

PORTFÓLIO EDUCACIONAL DIGITAL COMO RECURSO NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA ACERCA DA INTOXICAÇÃO ESCOMBROIDE PELO CONSUMO DE PESCADO

Mônica Camargo SOPELETE*
Kênia de Fátima CARRIJO**

Resumo: O tema de aminas biogênicas no pescado, em especial a toxina escombroides, é de desconhecimento por muitos acadêmicos e profissionais de ciências biomédicas e biológicas, devido à falta de dados sobre prevalência e incidência e baixa notificação aos serviços de saúde. Isso leva muitos professores a não abordarem o tema em suas aulas nos cursos de graduação. Entretanto, a pouca divulgação desse tema não exclui sua importância em saúde pública. O portfólio educacional digital é um recurso fácil e didático para a construção do conhecimento referente a um tema, pois potencializa a reflexão e o processo de construção de conhecimento contextualizado. O trabalho objetivou desenvolver um portfólio educacional digital, demonstrando

*Doutora em Imunologia e Parasitologia Aplicadas e docente do Instituto de Ciências Biomédicas (ICBIM) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU); mcsopelete@icbim.ufu.br

**Doutora em Medicina Veterinária e docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFU; keniacarrijo@famev.ufu.br

os recursos utilizados no processo de obtenção do conhecimento sobre aminas biogênicas em pescado, em especial a toxina escombroide. Objetivou-se, ainda, divulgá-lo em publicações nas mídias sociais, tendo como público alvo a comunidade acadêmica e profissionais dos cursos de graduação em saúde. Foi elaborado um roteiro em que planejou-se o desenvolvimento das etapas da execução do portfólio, dentre elas: levantamento bibliográfico (em plataformas de publicações científicas como PubMed e SciELO), fichamento da literatura selecionada e aprendizagem no uso dos recursos disponíveis na plataforma Glogster (<http://edu.glogster.com/product-information/>). Foram abordados conceitos sobre o que são aminas biogênicas; a histamina como principal amina biogênica formada no pescado, as famílias de peixes mais propensas à formação da toxina escombroide, sinais e sintomas clínicos mais frequentes em humanos que consumiram peixes contaminados com a toxina. Após a construção e hospedagem do portfólio na plataforma *on-line* Glogster (<http://immunomoni.edu.glogster.com/toxina-escombroide/>), o *link* de acesso foi disponibilizado em mídias sociais. A elaboração do portfólio permitiu uma reflexão das práticas desenvolvidas no processo de ensino-aprendizagem e a organização do conhecimento acerca do tema. O portfólio pode ainda servir como modelo para que outros portfólios sejam elaborados, abordando outros temas.

Palavras-chave: Divulgação Científica; Educação; Portfólio Educacional Digital; Aminas Biogênicas; Histamina

DIGITAL EDUCATIONAL PORTFOLIO AS SCIENTIFIC COMMUNICATION TOOL ABOUT SCOMBROID TOXIN BY CONSUME OF FISH

Abstract: The theme of biogenic amines in fish, especially scombroid toxin, is unknown by many academics and professionals from biological and biomedical sciences, due to lack of data on prevalence and incidence and low notification to health services. This leads many teachers do not approach the topic in their classes in undergraduate courses. However, the little disclosure of this theme does not preclude its importance on public health. The digital educational portfolio is an easy and didactic resource to construct the knowledge related to a topic, because it reflects and enhances the process of building contextual knowledge. The study aimed to develop a digital educational portfolio demonstrating resources used in the process of obtaining knowledge about biogenic amines in fish, especially the scombroid toxin. This study aimed to further promote it in publications in social media having as target the academic community and health professionals. A script was developed in which it was planned the development of the execution steps of the portfolio, including: bibliographical survey (scientific publications on platforms such as PubMed and SciELO), cataloging of the selected literature and learning on using the resources available on the platform Glogster (<http://edu.glogster.com/product-information/>). Were approached concepts on what are biogenic amines: histamine as the main biogenic amine formed in fish; the more forming-prone fish families of scombroid toxin; clinical signs and symptoms more frequent in humans who consumed fish contaminated with the toxin. After

building and hosting the portfolio in the online platform Glogster (<http://immunomoni.edu.glogster.com/toxina-escombroid/>), the access link has been posted in social media. The working up of the portfolio allowed a reflection of practices developed in the teaching-learning process and an organizing of knowledge about the subject. The portfolio can also serve as a model for other portfolios which can be developed broaching other themes.

