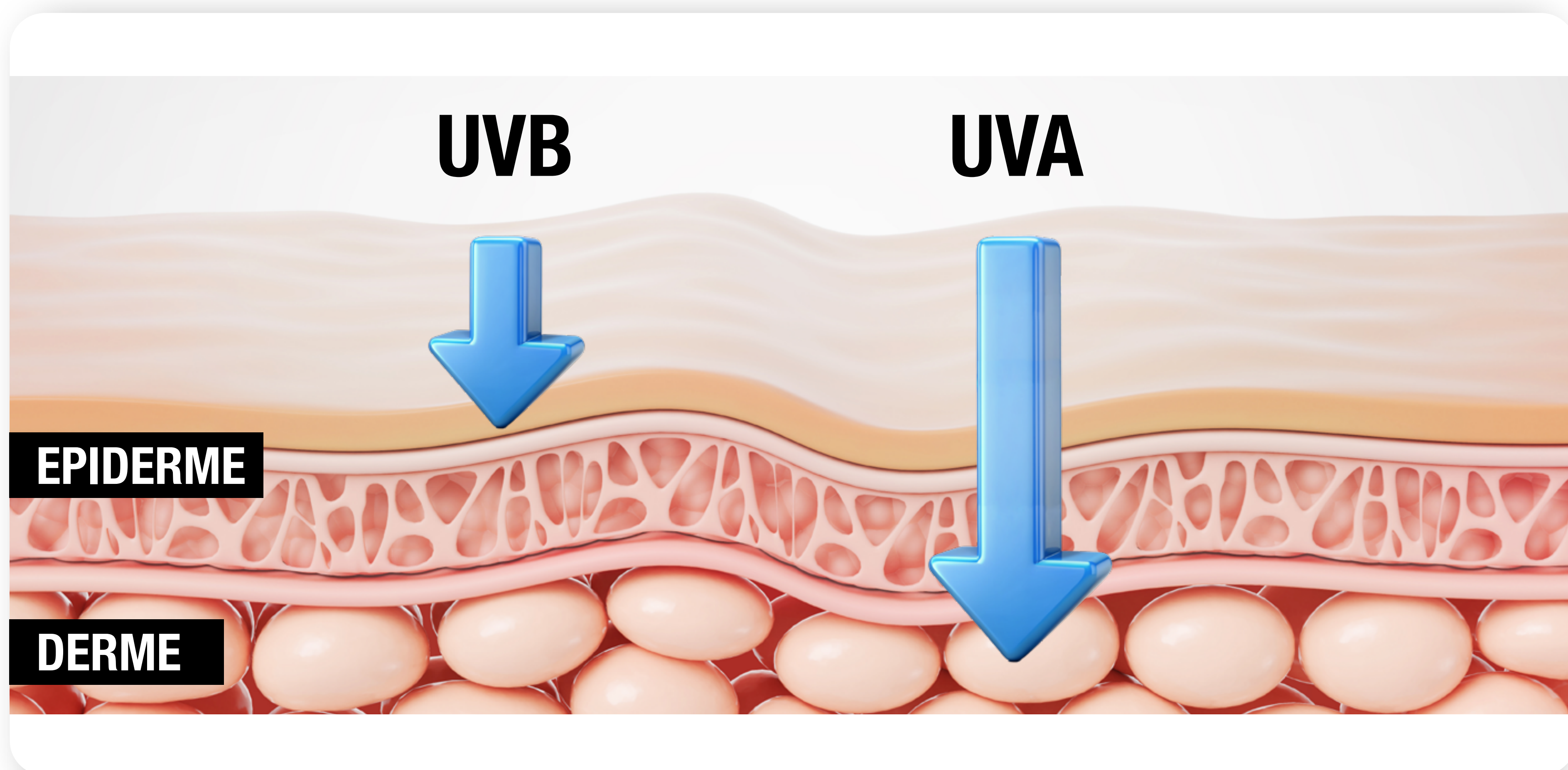
UVB (intervalo entre 290 a 320nm).
UVA curto ou UVA-II (entre 320-340nm).
UVA longo ou UVA-I (entre 340-400nm).

Quanto **menor o comprimento de onda, maior a frequência, logo maior o potencial de causar danos**. Já em termos de penetração cutânea, quanto menor o comprimento de onda, menor é a capacidade de penetração.^{1,2}

Assim, a radiação UVB atinge **camadas mais superficiais** da pele (epiderme), enquanto a radiação UVA atinge **camadas mais profundas** da pele (derme) (Figura 2).^{1,2}

A **penetração efetiva da radiação solar** pode ter variações, a depender da espessura do estrato córneo, da intensidade e do ângulo incidente da radiação.¹ Portanto, tanto a **epiderme** quanto a **derme** estão suscetíveis aos danos causados **pela radiação solar.**²

FIGURA 2. PENETRAÇÃO DA RADIAÇÃO UV EM DIFERENTES CAMADAS DA PELE.



02. RADIAÇÕES UVB E UVA: EFEITOS BIOLÓGICOS

A radiação UVB representa **5% da radiação UV**, ou seja, apenas 0,25% da radiação solar total que atinge a superfície da Terra (Figura 3). Entretanto, é responsável por cerca de **80% dos danos totais associados à exposição ao UV**, devido à sua alta efetividade de dano, como há pouco mencionado.

