

# AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DA IRRADIAÇÃO POR FEIXE DE ELÉTRONS NAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE FILÉS DE CORVINA (*Micropogonias furnieri*) REFRIGERADOS

Carolina Cristina Colão Barcellos<sup>1</sup>  
Shizuko Kajishima<sup>2</sup>  
Mauro Carlos Lopes Souza<sup>3</sup>  
Eliana de Fátima Marques de Mesquita<sup>2</sup>

BARCELLOS, C. C. C.; KAJISHIMA, S.; SOUZA, M. C. L.; MESQUITA, E. de F. M. de. Avaliação da interferência da irradiação por feixe de elétrons nas características sensoriais de filés de corvina (*Micropogonias furnieri*) refrigerados. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 19, n. 1, p. 41-45, jan./mar. 2016.

**RESUMO:** O processo de deterioração do pescado é facilitado por suas características intrínsecas, como a proximidade da neutralidade que se encontra o pH; ação das enzimas autolíticas; elevada atividade de água e presença de nutrientes; além da elevada quantidade de gorduras insaturadas que auxiliam agilizando o processo de formação do ranço. Por isso, o emprego dos métodos de conservação deve ser realizado o mais prontamente possível, retardando a instalação da deterioração e mantendo o produto fresco por um período maior. Entre as tecnologias disponíveis para a conservação estão as radiações ionizantes. A irradiação de alimentos já é utilizada em vários países, sendo eficaz na extensão da validade comercial e até mesmo na melhora de alguns atributos sensoriais. Objetivou-se no presente trabalho contribuir para a avaliação da interferência da irradiação por feixe de elétrons nas características sensoriais de filés de corvina (*M. furnieri*) refrigerados, desembarcados no município de Niterói - RJ, Brasil. As amostras foram divididas em três grupos: controle; irradiado a 0,7 kGy; e irradiado a 1,0 kGy, os quais foram comparados sensorialmente entre si através de testes triangulares realizados com 30 provadores cada. Foram avaliados aroma, sabor, odor, textura e “outros”. Os peixes inteiros foram adquiridos no cais de Itaipú, filetados no mercado, embalados a vácuo e mantidos à  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ . Foi encontrada diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras, quando confrontado o grupo irradiado a 1,0 kGy com os outros dois grupos. Concluiu-se portanto, que a dose de 1,0 kGy alterou as características sensoriais dos filés de corvina irradiados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise sensorial. Feixe de elétrons. Irradiação de alimentos. Pescado.

## EVALUATION OF IRRADIATION INTERFERENCE BY ELECTRON BEAM ON THE SENSORY CHARACTERISTICS OF CHILLED CROAKER (*Micropogonias furnieri*) FILLETS

**ABSTRACT:** The process of spoilage of fish is facilitated by its intrinsic features, such as the proximity of neutrality of its pH; action of autolytic enzymes; high presence of water and nutrients; as well as a high amount of unsaturated fats that helps accelerate the process of rancidity. Therefore, preservation methods should be used as promptly as possible, delaying the installation of deterioration and keeping the product fresh for a longer period. Ionizing radiation is one of the technologies available for conservation. Food irradiation is already used in several countries, being effective for the improvement of some sensory attributes and even to extent the commercial validity. The objective of the present work is to contribute to the evaluation of the interference of electron beam irradiation on the sensory characteristics of chilled croaker (*M. furnieri*) fillets, unloaded in Niterói - RJ, Brazil. The samples were divided into three groups: control; irradiated at 0.7 KGy; and irradiated at 1.0 kGy, which were compared with each other through sensory tests with 30 triangular panelists each. They evaluated aroma, flavor, odor, texture and “other”. Whole fish were purchased at Itaipú pier, were fillet in the market, vacuum packed and kept at  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ . Statistically significant differences were found ( $p < 0.05$ ) between samples when comparing the 1.0-kGy irradiated group with the other groups. It is therefore concluded that a 1.0-kGy dose alters the sensory characteristics of irradiated croaker fillets.

