

Falta de luz sem Apagão

Evolução biológica humana ocorreu exposta ao sol;

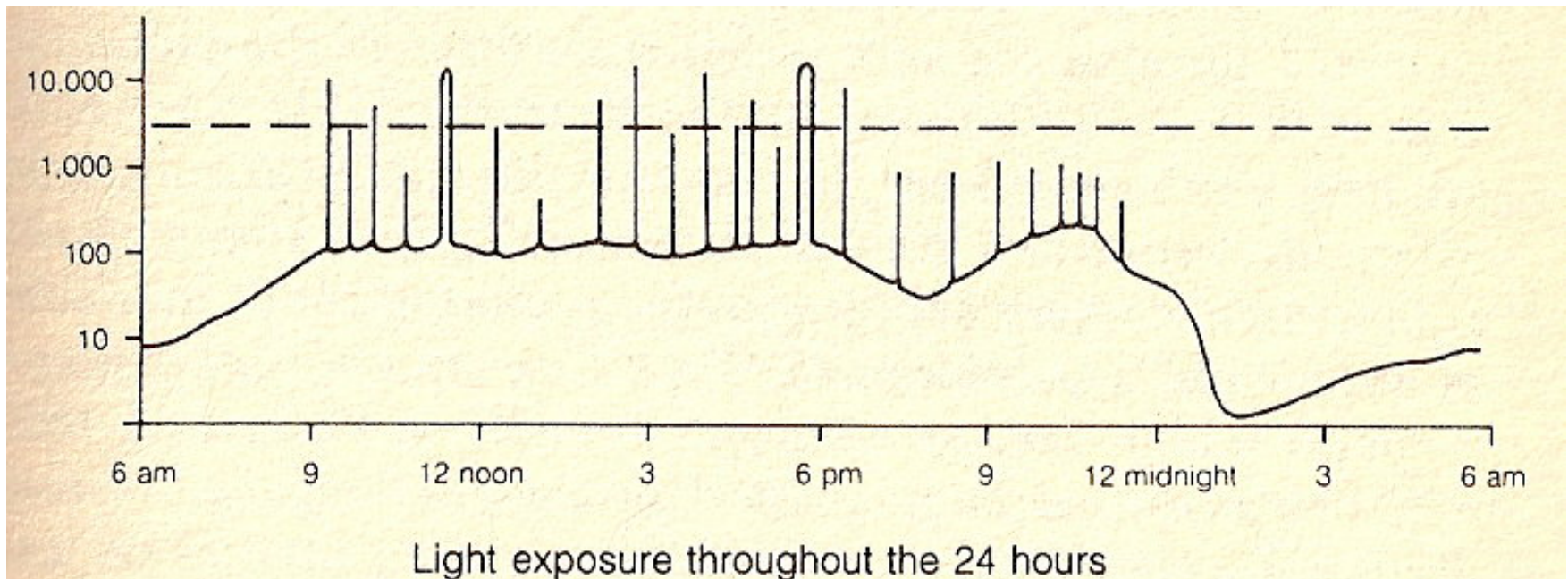
Enquanto a evolução tecnológica levou o homem para longe do sol.

Exposição à luz, de voluntários de San Diego – USA, ao longo de 24 horas

1) Okudaira, N. et al. Am. J. Physiology 245:R613-R615 (1986).

Média=100 lm/m² = sol nascente

Valor inferior a 2500 lm/m² → formação da melatonina



O nosso Biorritmo é regido pelo Sol, mais especificamente pela melatonina

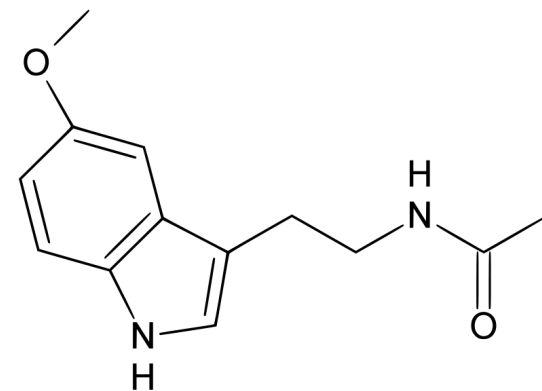
A melatonina é produzida na glândula pineal no escuro [1].

Maior eficiência na supressão da Melatonina ocorre entre 450-550nm

Esta molécula DÁ UM SONO!!!

Supressão ocorre com 2500 lm/m² ou lx;

i. e., luz ambiente geralmente não inibi totalmente a supressão deste composto químico.



**Melatonina é um calmante e um
despertador natural**

Wever, R. A. Ann. New York Acad. Sci. 435:282-304 (1985).

Rosenthal, N. E. *et al.* Ann. New York Acad. Sci. 435:254-260 (1985).

A parte vilã da nossa heroína

3	Efeitos Biológicos	36
3.1	Anatomia da pele	36
3.2	Interação da RUV com a Pele	39
3.3	<u>Câncer</u> : Genes Supressores e Promotores de Tumor . . .	42
3.4	<u>Dano no DNA</u> por RUV: uma Assinatura	43
3.5	Efeitos da RUV na Pele	44
3.5.1	Efeito Imediato na Pele: <u>Eritema ou Queimadura Desencadeada pela RUV</u>	44
3.5.2	Efeito Imediato na Pele: Bronzeamento	45
3.5.3	Outros efeitos imediatos na pele	46
3.5.4	Efeito Tardio na Pele: <u>Fotoenvelhecimento</u>	46
3.5.5	Efeito Tardio na Pele: <u>Fotocarcinogênese</u>	47
3.5.5.1	Não-melanoma: <u>Queratose Actínica, Carcinoma Espinocelular e Carcinoma Basocelular</u>	48
3.5.5.2	<u>Melanoma</u>	48
3.6	Estatística de Diferentes Tipos de Câncer	50
3.7	Anatomia do Olho	53
3.8	Efeitos da RUV nos Olhos	55
3.8.1	Efeito Imediato nos Olhos: <u>Cerato-Conjuntivite</u>	55
3.8.2	Efeito Tardio nos Olhos: <u>Pterígio</u>	55
3.8.3	Efeito Tardio nos Olhos: <u>Catarata</u>	56
3.9	Efeito Hormesis	56

A parte heróica da nossa Vilã

Regula o nosso ritmo biológico: exemplo: elimina a insônia,

Fixa minerais no organismo: fortalecimento dos ossos,

Aumento na resistência do sistema imunológico: Combate a infecções

Proteção contra radiação excessiva: Bronzeamento

Acionamento de enzimas para reparo do DNA: trabalha contra qualquer câncer no nosso corpo.

