

## UMIDADE, CINZAS E ATIVIDADE DE ÁGUA EM AVIUM COMERCIALIZADO EM SANTARÉM, PARÁ

Bruna Égle de Sousa Feitosa<sup>1</sup>; Felipe Takis Cunha<sup>2</sup>; João Paulo da Silva Félix<sup>3</sup>; Fagner Sousa de Aguiar<sup>4</sup>; Élcio Meira da Fonseca Júnior<sup>5</sup>; Maria Lita Padinha Correa<sup>6</sup>; Fabrizia Sayuri Otani<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, brunaeglesf@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, felipetakiscunha@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, brunaeglesf@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, fagnersag@hotmail.com

<sup>5</sup> Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, meira.fonseca@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, litapc10@hotmail.com

<sup>7</sup> Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, fabrizia\_otani@yahoo.com.br

**RESUMO:** O avium (*Acetes marinus*), crustáceo de água doce, tem elevada importância na culinária da região norte, e é comercializado comumente na forma salgada. A salga é um dos métodos mais utilizados, podendo reduzir a quantidade de água na forma disponível. No entanto, para a eficiência desse processo é necessário ter em consideração os fatores que influenciam no resultado final. Dessa forma o presente trabalho objetivou avaliar o teor de umidade, cinzas e atividade de água (Aw) em avium comercializado em Santarém, estado do Pará. Foram utilizadas 4 amostras de avium obtidas comercialmente na cidade de Santarém-PA, sendo 3 amostras salgadas e 1 amostra fresca. As análises de umidade e cinzas foram definidas por meio de secagem em estufa a 100°C e carbonização em mufla a 550°C, com 6 repetições cada. A Aw foi mensurada por analisador de atividade de água, em triplicata. Os dados foram submetidos a análise de variância, comparação de médias aplicando-se o teste de Tukey ( $P < 0.05$ ) e análise de correlação entre umidade e Aw. Obteve-se valores entre 53,92 e 80,35% de umidade; 0,54 e 0,08% para cinzas e 0,81-0,95 de Aw. Os valores de umidade encontrados estão acima dos padrões estabelecidos pela proposta brasileira para pescado salgado e seco, o que indica falta de controle da qualidade do produto no processo. Há correlação positiva (0,90) entre umidade e Aw. Assim, o controle de umidade, cinzas e Aw podem auxiliar na melhoria do avium comercializado.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Acetes marinus*, Salga, Vida de prateleira.

## MOISTURE, ASH AND ACTIVITY WATER IN AVIUM COMMERCIALIZED IN SANTARÉM, PARÁ

**ABSTRACT:** The avium (*Acetes marinus*) is a freshwater crustacean, has high importance in cooking the northern region, and is commonly marketing in salty form.

Salting is one of the most widely used methods, which can reduce the amount of water in the available form. However, for the efficiency of this process it is necessary to take into account the factors that influence the result. Thus, the present study aimed to evaluate the moisture content, ashes and activity water ( $A_w$ ) in avium marketed in Santarém, Pará state. Four commercially available avium samples were used in the city of Santarém-PA, 3 salty and 1 fresh sample. The moisture and ash analyzes were defined by oven drying at 100 ° C and carbonization in muffle at 550 ° C, with 6 replicates each. The  $A_w$  was measured by water activity analyzer in triplicate. The data were submitted to analysis of variance, averages comparison by applying the Tukey test ( $P < 0.05$ ) and correlation analysis between moisture and  $A_w$ . Values between 53.92 and 80.35% moisture were obtained; 0.54 and 0.08% for ashes and 0.81-0.95 of  $A_w$ . The values of moisture found are above the standards established by the Brazilian proposal for salted and dried fish, which indicates a lack of control of the quality of the product in the process. There was a positive correlation (0.90) between moisture and  $A_w$ . Thus, the control of moisture, ashes and  $A_w$  can help in the improvement of commercialized avium.