Keywords: Scientific Communication; Education; Digital Educational Portfolio; Biogenic Amines; Histamine

Introdução

O tema de aminas biogênicas no pescado, em especial a intoxicação alimentar por histamina, conhecida como “intoxicação escombroid”, infelizmente ainda é desconhecida por parte de muitos acadêmicos e profissionais das áreas de ciências biológicas e biomédicas, apesar de sua grande importância em diversas áreas do conhecimento humano, por se tratar de uma questão de saúde pública relacionada a alimentos. Parte desse desconhecimento é devido à falta de dados na literatura médica acerca da prevalência e incidência de casos ou da baixa notificação aos serviços de saúde (GLÓRIA, 2005). Isso conseqüentemente leva muitos professores a não abordarem o

tema em suas aulas nos diversos cursos de graduação nas ciências biomédicas. Aqueles que o fazem, muitas vezes não conseguem sensibilizar seus alunos para o problema devido a pouca divulgação do assunto.

A histamina é uma amina biogênica não volátil com propriedades tóxicas que, dependendo da quantidade ingerida, pode determinar reações alérgicas em indivíduos sensíveis. Esta amina pode ser produzida no pescado a partir do aminoácido histidina, em sua forma livre, através da ação de enzimas descarboxilases de origem bacteriana (SOARES et al., 1998; LEHANE; OLLEY 2000; TSAI et al., 2007), não estando presentes naturalmente nos tecidos do pescado (EMBORG et al., 2005; KUNG et al., 2007; LEHANE; OLLEY 2000; TSAI et al., 2007).

Segundo o *Food and Drug Administration* (FDA) (2001), essa amina biogênica é formada principalmente em consequência do abuso do binômio tempo/temperatura em certas espécies de pescado, ou seja, quando estas são expostas a altas temperaturas por muito tempo. As bactérias formadoras de histamina são capazes de crescer e de produzir esta amina sob uma larga escala de temperatura. Ressalta-se ainda que o pescado com níveis expressivos de histamina nem sempre

evidenciam sinais aparentes de deterioração, porém seu efeito tóxico pode causar sérios danos à saúde do consumidor (MORENO et al., 2003; SILVEIRA, 2002).

A intoxicação alimentar por histamina é conhecida como “intoxicação escombroides” e tem sido observada após o consumo de pescado com altos teores desta amina – acima de 10mg/100g (DU et al., 2002; EMBORG et al., 2005; SILVEIRA, 2002; YOKOYAMA, 2007). No entanto, de acordo com a sensibilidade de cada indivíduo a concentração de histamina capaz de provocar uma intoxicação irá variar. Em indivíduos sensíveis, valores entre 5 e 10 mg/100g são capazes de provocar efeitos tóxicos (ARNOLD; BROWN, 1978).

Assim, de forma geral, a ingestão de alimentos com níveis de histamina em concentrações acima de 10mg/100g de alimento confere risco à saúde pública (GERMANO et al., 1993; MORENO et al., 2003; SILVEIRA et al., 2001). As propriedades psicoativas e vasoativas de algumas aminas biogênicas, especialmente histamina, provocam efeitos tóxicos e farmacológicos (MOURÃO et al., 2007). O processo patológico da intoxicação por histamina caracteriza-se por um período curto de incubação e duração. Os sintomas da intoxicação histamínica geralmente aparecem pouco depois da ingestão do

alimento, com duração de aproximadamente 24 horas (FDA, 2006). O período de incubação típico é maior que uma hora, embora possa haver uma variação grande de indivíduo para indivíduo (ARNOLD; BROWN, 1978).