**KEYWORDS:** Electron beam. Fisheries. Food irradiation. Sensory analysis.

## EVALUACIÓN DE LA INTERFERENCIA DE IRRADIACIÓN POR RAYOS DE ELECTRONES EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE FILETES DE CORVINA (*Micropogonias furnieri*) REFRIGERADOS

**RESUMÉN:** El proceso de deterioro de peces se facilita por sus características intrínsecas, tales como la proximidad de la neutralidad que se encuentra el PH; acción de las enzimas autolíticas; alta actividad de agua y presencia de nutrientes; además de la alta cantidad de grasas insaturadas que ayudan a acelerar el proceso de formación de rancidez. El uso de métodos de conservación debe realizarse lo más temprano posible, retardando la instalación de deterioro y manteniendo el producto fresco durante un largo espacio de tiempo. Entre las tecnologías disponibles para la conservación están las radiaciones ionizantes. Esta tecnología ya se utiliza en varios países y es muy eficaz en la ampliación de la validez comercial e incluso la

DOI: <https://doi.org/10.25110/arqvet.v19i1.2016.5789>

<sup>1</sup>Instituto de Biologia do Exército e Universidade Federal Fluminense.

<sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense.

<sup>3</sup>Universidade Estadual da Zona Oeste

mejora de algunos atributos sensoriales. El objetivo del presente trabajo ha sido evaluar el impacto de la irradiación por rayos de electrones en las características sensoriales de filetes de corvina (*M. furnieri*) refrigerados, desembarcados en el municipio de Niterói - RJ, Brasil. Las muestras se dividieron en tres grupos: control; irradiados a 0,7 kGy; e irradiados a 1,0 kGy, los cuales fueron comparados sensorialmente entre sí a través de pruebas triangulares realizadas con 30 panelistas. También, se evaluaron el aroma, sabor, olor, textura y "otros". Los pescados enteros fueron comprados en el muelle de Itaipú, fileteados en el mercado, envasados al vacío y mantenidos a  $\pm 4^\circ\text{C}$ . Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre las muestras, cuando se compara el grupo irradiado a 1,0 kGy con los demás. Se concluye que una dosis de 1,0 kGy altera las características sensoriales de filetes de corvina irradiados.

**PALABRAS CLAVE:** Análisis sensorial. Irradiación de alimentos. Pescado. Rayos de electrones.

## Introdução

A corvina (*Micropogonias furnieri*) é considerada um pescado de segunda linha e muito consumido, principalmente, pelas classes menos favorecidas da população (TONONI, 2013), sendo frequentemente comercializada fresca ou salgada (FAO, 2013). No ano de 2012, no Programa de Monitoramento da Pesca no Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ) – estatística pesqueira, foram realizados estudos por amostragens biológicas utilizando três espécies de grande importância para a pesca industrial, entre as quais estava a corvina (FIPERJ, 2013).

Os Produtos de Origem Animal (POA) possuem em sua composição proteínas, lipídeos, carboidratos, sais minerais, vitaminas entre outros elementos, e com frequência albergam uma carga microbiana inicial que precisa ser devidamente controlada desde a matéria-prima até a aquisição pelo consumidor, afim de evitar adaptação e proliferação microbiana, prevenindo assim alterações microbiológicas, físico-químicas e sensoriais (FRANCO, 2012).

Os peixes, por sua vez, possuem enzimas autolíticas que fazem com que a decomposição ocorra rapidamente, e ainda mais depressa quando associada à contaminação da superfície externa, ao estresse no momento da captura e à manipulação inadequada (RIEDEL, 2005).

O início do processo de deterioração pode ser observado por alterações nas características sensoriais do pescado fresco, visto que conforme estabelecido no RIISPOA, normalmente são as mais perceptíveis nesse primeiro momento (BRASIL, 1997).