Já o UVA corresponde a **4,75% da radiação solar total** e é responsável pelos 20% restantes de danos à pele, causados pela radiação UV. No entanto, os danos causados por UVA por atingirem níveis mais profundos na pele causam lesões em estruturas celulares contribuindo também para o dano.

FIGURA 3. CARACTERÍSTICAS DA RADIAÇÃO SOLAR³

UVB	UVA
80%	20%
DANOS MAIS INTENSOS EM CAMADAS MAIS SUPERFICIAIS DA PELE	DANOS EM CAMADAS MAIS PROFUNDAS A NÍVEL CELULAR

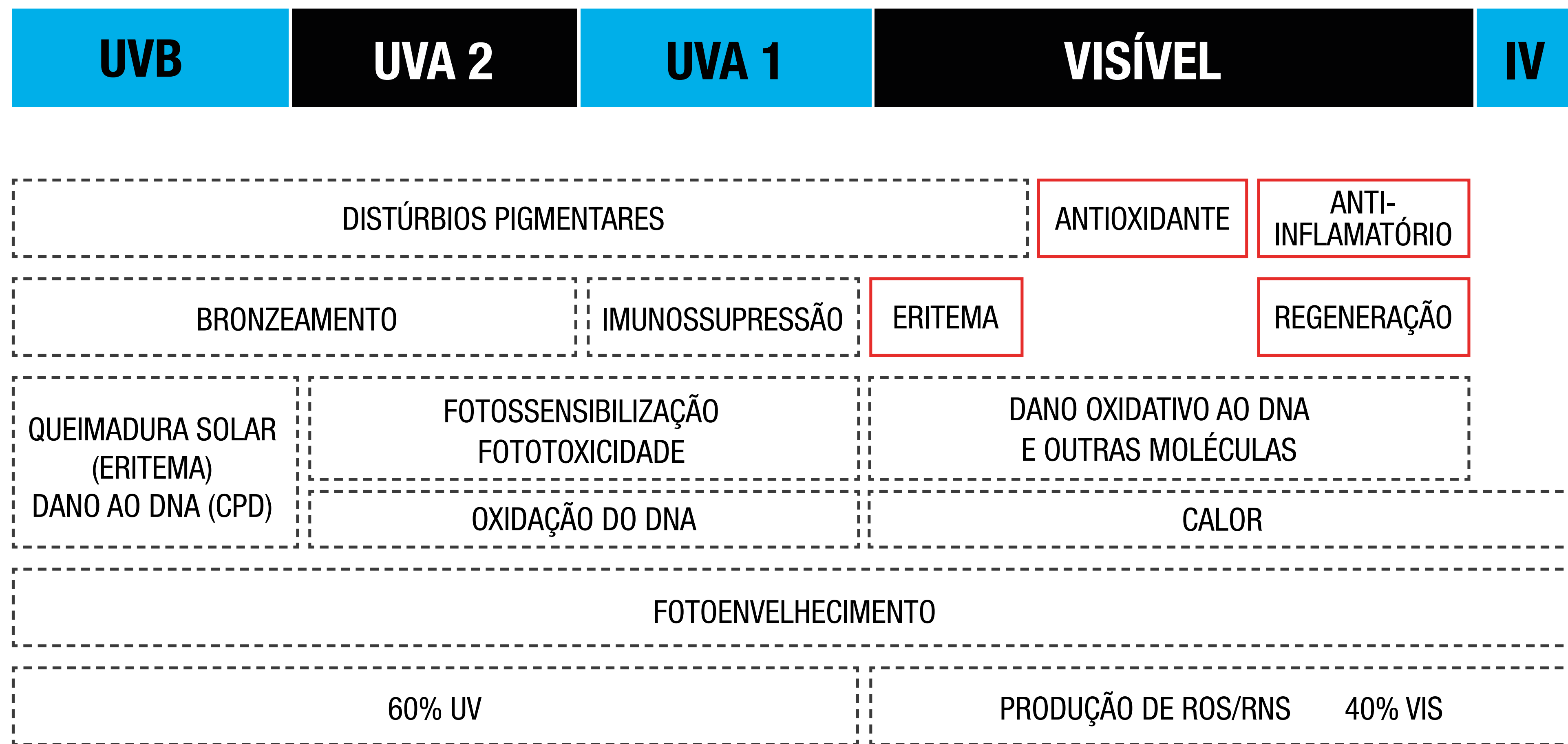
Embora a radiação UVA seja sub-classificada por órgãos regulatórios, apenas em **UVA-II ou curto e UVA-I ou longo**, é possível encontrarmos em algumas publicações mais recentes outras subclassificações, como UVA “ultralongo” ou UVA “mais longo”, para a radiação UVA acima de 370nm.

Isto posto, cabe reforçar que estas últimas não correspondem a um novo tipo de radiação, mas simplesmente, à termos recentemente utilizados. Por este motivo, se faz necessária a publicação de mais estudos científicos mostrando a diferença biológica entre pequenas faixas do espectro, por exemplo entre 370 e 380nm, de forma a suportar cientificamente esta subclassificação.