**KEYWORDS:** *Acetes marinus*, Salting, Shelf life.

## HUMEDAD, CENIZAS Y ACTIVIDAD DE AGUA EN AVIUM COMERCIALIZADO EN SANTARÉM, PARÁ

**RESUMEN:** El avium (*Acetes marinus*), crustáceo de agua dulce, tiene una elevada importancia en la culinaria de la región norte, y se comercializa comúnmente en la forma salada. La salazón es uno de los métodos más utilizados, pudiendo reducir la cantidad de agua en la forma disponible. Sin embargo, para la eficiencia de este proceso es necesario tener en cuenta los factores que influyen en el resultado final. De esta forma el presente trabajo objetivó evaluar el contenido de humedad, cenizas y actividad de agua ( $A_w$ ) en avium comercializado en Santarém, estado de Pará. Se utilizaron 4 muestras de avium obtenidos comercialmente en la ciudad de Santarém-PA, siendo 3 muestras saladas y 1 muestra fresca. Los análisis de humedad y cenizas fueron definidos por medio de secado en invernadero a 100 ° C y carbonización en mufla a 550 ° C, con 6 repeticiones cada una. A  $A_w$  se midió por analizador de actividad de agua, en triplicada. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza, comparación de promedios aplicando la prueba de Tukey ( $P < 0.05$ ) y análisis de correlación entre humedad y  $A_w$ . Se obtuvieron valores entre 53,92 y 80,35% de humedad; 0,54 y 0,08% para cenizas y 0,81-0,95 de  $A_w$ . Los valores de humedad encontrados están por encima de los estándares establecidos por la propuesta brasileña para pescado salado y seco, lo que indica falta de control de la calidad del producto en el proceso. Hay correlación positiva (0,90) entre humedad y  $A_w$ . Así, el

control de humedad, cenizas y Aw pueden auxiliar en la mejora del avium comercializado.

**PALABRAS CLAVE:** *Acetes marinus*, Salazón, Vida de estante.

## INTRODUÇÃO

O pescado é uma excelente fonte de proteína animal e de outros nutrientes essenciais, contribuindo para a segurança alimentar em numerosas regiões. Em 2007, a oferta global de peixe e produtos marinhos bateu um novo recorde com 143.6 milhões de toneladas de produtos da pesca. Nos países em desenvolvimento, as exportações líquidas da pesca (exportações menos importações) são superiores às de outros produtos agrícolas como café, chá, arroz e bananas (FAO, 2007), e espera-se que o crescimento deste setor continue a subir, sendo a pesca como importante fonte de alimento sendo responsável por expressiva porcentagem da proteína animal consumida pelas famílias. No Brasil o consumo de pescado está em pleno crescimento com destaque para a região da Amazônia.

Segundo Cerdeira et al. (1997) e Batista et al. (2004), as taxas de consumo de pescado na Amazônia são as maiores do mundo, demonstrando a importância regional que esse recurso representa. A pesca na Amazônia é de grande participação e importância na movimentação do mercado regional com capturas acima de 200 mil toneladas, fornecendo a principal fonte proteica consumida pela população amazônica (JESUS et al., 1991). Por razão da demanda de produtos oriundos da pesca, a atividade pesqueira se mostra crescente, sendo que a Amazônia participa com um quarto da produção total do país.

Entre os tipos de pescado mais consumidos na Amazônia, mais especificamente no estado do Pará, estão o tambaqui e pirarucu (SEBRAE, 2014) e crustáceos de água doce e salgada, dando destaque também ao

camarão oriundo da pesca artesanal e industrial.

Tendo a Amazônia uma diversidade de pescado de importância comercial, destaca-se o avium ou aviú, mini crustáceo de água doce e bastante presente na culinária e cultura da região norte. O avium ou aviú é um crustáceo da Ordem Decapoda, Família Sergestidae, gênero *Acetes* e espécie *Acetes marinus*, possui um corpo transparente e semitransparente (OMORI, 1975), medindo cerca de oito mm de comprimento, seu plano corporal é alongado e comprido, lateralmente, com um abdômen bem desenvolvido e adaptado para natação (XIAO; GREENWOOD, 1993) sua distribuição geográfica é Guianas e Brasil, podendo ser encontrado no Amapá, Pará e Tocantins, sendo uma espécie de água salobra (MELO, 2003). Encontrado principalmente na região da foz do rio Tocantins e águas rasas do rio Tapajós, nos arredores de Santarém, Pará.

