

A DIVULGAÇÃO DO ÍNDICE ULTRAVIOLETA COMO PREVENÇÃO AO EXCESSO DE EXPOSIÇÃO AO SOL: UMA CONTRIBUIÇÃO DA METEOROLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A SAÚDE NO PAÍS.

Marcelo de Paula Corrêa¹

Abstract

The goal of this work is divulge a website about ultraviolet radiation and human health simultaneously available in the Brazilian Weather Forecast and Climate Studies Center (CPTEC/INPE) and the Department of Atmospheric Sciences of the University of São Paulo (DCA/IAG/USP). This service aims to complement and modernize social policies for preventing excess sun exposure of human beings. In order to justify the importance of this product, the first part of this paper analyses the relationship between the large numbers of skin cancer cases and the lack of information and prevention policies in Brazil. The next section shows a summary about the UV levels observed in Brazil, as well as the World Health Organization recommendations for UV exposure (the ultraviolet index). In the last topic, a brief description of the website is presented.

Keywords: ultraviolet radiation, human health, public health, meteorology.

Resumo

O objetivo deste trabalho é a divulgação do portal da *internet* sobre radiação ultravioleta (R-UV) e saúde humana oferecido simultaneamente pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE) e pelo Departamento de Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (DCA/IAG/USP). Este serviço visa a complementação e a modernização de programas sociais para a conscientização da população sobre os efeitos danosos que a exposição excessiva à radiação solar exerce sobre a saúde humana. A primeira parte do artigo faz uma análise, de modo a justificar a importância do produto oferecido, que relaciona os altos e crescentes números de casos de câncer de pele com a falta de conscientização sobre prevenção e proteção no Brasil. No segundo item é apresentada uma descrição sucinta sobre os níveis de R-UV no País, assim como os critérios de divulgação recomendados pela Organização Mundial da Saúde (o índice ultravioleta). No último tópico, é apresentada uma descrição geral das informações divulgadas no portal.

Palavras-chave: radiação ultravioleta, saúde humana, saúde pública, meteorologia.

¹ Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais – CPTEC/INPE
Rodovia Pres. Dutra, km 40 – Cachoeira Paulista – SP – CEP 12630-000
Fone: +55 (12) 3186-9454 Fax +55 (12) 3186-9291
e-mail: mpcorrea@cptec.inpe.br

A EXPOSIÇÃO AO SOL E AS CAMPANHAS DE PREVENÇÃO À SAÚDE

Diversos efeitos nocivos à saúde podem ser causados pelo excesso de exposição à radiação solar ultravioleta (R-UV), tais como: queimaduras, sardas, depleção do sistema imunológico, envelhecimento acelerado, catarata e câncer de pele (Diffey, 1991). Este último efeito se destaca como o mais preocupante, podendo se apresentar na sua forma mais temida e letal, chamada de melanoma maligno, ou na sua forma mais comum e com baixo poder de metástase, o câncer de pele não-melanoma (CPNM). O CPNM é normalmente tratado através de intervenções cirúrgicas, mas apesar da boa possibilidade de cura pode resultar em deformações físicas permanentes e ulcerações recorrentes. Por essas razões, essas doenças geralmente acarretam prejuízos psicológicos ao indivíduo e financeiros aos serviços de saúde (ACS, 2003). Dentre todos os casos diagnosticados como câncer no Brasil, o melanoma maligno tem incidência relativamente pequena. No entanto, o CPNM é o tipo de câncer mais comum em ambos os sexos, ultrapassando a taxa de 45 casos para cada 100.000 habitantes (INCA, 2003). A maior parte desses casos ocorre nas regiões sul e sudeste do País, onde a população é predominantemente branca e, portanto, mais susceptível à influência dos altos níveis de R-UV registrados no Brasil (Corrêa et al., 2003). Além disso, é certo que esses números sejam ainda maiores, uma vez que há um considerável sub-registro da doença devido à facilidade de diagnóstico, aos tratamentos realizados em clínicas particulares que não são informados aos órgãos de saúde e pelas altas taxas de cura quando corretamente tratado. Conseqüentemente, as estimativas de novos casos de CPNM devem ser sempre consideradas mínimas.

