

**EDNEI ASSUNÇÃO ANTUNES COELHO**

**EFEITOS DA RADIAÇÃO GAMA E FEIXE DE ELÉTRONS SOBRE  
AMOSTRAS DE CASTANHAS-DO-BRASIL INOCULADAS  
ARTIFICIALMENTE COM *Aspergillus flavus***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de Mestre em Ciências.

São Paulo  
2012

**EDNEI ASSUNÇÃO ANTUNES COELHO**

**EFEITOS DA RADIAÇÃO GAMA E FEIXE DE ELÉTRONS SOBRE  
AMOSTRAS DE CASTANHAS-DO-BRASIL INOCULADAS  
ARTIFICIALMENTE COM *Aspergillus flavus***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Microbiologia

Orientação: Prof. Dr. Benedito Corrêa

Versão original

São Paulo  
2012

DADOS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
Serviço de Biblioteca e Informação Biomédica do  
Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo

reprodução não autorizada pelo autor

Coelho, Ednei Assunção Antunes.

Efeitos da radiação gama e feixe de elétrons sobre amostras de castanhas-do-Brasil inoculadas artificialmente com *Aspergillus flavus* / Ednei Assunção Antunes Coelho. -- São Paulo, 2012.

Orientador: Prof. Dr. Benedito Corrêa.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Instituto de Ciências Biomédicas. Departamento de Microbiologia. Área de concentração: Microbiologia. Linha de pesquisa: Micotoxinas.

Versão do título para o inglês: Effects of gamma radiation and electron beam on samples of the Brazil nuts artificially inoculated with *Aspergillus flavus*.

1. Castanha-do-Brasil 2. *Aspergillus flavus* 3. Aflatoxinas 4. Radiação gama 5. Feixe de elétrons I. Corrêa, Prof. Dr. Benedito II. Universidade de São Paulo. Instituto de Ciências Biomédicas. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia III. Título.

ICB/SBIB0203/2012

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS

---

Candidato(a): Ednei Assunção Antunes Coelho.

Título da Dissertação: Efeitos da radiação gama e feixe de elétrons sobre amostras de castanhas-do-Brasil inoculadas artificialmente com *Aspergillus flavus*.

Orientador(a): Prof. Dr. Benedito Corrêa.

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa da **Dissertação de Mestrado**, em sessão pública realizada a ...../...../....., considerou

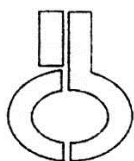
**Aprovado(a)**

**Reprovado(a)**

Examinador(a): Assinatura: .....  
Nome: .....  
Instituição: .....

Examinador(a): Assinatura: .....  
Nome: .....  
Instituição: .....

Presidente: Assinatura: .....  
Nome: .....  
Instituição: .....



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS**

Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"  
Av. Prof. Lineu Prestes, 2415 – CEP. 05508-000 São Paulo, SP – Brasil  
Telefone : (55) (11) 3091-7733 - telefax : (55) (11) 3091-8405  
e-mail: cep@icb.usp.br

*Comissão de Ética em Pesquisa*

## CERTIFICADO DE ISENÇÃO

Certificamos que o Protocolo CEP-ICB N° 394/10 referente ao projeto intitulado: *“Efeitos da radiação gama e feixe de elétrons na contaminação fúngica e por aflatoxinas em castanha-do-brasil”* sob a responsabilidade de **Ednei Assunção Antunes Coelho**, foi analisado na presente data pela CEUA - COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS e pela CEPSh - COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS, tendo sido deliberado que o referido projeto não envolve manipulação animal ou humana que justifique uma aprovação quanto aos princípios éticos exigidos por ambas as Comissões.

São Paulo, 21 de junho de 2010.

PROF. DR. WOTHAN TAVARES DE LIMA  
Coordenador da CEUA - ICB/USP

PROF. DR. PAULO M.A. ZANOTTO  
Coordenador da CEPsh - ICB/USP

Aos meus pais, que são exemplos para a minha vida, "é na educação dos filhos que se revelam as virtudes dos pais", familiares e amigos pela dedicação, incentivo e apoio constante para a minha formação.

Obrigado!

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Benedito Corrêa, por sua confiança, amizade, apoio e principalmente por acreditar no meu potencial para a elaboração de um projeto de pesquisa tão importante.

À Dra. Arianne Costa Baquião, pela amizade, e pelos valiosos ensinamentos nos períodos de estágios dentro do laboratório.

À Tatiana Alves dos Reis, pela amizade, compreensão, apoio técnico e principalmente por ser uma excelente pesquisadora e funcionária do Laboratório de Micotoxinas, obrigado pelos ensinamentos que foram cruciais para a elaboração de todos os meus experimentos e tese.

Aos meus amigos, Vinicius de Moraes, Mariana Sconza, Maitê Oliveira, Danielle Atayde, Ludmila Jalaim, Patrícia Zorzete, Tainah Drumond, Diego Rossi, Julian Esteban.

Aos companheiros do Laboratório de Micotoxinas, pela parceria durante o estágio e trabalho.

Ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN, pelo suporte na irradiação das amostras utilizadas nos experimentos. Principalmente aos funcionários Carlos e Beth pelo apoio e incentivo à pesquisa. À Prof. Dra. Susy Sabato e ao Wladimir.

À ACECIL (Central de Esterilização, Comércio e Indústria Ltda), pela ajuda na esterilização das amostras e apoio à pesquisa.

A fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro.

A Deus, por tudo.