Descoberta da radiação Ultravioleta

1801 por Johann Ritter (Físico Alemão)

Observou que uma parte escura do espectro eletromagnético (próximo ao azul) era capaz de produzir reações químicas

Primeira denominação: “Raios Químicos”

Atual: Radiação Ultravioleta

1800 por William Herschel (Astrônomo Alemão/Inglês)

Observou que a parte além do vermelho aquecia

Primeira denominação: “Raios de Calor”

Atual: Radiação Infravermelha

Sol: o que ele emite?

Muito mais que os nossos olhos podem enxergar:

Radiação ultravioleta, visível e infravermelha, etc.

No topo da atmosfera:

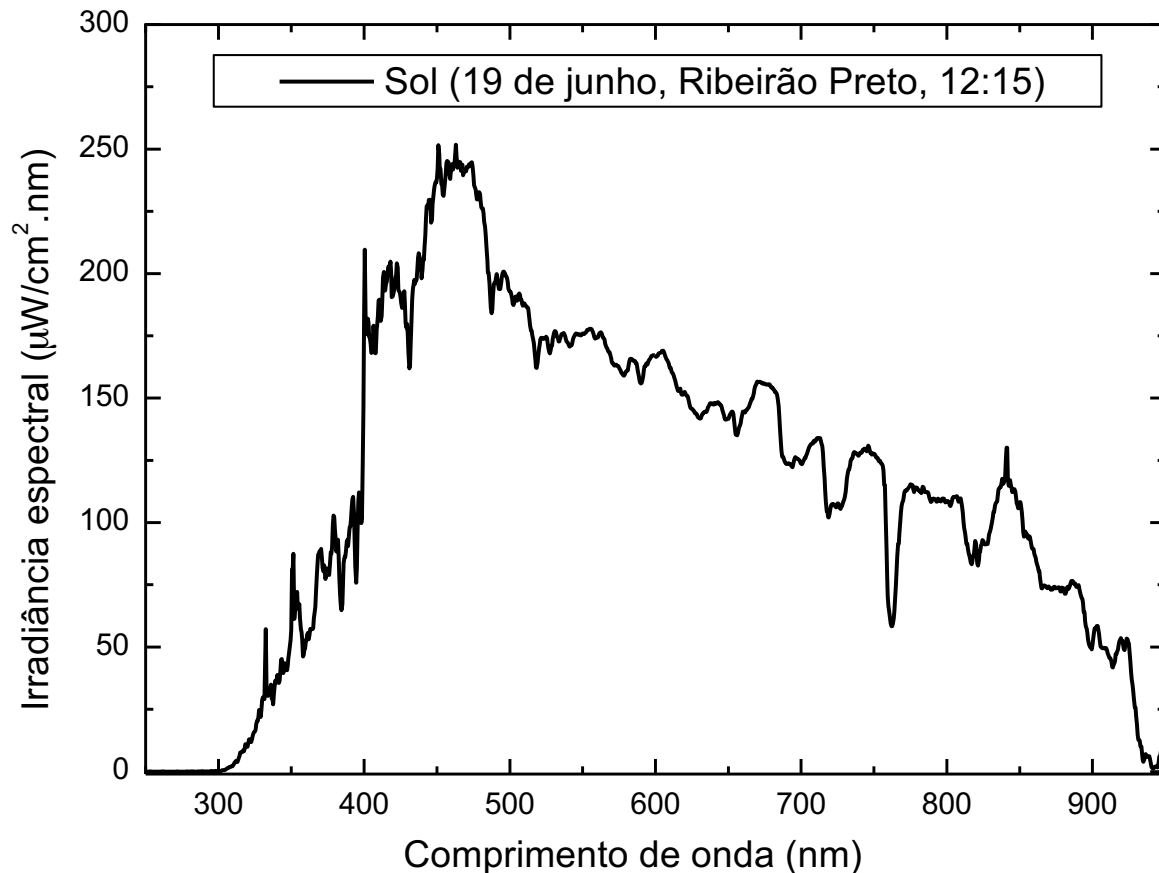
UVC (100-280nm) = 0,5%

UVB (280-315nm) = 1,5%

UVA (315-400nm) = 6,3 %

Visível = 38,9%

Infravermelho = 52,8%



Outras fontes de luz ultravioleta

UVA: fotopolimerizadores odontológicos Luz negra, Caneta com escrita invisível, Leds roxos e azuis, lâmpada fluorescente, lâmpada incandescente;

UV-B: Bronzeamento artificial, tratamento de doenças de pele;