A sintomatologia da intoxicação histamínica dependerá de vários fatores, sendo considerados os mais importantes: a quantidade de histamina ingerida e a susceptibilidade individual à ação das aminas biogênicas. Os sinais clínicos são mais severos em pessoas que tomam medicações que inibem as enzimas detoxificantes da histamina no intestino (monoaminoxidase – MAO; diaminoxidase - DAO e N-HMT - N-metiltransferase), em imunossuprimidos e indivíduos que fazem uso de drogas e álcool (ARNOLD; BROWN, 1978).

A histamina manifesta seus efeitos ligando-se a receptores na membrana celular da pele e dos sistemas respiratório, cardiovascular, gastrointestinal e imunológico (SHALABY, 1996). Os sintomas mais frequentes são os cardiovasculares, principalmente palpitações, urticárias, eritemas na face e região do pescoço; disfagia, podendo ocorrer choque anafilático; os gastrointestinais, que incluem dores abdominais, náuseas, vômitos, diarreia e os neurológicos com dores e

edema, relacionados às urticárias e formigamento na língua (LIMA; GLÓRIA, 1999; SILVEIRA et al., 2001; SILVEIRA, 2002).

Além dos aspectos mencionados, o termo escombroides por sua vez, também causa certa estranheza pelo fato de ser derivado da palavra “escombrídeos”, classificação zoológica da família do atum (*Thunnus spp.*), uma das espécies que está relacionada à formação da toxina escombroides (TAO et al., 2011).

Assim, a pouca divulgação desse tema não exclui sua importância em saúde pública. Aliado a isso, acadêmicos e profissionais devem ser incentivados a procurarem autonomia no desenvolvimento profissional. A globalização e a introdução constante de novos materiais e tecnologias digitais nos diversos ambientes da vida atual, quer nos estudos ou mesmo no trabalho, exigem dos acadêmicos e profissionais, constante atualização e reflexão dos conteúdos de suas áreas de atuação. Assim, o novo acadêmico e profissional deve ser crítico e capaz de reavaliar seus conhecimentos e atuar ativamente na construção do processo de aprendizagem que deve ser contínuo (FERNANDEZ, 2001).

O pensamento crítico é fundamental, uma vez que ajuda alunos e profissionais a planejar e conduzir investigações necessárias para

enriquecer seus conhecimentos e desempenhar melhor suas atividades profissionais. Para isso, é imprescindível que os atores principais do processo de aprendizagem sejam constantemente motivados, visando desenvolver os pensamentos reflexivos e críticos e assim promover mudanças (KISH; SHEEHAB, 1997). O portfólio educacional é uma estratégia que potencializa a reflexão, uma vez que apoia o processo de construção de conhecimento contextualizado e conseqüentemente facilita o desenvolvimento pessoal e profissional dos envolvidos na sua elaboração, estimulando assim, o pensamento crítico e reflexivo acerca do conteúdo e autonomia na construção do conhecimento de assuntos relacionados.

No portfólio educacional registram-se ideias, experiências e opiniões sobre todo o processo de formação e aprendizagem relativo a um determinado tema (HARP; HUINSKER, 1997). Esse registro sistemático reflete a motivação, opinião e considerações críticas sobre o tema abordado, permitindo ainda a construção de um material pedagógico personalizado que facilitará a identificação pessoal do seu executor com o conteúdo apresentado de forma lúdica. Além disso, deve-se enfatizar que a Universidade contribui não só com a formação de profissionais, mas também com o desenvolvimento social, político, econômico e cultural da sociedade. O conhecimento científico,

