

VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE TÉRMICA E FOTOELETRICA DE FILTROS SOLARES COMERCIAIS

Autores: Rangel Magalhães LUZIN; Luciano Morais LIÃO.

Instituto de Química

raqumico@yahoo.com.br

Palavras chave: estabilidade, proteção, solar e filtros.

Introdução

Para muitas sociedades da Europa pré-revolução industrial, ter uma pele branca e transparente era sinônimo de beleza e riqueza. A pele era um sinal de status, já que só tinham esta morena os trabalhadores rurais, que passavam horas em trabalho sob sol, tendo a sua cor moldada pela exposição à radiação ultravioleta. Portanto mulheres de todas as classes se empenhavam por ter pela alva e clara. Logicamente as pertencentes à nobreza se sobressaíam por realmente não necessitarem estar expostas ao sol, como também se valer de recursos para tais fins com pós de arroz e de chumbo que em certas ocasiões podiam ser mortais (Sanchez; Delaporte 2008).

Período posterior a revolução industrial, por volta do início do século XX imperando novo sistema de acumulo de riquezas, tornou-se então moda a pele morena e bronzeado marcante. Agora sob nova tendência a cor da pele novamente se converte em algo que distinguiria as classes. Assim pessoas pertencentes a estas mais privilegiadas ou abastadas tinham mais condições de estarem por mais tempo de férias, praticando atividades esportivas ao ar livre sob Sol, viagens a locais ensolarados e assim se bronzeando naturalmente. Condição esta que neste momento da Historia não era condizente com o ritmo de vida dos menos favorecidos.

Nesta nova conjectura econômica e social o Sol ganha destaque levando pessoas a cada vez mais se exporem a sua radiação para terem a pele bonita, bronzeado com imagem de saúde. Sabe-se hoje que esta exposição inadequada ao Sol pode provocar insolações, queimaduras, envelhecimento precoce da pele, alterações do sistema imunológico, afecções oculares e câncer de pele. Esta busca desenfreada pela pele bronzeada vem causando vários problemas, onde podemos verificar que desde os anos

setenta do século XX tem-se observado um incremento considerável na incidência de cânceres de pele em toda a população mundial. Destaque ao número de incidência possuem aqueles de pele clara, tendo um incidência de 2 a 3 milhões de pessoas por ano acometidas por câncer neste tipo de pele (Sanchez; Delaporte 2008). Fato tal pode ser atribuído como uma das causas os hábitos de exposição solar sem os devidos cuidados e pelo supérfluo acreditar que pele bronzeada é pele e corpo saudável.

Visto a isto surgem então os produtos protetores solares, com a intenção de amenizar os efeitos nocivos do sol, tais produtos contêm os filtros solares que são substâncias que atuam absorvendo ou refletindo a radiação solar compreendida entre 280 - 400 nm (nanômetros), também conhecida como radiação ultravioleta (Kirchoff, 1995).

Diante disso existe uma recomendação internacional sobre quais seriam os horários apropriados para se expor ao sol, em quais regiões do globo deveríamos ter mais cuidado e sempre estarmos protegidos com produtos que possam atenuar os efeitos nocivos da radiação ultravioleta do Sol. Apesar de informações a respeito serem veiculadas na mídia, em escolas e em vários outros locais e veículos de comunicação, principalmente quando se inicia um novo verão, cada dia mais pessoas se expõem exageradamente ao Sol sem a proteção devida, ou mesmo em câmaras artificiais de bronzeamento, já que como já dito anteriormente, a pele é considerada como padrão de beleza e saúde em várias partes do mundo (Shaaf, 1997).