UV-C: Lâmpadas germicidas

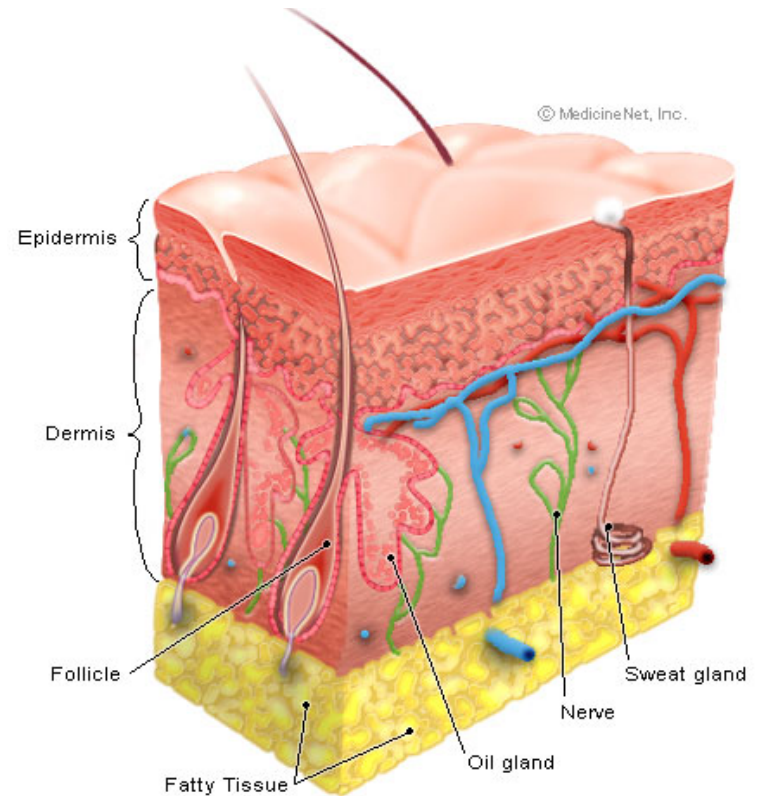


Diferentes tipos de pele

Quanto mais escura, menos a luz ultravioleta e visível penetra na pele

Pigmento responsável: melanina

Problemas encontrados: pessoas de pele clara nos trópicos e de pele escura nas regiões temperadas



"The spectroscopy of human melanin pigmentation," by N. Kollias. In: *Melanin: Its Role in Human Photoprotection*, pp. 31 - 38. Valdenmar Publishing Co. (1995).

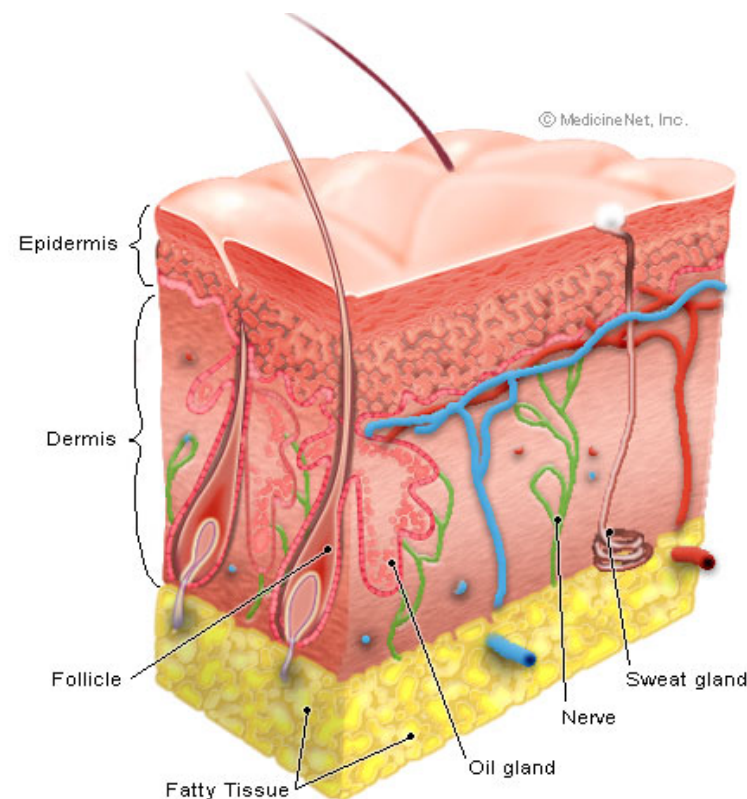
Proteção contra a radiação excessiva

Melanina: Composto químico que escurece a pele

Proteção contra o excesso de radiação ultravioleta.

A Tirosina dos alimentos é convertida em Dopa. A radiação solar ativa uma enzima que produz a Melanina (polímero do aminoácido Dopa).

Melanina é o nosso protetor solar natural.



Fonte: www.medicinenet.com

Formação de eritema e câncer de pele

O melanoma (Câncer de pele) é mais frequente em pessoa que trabalham em ambiente fechados do que os trabalhadores em ambiente externos [Beral, B. et al. malignant-melanoma and exposure to fluorescent lighting at work. LANCET 2: 290-293 (1982)]

A formação de eritema é um indicativo de maior probabilidade para ter câncer de pele

O contínuo bronzeamento resulta num efetivo controle de dose realizado pela própria pele e evita queimaduras.

Mas..... sem exagero.

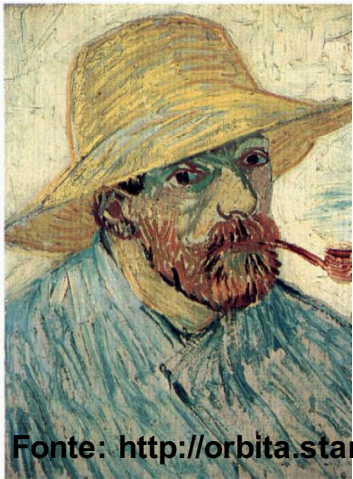


Protetor solar: qual usar?

- 1) Melanina: produção dependente da presença de sol e genética;
- 2) Protetor físico: Material opaco que absorve ou reflete a luz ultravioleta, exemplo: dióxido de titânio e óxido de zinco em cremes.
- 3) Protetor químico: compostos químicos que absorvem a luz ultravioleta, exemplo: oxibenzeno

Problemas encontrados: 1) necessidade proteção imediata; 3) Produtos cancerígenos, caso sejam absorvidos pela pele.