Em diversos países o combate ao aumento preocupante desta doença é realizado, com resultados positivos, através de campanhas didáticas de informação e prevenção veiculadas por órgãos sociais e de saúde. Essas campanhas costumam focar os cuidados necessários para um banho de sol seguro, uso correto do protetor solar e o diagnóstico precoce de uma eventual neoplasia da pele. No entanto, os hábitos dos brasileiros estão muito aquém do ideal. Segundo a Sociedade Brasileira de Dermatologia – SBD – (<http://www.sbd.org.br>), a última campanha de combate ao câncer de pele revelou o descaso da população com o problema. Cerca de 69,6% das cerca de 38.000 pessoas atendidas revelaram que se expõem ao sol sem o uso de qualquer tipo de proteção. Entre os homens a falta de cuidados com a proteção é ainda maior com 77,9% contra 64,5% das mulheres. Esses valores se refletem nos balanços da detecção dos casos, pois em 10,7% dos homens foram diagnosticados câncer de pele contra 6,7% de diagnósticos positivos em mulheres. Outro fator que chamou a atenção dos organizadores da campanha é que quase 80% dos indivíduos de pele negra também não usam nenhuma proteção quando se expõem ao sol. Apesar de serem raros, apenas 44 casos de câncer de pele entre os quase 2600 negros atendidos (~1,7%), os

tumores encontrados nesses indivíduos são geralmente mais graves do que aqueles diagnosticados em pessoas claras. Essa característica se deve ao fato de que na maioria das vezes os tumores são ocultados pela forte presença de melanina na pele desses indivíduos e a detecção só é realizada quando a doença já atingiu estágios mais avançados. De maneira geral, estes números refletem a baixa eficiência das campanhas realizadas até o momento no País. Este fato pode ter diversas explicações, tais como: a.) hábitos culturais e estéticos que fomentam a hipótese de que um corpo bronzeado é mais saudável ou “bonito”, quando na verdade indicam que a pele reagiu a um excesso de radiação recebida (Diffey, 1991); b.) a necessidade do indivíduo estar em constante exposição ao sol. Como exemplo, pode-se citar os grandes centros urbanos que possuem milhares de trabalhadores no comércio informal (camelôs); c.) o alto custo dos protetores solares que induzem o indivíduo a “economizar” na quantidade e no número de aplicações, ficando muitas vezes abaixo da dose mínima necessária para a proteção eficaz; d.) a carência de programas para a conscientização de crianças e adolescentes, cuja existência seria de fundamental importância pois, além do caráter de formação do indivíduo, a exposição excessiva nessa faixa de idades é responsável pela maior parte dos casos de futuras neoplasias da pele (WHO, 2002).

O trabalho de Emmons e Colditz (1999) faz uma importante crítica à política norte-americana de conscientização em relação aos perigos do excesso de exposição ao sol, e destaca a eficácia de programas com forte responsabilidade social como os realizados na Austrália e Nova Zelândia. Estas críticas também são perfeitamente cabíveis às políticas brasileiras de informação, uma vez que a divulgação nos EUA há cerca de 10 anos atrás já se mostrava mais abrangente do que aquela encontrada no Brasil atualmente. Em 1995 as previsões de tempo acompanhadas de informações sobre os níveis de R-UV já eram divulgadas em 70% dos noticiários de TV e 61% dos jornais impressos nos EUA. Cerca de 64% da população tinha ouvido falar no índice ultravioleta (IUV) e 38% destas pessoas haviam mudado seus hábitos devido aos alertas (Geller et al., 1997). Segundo Emmons e Colditz (1999), as políticas de sucesso são baseadas em ações eficazes dos órgãos públicos e na conscientização da população, principalmente das crianças, através de campanhas didáticas divulgadas nas escolas e nos diversos canais de informação (rádio, TV e internet). Por exemplo, as escolas australianas exigem o uso de bonés e protetores solares durante os períodos de recreio, e durante o verão os horários de lazer são alterados para períodos de menor insolação. Áreas públicas de lazer, como piscinas e parques, tiveram um aumento significativo de locais sombreadas. Campanhas publicitárias são divulgadas em comerciais de TV e rádio. E como uma das contribuições mais importantes, o governo da Austrália isentou os protetores solares de impostos. Em pouco tempo os dividendos dessas campanhas se refletiram na redução das taxas de crescimento do número de casos de câncer de pele com representativa economia para o setor da saúde.