O uso de protetores solares se torna cada vez mais indicado e usado, onde este já é um mercado extremamente importante, levantando cifras até 10 anos atrás inimagináveis, mas dentro desta dinâmica qual seria realmente a eficácia e segurança destes protetores? Como a radiação ultravioleta se comporta? Quais os efeitos na pele? Os ativos dos protetores que são os filtros que tem a real função de blindar ou amenizar os efeitos da radiação ultravioleta são seguros? Permanecem com suas propriedades, mesmo quando submetidos a altas temperaturas e conseguem proteger o indivíduo por muito tempo sob a energia e influência da radiação ultravioleta?. Estas são algumas das respostas que este trabalho tenta responder com a verificação da estabilidade térmica e fotoelétrica de três filtros solares extremamente comerciais no país, estando presente em mais de 75% (setenta e cinco por cento) dos protetores comercializados em território nacional, que são: Metoxinamato de Octila, Salicilato de Octila e Benzofenona 3.

Longe de encerrar todo o assunto e sabendo que existem vários outros filtros que poderiam ser caracterizados, este trabalho pode ser visto como um ponto de partida, para acumulo de conhecimento sobre filtros solares e suas características, bem como cooperar para resolver questões sobre a durabilidade e segurança, tanto para usuários do produto final no mercado,

como de produtores, que utilizam tais matérias primas para a industrialização dos mesmos.

Materiais e Métodos

Considerando-se que o trabalho aborda a verificação de 3 (três) filtros, todas as análises foram realizadas para todos eles.

Foi realizado varredura em aparelho de ultravioleta, compreendendo os comprimentos de onda de 280 – 400 nm, com solução de etanol a 20 ppm (partes por milhão) dos filtros, para isto foi utilizado espectrofotômetro Perkin Elmer Lambda 45 UV/VIS.

Foi utilizado o aparelho DTG-60H Shimadzu, para a análise termogravimétrica (TGA) e diferencial (DTA), utilizando-se cadinho de alumina, atmosfera de ar sintético e rampa de aquecimento com elevação de 1° (um grau Celsius) por minuto, em ciclos que vão de 25°C a 65°C simulando as condições que os filtros podem encontrar na utilização do usuário

Varredura no espectro do infravermelho médio de 4000 – 400 cm^{-1} , utilizando pastilha de KBr (Brometo de potássio) para benzofenona 3 e janelas de NaCl (Cloreto de sódio) para Salicilato de Octila e Metoxinamato de Octila, utilizando aparelho Perkin Elmer Spectrum 400 FT-IR.

Exposição das amostras de filtro a radiação solar em períodos pré determinados de 30, 45, 60, 90 e 120 minutos, utilizando o aparelho SOLSIM AM 15x100 da Orbital engenharia.

Através do espectrômetro de Ressonância Magnética Nuclear, Bruker AVANCE III 500, com sonda TBI, foram realizados os espectros de hidrogênio e os experimentos de HSQC e HMBC para os filtros solares e suas diversas amostras expostas a radiação. As amostras foram preparadas utilizando-se 400 μL de CDCl_3 e 50 mg da substância em estudo.

Resultados e Discussões

As amostras após à análise termogravimétrica e seu respectivo ciclo de aquecimento foram submetidas à análise de infravermelho e ultravioleta onde não se observou qualquer alteração. No caso do infravermelho não se observou o surgimento de novos picos ou bandas nem os já existentes diminuíram a proporção dos sinais entre si, ou foram deslocados ou ainda diminuíram de intensidade. No ultravioleta não perderam as absorções respectivas, mantendo a mesma eficiência existente antes de passar pela análise termogravimétrica.

As amostras também foram submetidas à exposição fotoelétrica, por intermédio de simulador solar, e estas após exposição foram analisadas em

equipamentos de ultravioleta e RMN. No que se referiu as análise de ultravioleta, todos os filtros independentes do tempo de exposição apresentaram perda de capacidade absorptiva, onde esta perda se intensificou com o aumento do tempo de exposição, caminhando para certa estabilidade por volta dos 90 minutos de exposição.

Os diferentes filtros tiveram comportamentos diferentes nesta perda de capacidade absorptiva, onde o salicilato de octila apresentou certa estabilidade se mantendo razoavelmente estável ao longo da exposição, já os outros dois apresentaram perda mais acentuada nos primeiros minutos, mas tendendo a uma estabilização também por volta dos 90 minutos de exposição.