Protetores solares comercializados são geralmente são uma combinação de protetores físicos e químicos.



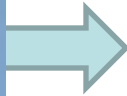
Sugestão do chef:
chapéu e
sombriinha



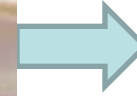
Eritema solar



Fonte: <http://fpop.com.br/>



Fonte: veja.abril.com.br



Fonte: blogspot.com

Eritema solar

**Emissão de
radiação**



**Atenuação e Absorção
pelos cromóforos**



**Processo
inflamatório**

Como quantificar este efeito?

Ponderar pelo efeito biológico, sem considerar o espectro de absorção e apenas determinando o efeito:

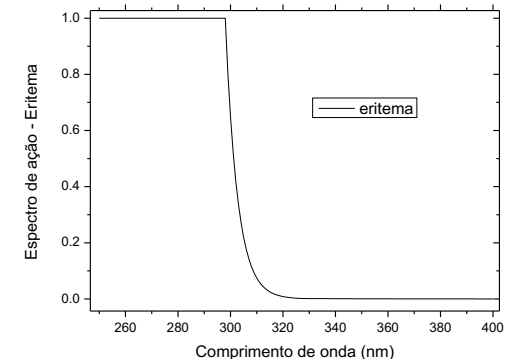
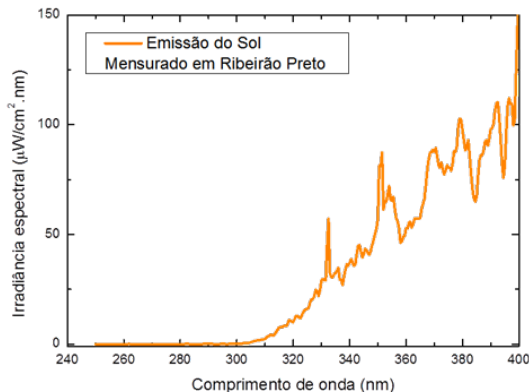
Pelo Espectro de ação biológico

Espectro de ação biológico: eritema solar

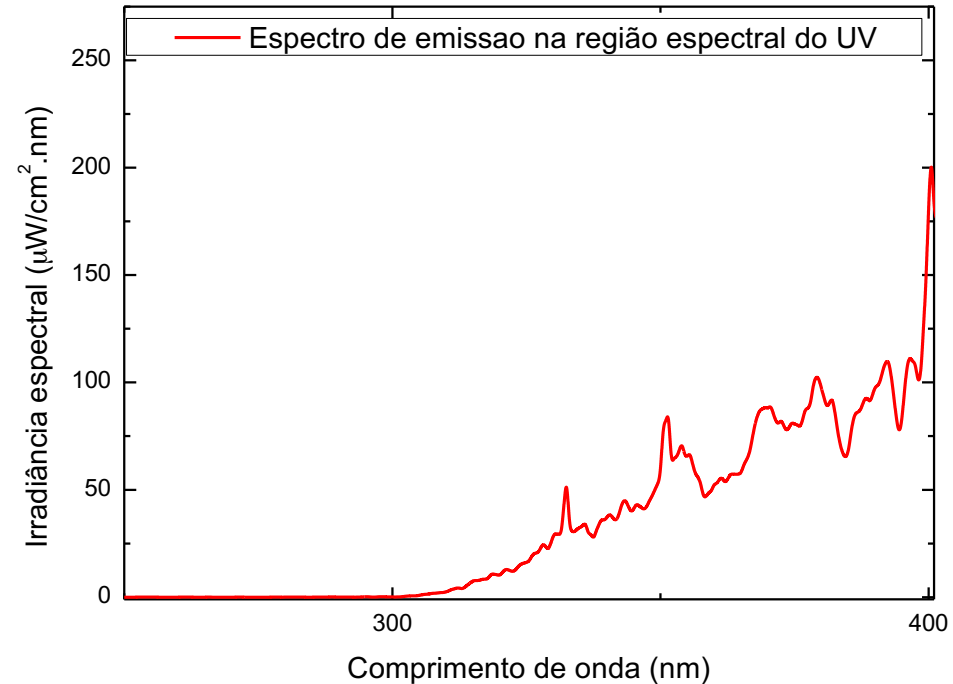
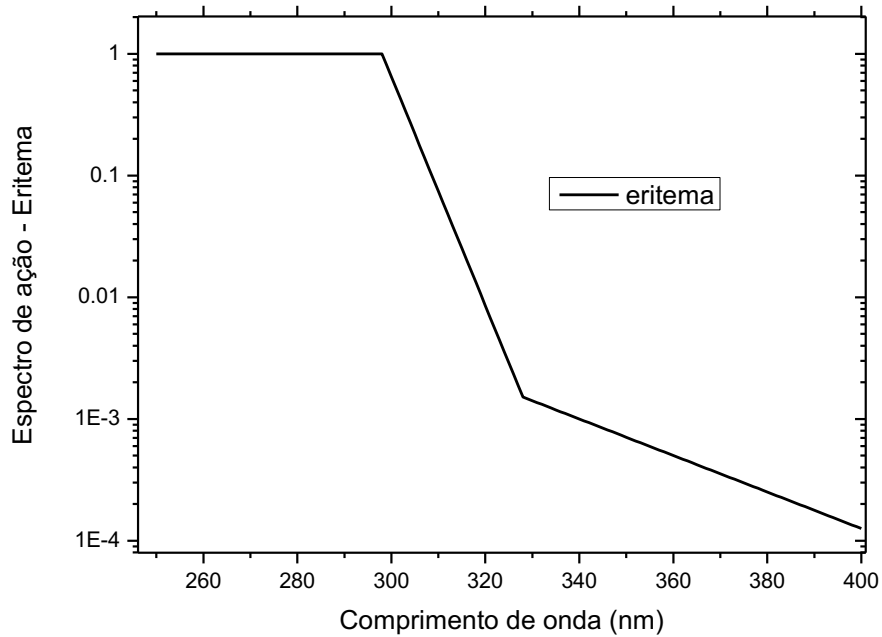
O espectro de ação determina o efeito biológico em função do comprimento de onda da radiação incidente.



