

FORMAÇÃO DE RADICAIS NA RADÍOLISE DO PLASTISSOL PVC/DOP, UTILIZADO COMO TECIDO-EQUIVALENTE EM RADIOTERAPIA

PEZZIN, A.P.T.¹; GUEDES, S.M.L.²; SALMAN, K.D.¹; MEI, L.H.I.¹

¹Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP / FEQ - C. P.: 6066. CEP: 13081-970.
Campinas - SP e.mail: salman@ntp.feq.unicamp.br

²Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN - S.P)
C. P.: 11049. CEP: 05422-970 - São Paulo / SP

ABSTRACT. *Recently a tissue simulator called "bolus" was developed at FEQ/UNICAMP, which is made of dioctyl phtalate and poly (vinyl chloride) (DOP/PVC). This bolus has the function of displacing the maximum dose to the skin surface in radiation therapy of skin and breast cancer. In this way the healthy tissues around the tumor are protected. Research at the Center for Women's Health (CAISM) of the Clinical Hospital of UNICAMP has shown that this material can be used as the tissue-equivalent of skin. In the present work, bolus samples were irradiated by gamma rays and the radicals formed were investigated by electron paramagnetic resonance at 110K. The results showed the radicals formation as a consequence of the homolytic scissions of the chemical bonds of DOP and the air presence interferes in the quantity of observed paramagnetic species.*

INTRODUÇÃO. A radiação pode ser utilizada para destruir tumores malignos, comprometendo os tecidos vizinhos em tratamentos radioterapêuticos. Em geral a dose de cura causa complicações sérias nos tecidos sadios, principalmente porque essa dose aumenta à medida que a radiação penetra no tecido. Por isso foi desenvolvido um plastissol PVC/DOP na FEQ/UNICAMP [1] com o objetivo de superficializar a dose máxima para ser utilizado na radioterapia de câncer de mama e de pele, que são superficiais. Desta forma o plastissol será submetido a doses de 0,001kGy considerando que em cada sessão a dose é de $2,5 \times 10^{-5}$ kGy e o paciente é submetido no máximo a 40 sessões. Embora as doses são cerca de 25.000 vezes menores que a de radioesterilização, foi estudada a estabilidade radiolítica deste material [2], mas neste trabalho será apresentado apenas o estudo da formação de radicais, que foi realizado por ressonância paramagnética eletrônica (RPE).

METODOLOGIA. Duas amostras deste bolus foram irradiadas com raios gama, provenientes de uma fonte de ⁶⁰Co tipo panorâmica (taxa de dose = 0,8 kGy/h), com 5,2kGy a 77K. Uma amostra foi selada na presença de ar e a outra na ausência de ar (10^{-5} mmHg) em uma linha de alto vácuo. Os radicais formados foram investigados por RPE a 110K. O equipamento utilizado foi o espectrômetro da VARIAN E-109.

RESULTADOS. No espectro RPE do bolus/ vácuo obtido a 110K (Figura 1) pode-se observa a formação de um duplete em 2990/3500G correspondente ao H•, com constante de acoplamento (*a*) de 507G, um singlete de baixa intensidade em 3260G correspondente a uma espécie radiolítica formada como consequência da interação da radiação ionizante com o tubo de suprasil, onde as amostras foram acondicionadas, porque são tubos que já foram submetidos a doses altamente elevadas. Se observa também um outro singlete em 3250G, muito intenso, com largura de linha a meia altura de 7,3G (COOR-Ø-COO•) e um triplete com *a* \cong 20G, correspondente ao radical alquil primário. Essas espécies são formadas na

cisão homolítica entre a carbonila e o grupo alquila 2-etil-hexila do DOP [3,4]. Também se observa um septeto com $a \cong 20\text{G}$ correspondente ao radical alquil terciário do grupo 2-etil-hexila. Entretanto não se observa a formação de radicais provenientes do PVC.

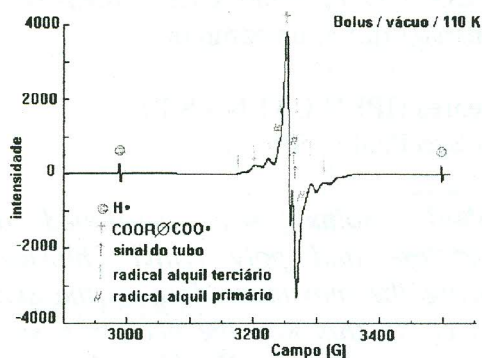


Figura 1 - Espectro RPE do bolus no vácuo a 110K.

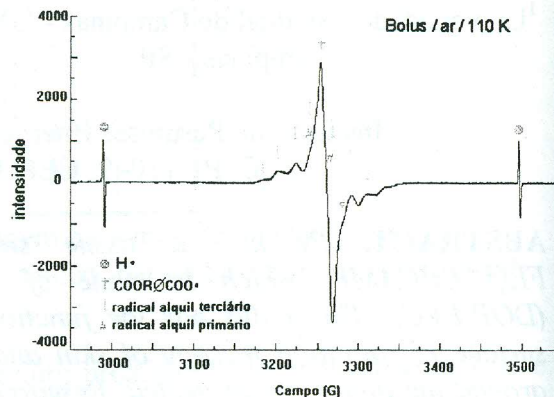


Figura 2 - Espectro RPE do bolus no ar 110K.

No espectro RPE do bolus/vácuo obtido a 110K (Figura 2) se observam as mesmas espécies paramagnéticas formadas no bolus/vácuo, embora o radical $\text{COOR}-\text{Ø}-\text{COO}\bullet$ é formado em quantidade 4 vezes menor que na ausência de ar, indicando que de alguma forma o O_2 reage com esse radical. É interessante notar que na presença de ar se forma duas vezes mais $\text{H}\bullet$, indicando que radicais reagem preferencialmente com o O_2 , ao invés de reagir com o $\text{H}\bullet$.

CONCLUSÕES. No bolus, irradiado tanto na presença como na ausência de ar, não foi observado radicais provenientes do PVC por RPE a 110K indicando que a radiação interage preferencialmente com o DOP, uma vez que se encontra em concentração 3,3 vezes maior que a do PVC, além de protegê-lo radioliticamente, pela presença de anéis aromáticos na sua estrutura. A presença de ar interfere qualitativamente nas espécies paramagnéticas observadas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1] SALMAN, K. D. *Desenvolvimento de poli(cloreto de vinila)-PVC para utilização no tratamento radioterápico de pacientes com câncer*. Campinas. (Dissertação de mestrado - UNICAMP/SP), 1995.
- [2] PEZZIN, A. P. T. *Efeito da radiação ionizante no plastissol DOP/PVC utilizado como simulador de tecido em radioterapia*. Campinas. (Dissertação de mestrado - UNICAMP/SP), 1997.
- [3] RÂNBY, B.; RABEK, J. F. *ESR spectroscopy in polymers research*. Springer-Vewrlag, Berlin Heidelberg, New York, v.2, p.209-213, 251-401, 1977.
- [4] TERENCE, M. C. *Efeito da radiação gama no policarbonato nacional Durolon® FN 2200*. São Paulo (Dissertação de mestrado - IPEN/CNEN-SP), 1996.

AGRADECIMENTOS.

Ao Instituto de Física da USP / São Carlos, pela obtenção dos espectros de RPE a 110 K