Análise sensorial é uma técnica científica usada para medir, analisar e evocar determinada característica de um alimento por meio da percepção dos órgãos dos sentidos (BEIRÃO et al., 2000).

Mesmo sendo uma análise subjetiva, por depender de diversos fatores altamente variáveis (BEIRÃO et al., 2000), assume papel relevante na avaliação da qualidade de um produto alimentício, e por isso é muito utilizada pelos serviços de inspeção sanitária, pelas indústrias e até mesmo pelos próprios consumidores.

Afim de retardar a instalação da deterioração dos alimentos e conservar as características sensoriais, próprias do produto fresco, são empregados diferentes métodos de conservação e entre eles encontram-se as radiações ionizantes.

A radiação age nos componentes do alimento e nas células bacterianas, produzindo partículas eletricamente modificadas capazes de causar alterações físico-químicas e biológicas, garantindo a comercialização de produtos alimentícios seguros e, conseqüentemente, prevenindo danos à saúde coletiva (ORDÓÑEZ et al., 2005).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da irradiação por feixe de elétrons nas características sensoriais de filés de corvina refrigerados e comparar os efeitos da aplicação das doses de 0,7 e 1,0 kGy.

## Material e Métodos

As corvinas inteiras (*Micropogonias furnieri*) foram adquiridas logo após a captura, no cais de Itaipú, onde é realizado o desembarque da pesca artesanal, situado no município de Niterói/RJ. A seguir, foram transportadas em um recipiente isotérmico com gelo para o Mercado de Peixe, localizado no centro do município, para que fossem filetadas, obedecendo a uma espessura de aproximadamente, 3,5 cm. Posteriormente, foram embaladas em envelopes de polietileno (Baglight Polysilk) esterilizados (cada filé em um envelope) para então, serem transportadas no mesmo recipiente isotérmico com gelo, até a Universidade Federal Fluminense (UFF), na qual se encontram o equipamento utilizado para o vácuo e a termoseladora, para a retirada dos gases das embalagens e vedação, respectivamente.

Para serem submetidos à irradiação, os filés foram novamente transportados nas mesmas condições anteriormente descritas, até a empresa Acelétron Irradiação Industrial, localizada no bairro do Irajá/RJ, que possui dois irradiadores por feixe de elétrons (LINAC de 18 kW de potência e 10 MeV de energia).

Os testes sensoriais aplicados fazem parte do projeto "Análise sensorial de alimentos e bebidas", que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina, Hospital Universitário Antônio Pedro CEP CMM/HUAP nº 066/07 – CAAE nº 0054.0.258.000-07.

Antes de ser iniciada a distribuição das amostras, os voluntários receberam e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, firmando seu conhecimento e aceitação na participação do teste.

Os testes foram executados com provadores não treinados, entre estudantes, funcionários e professores da Faculdade de Veterinária da UFF. Ao avaliar o perfil traçado dos provadores, observou-se que possuíam idade entre 19 e 63 anos, de forma que a maioria pertencia ao sexo feminino (60%) e o restante ao sexo masculino (40%).

As amostras dos três grupos (controle; irradiado a 0,7 kGy; e irradiado a 1,0 kGy) foram acondicionadas em geladeira a  $\pm 4^\circ\text{C}$ , pertencente à UFF, até o dia seguinte à irradiação, quando então foram realizados os testes.

O preparo das amostras foi realizado na própria Universidade, de maneira que, inicialmente, os grupos foram pesados e cortados em pedaços de aproximadamente 25 g, em seguida, foram temperados com sal, limão e óleo em quantidades proporcionais à pesagem de cada grupo. O cozi-

mento de cada grupo foi realizado por cerca de 10 minutos e até atingir a temperatura de 85/90 °C.

Os testes foram realizados no Laboratório de Aves e Ovos da Faculdade de Veterinária (UFF), com a finalidade de se avaliar e comparar as características dos três grupos estudados. As amostras foram servidas em cabines individuais, sob luz branca e à temperatura ambiente.