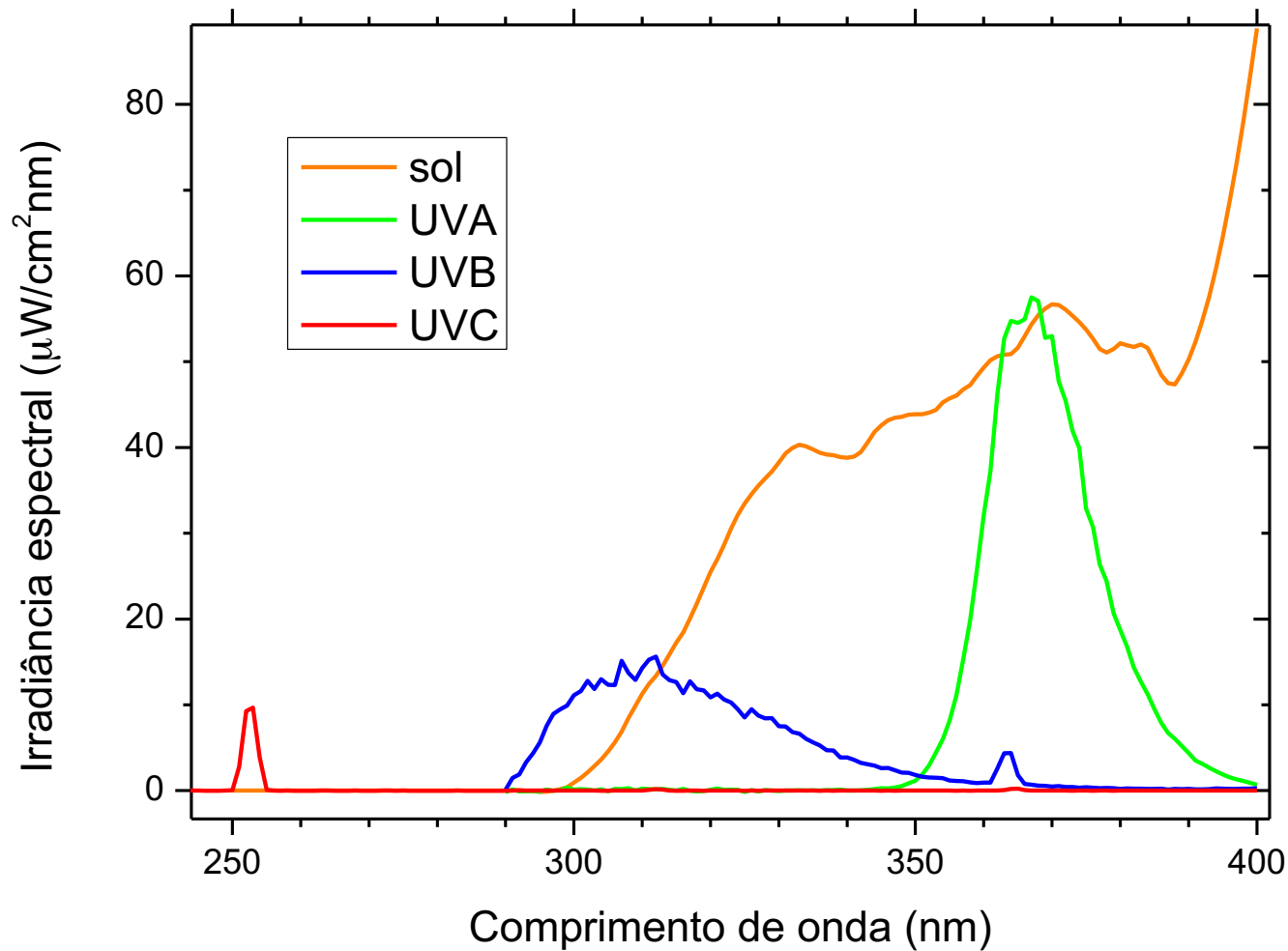
Eritema solar



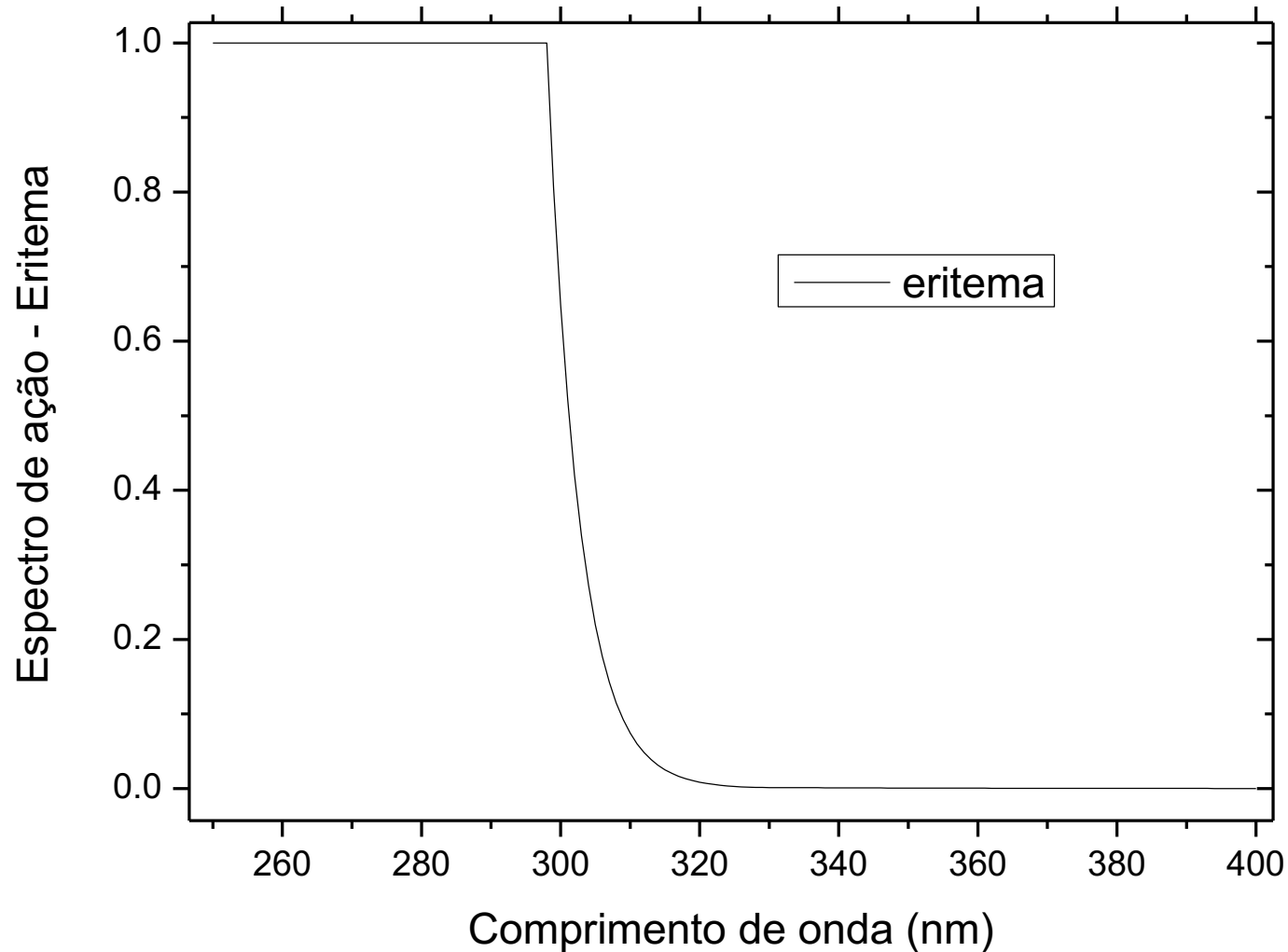
Os efeitos biológicos possuem uma dependência espectral.