A Ásia possui a produção pesqueira mais expressiva dos *Acetes* spp., com

uma produção de 130 toneladas por ano em sete países asiáticos, ficando o restante da produção mundial em torno de 170 toneladas (OMORI, 1975). A maior parte dessa produção é comercializada de forma desidratada ou fermentada e as espécies mais comercializadas são: *Acetes chinensis*, *A. erythraeus*, *A. indicus*, *A. japonicus*, *A. serralatus*, *A. sibogae* e *A. vulgaris* (ASSUNÇÃO, 2007).

Na região norte o *Acetes. marinus*, vulgarmente conhecido como avium ou aviú, possui uma grande importância cultural assim como está entre os alimentos típicos da região. Embora tenha baixo valor comercial, o avium, de acordo com Assunção (2007), possui elevado valor nutritivo, potencialmente rico em proteínas, quando comparado a diversas espécies de crustáceos de expressivo valor no mercado.

A forma mais comum encontrada no comércio é salgada, fazendo parte de uma grande variedade de pratos regionais, como: recheio de tortas, ensopados, omeletes, sopas, farofas,

salgados, guisados e fritadas. A salga do camarão aviú apresenta-se como forma de conservação, acrescentando mais durabilidade ao alimento.

A água é um dos componentes do pescado que apresenta maiores variações, compreendendo de 53 a 80% do total, sendo de grande influência na qualidade da carne, podendo afetar coloração, suculência, textura e sabor, por estar em maior quantidade. Sua importância maior está relacionada a durabilidade do pescado, pois quanto maior a umidade mais facilmente inicia o processo de deterioração (SENAI-DR, 2007).

Um dos métodos mais conhecidos e tradicionais para a preservação de alimentos é a salga, geralmente em carnes e pescado, que consiste no emprego de sal para desacelerar o processo de decomposição do alimento por autólise ou pela ação de micro-organismos, sendo eficiente se for utilizado o sal em concentrações adequadas. Esse método pode ser resumido da seguinte forma: aumentando a concentração de

solutos na fase aquosa do alimento ocorre a penetração do sal no interior dos tecidos, seguindo o princípio da desidratação osmótica (BURGESS et al., 1967).

O crescimento e o metabolismo dos micro-organismos demanda presença de água em forma disponível. A medida mais comumente empregada para expressar a disponibilidade de água em alimentos é a atividade de água ( $A_w$ ). A atividade de água de um alimento ou solução pode ser definida como a razão entre a pressão de vapor de água do alimento ( $p$ ) e a pressão de vapor da água pura sob uma mesma temperatura ( $p_0$ )  $A_w = p/p_0$  (SILLIKER et al., 1980).

A atividade de água ( $A_w$ ) é uma medida qualitativa dos alimentos que permite avaliar a disponibilidade de água livre que é suscetível a diversas reações, ao passo que o teor de umidade é uma medida quantitativa, medindo o percentual em peso, de toda água presente no alimento, tanto livre quanto isolada (SCOTT, 1957). Dessa forma a água que se encontra

livre no alimento está disponível a reações químicas, físicas e biológicas e é responsável pela sua deterioração, assim, o alimento que possui baixa atividade de água inibe o crescimento dos micro-organismos. Um dos parâmetros utilizados para determinar a qualidade do pescado salgado é o teor de umidade deste produto, portanto, a atividade de água não é dessa mesma forma estabelecida, porém pode ser utilizada como um indicativo útil de qualidade.

O pescado, devido aos fatores microbiológicos, é um alimento altamente perecível e para aumentar sua durabilidade e diminuir o crescimento de micro-organismos pode-se reduzir a quantidade de água que está na forma disponível, isto é, reduzir a atividade de água. Para isso utiliza-se métodos como a salga ou cura, mais tradicional e comumente adotado por comerciantes de camarão e avium.