tecnológico ou inovador gerado na Universidade beneficia toda a sociedade que inclusive financia as pesquisas que geram esses produtos (formação de profissionais, desenvolvimento social, político, econômico e cultural da sociedade em geral). Assim, a Universidade deve contribuir com a formação do cidadão retornando o conhecimento relativo a seus avanços a sociedade como um todo. Uma forma de esclarecer e difundir esses conhecimentos para um público leigo é através da divulgação científica. Mas além de se determinar o público alvo da divulgação científica, pesquisadores que optem por trabalhar com divulgação científica devem transpor a linguagem científica especializada para uma não especializada (MENDES, 2006), facilitando o acesso do conteúdo a um maior número de pessoas e assim democratizar o conhecimento.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um portfólio educacional digital demonstrando os vários recursos utilizados no processo de obtenção do conhecimento sobre aminas biogênicas, que podem se desenvolver no pescado, em especial a histamina, também denominada de toxina escombroides. Além disso, objetivou-se divulgá-lo em publicações pessoais dos autores nas mídias sociais e blogs tendo como público alvo inicial a comunidade acadêmica e profissionais da saúde. Indiretamente, pretende-se

também divulgar os temas toxina escombroid e portfólio educacional digital nas mídias sociais para internautas que busquem conhecimentos relativos a esses temas.

Material e Métodos

Inicialmente foi elaborado um roteiro em que planejou-se o desenvolvimento das várias etapas da execução do portfólio educacional digital, doravante citado como portfólio. Assim, foram realizados o levantamento bibliográfico, o fichamento da literatura selecionada, aprendizagem no uso dos recursos disponíveis na plataforma Glogster (<http://edu.glogster.com/>) e experimentação dos melhores recursos para demonstrar os diversos materiais científicos e visuais utilizados no processo de ensino-aprendizagem do tema (GROUNLUND, 1998). Após definir os conceitos que deveriam ser abordados no portfólio, as informações que o constituiriam foram pesquisadas na internet em plataformas de publicações científicas como PubMed e SciELO, selecionadas e ordenadas no portfólio de forma a torná-las didáticas e visualmente agradáveis em seu conjunto.

Resultados e Discussão

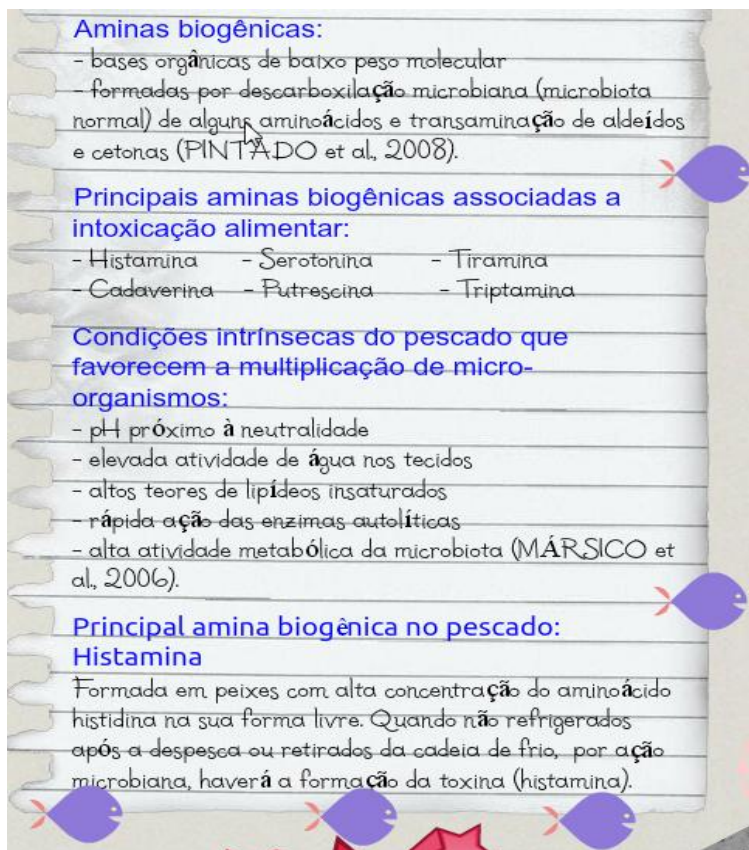
Em relação ao conteúdo desenvolvido no portfólio foram selecionados artigos científicos que abordavam conceitos sobre (1) o que são aminas biogênicas; (2) a histamina como a principal amina biogênica formada no pescado devido ação da microbiota e a disponibilidade do aminoácido histidina na forma livre em determinadas espécies de peixes quando o pescado não é mantido adequadamente ou é retirado da cadeia de frio; (3) as famílias e imagens gráficas das espécies de peixes em que há a maior formação da toxina escombroides; (4) sinais e sintomas clínicos mais frequentes em humanos; (5) forma de consumo do pescado associado às manifestações clínicas e (6) breve bibliografia sobre o tema.