Tradicionalmente, o efeito do UVB é associado predominantemente à **formação de eritema** (vermelhidão da pele), enquanto o UVA é predominantemente **associado à pigmentação**. No entanto, a literatura descreve espectros de ação de outros efeitos biológicos, tais como **carcinogênese, elastose cutânea e imunossupressão** (Figura 4), também associados a estes comprimentos de onda. Os danos podem ser causados de maneira direta, como a degradação de moléculas que compõem as células da pele, como DNA e proteínas. E de modo indireto, induzindo a produção de excesso de radicais livres que, por sua vez, danificarão os componentes celulares.⁴

É importante salientar que a radiação solar não atinge a superfície do planeta desta forma compartimentalizada, mas sim simultaneamente. Do mesmo modo, os **mecanismos bioquímicos** por trás dos efeitos biológicos se sobrepõem, de modo que o dano total à pele é uma **somatória de todos estes fatores**. Por este motivo, as faixas de maiores comprimentos de onda também **causam danos à pele**, seja por si só ou potencializando os efeitos de menores comprimentos de onda.⁵

FIGURA 4. ESPECTRO DE AÇÃO DA RADIAÇÃO SOLAR NA PELE



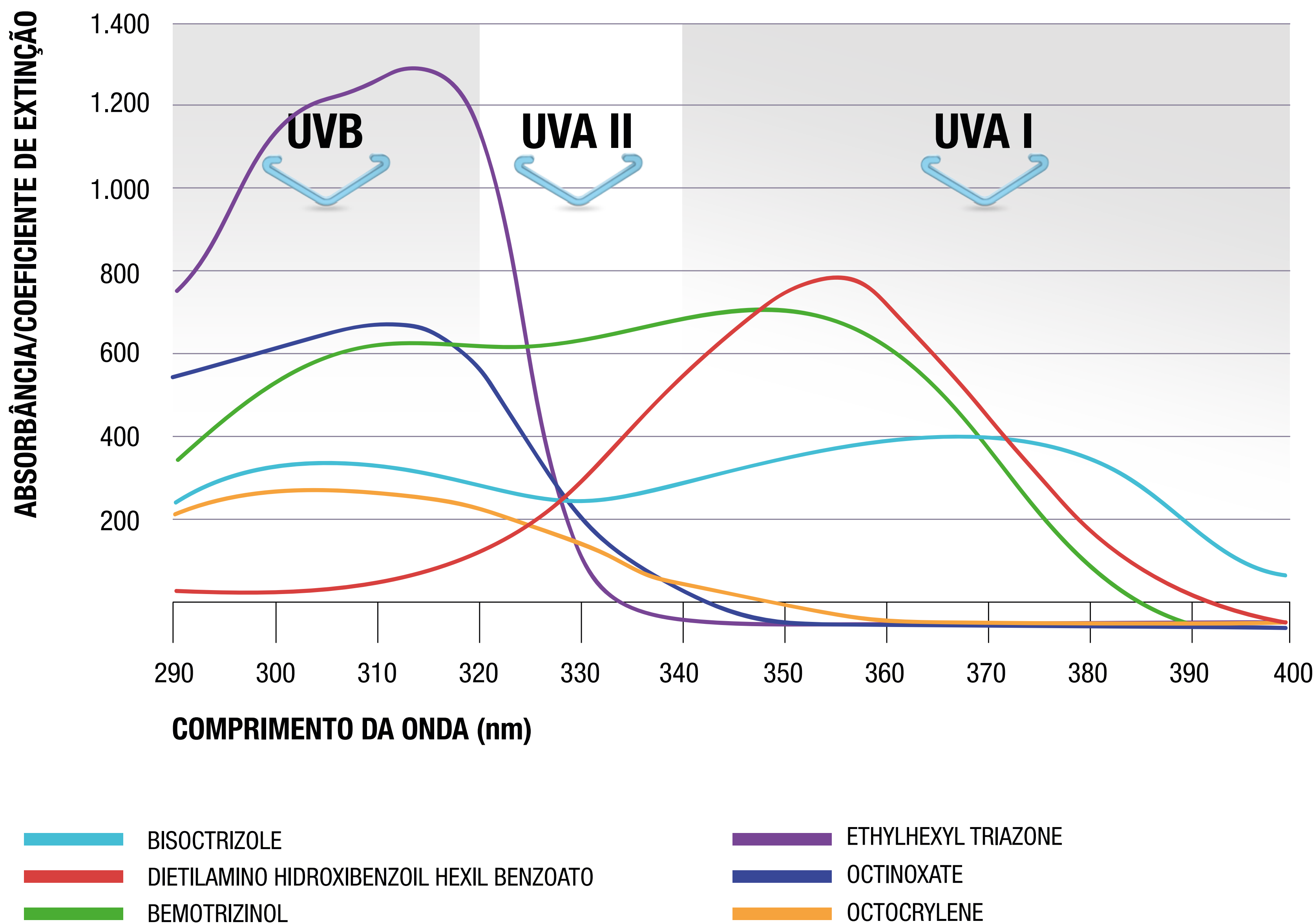
03. PROTEÇÃO SOLAR

Os protetores solares são importantes produtos para **proteger a pele** dos danos causados pela radiação solar descritos anteriormente. Uma formulação de protetor solar é composta por ingredientes que de alguma forma **atenuam a quantidade de radiação** que atinge a pele. A principal classe destes ingredientes é a dos **filtros ultravioleta (Filtros UV)**.