Para a eficiência no processo da salga é necessário ter em consideração os fatores que influenciam no resultado

final, ou seja, dependendo da forma como a salga é realizada o produto pode apresentar uma vida de prateleira maior, refletindo também na sua qualidade.

A Portaria N° 52 de 2000 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece valores de umidade para peixes salgados, não podendo conter mais de 45% de umidade. Estes limites fixam a identidade e as características mínimas de qualidade que devem apresentar o produto peixe salgado e peixe salgado seco, para a sua comercialização (BRASIL, 2000). No entanto, valores que ultrapassam aos descritos acima são encontrados em pescado de mercados em geral.

A salga pode ser influenciada por uma série de fatores, relacionados ao próprio sal, à matéria prima destinada à salga e até à fatores climáticos. Entre estes fatores relacionados ao sal, temos a pureza, a concentração granulométrica e de microflora do sal (BASTOS, 1988). Dessa forma o objetivo do presente trabalho foi

avaliar os teores de umidade, cinzas e atividade de água em avium comercializado fresco e comercializado salgado, em Santarém, estado do Pará.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal do Oeste do Pará, UFOPA, onde foram realizadas as análises de umidade e cinzas, e para mensurar a atividade de água o processo foi realizado no Centro de Valorização Agroalimentar de Compostos Bioativos da Amazônia, do UFPA (Universidade Federal do Pará), em Belém.

Foram coletadas quatro amostras de avium, sendo uma amostra de avium fresco e três amostras de avium salgado para as análises, obtidas comercialmente da principal feira livre da cidade de Santarém, Pará. As amostras foram coletadas das embalagens expostas comercialmente, após homogeneização, retirando-se uma alíquota de 1 kg.

As análises de umidade e de cinzas foram definidas por meio de secagem

em estufa a 100 °C e carbonização em mufla a 550 °C, respectivamente (AOAC, 2005). As análises foram feitas em 6 (seis) repetições.

A atividade de água ( $A_w$ ) do avium foi mensurada por analisador de atividade de água, Aqualab 3TE, da Decagon Devices®, que aplica o princípio do ponto de orvalho em espelho encapsulado (AOAC, 2005), em triplicata.

Os dados obtidos foram tabulados em planilha do programa Microsoft Excel®, do pacote de programas Microsoft Office®. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), comparação de médias aplicando o teste de Tukey ( $P < 0.05$ ), e análise de correlação entre umidade e  $A_w$ , no programa estatístico ASSISTAT®, versão 7.7.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de umidade, atividade de água ( $A_w$ ) e cinzas de avium fresco e salgado estão descritos na Tabela 1.

Nas amostras salgadas, há um menor teor de umidade devido a difusão do sal para o interior dos tecidos acompanhada da perda da água disponível por osmose. Os teores de umidade nas duas primeiras amostras não diferiram estatisticamente ( $p>0,05$ ), no entanto diferiram do valor encontrado para a terceira amostra ( $p<0,05$ ), sendo que as três primeiras amostras ultrapassaram ao limite máximo de

umidade estabelecido pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Salgado e Peixe Salgado Seco, que é de 45% para espécies consideradas magras (BRASIL, 2000). Sanchez (1965), considera que o sal após penetrar gradativamente no pescado pode atingir porcentagens de 13 a 15%, valor este que qualifica o produto como salgado, reduzindo a água em 52%.

**Tabela 1.** Valores de médias  $\pm$  desvio padrão de umidade, cinzas e atividade de água ( $A_w$ ) de avium.

Amostras	Umidade %	Cinzas %	$A_w$
Amostra1	53,92 $\pm$ 0,42 c	17,88 $\pm$ 0,11 a	0,81 $\pm$ 0,01 b
Amostra2	54,68 $\pm$ 0,99 c	17,00 $\pm$ 0,04 b	0,75 $\pm$ 0,01 d
Amostra3	58,01 $\pm$ 0,21 b	16,47 $\pm$ 0,09 c	0,78 $\pm$ 0,01 c
Amostra4	80,35 $\pm$ 0,88 a	2,48 $\pm$ 0,18 d	0,95 $\pm$ 0,01 a

Amostra 1, 2 e 3= amostra de avium salgado; Amostra 4= amostra de avium fresco. Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P<0.05$ ).