Após a seleção de todos os elementos procedeu-se a construção e hospedagem do portfólio na plataforma *on-line* Glogster (<http://immunomoni.edu.glogster.com/toxina-escombroides/>). Nas Figuras 1 e 2 são demonstrados os elementos textuais e visuais relativos ao tema presente no portfólio. Recursos visuais gráficos decorativos que lembram o ambiente marinho, como peixes e água, e “doença” foram adicionados ao conteúdo com o objetivo de tornar o

portfólio mais lúdico e gerar uma identidade com o público alvo acadêmico ou profissional.

Inicialmente, foram apresentados no portfólio alguns conceitos básicos importantes sobre o tema, sendo que para promover uma associação direta com definições, optou-se por descrevê-las em caixa de texto no formato de uma folha de papel pautada. Assim, foi abordado o que é e quais são as principais aminas biogênicas associadas à intoxicação alimentar, em especial a histamina e também as condições intrínsecas do pescado que favorecem a multiplicação de micro-organismos que são responsáveis pela formação da toxina escombroides. Com breves citações foram listados o pH próximo à neutralidade, elevada atividade de água nos tecidos, altos teores de lipídeos insaturados, rápida ação de enzimas autolíticas e alta atividade metabólica da microbiota normal dos peixes na formação da toxina escombroides (MÁRSICO et al., 2006).

Figura 1 - Imagem do portfólio digital onde abordou-se o tema de amins biogênicas, em especial a toxina escombroides. Vários elementos textuais conceituais e visuais estão presentes para abordar de forma direta o conteúdo e permitir a criação de uma identidade com o público alvo



Amins biogênicas:

- bases orgânicas de baixo peso molecular
- formadas por descarboxilação microbiana (microbiota normal) de alguns aminoácidos e transaminação de aldeídos e cetonas (PINTADO et al, 2008).

Principais amins biogênicas associadas a intoxicação alimentar:

- Histamina - Serotonina - Tiramina
- Cadaverina - Putrescina - Triptamina

Condições intrínsecas do pescado que favorecem a multiplicação de micro-organismos:

- pH próximo à neutralidade
- elevada atividade de água nos tecidos
- altos teores de lipídeos insaturados
- rápida ação das enzimas autolíticas
- alta atividade metabólica da microbiota (MÁRSICO et al, 2006).

Principal amina biogênica no pescado:

Histamina

Formada em peixes com alta concentração do aminoácido histidina na sua forma livre. Quando não refrigerados após a despesca ou retirados da cadeia de frio, por ação microbiana, haverá a formação da toxina (histamina).

Fonte: Sopelete; Carrijo, 2013.

Em relação à definição de aminas biogênicas optou-se pelo descrito por Pintado et al. (2008). Na forma de itens, com objetivo de tornar a leitura mais direta e simplificada, as aminas biogênicas foram apresentadas como sendo bases orgânicas de baixo peso molecular, formadas pela descarboxilação de alguns aminoácidos (histidina) e transaminação de aldeídos e cetonas, por ação microbiana (PINTADO et al., 2008). Foram citadas as aminas: histamina, serotonina, tiramina, triptamina, cadaverina e putrescina. Ainda no formato de folha de papel pautado, a histamina foi apresentada como a principal amina biogênica formada em peixes com alta concentração do aminoácido histidina em sua forma livre, quando não refrigerados imediatamente após a despesca ou retirados da cadeia de frio, por ação microbiana. No início da segunda coluna do portfólio, com letras em destaque foram listadas as famílias e as espécies de peixes mais comuns relacionadas à intoxicação pela toxina escombroide (Figura 2). Assim foram citados os nomes vulgares dos peixes atum, cavala, bonito (família Scombridae), arenque e sardinha (família Clupeidae) e anchova (família Engraulidae) (TAO et al., 2011), bem como imagens ilustrativas de cada uma dessas espécies. Em seguida, devido à importância de se relatar que a intoxicação é possível tanto pelo consumo de peixes ou pescado *in natura* ou alimentos aquecidos,