Os filtros UV são ingredientes que atenuam a radiação ultravioleta sobre a pele, por três principais mecanismos, reflexão, refração e absorção, protegendo-a. O tipo mais comum de filtro UV é o **filtro orgânico** (anteriormente conhecido como 'químico'): são moléculas orgânicas, baseadas em carbono, que absorvem comprimentos de onda de 290nm a 400nm.

É importante salientar que cada filtro UV possui seu **espectro de absorção**, conforme a **figura 5**. Ou seja, cada tipo de filtro apresenta uma eficiência diferente, tanto no que diz respeito à quantidade de radiação absorvida (alto coeficiente de extinção) quanto à **amplitude de absorção** (os comprimentos de onda absorvidos). Por exemplo, observamos que a **curva em azul escuro** na **Figura 5** referente ao Octinoxato – demonstra uma alta absorvidade porém, com baixa amplitude.

FIGURA 5. ESPECTRO DE ABSORÇÃO DE FILTROS UV DISPONÍVEIS COMERCIALMENTE



Devido a este fenômeno é que, invariavelmente, as boas formulações de protetores solares possuem **combinações de filtros UV** para proporcionar uma **proteção balanceada** contra os **raios UVB, UVA II e UVA I**. Além disso, outros componentes são adicionados para proteger contra os danos causados pela luz visível e pela radiação infravermelho.

ADEMAIS, COM O AVANÇO TECNOLÓGICO E O DESENVOLVIMENTO DE FILTROS UV COM ALTA INTENSIDADE DE ABSORÇÃO, AMPLITUDES DE ABSORÇÃO E COEFICIENTE DE EXTINÇÃO CADA VEZ MAIORES, BUSCA-SE GARANTIR UMA MELHOR EFETIVIDADE DE PROTEÇÃO COM MENOR QUANTIDADE DESTES INGREDIENTES.

04. IMPACTO AMBIENTAL

Um aspecto dos filtros vêm ganhando importância nos últimos anos é o impacto ambiental, desta forma, questões relacionadas à ecotoxicidade e à biodegradação dos filtros UV têm sido levantadas.

Em se tratando do meio ambiente, o principal impacto considerado é o potencial dano aos corais e outras formas de vida marinha, considerando o tempo de exposição. Portanto, além da alta eficácia de absorção da radiação UV, tem-se buscado utilizar filtros UV com menor pegada ecológica e com menor potencial de causar impacto para a vida marinha.