Victoria et al. (2011), determinaram a umidade, atividade de água e sal em peixes salgados e secos importados e constatou que os resultados obtidos para umidade e teor de NaCl foram superiores aos limites propostos pela

legislação portuguesa, Códex Alimentarius e até mesmo pela Proposta Brasileira, limites, estes, estabelecidos para peixes salgados e secos.



Baltazar et al. (2013), constatou em seu trabalho que as médias de porcentagens de umidade em todos os grupos de amostras de bacalhau salgado e seco obtidos comercialmente em mercados varejistas ultrapassaram o padrão máximo de umidade para peixes salgados secos magros. Nunes (2013), também constatou, em trabalho realizado com avium salgado, que 30% das amostras excederam o limite máximo permitido, provavelmente, decorrente do processo artesanal de salga que pode gerar desuniformidade na qualidade e padrões físico-químicos do produto.

Resultados semelhantes foram encontrados por Mársico et al. (2009), em trabalho no qual avaliou-se parâmetros físico-químicos de qualidade em amostras de bacalhau comercializadas no município de Rio de Janeiro. A umidade das amostras nesse estudo variou de 32,65 a 57,73%, sendo que 75% do número total de amostras apresentaram valor acima do permitido para este produto.

Um dos motivos para haver diferença da absorção de NaCl no produto ou o teor de umidade apresentado pode estar relacionado à eficiência da salga devido ao seu processo, podendo haver falhas durante a salga ou nos cuidados no armazenamento do pescado salgado, o que interfere diretamente na umidade e qualidade final do produto salgado (MÁRSICO et al., 2009).

Em relação aos valores de resíduo mineral fixo (cinzas) as amostras apresentaram valores que diferiram estatisticamente entre si ( $p < 0,05$ ) e se encontravam próximos e abaixo do limite mínimo (17,22%) sendo que o valor máximo é de 25% se for considerado os valores estabelecidos pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 1997) para peixe salgado seco. Vale ressaltar que as porcentagens de sal adicionadas às amostras influenciam diretamente o teor de resíduo mineral fixo, dessa forma, dependendo da quantidade de NaCl presente no

pescado, pode influenciar em maior ou menor teor de resíduo mineral fixo proporcionalmente.

De acordo com o INMETRO o sal é o fator fundamental no processamento para fabricação de produtos e carnes secas e sua quantidade adicionada deve atender as exigências para cada tipo de produto, porém quando utilizado em excesso, tende a absorver água e causar um aumento no peso da carne, bem como sua qualidade pode alterar a composição microbiológica do alimento onde será empregado.

Santos e Hentges (2015), realizaram estudo com charque, onde avaliou-se as características físico-químicas da carne. O teor de cinzas do produto artesanal apresentou valor de 22,33%, acima do estabelecido pela legislação considerando a variação de 5%, de acordo com o trabalho esse aumento do teor de cinzas estaria relacionado com a quantidade de sal utilizado na formulação do charque, ressaltando a importância da adição de quantidade correta e qualidade aceitável dos

componentes para obtenção de resultados eficientes na salga.

Houve diferença estatística entre os valores de  $A_w$  ( $p < 0,05$ ) para todas as amostras que variaram entre 0,748 e 0,81 nas amostras salgadas e na amostra fresca obteve-se 0,95. As três primeiras amostras apresentaram valores inferiores ao da quarta amostra, segue a lógica de que a diferença das três primeiras amostras salgadas em relação à quarta amostra fresca estar relacionado a perda de umidade pela adição do sal.

Os valores de  $A_w$  encontrados no presente trabalho estão próximos aos resultados encontrados por Nunes et al (2012) com média de 0,73 para  $A_w$ . Lima e Santana (2011) encontraram valores que variaram de 0,74 a 0,75.