FERRAMENTAS OFERECIDAS PELA METEOROLOGIA PARA JUSTIFICAR A NECESSIDADE DE POLÍTICAS EFETIVAS DE CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

A avaliação dos níveis de R-UV nos grandes centros urbanos e turísticos é uma contribuição fundamental da meteorologia para justificar a implementação de uma política pública para o controle da taxa incidência de câncer de pele no País. Exemplos dessa prática em outros países culminaram no desenvolvimento de campanhas que apresentaram bons resultados. Por exemplo, no início da década de 1980 a instalação de uma rede australiana de medições possibilitou o fornecimento de informações sobre doses integradas de R-UV divulgadas através da mídia. Em 1987 os neozelandeses iniciaram a divulgação do tempo máximo de exposição de um indivíduo sob o sol. No entanto, somente em 1992 o *Atmospheric Environmental Service* do Canadá passou a utilizar uma escala de valores associada aos níveis de R-UV observados em superfície: o IUV. Dois anos mais tarde a previsão deste índice passou a ser amplamente divulgada pelo *National Weather Service* dos EUA em escala nacional. Nos anos subsequentes essa prática foi adotada por outros países da América, Europa e Oceania. Finalmente em 2002 a Organização Mundial de Saúde (OMS) divulgou os critérios para padronização da divulgação do IUV pelos centros de previsão (WHO, 2002).

Mas o que é o IUV ? O IUV é uma escala de valores relacionada aos fluxos de R-UV que induzem à formação de eritemas (avermelhamento, queimadura) na pele humana. A representação matemática para este fenômeno é dada pelo produto entre os fluxos espectrais UV e uma função correspondente a esses efeitos fotobiológicos sobre a pele humana (McKinlay e Diffey, 1987). Cada unidade de IUV corresponde a $0,025 \text{ Wm}^{-2}$ de R-UV biologicamente ativa (Vanicek et al., 2000; WHO, 2002). O uso do IUV geralmente levanta uma questão: Porque usar um índice ao invés de divulgar o tempo máximo de exposição (TE) recomendada para uma pessoa ? A vantagem no uso do IUV em relação ao TE é que o índice não depende de características subjetivas ao indivíduo. Isto é, a determinação do TE depende do tipo de pele. Dada uma mesma quantidade de R-UV pessoas mais claras desenvolvem eritema mais rapidamente do que indivíduos de pele mais escura. Além disso, as reações fotobiológicas também dependem de outros fatores secundários como o estado de saúde, o tipo de alimentação e demais características orgânicas de cada pessoa. Por essas razões, e por não ter fundamento físico, a divulgação do TE não é recomendada pela OMS. Por outro lado, IUV permite alertar sobre os níveis de R-UV perigosos para a saúde de qualquer indivíduo, e não só para tipos específicos de pele.

A tabela 1 mostra a classificação do IUV, as precauções requeridas de acordo com os níveis observados e a padronização de cores recomendada pela OMS:

Baixo		Moderado			Alto		Muito alto			Extremo	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	>11
Nenhuma precaução necessária		Precauções Requeridas					Extra Proteção!!!				
Você pode permanecer no sol o tempo que quiser !		Em horários próximos ao meio-dia procure locais sombreados Procure usar camisa e boné Use o protetor solar.					Evite o sol ao meio-dia Permaneça na sombra Use camisa, boné e protetor solar				

Tabela 1 – Classificação do IUV e recomendações (adaptado de WHO, 2002)

O IUV no Brasil. Os valores de IUV apresentados na figura 1 são baseados nas seguintes considerações: a.) cálculos realizados com um modelo numérico de espalhamento múltiplo (Corrêa, 2004); b.) utilização dos conteúdos médios de ozônio (principal gás absorvedor da R-UV) observados pelo sensor TOMS/*Earth Probe* entre 1997 e 2003; c.) condições de céu claro, isto é, ausência de nuvens; d.) horário do meio-dia solar (máxima insolação). Dos resultados apresentados na figura 1 pode-se destacar duas importantes informações. A primeira se refere aos altos níveis de R-UV observados no país, uma vez que na maior parte do ano o IUV é considerado “muito alto” ou “extremo” de acordo com as normas da OMS. Essa informação pode ser relacionada ao elevado número de casos de CPNM diagnosticados no País (Corrêa et al., 2003). O outro fato importante, e que corrobora essa hipótese, é que mesmo as cidades localizadas no sul do País podem apresentar níveis extremos de R-UV nos meses de verão. Os cuidados devem ser redobrados nessas localidades, já que apresentam maior parte da população com pele branca e maior ocorrência de CPNM.