Os dados de RMN reforçaram a informação de alteração estrutural observada através da espectroscopia no ultravioleta, tanto para a amostra padrão quanto para a exposta a radiação solar. Nos espectros de RMN, observou-se o surgimento de novos picos, novas correlações nos experimentos de 2D, perda de proporção e diminuição de intensidade de picos nos espectros demonstrando que a estrutura primária dos filtros foi alterada em um conjunto de moléculas na solução.

Conclusão

Através dos resultados obtidos nas análises realizadas podemos chegar às seguintes conclusões:

1. Quanto a Estabilidade térmica:

Este ponto é extremamente importante para se esclarecer, pois num grande número de processos industriais para a fabricação dos protetores se utiliza calor, onde a temperatura no processar pode chegar aos 65°C, como também na própria utilização do protetor pelo consumidor final, não raro as embalagens podem ser deixadas dentro de carros, na areia de praias ou quadras de atividades esportivas, bordas de piscinas ou em qualquer outro local que a mesma possa ser exposta a fonte de calor.

Deste modo sempre pairava a dúvida se os protetores solares perdiam a eficiência ou não, e com os testes e análises feitas neste projeto conseguimos afirmar que os filtros aqui testados (salicilato de octila, metoxinamato de octila e benzofenona 3) que estão presentes em aproximadamente 75% não perdem a eficiência e mantêm sua capacidade absorvedora para as radiações nos comprimentos de onda UVA e UVB. Deste modo podemos afirmar que os filtros são estáveis termicamente.

Lembramos por ultimo que esta estabilidade se refere aos filtros, não podendo confirmar a estabilidade dos outros compostos que integram o protetor solar.

2. Quanto a Estabilidade Fotoelétrica:

As amostras de filtros submetidas a radiação solar simulada, com os tempos de exposição pré-determinados em 30, 45, 60, 90 e 120 minutos, foram analisadas através da espectroscopia no Ultravioleta e RMN. Assim pudemos constatar por intermédio das análises de ultravioleta, que todos os filtros perderam capacidade absorptiva na região de UVA E UVB. Esta perda foi mais acentuada nos primeiros minutos, chegando a certa estabilidade por volta dos 60 a 90 minutos, mas o fato extremamente relevante é que os filtros diminuem sua eficiência com o tempo de exposição, alguns em maior ou menor percentual, mas de fato todos perdem.

Já com a confecção de espectros e experimentos em RMN, constatamos que houve mudança na proporcionalidade dos picos, mudança de intensidade dos mesmos, surgimento de picos secundários, evidenciando o surgimento de novas estruturas, corroborando com os dados de ultravioleta que mostraram que a estrutura foi alterada logo a sua eficiência absorvedora foi diminuída.

Chegamos assim à conclusão de que os filtros são estáveis termicamente, ou seja, resistem a temperaturas mais elevadas, mantendo suas características de proteção, já quanto à estabilidade fotoelétrica este não é estável, evidenciando que quanto mais tempo o filtro permanece exposto à luz solar sua capacidade absorvedora diminui até um limite, e isto constitui um dado extremamente importante tanto para indústria como para o usuário, que deve ficar atento ao tempo de exposição solar. Já as indústrias, devem ter o cuidado de embalar, acondicionar o seu produto final em materiais que protejam o conteúdo da luz solar.

Referencias Bibliográficas

SANCHEZ, G.M.; DELAPORTE, R.H; Sol e Saúde: Fotoproteção. 1º Ed. São Paulo. Pharmabooks, 2008. 76p.

SHAAT, N.A.; The Chemistry of Sunscreens. 2º Ed. New York. Marcel Dekker, 1997. P 263-283.

KIRCHOFF, V.W.J.H.; *Ozônio e Radiação UV-B*. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.1º Ed. São José dos Campos. Transtec Editorial, 1995. 63p.