A atividade de água entre 0,60 e 0,85 é considerado um alimento de umidade intermediária e estável (JAY, 2008). No entanto, não há um padrão de  $A_w$  proposto pela legislação para este produto, pois a  $A_w$  não é considerada nas diferentes legislações como parâmetro de qualidade de

peixes salgados secos. No entanto, sugere-se que se utilize o valor de  $A_w$  de 0,75 como limite máximo para peixes salgados e secos (VICTORIA et al., 2011).

Os valores de atividade de água para amostra 1 (0,81); amostra 2 (0,75) e amostra 3 (0,78), estão de acordo com os estabelecidos pelo Conselho Regional de Química-IV (2008), em que os números de  $A_w$  tabelados para pescado salgado está entre 0,60 e 0,84 sendo que para estes níveis de  $A_w$  há inibição do metabolismo das bactérias.

Valores aproximados ao encontrado no presente trabalho para  $A_w$  em pescado salgado foram observados em experimento realizado por Sabadini et al., (2009), no qual avaliou-se a cinética de variação da atividade de água e da alteração da cor da carne durante os processos de salga seca e úmida, em duas temperaturas, os valores de  $A_w$  foram 0,789 para 10 °C e 0,745 para 20 °C.

Em estudo realizado por Jesus et al. (2009) fez-se comparação dos processos de salga em salmoura e

mista do curimatã (*Prochilodus nigricans*) verificando o tempo aproximado para que sejam atingidos os níveis de NaCl e umidade. Para a variável umidade nos tratamentos salmoura e mista, no final do experimento ao 6º dia, obteve-se os valores 53,0 e 49,0 respectivamente. E para a variável  $A_w$  apresentaram valor médio de 0,78 e 0,75 para salmoura e mista, respectivamente, próximos ao apresentado neste trabalho. Nesse mesmo trabalho foi apresentado o teor de umidade das amostras frescas, com valor médio de 75,90%, próximo ao obtido no presente trabalho, de 80,34%, na amostra de aviúm fresco (amostra 4) que diferiu estatisticamente das outras três amostras ( $p < 0,05$ ).

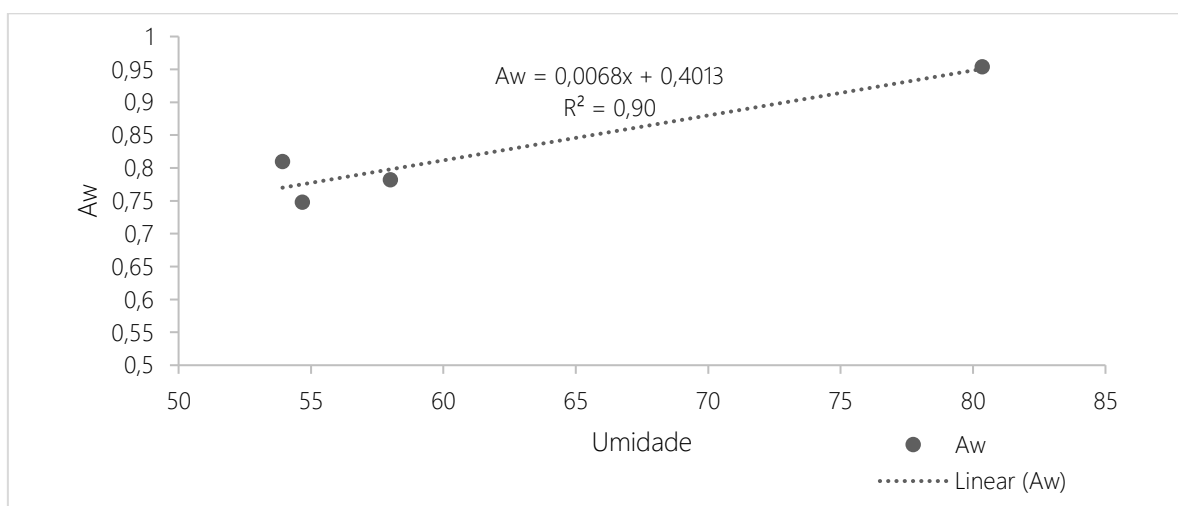
Silva (2014) determinou a composição centesimal e propriedades físico-químicas das espécies de peixes sardinha (*Opisthonema Oglinum*), pititinga (*Anchoa sp.*) e miroró (*Gobionellus Oceanicus*) salgados e secos comercializados no Recôncavo Baiano, e obteve valores médios referentes à  $A_w$  de 0,68 a 0,75.