A aplicação dos testes triangulares ocorreu de acordo com a metodologia proposta por Dutcosky (2011). Participaram 30 provadores não treinados, os quais receberam três amostras (cerca de 20g cada) por teste. A ordem de apresentação das amostras foi balanceada em concordância com o exposto por Macfie et al. (1989).

A bandeja continha três amostras, uma em cada prato branco, descartável e devidamente codificado com três letras aleatórias (FOOD DESIGN, 1998); um copo branco e descartável com 200 mL de água mineral à temperatura ambiente; e biscoito água e sal, com o intuito de anular o “flavor” residual (MONTEIRO, 1984), e por isso os provadores foram orientados a consumi-los entre amostras.

Utilizando os testes triangulares de diferença, no teste 1, foram confrontadas as amostras do grupo controle com as do grupo irradiado a 0,7 kGy; no teste 2, as do grupo controle com as do irradiado a 1,0 kGy, e no teste 3, as dos grupos irradiados com ambas as doses.

Ao serem servidas as amostras, os provadores foram informados que duas amostras eram iguais e uma diferente. Portanto, foi solicitado que provassem as amostras da esquerda para a direita e que identificassem a amostra diferente. As fichas apresentadas ainda continham opções para marcação dos atributos nos quais fossem encontradas diferenças sensoriais, sendo: aroma; cor; sabor; textura e “outro”.

Em relação à análise sensorial, os resultados obtidos pela aplicação dos testes triangulares de diferença foram determinados de forma que houve evidência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos confrontados, quando a soma das respostas corretas foi maior ou igual ao número indicado no anexo B da tabela 38 estabelecida por Dutcosky (2011). Para as decisões estatísticas foi considerado o nível de significância de 0,05 (5%).

## Resultados e discussão

Os resultados expressos nos testes triangulares foram: o teste 1 obteve 14 respostas corretas (46,7%) e 16 erradas (53,3%); no teste 2 foram contabilizadas 16 respostas corretas (53,3%) e 14 erradas (46,7%); enquanto que no teste 3, no qual comparou-se ambos os grupos irradiados foram calculadas 15 (50,0%) respostas corretas e outras 15 (50,0%) erradas.

Confrontando o número de julgamentos corretos com a tabela 38 que consta em Dutcosky (2011), verificou-se que estatisticamente, a nível de 5%, no teste 1, não houve evidência de diferença significativa, entre as amostras do grupo controle quando comparadas com as do grupo irradiado a 0,7 kGy. Enquanto que no que diz respeito aos testes 2 e 3, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as amostras, ao serem comparados o grupo controle com o grupo irradiado a 1,0 kGy, e o grupo irradiado a 0,7 kGy com o grupo irradiado a 1,0 kGy, respectivamente.

A dose de 1,0 kGy alterou as características sen-

soriais dos filés de corvina irradiados, pois foi encontrada diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) quando comparadas as amostras desse grupo com as dos outros dois grupos estudados.

Em relação aos atributos testados, o sabor foi o que obteve maior número de votos indicativos de diferença entre as amostras, com 72 votos indicativos de diferença entre as amostras e os com menos indicações de distinção foram a cor e o aroma, ambos com 18 votos cada (Tabela 1).

**Tabela 1:** Valores obtidos pela soma dos julgamentos indicativos de diferença nos atributos entre as amostras fornecidas em cada teste.