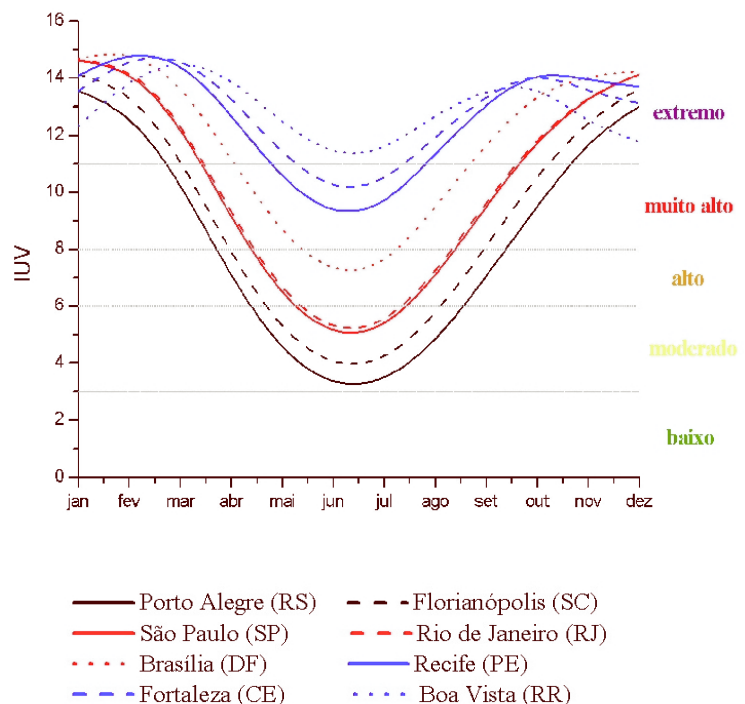


Figura 1 – IUV mensal em horário de máxima insolação

Esses argumentos são incontestáveis para justificar a necessidade imediata do planejamento de políticas públicas para conscientização da população e diminuição das taxas de crescimento de novos casos de câncer de pele.

UMA CONTRIBUIÇÃO: O SERVIÇO DE PREVISÃO DO IUUV, CONTEÚDO DE OZÔNIO E INFORMAÇÕES SOBRE PREVENÇÃO DOS EFEITOS NOCIVOS DA R-UV.

Desde a década de 1990, diversos esforços para divulgação dos níveis de R-UV têm sido realizados por diversas instituições de pesquisa no Brasil, tais como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade de São Paulo (USP). No entanto, cada vez mais o tema é abordado pelos meios de comunicação e a cobrança por serviços mais abrangentes e didáticos é inevitável e natural. Por essa razão, em dezembro de 2003 a Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DSA) do CPTEC/INPE lançou um novo portal – <http://satellite.cptec.inpe.br/uv> – (figura 2) contendo informações relevantes sobre o tema, acompanhadas das previsões do IUUV e do conteúdo total de ozônio baseadas em modelos numéricos especialmente desenvolvidos para o projeto (Corrêa, 2004). Numa parceria inédita tais produtos também são utilizados no portal do Laboratório Master – <http://master.iag.usp.br/indiceuv> – do Departamento de Ciências Atmosféricas do IAG/USP.