05. NOVA TECNOLOGIA DE PROTEÇÃO HELIOPLEX™ SMART LAYERS (SL)

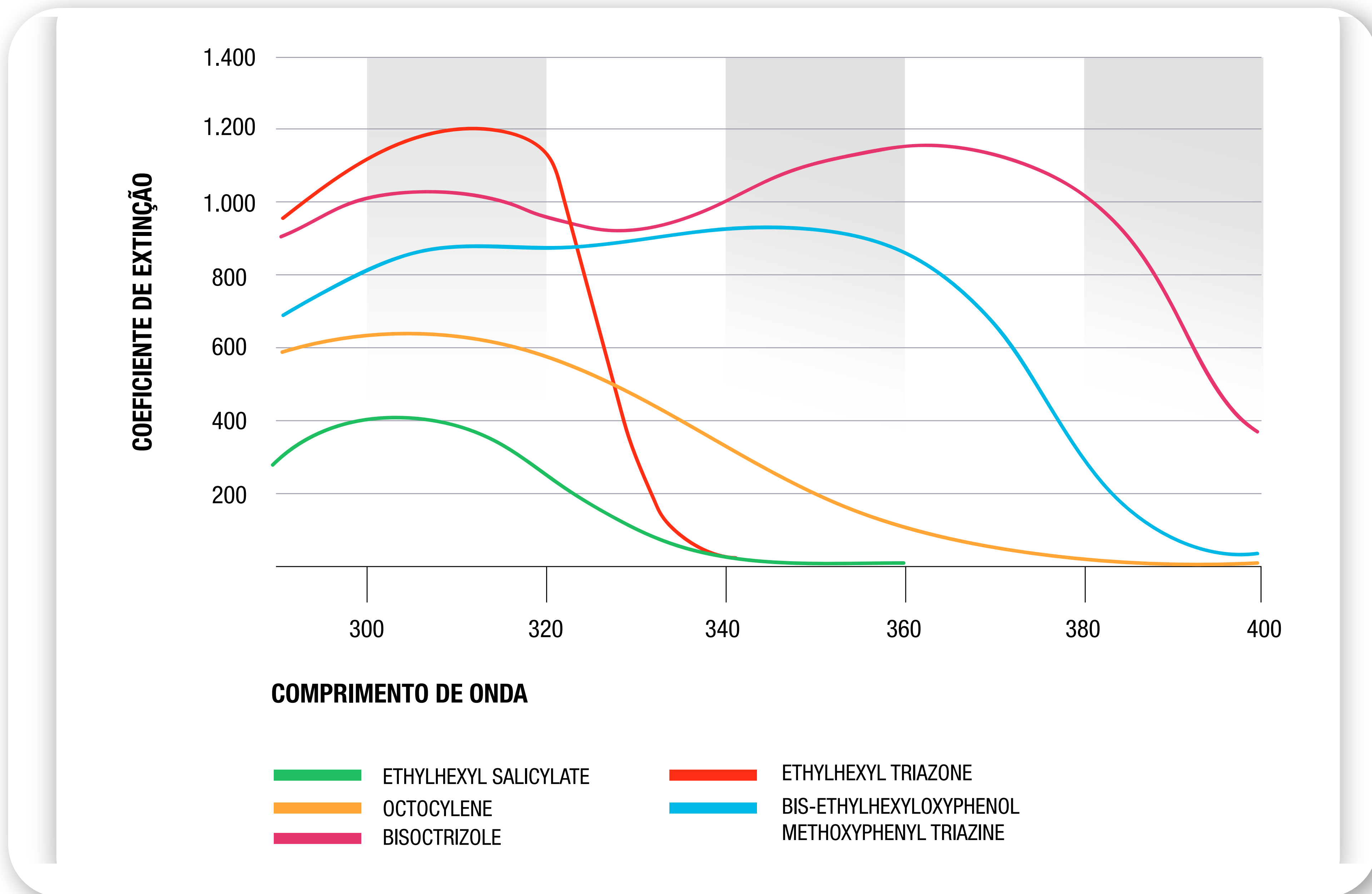
5.1. FILTROS UV MAIS EFICIENTES

A nova tecnologia de proteção **HELIOPLEX™ SL** utiliza uma nova geração de moléculas com alto coeficiente de extinção e amplo espectro de absorção. Ou seja, com capacidade de absorver grandes quantidades de radiação ultravioleta e em ampla faixa do espectro de radiação solar, desde o UVB até os comprimentos mais longos do UVA.

Os espectros descritos na Figura 6 demonstram a performance dos novos filtros em comparação aos filtros tradicionais. O eixo X indica o comprimento de onda e o eixo Y indica a intensidade de absorção. Por exemplo, o Homosalate (1C) possui espectro mais curto ($\leq 350\text{nm}$) e pico de absorção menor (≤ 0.22) do que o Bisotrizole, que possui espectro de absorção até 400nm , com picos de absorção em valores em torno de 0,400.

Desta forma, uma menor concentração de filtros orgânicos é necessária para proporcionar uma proteção adequada, de modo que **é possível reduzir em cerca de 30% a concentração de químicos**. Isso diminui a exposição cutânea e ambiental aos filtros, trazendo benefícios não só ao paciente, mas também ao meio ambiente.

FIGURA 6. ESPECTROS DE ABSORÇÃO DE FILTROS UV TRADICIONAIS E DA NOVA GERAÇÃO



5.1. SEGURANÇA E SUSTENTABILIDADE

Além da **alta eficiência de proteção**, os novos filtros contam com características que elevam ainda mais a segurança dos protetores solares.

Uma delas é o **alto peso molecular**, que diminui a capacidade dos compostos químicos de permear a pele a atingir a circulação sistêmica.⁶

Na **Tabela 1**, observamos que a tecnologia **HELIOPLEX™ SL** conta com **filtros com peso molecular cerca de 2x maior que a geração anterior**. Isto se reflete em menor penetração cutânea: menor que 0,1%.⁷⁻¹⁰

TABELA 1. PESO MOLECULAR E PENETRAÇÃO CUTÂNEA DE FILTROS UV.⁷⁻¹⁰

FILTROS UV	PESO MOLECULAR	PENETRAÇÃO NA PELE
FILTROS DA ANTIGA GERAÇÃO		
EHS - Octisalate	250	1,1%
OCR - Octocrileno	361	0,12 %
HMS – Homosalate	262	1,1%
NOVOS FILTROS		
EHT ethylhexyl triazone	823	<0,1%
MBBT Bisotrizole	659	< 0,1%
BEMT Bemotrizinol	628	< 0,1%
DHBB Dietilamino hidroxibenzoil hexil benzoato	398	0,15%

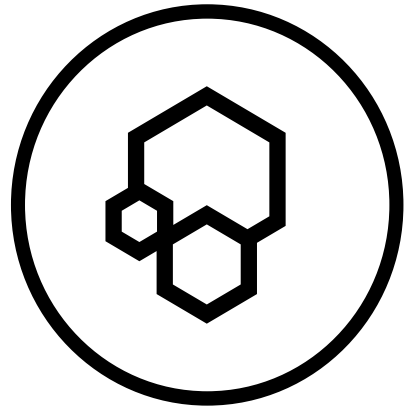
A tecnologia **HELIOPLEX™ SL causa menos impacto ambiental**, uma vez que os filtros UV utilizados nessa tecnologia foram avaliados com uma ferramenta, chamada **EcoSun Pass®**.¹¹ Esta ferramenta considera o **impacto ambiental individual** de cada filtro UV, a concentração no produto e sua eficiência para selecionar os componentes com a menor pegada ecológica.