Qual fonte geraria um eritema mais grave?



Espectro de ação biológico da formação do eritema



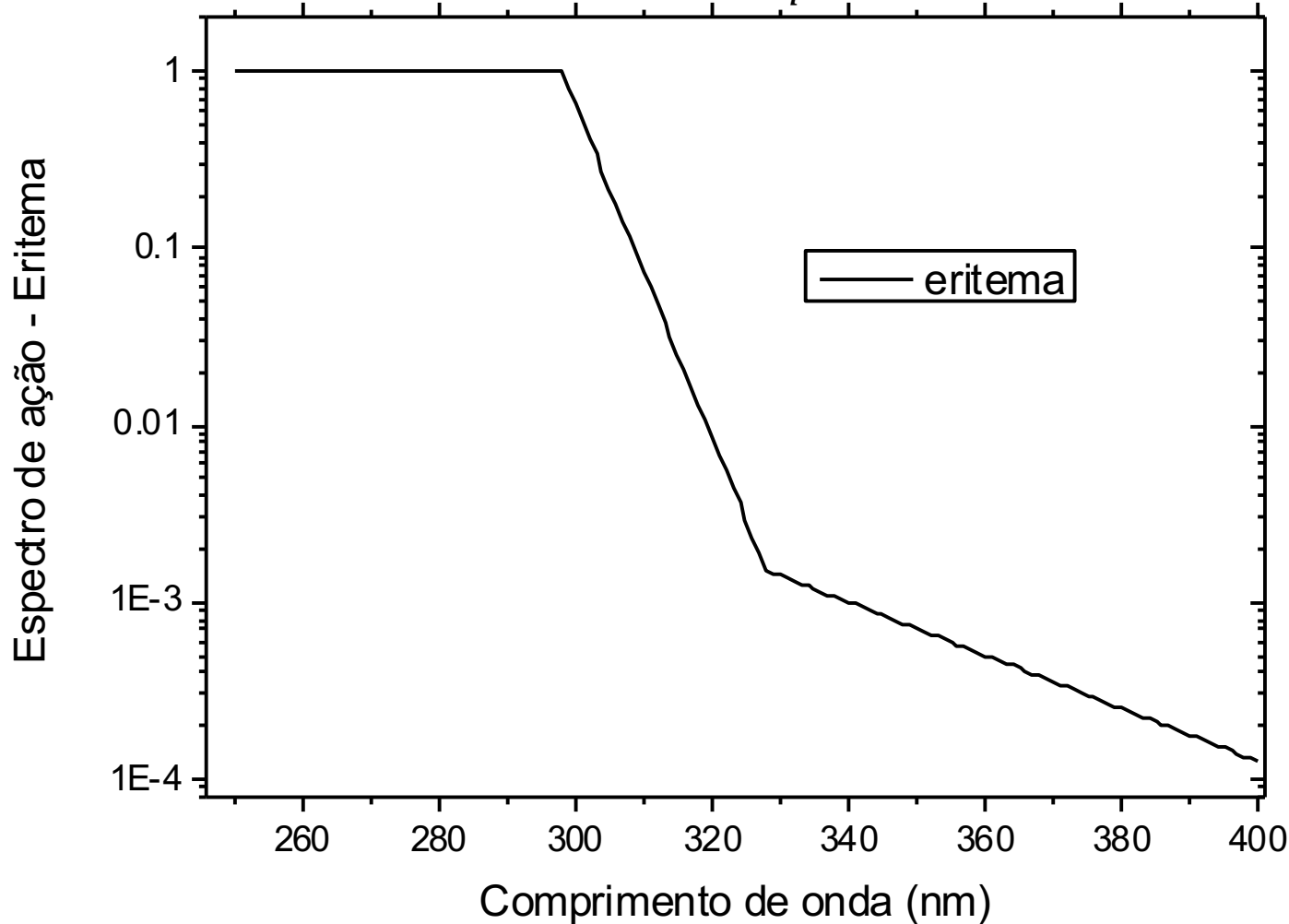
Ou em escala logarítmica...