foram apresentados no portfólio fotos ilustrativas de alimentos contendo peixes em sua composição (Figura 2).

Figura 2 - Imagem do portfólio digital onde observam-se diversos elementos visuais relativos a toxina escombroide, como as famílias e espécies de peixes em que a toxina escombroide se forma e os sinais e sintomas em humanos relacionados a intoxicação escombroide

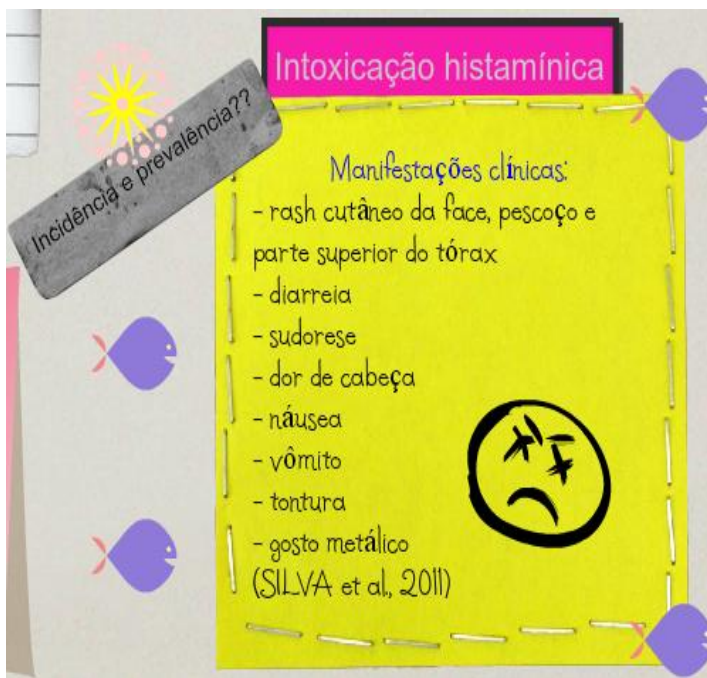


Fonte: Sopelete; Carrijo, 2013.

Quanto aos sinais e sintomas clínicos em humanos relacionados à intoxicação escombroides optou-se por apresentar aqueles mais frequentes, como “rash” cutâneo da face, pescoço e parte superior do tórax, diarreia, sudorese, dor de cabeça, náusea, vômito, tontura e gosto metálico ao ingerir o alimento. A referência bibliográfica de Silva et al. (2011) foi citada em seguida (Figura 3).

Ao final do portfólio foi apresentada uma caixa de texto com fundo cinza contendo as palavras “incidência” e “prevalência” e o sinal de pontuação de interrogação (Figura 3). Essas inserções deram-se para destacar os poucos dados de incidência e prevalência relativos à intoxicação escombroides descritos na literatura médica até o momento.

Figura 3 - Imagem do portfólio digital onde se observam diversos elementos visuais relativos aos sinais e sintomas clínicos em humanos relacionados à intoxicação escombroide



Fonte: Sopelete; Carrijo, 2013.