"Sinto-me confortável com o desconhecido, esse é o ponto da Ciência. Eu não preciso de uma resposta, eu não preciso de respostas para tudo. Eu quero ter respostas para encontrar."

Brian Cox



## RESUMO

COELHO, E. A. A. **Efeitos da radiação gama e feixe de elétrons sobre amostras de castanhas-do-Brasil inoculadas artificialmente com *Aspergillus flavus***. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) - Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

Com o elevado índice de contaminação por aflatoxinas, produzidas por fungos, em lotes de castanha-do-Brasil e o rigoroso controle dos países importadores em relação aos níveis de toxinas presentes nos alimentos, os países da União Européia decidiram em 2003 pela devolução de lotes destes produtos oriundos do Brasil. Apesar da perda econômica, representada pela contaminação por fungos toxigênicos em castanhas-do-Brasil, um importante produto extrativista da região Norte do Brasil, estudos realizados ainda são incipientes quanto ao controle da contaminação por fungos aflatoxigênicos utilizando métodos como radiação gama (R.G) e, sobre tudo, feixe de elétrons (F.E). Esses fatos motivaram a presente pesquisa, que teve como objetivo avaliar os efeitos da radiação gama e da aplicação de feixe de elétrons em amostras de castanha-do-Brasil inoculadas artificialmente por *Aspergillus flavus*. Para atingir tal objetivo foram estudadas 50 amostras de castanha-do-brasil, previamente, inoculadas com suspensão de esporos de *A. flavus* e, posteriormente, incubadas a 30 °C em ambiente com umidade relativa controlada a 93 %. Após período de incubação de 15 dias, a atividade de água média das amostras foi de 0,80 e as amostras foram subdivididas em 5 grupos que receberam as seguintes doses de radiação: controle (0 kGy), 5 e 10 kGy F.E, 5 e 10 kGy R.G. A micobiota foi realizada através de diluição seriada, com semeadura em superfície utilizando ágar batata. Os resultados demonstraram que o tratamento com F.E utilizando a dose de 5 kGy e 10 kGy resultou na redução de crescimento de *A. flavus* em 74% (37/50) e 94% (47/50) das amostras. Quanto às amostras tratadas com R.G na dose de 5 kGy e 10 kGy não ocorreu crescimento fúngico em 92% (46/50) e 100% (50/50) das. A pesquisa de aflatoxinas mostrou que doses de F.E de 5 kGy e 10 k Gy reduziram os níveis de AFB<sub>1</sub> em 53,32% e 65,66%, respectivamente. Por sua vez, a aplicação de raios gama nas doses de 5 e 10 kGy reduziu os níveis das toxinas em 70,61% e 84,15 % respectivamente. Esse resultado pode ser atribuído a maior penetrabilidade da radiação gama. Análise sensorial demonstrou maior aceitação dos julgadores pelas amostras irradiadas com F.E e R.G na dose de 10 kGy. Concluímos que, apesar de a análise sensorial ter demonstrado perda de algumas características organolépticas, ambos os processos de radiação foram eficazes na redução da contagem de *A. flavus* e de aflatoxinas.

**Palavras-chave:** Castanha-do-Brasil. *Aspergillus flavus*. Aflatoxinas. Radiação gama. Feixe de elétrons.

## ABSTRACT

COELHO, E. A. A. **Effects of gamma radiation and electron beam on samples of the Brazil nuts artificially inoculated with *Aspergillus flavus***. 2012. 85 p. Masters thesis (Microbiology) - Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

The high level of contamination by aflatoxin produced by fungi in lots of Brazil nuts and the strict control by importing countries in relation to the levels of toxins in food, European Union countries decided in 2003 by the return of these lots products from Brazil. Despite the economic loss represented by contamination by toxigenic fungi in Brazil nuts, a major product of extractive Northern of Brazil, studies are still preliminary as the control of contamination aflatoxigenic fungal using methods such as gamma radiation (G.R) and mainly, electron beam (E.B). These facts motivated this research, which aimed to evaluate the effects of gamma radiation and application of electron beam in samples of Brazil nut artificially inoculated with *Aspergillus flavus*. This goal, we were studied 50 samples of the Brazil nut previously inoculated with spores of *A. flavus* and subsequently incubated at 30 °C in relative humidity controlled at 93%. After incubation, period of 15 days, the average water activity of the samples was 0.80, the samples were divided into 5 groups that received the following doses of radiation: control (0 kGy), 5 and 10 kGy 5 E.B and G.R. The mycobiota was performed by serial dilution, plated on surface using potato dextrose agar. The results demonstrated that treatment with E.B using a dose of 5 kGy and 10 kGy resulted in reduced growth of *A. flavus* in 74% (37/50) and 94% (47/50) of samples. The samples treated with G.R at the dose of 5 kGy and 10 kGy no fungal growth occurred in 92% (46/50) 100% (50/50) of. The study of aflatoxins showed that doses of E.B of 5 kGy and 10 kGy reduced levels of AFB<sub>1</sub> at 53.32% and 65.66% respectively. The application of gamma rays at doses of 5 and 10 kGy reduced levels of toxins in 70.61% and 84.15% respectively. This result may be attributed to higher penetrability of gamma radiation. Sensory analysis showed greater acceptance of the judges for the samples irradiated with E.B and G.R at the dose of 10 kGy. We concluded that although sensory analysis have demonstrated some loss of organoleptic characteristics, both processes of radiation were effective in reducing the count of *A. flavus* and aflatoxin contamination.

**Keywords:** Brazil nuts. *Aspergillus flavus*. Aflatoxins. Gamma radiation. Electron beam.

## Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

