

CLEUBER ANTONIO DE SÁ SILVA

**AVALIAÇÃO DA ADESÃO BACTERIANA EM POLÍMEROS EMPREGADOS NA
INDÚSTRIA DE ALIMENTOS IRRADIADOS COM COBALTO 60**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2006

RESUMO

SILVA, Cleuber Antonio de Sá, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Setembro de 2006. **Avaliação da adesão bacteriana em polímeros empregados na indústria de alimentos irradiados com cobalto 60.** Orientador: Nélcio José de Andrade. Co-Orientadores: Nilda de Fátima Ferreira Soares e Sukarno Olavo Ferreira.

A adesão de *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525 ao polietileno de baixa densidade (PEBD) após irradiação com 0, 5, 10, 15, 20 e 25 kGy foi avaliada pelas técnicas de contagem-padrão em placa (CPP) e microscopia de epifluorescência (MEF). Constatou-se que, independentemente da dose de irradiação e da técnica empregada, a adesão não apresentou diferença significativa ($p \geq 0,05$). Na avaliação da adesão de *Staphylococcus aureus* ATCC 6523 e de *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525 em polináilon, PEBD e poli(cloreto de vinilideno) (PVDC) irradiados com cobalto 60, nas doses de 0, 50, 100, 200, 300 e 400 kGy, observaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os microrganismos, polímeros, graus de irradiação e também na interação entre microrganismos e polímeros. A adesão de *S. aureus* variou de 1,40 a 14,5 UFC.cm⁻² por 10⁴ UFC/mL pela técnica de CPP e de 14,3 a 55,62 UFC.cm⁻² por 10⁴ UFC/mL pela MEF; esses valores foram superiores aos encontrados para *P. fluorescens*: 0,15 a 7,94 e 4,93 a 24,97 UFC.cm⁻² por 10⁴ UFC/mL, respectivamente. O processo de adesão de *S. aureus* pôde ser explicado pelas alterações ocorridas na estrutura dos polímeros decorrentes da irradiação. Para *P. fluorescens* a adesão não foi associada às alterações na estrutura dos polímeros causadas pela irradiação, sugerindo-se, nesse caso, que outros fatores

tenham contribuído para o processo de adesão. No estudo da rugosidade dos polímeros por microscopia de força atômica (MFA) e de carga máxima de ruptura, constatou-se que a irradiação alterou a microtopografia e a resistência dos polímeros. Estas técnicas foram melhores do que a microscopia eletrônica de varredura para avaliar alterações na rugosidade dos polímeros. Os resultados indicaram que o aumento na dose de irradiação dos polímeros resultou em maior adesão microbiana, em razão das alterações físicas na estrutura polimérica dos polímeros.

ABSTRACT

SILVA, Cleuber Antônio de Sá, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, September 2006. **Evaluation of the bacterial adhesion in polymers employed in the food industry irradiated with cobalt 60.** Adviser: Nélio José de Andrade. Co-Adviser: Nilda de Fátima Ferreira Soares and Sukarno Olavo Ferreira.

The adhesion of *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525 to low density polyethylene after irradiation with 0, 5, 10, 20 and 25 kGy was evaluated by the technique of standard counting in plaques (SCP) and epifluorescence microscopy (MEF). It was found that, regardless of the dose of irradiation and the employed technique the adhesion did not exhibit significant difference ($p \geq 0.05$) In the evaluation of the adhesion of *Staphylococcus aureus* ATCC 6523 and of *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525 in poly-nylon, PEBD and poly (vinylidene chloride) (PVDC) irradiated with cobalt⁶⁰ in the doses 0, 50, 100, 200, 300 and 400 kGy significant differences were observed ($p < 0.05$) between the microorganisms, polymers, degrees of irradiation and also in the interaction between the microorganisms and the polymers. The adhesion of *S. aureus* varied from 1,40 to 14,5 UFC.cm⁻² per 10⁴ UFC.mL⁻¹ by the SCP technique and from 14,3 to 55,62 UFC.cm⁻² per 10⁴ UFC.mL⁻¹ by the MEF, values superior to those found for *P. fluorescens*, 0.15 to 7,94 and 4,93 to 24,97 UFC.cm⁻² per 10⁴ UFC.mL⁻¹, respectively. The process of adhesion of the *S. aureus* might be explained by the alterations that occurred in the structure of the polymers due to the irradiation. For *P. fluorescens* adhesion was associated with the alterations in the structures of the polymers due to the irradiation, which suggest, in this case, that other factors

contributed to the adhesion process. In the study of the rugosity of the polymers by atomic force microscopy (AFM), and maximum charge of rupture, it was found that that the irradiation altered the micro topography and the resistance of the polymers. These techniques were better than electronic scanning microscopy to evaluate alterations in the rugosity of the polymers. The results indicated that the increase in the irradiation dose on the polymers resulted in a larger microbial adhesion due to physical alterations in the polymeric structure of the polymers.