$$A_{sp} = 1$$

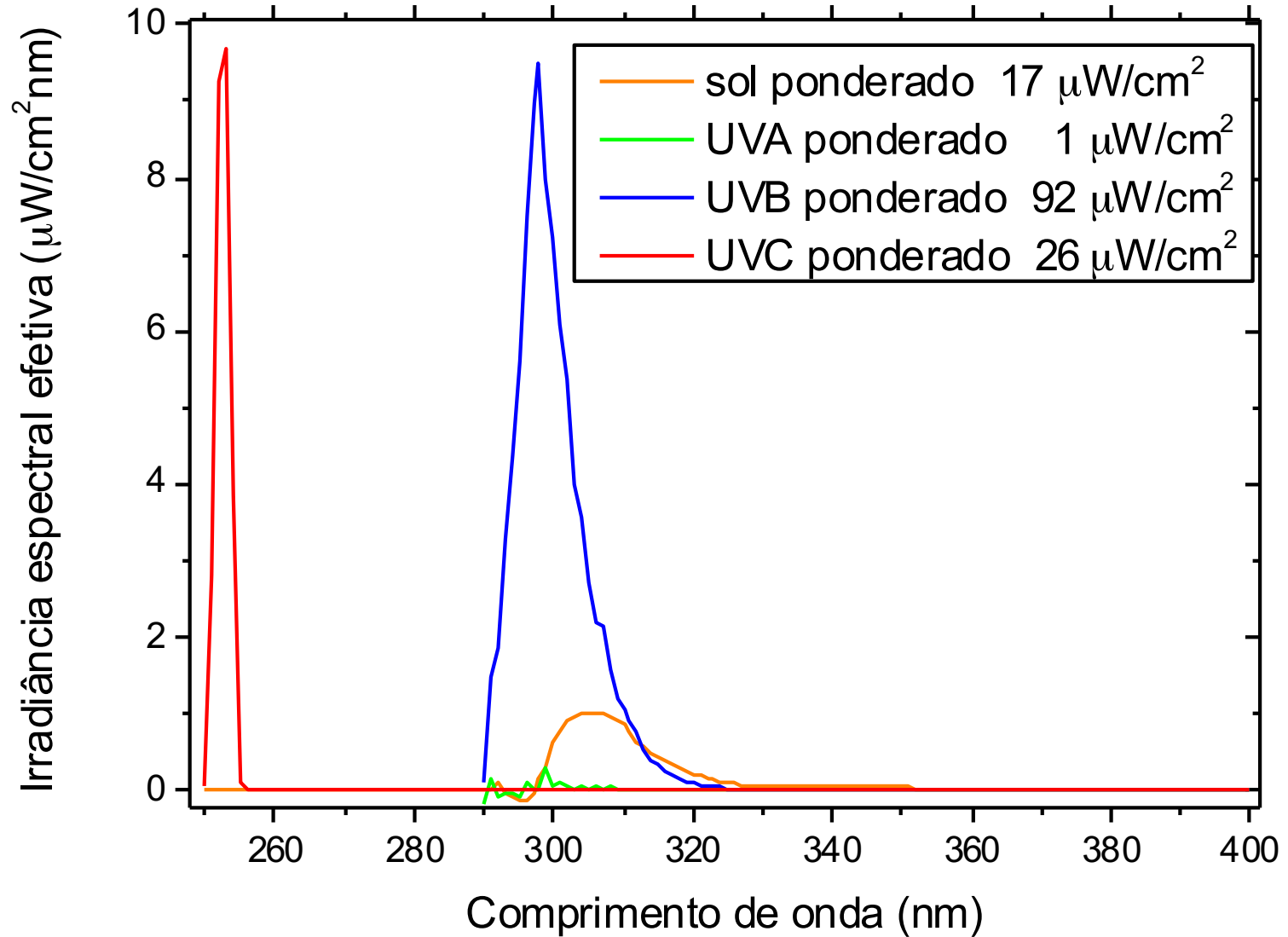
para 250 – 298nm

$$A_{sp} = \exp\{0,216(298 - \lambda)\} \text{ para } 299 - 328\text{nm}$$

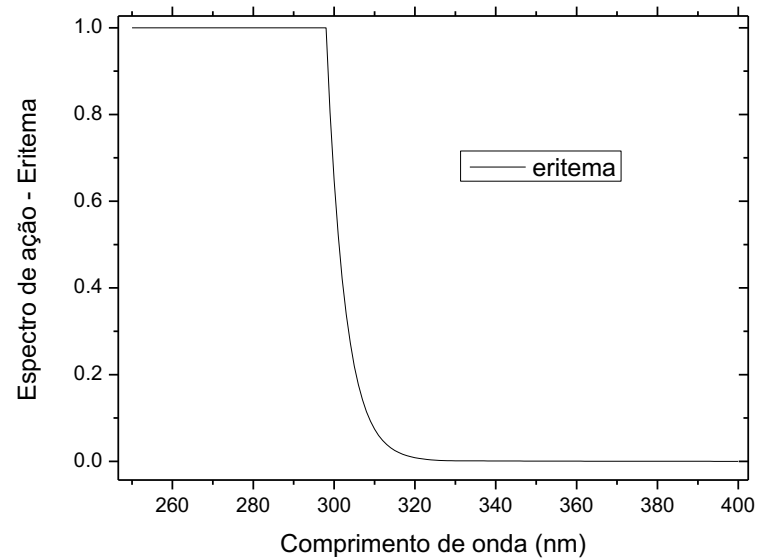
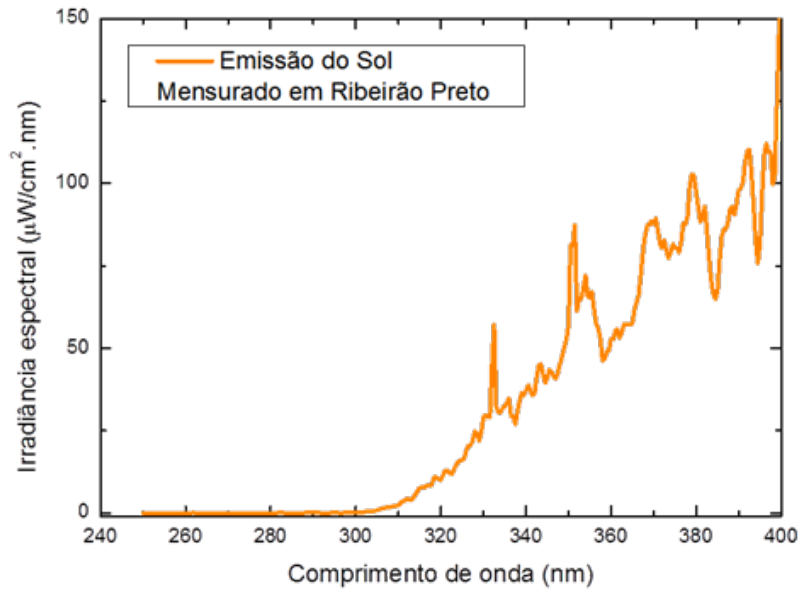
$$A_{sp} = \exp\{0,034(139 - \lambda)\} \text{ para } 329 - 400\text{nm}$$

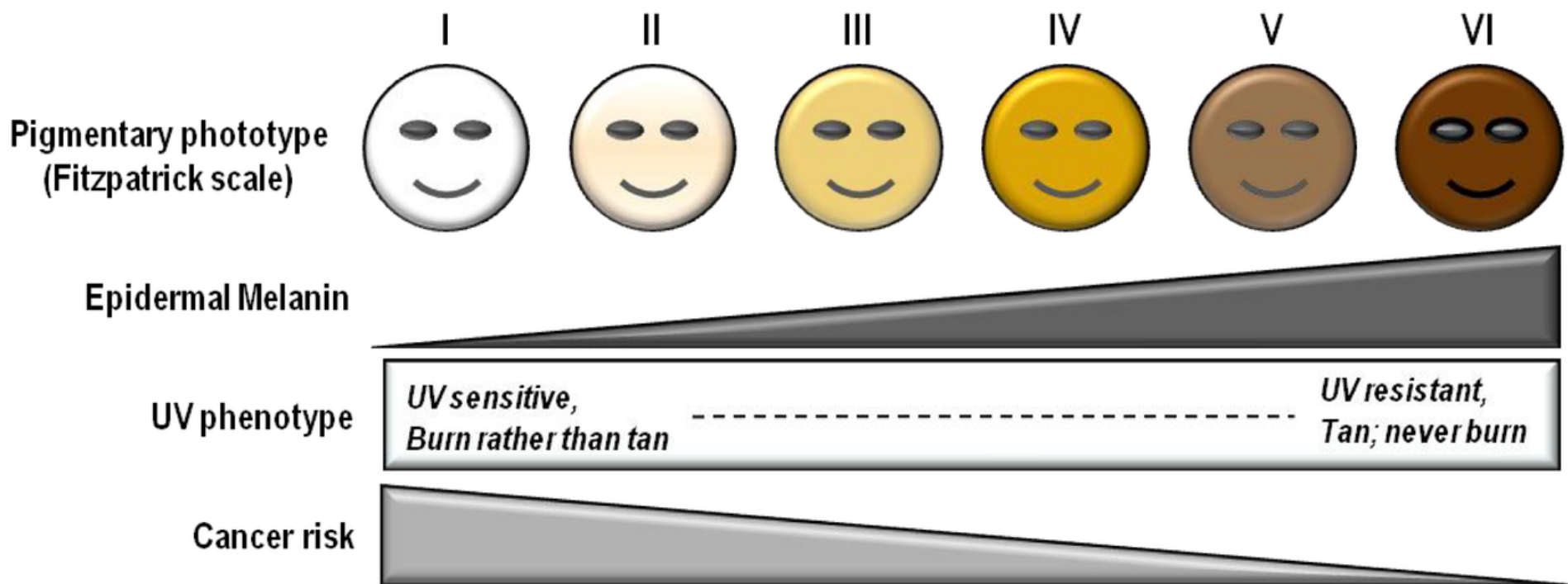


Irradiância espectral efetiva $\{I_{sp} * A_{sp}\}$



Como é calculado o Índice Ultravioleta?





RECOMENDAÇÕES ATUAIS

TABELA DE EXPOSIÇÃO SEGURA AO SOL, EM MINUTOS

Fonte: www.dge.inpe.br

Valor do Índice UV-B	Pele Tipo I	Pele Tipo II	Pele Tipo III	Pele Tipo IV
0-2	30	60	90	120
3	20	47	70	90
4	15	32	50	75
5	12	25	40	60
6	10	22	35	50
7	8,5	19	30	40
8	7,5	17	26	35
9	7	15	24	33
10	6	14	22	30
11	5,5	13	20	27
12	5	12	19	25
13	4,5	11	18	23
14	4	10	17	21
15	3,5	9	15	20

Aprecie com moderação!!!