O teor de umidade e  $A_w$  na amostra fresca tende a ser maior que nas demais salgadas, corroborando com a afirmação de que, no pescado salgado, a ação do sal no interior dos tecidos causa a diminuição da quantidade de água livre e conseqüentemente da  $A_w$  motivo pelo qual tanto a umidade quanto a  $A_w$  apresentaram valores

elevados somente na amostra fresca, dessa forma. Estes valores, encontrados neste trabalho, estão de acordo com Bressan, (2008) para pescado magro, de até 81,8%.

Para verificar influência de umidade e atividade de água, calculou-se correlação entre as matrizes, obtendo valor de 0,90. (Figura 1).

**Figura 1.** Gráfico e equação de dispersão representando correlação dos valores das matrizes umidade e atividade de água em amostras de avium salgado e fresco.



Houve correlação linear positiva muito forte ( $0,90 \leq \rho < 1,0$ ) (LIRA, 2004) entre a  $A_w$  e a umidade, apresentada na Figura 1, indicando que a quantidade de água (umidade) influencia diretamente na água disponível ( $A_w$ ), portanto a amostra de avium fresco apresentou

maior  $A_w$  devido ao maior teor de umidade em relação às amostras de avium salgado.

Garcia (2007) realizou análise de atividade de atividade de água em dietas animais e a forma de armazenamento para verificação do

potencial de crescimento fúngico. Por meio de modelo empregado utilizando equação de regressão estimou que a  $A_w$  aumentou 0,72 unidades para cada percentual de umidade da dieta na fábrica e 0,78 unidades para cada valor percentual de dieta da ração na granja, estabelecendo, dessa forma, uma relação entre os valores de umidade e atividade de água.

A umidade pode ser utilizada como um indicativo de propensão à deterioração em determinados alimentos, no entanto, tem sido observado que diferentes alimentos podem apresentar diferenças na estabilidade com o mesmo teor de umidade, dessa forma observa-se que um indicativo mais eficiente para analisar e determinar a perecibilidade dos produtos é a atividade de água, já que a umidade não leva em consideração a interação da água com outros componentes do alimento.

A adição de sal, aliada com a baixa atividade de água e a temperatura de secagem utilizada no processamento de produtos salgados e secos são

fatores que proporcionam a catalisação do processo de oxidação lipídica do alimento. A atividade de água é indicada como um dos principais parâmetros de controle de qualidade, tornando conhecido os valores efetivos da disponibilidade da podendo afetar diretamente a qualidade sensorial ou sanitária do alimento, já o teor de umidade é associado ao rendimento e qualidade sensorial.

A umidade está estritamente relacionada à atividade de água, que sofre influência direta da quantidade de sal adicionado, processos e armazenamento sendo necessário atender aos padrões exigidos pela legislação para cada tipo de produto.

## CONCLUSÕES

O avium salgado comercializado em Santarém, estado do Pará, apresenta valores de umidade, cinzas e atividade de água acima dos padrões estabelecidos pela legislação e o avium fresco apresenta valores de umidade e atividade de água equivalente ao estabelecido para pescado fresco. Além

disso, há correlação positiva muito forte entre umidade e Aw, tanto em avium salgado como fresco. Assim, o controle da umidade, cinzas e Aw podem auxiliar na melhoria da qualidade do avium comercializado.