Testes	Atributos				
	Sabor	Textura	Cor	Aroma	Outro
Teste 1	27	11	5	6	1
Teste 2	21	12	6	7	0
Teste 3	24	13	7	5	3
<b>Total</b>	72	36	18	18	4

No campo destinado a “outro” atributo, os comentários expressos foram: no teste 1, uma ficha indicando que a amostra apontada como diferente das demais, no caso a do grupo controle, parecia estar menos salgada, no entanto, uma das outras duas amostras também representava o grupo controle; e no teste 3, um julgador indicou diferença na acidez da amostra irradiada a 0,7 kGy, mesmo tendo provado outra amostra também representante do mesmo grupo; outro julgador comentou que uma das amostras estava com menos sal e limão que outra, mesmo ambas pertencendo ao grupo irradiado a 1,0 kGy e ainda assim, a amostra marcada foi a amostra correta e distinta das citadas; e um terceiro provador encontrou diferença de sabor nas três amostras, estando mais acentuada em uma das irradiadas a 1,0 kGy, mesmo também tendo provado outra amostra do mesmo grupo.

Portanto, os comentários encontrados no campo destinado a “outros”, aparentemente, não caracterizaram alterações oriundas da exposição dos filés à radiação. Além disso, é importante ressaltar, que as amostras pertencentes a um mesmo grupo foram preparadas concomitantemente, e de acordo com a ficha técnica, a fim de garantir que não houvesse diferença entre elas.

No Brasil e no mundo, muitos estudos foram realizados com irradiação de alimentos pela radiação gama. No entanto, nenhum foi encontrado com análise sensorial de qualquer tipo de produto de origem animal submetido ao processo de radiação por feixe de elétrons. Dessa forma, ainda que sejam tecnologias distintas, os estudos com radiação gama foram utilizados comparativamente, devido à semelhança de ação que exercem nas moléculas das matrizes alimentícias.

Analogamente, Valente (2004), relatou que a irradiação, do ponto de vista sensorial, não alterou o aroma das amostras de mexilhões (*Perna perna*) pré-cozidos, congelados e irradiados com  $Co^{60}$  nas doses de 3, 5 e 7 kGy, permanecendo *sui generis*. Em contrapartida, também não foi encontrada diferença no sabor, que foi a característica mais indicada no presente estudo com diferença entre as amostras.

Em estudo realizado por Antony et al. (2011) fo-

ram comparados quatro grupos amostrais, sendo: controle (0 kGy); adicionado de 2% de metabissulfito de sódio; irradiado a 1,5 kGy e irradiado a 1,5 kGy e adicionado de 1,25% de metabissulfito de sódio. Entre outros objetivos foram apresentados os efeitos da radiação gama nas características sensoriais, utilizando um irradiador de Co<sup>60</sup>, em camarões (*Pleoticus muelleri*) refrigerados. Foi constatado ao final do experimento que a amostra irradiada com a dose descrita, não obteve alterações sensoriais significativas quando comparada com a amostra controle, assim como ocorreu no teste 1 desse experimento.

Abreu et al. (2005), relatou o aumento da validade comercial de amostras de filé de peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) refrigeradas e irradiadas com raios gama (Co<sup>60</sup>) em todas as doses estudadas (3, 5 e 7 kGy), alcançando 18 dias quando submetidas as doses maiores. Sensorialmente, quanto à cor não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre a amostra controle e as irradiadas a 3 e 5 kGy, assim como no presente estudo que o atributo “cor” recebeu um baixo número de votos indicativos de diferença nos três testes aplicados. Enquanto que a irradiada com 7 kGy apresentou uma coloração avermelhada intensa ao produto cru, o que não é considerada uma alteração positiva, sendo a menos preferida a nível de 1% de significância. Ademais, na amostra controle foram identificados sabor e aroma mais agradáveis do que nas irradiadas.

Em estudo com camarões (*Litopenaeus brasiliensis*) irradiados e refrigerados, Sireno et al. (2004) utilizou as doses de 1,5 e 2,5 kGy de radiação gama, com uma fonte de Cs<sup>137</sup> e posteriormente as analisou por 30 dias, com o objetivo de monitorar possíveis alterações durante esse período e a validade comercial. Dessa forma, ao término do período de monitoramento não foi encontrada diferença significativa ( $p>0,01$ ) quanto à avaliação sensorial (sabor, aparência, aroma e impressão global) quando comparados os três grupos. Assim como no atual estudo, que estatisticamente não foi encontrada diferença significativa entre as amostras do grupo controle e irradiado com 0,7 kGy.