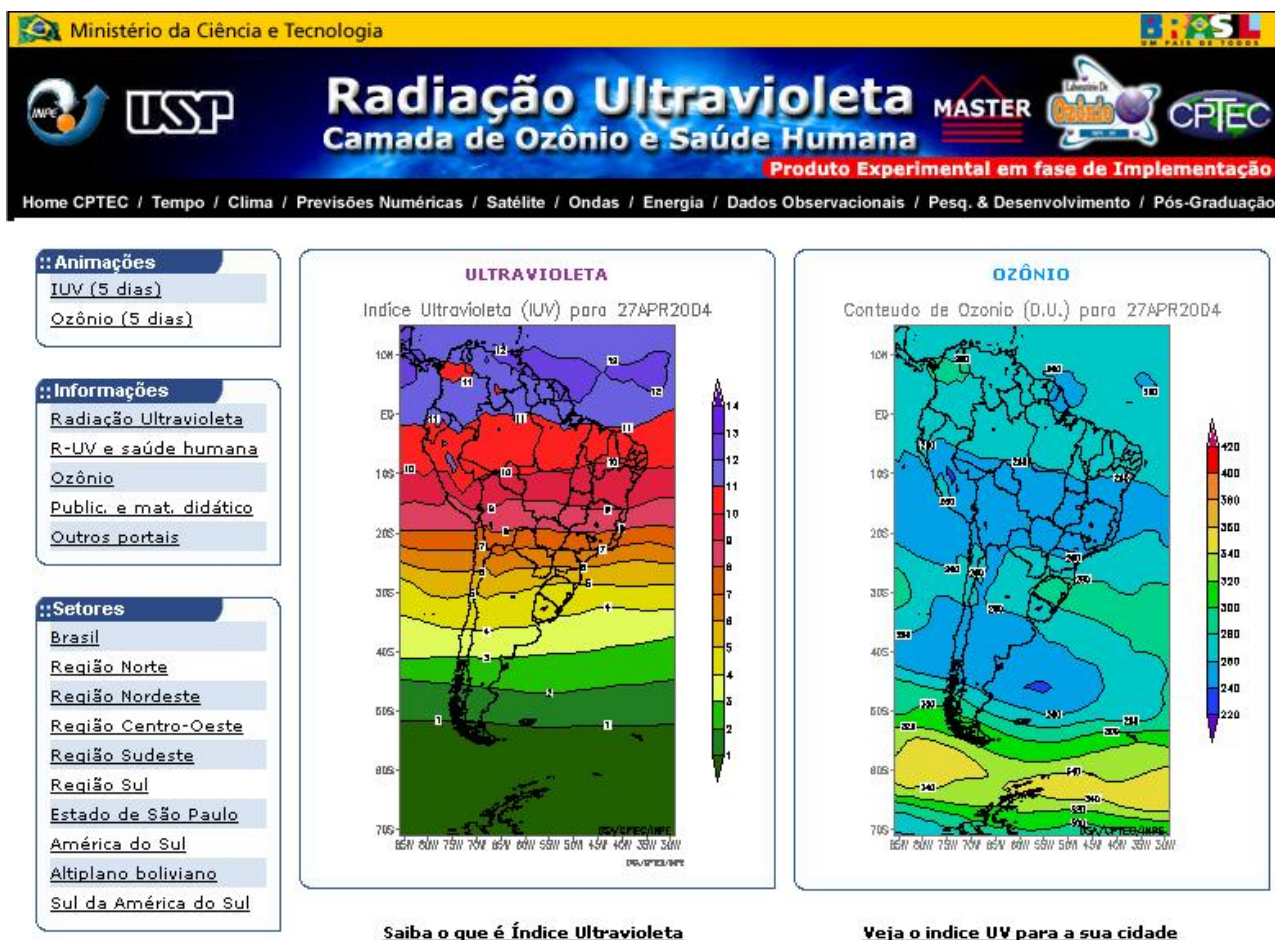


Figura 2 – Página inicial do portal “Radiação ultravioleta, camada de ozônio e saúde humana” do CPTEC/INPE

O portal, cuja página inicial é mostrada na figura 2, disponibiliza previsões do IUV e conteúdo integrado de ozônio para cinco dias. Esses produtos são apresentados na forma de mapas para as regiões geopolíticas do Brasil, estado de São Paulo e áreas de interesse como o altiplano boliviano, caracterizado pelos altos níveis de R-UV devido à altitude elevada, e o extremo sul da América do Sul, região influenciada pelos episódios de “buraco de ozônio” e onde se localiza a base brasileira na Antártida. As previsões do IUV também são incluídas junto às informações de previsão de tempo divulgadas para todas as cidades do Brasil. Como o objetivo do serviço é atender à sociedade, a página dispõe de um repleto banco de informações sobre as principais dúvidas levantadas pelo público. Nestas seções os temas se dividem entre assuntos ligados à área médica, conforme mostra a figura 3, e aqueles estritamente voltados à meteorologia, tais como definições sobre R-UV, distribuição de ozônio na atmosfera terrestre, formação e ocorrência do buraco de ozônio, dentre outras.