EcoSun Pass® considera o efeito ambiental dos filtros UV de uma forma holística, incluindo:

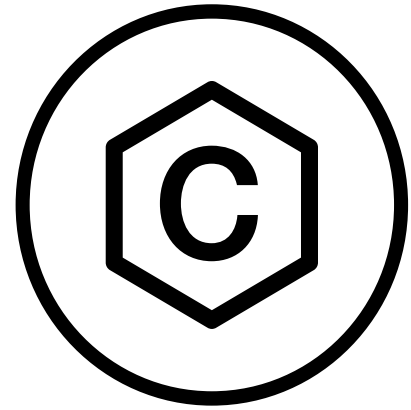
- **LOGPOW:** o logaritmo do coeficiente de partição entre uma mistura definida de octanol-água. A toxicidade do solvente correlaciona-se inversamente com este valor - LogPow faz parte da avaliação de bioacumulação.
- **BIODEGRADAÇÃO:** a decomposição da matéria orgânica por microrganismos.
- **TOXICIDADE AQUÁTICA (AGUDA E CRÔNICA):** refere-se aos efeitos de um produto químico nos organismos que vivem na água.
- **TOXICIDADE TERRESTRE:** efeitos de uma substância química em organismos terrestres.
- **TOXICIDADE DE SEDIMENTOS:** efeitos de uma substância química em organismos aquáticos.
- **BIOACUMULAÇÃO:** acúmulo gradual de substâncias em um organismo.
- **DISRUPÇÃO ENDÓCRINA:** efeitos de uma substância química nos processos biológicos de um organismo.

06. BOOST VITAMÍNICO ANTIOXIDANTE

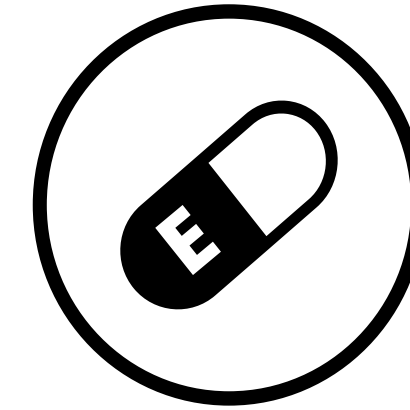
O novo sistema **HELIOPLEX™ SL** também conta com as vitaminas antioxidantes:



**NIACINAMIDA
(VITAMINA B3)**



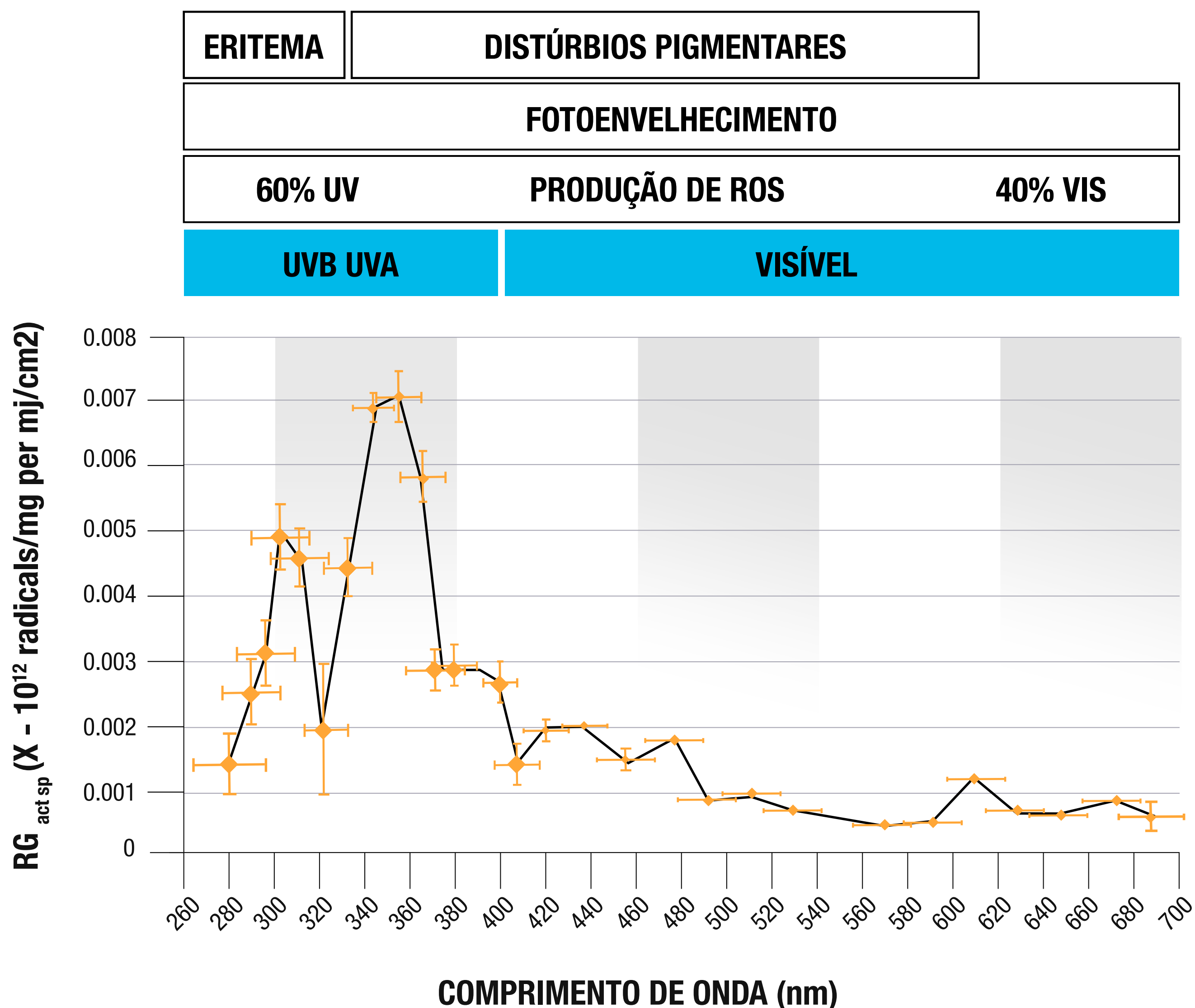
VITAMINA C



VITAMINA E

Na **Figura 7**, a curva em vermelho representa a geração de **espécies reativas de oxigênio (ROS)** gerados pela radiação UV-Visível. As **radiações UVB e UVA** são responsáveis por apenas **60% das ROS** geradas na pele. O restante é gerado pela radiação visível (>400nm), sendo que radiação infravermelho (>760nm) potencializa a formação de ROS dos outros comprimentos de onda.¹²