Após a construção e hospedagem do portfólio digital, conceitos referentes ao tema, imagem gráfica do portfólio bem como o *link* de acesso na plataforma Gloster foram disponibilizados em blog

peçoal (<http://happyhourimunologico.blogspot.com.br>), na mídia social Facebook e na Área do Docente da Divisão de Formação Docente (DIFDO) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), com objetivo de divulgar o tema e o recurso portfólio digital. A divulgação pelo blog e mídias sociais objetivou levar o tema e o portfólio à comunidade acadêmica e profissionais da saúde. Entretanto, com a divulgação inicial, o acesso e a visualização do conteúdo, inclusive no próprio Glogster e nas mídias, será possível a todos que na internet busquem pelos referidos temas e mesmo por amigos, profissionais e integrantes da rede dos alunos e autores deste trabalho. A publicação na Área do Docente da DIFDO teve como objetivo divulgar, tanto o recurso portfólio educacional digital, como o tema toxina escombroides para docentes inscritos nessa área, local virtual para troca de experiências didáticas entre docentes UFU.

Ao final do trabalho, o portfólio permitiu por parte dos autores uma reflexão das práticas desenvolvidas no processo de ensino-aprendizagem, organização do conhecimento acerca do tema e uma reflexão da importância da autonomia nesse processo. Além disso, a divulgação do conhecimento sobre o tema pode auxiliar na difusão dos conhecimentos sobre a toxina escombroides para os integrantes das mídias sociais, trazendo à luz um tema de grande importância

relacionado ao consumo de pescado. O portfólio pode ainda servir como modelo para que outros portfólios, inclusive abordando outros temas, possam ser desenvolvidos pelo público-alvo deste trabalho.

Considerações Finais

O portfólio educacional digital é um recurso fácil e didático para a construção do conhecimento referente a um tema. O portfólio sobre a toxina escombroide agregou em um único local os vários elementos que facilitaram esse processo por parte de seus autores. A construção desse material didático próprio com elementos de interesse, que geraram curiosidade e questionamento facilitou a descoberta das respostas relativas ao tema. Apesar de ser decorrente de um processo individual dos seus executores, pode auxiliar na aprendizagem de outros que queiram se inteirar sobre o tema. As mídias sociais, como blogs pessoais e o Facebook foram os meios escolhidos para a divulgação científica do tema toxina escombroide e do portfólio como material didático facilitador do processo ensino-aprendizagem e poderá ser acessado por alunos e profissionais que queiram ter maiores informações não só sobre toxina escombroide, mas também quanto ao portfólio educacional digital. Pode ainda servir

como modelo para que outros portfólios, inclusive abordando outros temas, possam ser desenvolvidos pelo público-alvo inicial do portfólio elaborado e apresentado neste trabalho.

Referências

ARNOLD, S. H.; BROWN, W. D. Histamine (?) toxicity from fish products. **Advances in Food Research**, Nova York, v. 24, p. 113-154, 1978.

DU, W. X. et al. Development of biogenic amines in yellowfin tuna (*Thunnus albacares*): Effect of storage and correlation with descarboxylase-positive bacterial flora. **Food Microbiology and Safety**, Basileia, v. 16, n. 1, p. 292-301, 2002.

EMBORG, J.; LAURSEN, B. G.; DALGAARD, P. Significant histamine formation in tuna (*Thunnus albacores*) at 2°C – effect of vacuum- and modified atmosphere-packaging on psychrotolerant bacteria. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, n. 101, n. 3, p. 263-279, 2005.

FDA. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Scombroid toxin (histamine) formation. Ch. 7. In: **Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance**. 3. ed., p. 83-102. Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, Office of Seafood, Washington, DC, 2001 Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~comm/haccp4.html>>. Acesso em: 22 fev. 2013.

_____. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guidance**, 3.ed. cap. 7. jun. 2006. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/Seafood/FishandFisheriesProductsHazardsandControlsGuide/ucm091910.htm>>. Acesso em: 25 jan. 2013.

FERNÁNDEZ, A. **O saber em jogo: a psicopedagogia propiciando autorias de pensamento**. Porto Alegre: Artmed, 2001. 179 p.

GERMANO, P. M. L.; OLIVEIRA, J. C. F.; GERMANO, M. I. S. O pescado como causa de toxinfecções bacterianas. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo: GT Editora, v. 7, n. 28, p. 40-45, 1993.