Comparativamente aos resultados dos dois experimentos acima citados, no presente trabalho apenas se destacou em relação à diferença entre as amostras, o sabor, ficando os outros atributos com um número de votos reduzido, o que indica que nas doses aplicadas essas características não sofreram modificações perceptíveis para a maioria dos provadores.

## Conclusão

Concluiu-se, portanto, que a dose de 1,0 kGy alterou as características sensoriais dos filés de corvina irradiados, pois foi encontrada diferença estatisticamente significativa ( $p<0,05$ ) quando comparadas as amostras desse grupo com as dos outros dois grupos estudados.

Em relação aos atributos, o sabor foi o que obteve maior número de votos indicativos de diferença entre as amostras.

Fazem-se necessários novos experimentos com relação à aplicação dessa tecnologia não só em pescado, mas em produtos de origem animal como um todo, com a utilização de um número maior de provadores, repetição das análises e do emprego de doses diferentes visando a avaliar

sua interferência no desenvolvimento de microrganismos de importância para a saúde coletiva e, até mesmo, uma avaliação dos parâmetros físico-químicos, para a consolidação da eficiência do processo em todos os níveis.

## Referências

- ABREU, M. G. et al. Caracterização sensorial e análise bacteriológica do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) refrigerado e irradiado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 498-503, 2008.
- ANTONY, M. et al. Análise sensorial do camarão santana ou vermelho, *Pleoticus muelleri* (Malacostraca: Aristeidae), refrigerado e irradiado. **Arquivos de Ciência Veterinária e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 2, p. 87-90, 2011.
- BEIRÃO, L. H. et al. Processamento e industrialização de moluscos. In: SEMINÁRIO DE WORKSHOP TECNOLOGIA PARA APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO, 1., 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2000. p. 68 -77.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25 de junho de 1962, nº 1.236 de 02 de setembro de 1994, nº 1.812 de 08 de fevereiro de 1996 e nº 2.244 de 04 de junho de 1997. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 05 jun. 1997. Seção 1.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426 p.
- FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Species fact sheets**. Micropogonias furnieri. Fisheries and Aquaculture Department. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/species/2351/en>>. Acesso em: 09 fev. 2013.
- FIPERJ. Fundação Instituto De Pesca Do Estado Do Rio E Janeiro. **Diagnóstico da pesca do Estado do Rio de Janeiro**: projeto de monitoramento da pesca do estado do Rio de Janeiro – estatística pesqueira. Niterói, jun. 2013. 108 p.
- FOOD design. Desenvolvimento de produtos alimentícios – integração técnica & marketing. **Sistema da qualidade em alimentos**. São Paulo, 1998. 51 p.
- FRANCO, R. M. **Agentes etiológicos de doenças alimentares**. Niterói: Editora da UFF, 2012. 120 p. (Coleção Didáticos).
- MACFIE, H. J. H. et al. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, Estados Unidos,

Wiley, v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989.

MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2. ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná - Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, 1984. 101 p.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 294 p. v. 1.

RIEDEL, G. **Controle sanitário dos alimentos**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 455 p.

SIRENO, M. et al. Propriedades físico-químicas, sensoriais e bacteriológicas de camarões (*Litopenaeus brasiliensis*) irradiados e armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 17, n. 2, p. 91-95, 2010.

TONONI, J. R. **Indústria do pescado**. 12 p. Disponível em: <<http://vix.sebraees.com.br/arquivos/biblioteca/Industria%20do%20Pescado.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2013.

VALENTE, A. M. **Efeito da irradiação sobre mexilhões [*Perna perna* (Linnaeus, 1758)]: coliformes termotolerantes e *Enterococcus*; ação antimicrobiana e análise sensorial das amostras**. 2004. 85 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.

Recebido em: 10.08.2015

Aceito em: 20.02.2016