FIGURA 7. ESPECTRO DE RADIAÇÃO SOLAR E PRODUÇÃO DE RADICAIS LIVRES



07. CONCLUSÃO

Ao longo das décadas, a compreensão dos efeitos danosos da radiação solar e as preocupações com a **segurança ecológica** têm impulsionado inovações significativas na formulação de protetores solares. A tecnologia **HELIOPLEX™ SL** é um reflexo do contínuo compromisso com a **proteção eficaz, segura e ecologicamente otimizada**.

O sistema **HELIOPLEX™ SL** oferece uma combinação de **filtros UV de alta eficiência**, amplo espectro e alto peso molecular bem dispersos, que permite reduzir a **concentração de químicos em até 30%**. Enquanto mantém uma proteção efetiva, bem dispersos em um filme homogêneo que **permite reduzir o impacto ambiental**.

A utilização da ferramenta **EcoSun Pass®** na avaliação de ingredientes reflete nosso compromisso com a **responsabilidade ambiental**, considerando não apenas a eficácia, mas também o impacto nos ecossistemas marinhos e terrestres.

À medida que avançamos, é essencial continuar investindo em pesquisas e inovações que promovam uma **proteção solar** cada vez **mais abrangente, segura e ecologicamente otimizada** para as gerações futuras.

MATERIAL LIDERADO POR MEDICAL AFFAIRS.

Escrito e revisado por:

- Rafael Takamoto*
- Cinthia Satake**
- Luciano Nogueira**

*Autor **Revisores



08. REFERÊNCIAS

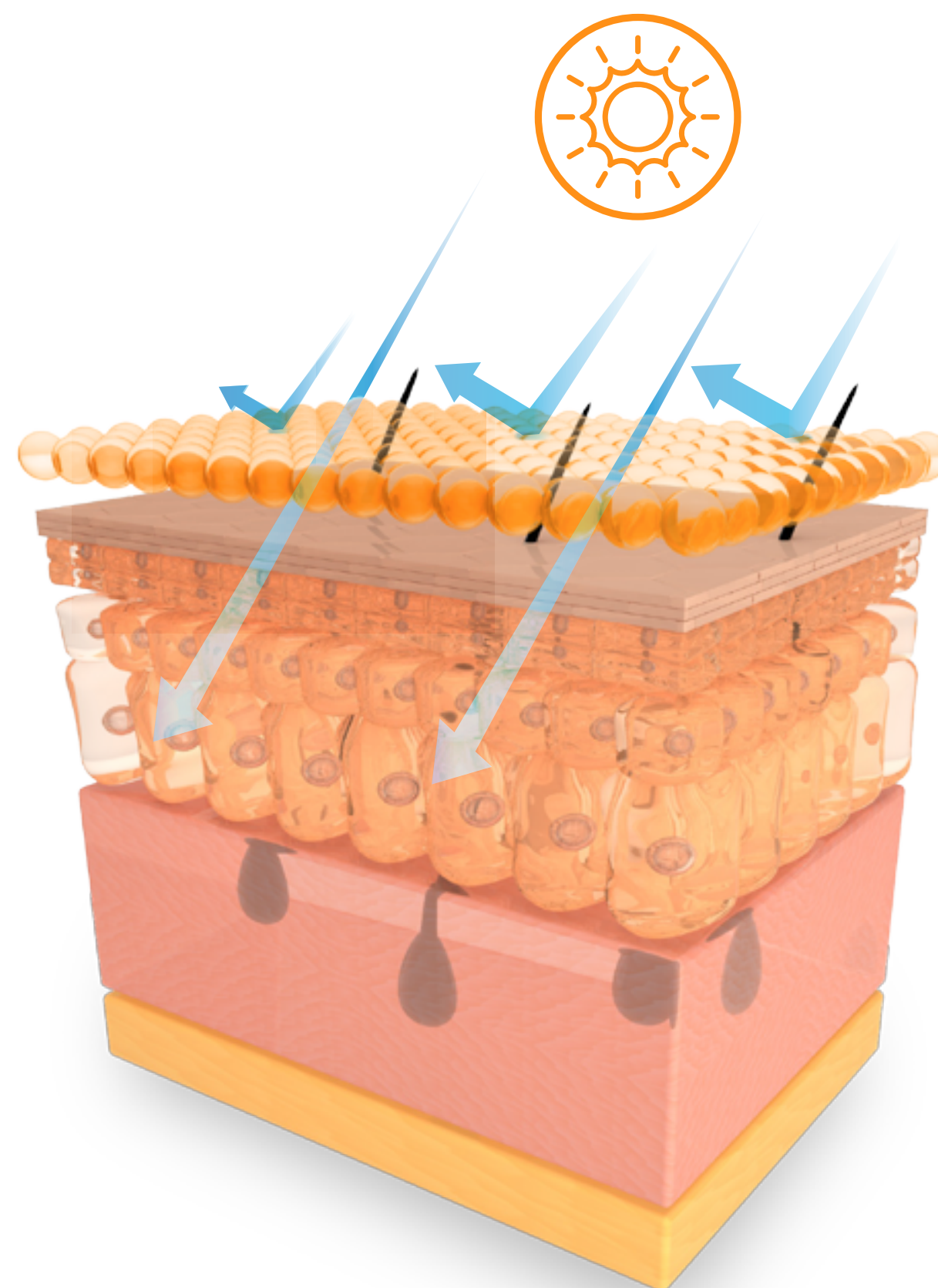
*Do que a geração anterior.