O IUV e sua saúde	A pele e os olhos	Sua proteção
<p>O que é Índice Ultravioleta ?</p> <p>Tabela de referência para o IUV</p> <p>As nuvens diminuem a quantidade de radiação UV em superfície ?</p> <p>Por que Índice Ultravioleta ? Por que NÃO tempo de exposição ?</p>	<p>Tipos de pele</p> <p>Efeitos da R-UV sobre a pele</p> <p>Efeitos da R-UV sobre os olhos</p>	<p>Protetores solares</p> <p>Bronzeamento artificial</p> <p>Dicas fundamentais para sua proteção</p> <p>O que é falso e o que é verdadeiro sobre a exposição ao sol</p>

Figura 3 – Informações sobre R-UV e saúde oferecidas no portal do DSA/CPTEC/INPE

CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

Este trabalho apontou pontos importantes que reforçam a necessidade da realização de campanhas mais eficientes e objetivas para promover a diminuição do número de casos de câncer de pele no Brasil. Para que isso ocorra é necessário o apoio dos meios de comunicação, como a mídia impressa, rádio e TV, de modo que o IUV e os métodos de prevenção tornem-se populares tal como ocorre em países com políticas públicas de sucesso. Fatos não faltam para justificar essa necessidade: a.) os casos de CPNM são os mais comuns entre todos os tipos de câncer diagnosticados no Brasil; b.) os dados apresentados sobre a última campanha da SBD para a prevenção e detecção do câncer de pele revelaram uma população despreparada e desinformada sobre os métodos de proteção e sobre os efeitos da R-UV sobre a saúde; c.) os níveis de R-UV, em condições de céu claro, se mostraram muito elevados na maior parte do ano e em quase todo território brasileiro (um estudo detalhado pode ser visto em Corrêa et al., 2003); d.) a prevenção ao câncer de pele, assim como de qualquer tipo de doença, resulta em tratamentos menos traumáticos e mais positivos, bem-estar social e economia para os cofres públicos. Os endereços para acesso ao

portal sobre R-UV, camada de ozônio e saúde humana são <http://satelite.cptec.inpe.br/uv> (CPTEC/INPE) e <http://master.iag.usp.br/indiceuv> (IAG/USP).

AGRADECIMENTOS

Ao dermatologista Dr. Cláudio Wulkan pela assessoria nos textos sobre a área médica. Aos Drs. Artemio Plana-Fattori e Pedro Leite da Silva Dias pelo encorajamento e apoio incessantes durante toda realização deste trabalho. Aos Drs. Luiz Augusto Machado e Juan Carlos Ceballos pelo apoio e pelo crédito nesta nova etapa na pesquisa sobre R-UV. Aos técnicos da DSA e DOP (CPTEC/INPE) e do Master (IAG/USP) pela inestimável ajuda para implementar a operação da página *internet*. E, ao Dr. Carlos Frederico de Angelis pela revisão do texto em língua inglesa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Corrêa, M.P., P. Dubuisson e A. Plana-Fattori. An overview about the ultraviolet index and the skin cancer cases in Brazil. *Photochem. Photobiol.*, 78(1), 49-54, 2003.
- Corrêa, M.P. Algoritmos para cálculos de transferência radiativa na região ultravioleta do espectro eletromagnético. *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia*.
- Diffey, B.L. Solar ultraviolet radiation effects on biological systems. *Phys. Med. Biol.*, 36(3), 299-328, 1991.
- Emmons, K. e G.A. Colditz. Preventing excess sun exposure: It is time for a national policy. *J. Natl. Cancer I.*, 96(15), 1269-1270, 1999.
- Geller, A.C., D. Hufford, D.R. Miller, T. Sun, S.W. Wyatt, B. Relley, B. Bewerse, J. Lisco, D. Brooks, J. Grupenhoff, P. Weary, R.A. Lew e H.K. Koh, Evaluation of the ultraviolet index: Media reactions and public response. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 37(6), 935-941, 1997.
- Kirchhoff, V. **Ozônio e Radiação UV-B**. Transtec Editorial, 1995.
- INCA – Instituto Nacional de Câncer. **Estimativas da incidência e mortalidade por câncer**. Ministério da Saúde, Brasil. Coordenação de Prevenção e Vigilância (Conprev), 92p., 2003.
- Mc Kinlay, A.F. e B.L. Diffey. A reference spectrum for ultraviolet induced erythema in human skin. *CIE J.*, 6(1), 17-22, 1987.
- WHO – World Health Organization. **Global solar UV index: A practical guide**. WHO/SDE/OEH/02.2, Genebra, Suíça, 28p., 2002.