GLORIA, M. B. A. Bioactive amines. In: HUI, H.; NOLLET, L. L. **Handbook of Food Science, Technology and Engineering**. New York: Marcel Dekker, v. 1, p. 1-38, 2005.

GRONLUND, G. Portfolios as an assessment tool: is collection of work enough? **Young Children**, v. 53, n. 3, p. 4-10, 1998.

HARP, K. S.; HUINSKER, D. M. Implementing the assessment standards for school mathematics. **Teaching Children Mathematics**, Reston, v. 3, p. 24-228, 1997.

KISH, C. K.; SHEEHAB, J. K. Portfolios in the classroom: a vehicle for developing reflective thinking. **The High School Journal**, Chapel Hill, v. 80, p. 254–260, 1997.

KUNG, H. F. et al. Histamine contents and histamine-forming bacteria in sufu products in Taiwan. **Food Control**, Guildford, v. 18, n. 5, p. 381-386, 2007.

LEHANE, L.; OLLEY, J. Review: Histamine fish poisoning revisited. **International Journal of Food Microbiology**, Oxford, v. 58, n. 1-2, p. 1-37, 2000.

LIMA, A. S.; GLÓRIA, M. B. A. Aminas bioativas em alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 33, n. 1, p. 70-79, 1999.

MÁRSICO, E. T. et al. Avaliação da qualidade de sushis e sashimis comercializados em shopping centers. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 147, p. 63-65, 2006.

MENDES, M. F. A. **Uma perspectiva histórica da divulgação científica: a atuação do cientista-divulgador José Reis (1948-1958)**. 2006. 256 f. Tese (Doutorado em História das Ciências). Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006.

MORENO, R. B.; TORRES, E. F. S.; NETO, J. M. M. Avaliação dos níveis de histamina em sardinhas frescas comercializadas na CEAGESP de São Paulo. **REVENET DTA**, São Paulo, v. 3, n. 5, p. 151-159, 2003.

MOURÃO, J. O. B. et al. Estudo preliminar sobre a ocorrência de histamina em macroalgas marinhas do Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 1, p. 64-68, 2007.

PINTADO, A. I. E. et al. Microbiological, biochemical and biogenic amine profiles of Terrincho cheese manufactured in several dairy farms. **International Dairy Journal**, Barking, v. 18, n. 6, p. 631-340, 2008.

SHALABY, A. R. Significance of biogenic amines to food safety and human health. **Food Research International**, Oxford, v. 29, n. 7, p. 675-690, 1996.

SILVA, C. C. G.; PONTE, D. J. B.; DAPKEVICIUS, M. L. N. E. Storage temperature effect on histamine formation in big eye tuna and skipjack. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 63, n. 4, p. 644-647, 1998.

SILVA, T. M. et al. Occurrence of histamine in Brazilian fresh and canned tuna. **Food Control**, Guildford, v. 22, p. 323-327, 2011.

SILVEIRA, N. F. A. S. et al. Bactérias produtoras de histamina e potencial para sua formação em peixes de origem fluvial ou lacustre. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 4, p.19-25, 2001.

SILVEIRA, N. F. A. S. **Bactérias produtoras de histamina e potencial para sua formação em peixes de origem fluvial ou lacustre**. Campinas, 2002. 69f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

SOARES, V. F. M. et al. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 4, p. 462-467, 1998.

TAO, Z. et al. A survey of histamine content in seafood sold in markets of nine countries. **Food Control**, Guildford, v. 22, p. 430-432, 2011.

TSAI, Y. H.; CHANG, S. C.; KUNG, H. F. Histamine contents and histamine-forming bacteria in natto products in Taiwan. **Food Control**, Guildford, v. 18, n. 9, p. 1026-1030, 2007.

YOKOYAMA, V. A. **Qualidade do camarão da espécie *Xyphopenaeus kroyeri* mediante a ação dos agentes antimelanócitos**. Piracicaba, 2007. 124f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Tecnologia de Alimentos). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007. 124f.