**Ajuda a proteger.

1. Hudson, L, Rashdan, E, Bonn, CA, Chavan, B, Rawlings, D, Birch Machin, MA. Individual and combined effects of the infrared, visible, and ultraviolet light components of solar radiation on damage biomarkers in human skin cells. *The FASEB Journal*. 2020; 00: 1– 10.
2. Finlayson L, Barnard IRM, McMillan L, Ibbotson SH, Brown CTA, Eadie E, et al. Depth Penetration of Light into Skin as a Function of Wavelength from 200 to 1000 nm. *Photochem & Photobiology* 2021;98:974–81. <https://doi.org/10.1111/php.13550>.
3. Bernerd F, Passeron T, Castiel I, Marionnet C. The Damaging Effects of Long UVA (UVA1) Rays: A Major Challenge to Preserve Skin Health and Integrity. *IJMS* 2022;23:8243. <https://doi.org/10.3390/ijms23158243>.
4. Addor FAS, Barcaui CB, Gomes EE, Lupi O, Marçon CR, Miot HA. Sunscreen lotions in the dermatological prescription: review of concepts and controversies. *Anais Brasileiros de Dermatologia* 2022;97:204–22. <https://doi.org/10.1016/j.abd.2021.05.012>.
5. Jesus A, Sousa E, Cruz M, Cidade H, Lobo J, Almeida I. UV Filters: Challenges and Prospects. *Pharmaceuticals* 2022;15:263. <https://doi.org/10.3390/ph15030263>.
6. Wiechers JW, Watkinson AC, Cross SE, Roberts MS. Predicting skin penetration of actives from complex cosmetic formulations: an evaluation of inter formulation and inter active effects during formulation optimization for transdermal delivery. *Intern J of Cosmetic Sci* 2012;34:525–35. <https://doi.org/10.1111/ics.12001>.
7. SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety), Opinion on Octocrylene (CAS No 6197-30-4, EC No 228-250-8), preliminary version of 15 January 2021, final version of 30-31 March 2021, SCCS/1627/21.
8. SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety), Opinion on homosalate (CAS No 118-56-9, EC No 204-260-8), preliminary version of 27-28 October 2020, final version of 24-25 June 2021, SCCS/1622/20.
9. SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety), Opinion on 2,2'-methylene-bis-(6(2Hbenzotriazol-2-yl)-4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol), SCCS/1546/15, 25 March 201.
10. SCCP (Scientific Committee on Consumer Products), Opinion on diethylamino hydroxybenzoyl hexyl benzoate, 15 April 2008.
11. Pawlowski S, Herzog B, Sohn M, Petersen-Thiery M, Acker S. EcoSun Pass: A tool to evaluate the ecofriendliness of UV filters used in sunscreen products. *Intern J of Cosmetic Sci* 2021;43:201–10. <https://doi.org/10.1111/ics.12681>.
12. Zastrow L, Groth N, Klein F, Kockott D, Lademann J, Renneberg R, et al. The Missing Link – Light- Induced (280–1,600 nm) Free Radical Formation in Human Skin. *Skin Pharmacol Physiol* 2008;22:31–44. <https://doi.org/10.1159/000188083>.
13. Zhen AX, Piao MJ, Kang KA, et al. Niacinamide Protects Skin Cells from Oxidative Stress Induced by Particulate Matter. *Biomol Ther (Seoul)*. 2019;27(6):562-569. Doi:10.4062/biomolther.2019.061.
14. Draelos ZD, Ertel K, Berge C. Niacinamide-containing facial moisturizer improves skin barrier and benefits subjects with rosacea. *Cutis*. 2005 Aug;76(2):135-41. PMID: 16209160.

ALTA PROTEÇÃO. MENOS QUÍMICOS.


helioplex™ SL
smart layers·UVB·deep UVA·visible light·AOX
FILTROS EFICIENTES DE NOVA GERAÇÃO



FILTROS EFICIENTES NA SUPERFÍCIE COM ANTIOXIDANTES QUE PERMEIAM AS CAMADAS MAIS PROFUNDAS DA PELE.



30%

**DE REDUÇÃO DE FILTROS*
MANTENDO O ALTO FPS:**

- Alta estabilidade;
- Filtros UV com peso molecular cerca de 2X* maior;⁷⁻¹⁰
- Proteção UVB/UVA/UVA longo, luz visível** e agressores externos.^{13,14}

Neutrogena®

RECOMENDADA POR DERMATOLOGISTAS

@neutrogenabr