## REFERÊNCIAS

- AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis of AOAC International**. AOAC international, 2005.
- ASSUNÇÃO, A. S. A.; **Composição centesimal, colesterol ovariana do *Acetes marinus* OMORI, 1975 coletado no baixo Tocantins**. 2007. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Pará, Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária – Amazônia Oriental, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/2850>> Acesso em: 12 nov. 2017.
- BALTAZAR, C.; SANCHES, S. A.; TELLES, E. O.; MERUSSE, J. L. B.; BALIAN, S. C. Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, p. 236-242, 2013.
- BASTOS, J. R. **Processamento e Conservação do Pescado**. Brasília: Editora Silva, 1988. 63p.
- BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; VIANNA, J. P. Exploração e Manejo dos Recursos Pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M. L.; **A Pesca e os Recursos Pesqueiros da Amazônia Brasileira**. Manaus: Pro Várzea, Ibama, 2004. p. 63-152.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). DECRETO Nº 2.244 DE 04-06-97. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 1997. Disponível em: <[http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro\\_ged/pdf/182\\_ged.pdf](http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/182_ged.pdf)> Acesso em: 21 set. 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. PORTARIA Nº 52, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2000. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/portaria-52-2000.pdf> > Acesso em: 21 set. 2017.
- BRESSAN, M.C; PEREZ, J. R. O. **Tecnologia de carnes e pescado**. Lavras, MG: UFLA/FAEPE. 2008. p. 84-93.
- BURGESS, G.H.O.; CUTTING, C .L.; LOVERN, J.A.; WATERMAN, J.J. **Rush Handling & Processing**. New York: Chemical Publishing Co. Inc., 1967. p 107-138.
- CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. Consumo de Pescado e

outros Alimentos pela População Ribeirinha do Lago de Monte Alegre, PA. *Acta Amazônica*, Manaus, v.27, n. 3, p. 213-228, 1997.

CODEX ALIMENTARIUS. Codex Standard for Salted Fish and Dried Salted Fish of the Gadidae Family of Fishes. *Codex Stan*, v. 167, 1989. 10 p.

FAO, Pesca e Aquicultura. **O peixe, fonte de alimentação, meio de subsistência e de comércio**, 2007. Roma: FAO, 2007. 2 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/i0765pt/i0765pt09.pdf>> Acesso em: 12 ago. 2017.

GARCIA, D. M. **Análise de atividade de água em alimentos armazenados no interior de granjas de integração avícola**, Porto Alegre, 2007. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre, RS: Zaragoza 2008. 6 ed. 711 p.

JESUS, R. S.; MÁRSICO, E. T.; SOUSA, G. X. W.; LESSI, E.; CLEMENTE, S. C. S. Comparação entre os processos de salga em salmoura e salga mista do curimatã (*Prochilodus nigricans*) na região Amazônica. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 143 – 146, 2009.

JESUS, R. S; FALCÃO, P. T.; CARVALHO, N. L. A e CARNEIRO, R. X. "Técnicas para a conservação e industrialização de pescado na Amazônia". 1991. In: VAL, L.;

FIGLIUOLO, R. e FELDBERG, E. **Bases Científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas**, v. 1. Manaus: Inpa, 1991, p. 417-440.

LIMA, E.J.V.M.; SANTANA, L.S. Determinação de atividade de água, umidade e sal em peixes salgados e secos importados. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 14, p. 125-129, 2011.

LIRA, S. A. **Análise de Correlação: abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações**. Curitiba, PR: Editora Artes Médicas, 2004. p 68.

MÁRSICO, E.T.; MORAES I. A.; MANO, S. B.; SILVA, C.; BAPTISTA, R. F.; FREITAS, S. M. L.; MARTINS, A. P. N.; BARRETO, M. S. R.; FEIJÓ, T.; FONSECA E. M. (in memoriam). Parâmetros físico-químicos de qualidade de peixe salgado e seco (bacalhau) comercializado em mercados varejistas. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 63, n. 3, p. 406-410, 2009. Disponível em: <<http://189.126.110.61/rialutz/article/viewFile/6807/6943>> Acesso em: 12 nov. 2017.

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de Água Doce do Brasil**, São Paulo, SP: Editora Loyola. 2003. p. 429.

NUNES, E.S.C.L.; FRANCO, R.M.; MÁRSICO, E.T.; NEVES, M.S. Qualidade do pirarucu (*Arapaima gigas* Shing, 1822) salgado seco comercializado em mercados varejistas. *Revista do Instituto*

**Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 520-9, 2012.

OMORI, M.; The systematics, biogeography, and fishery of epipelagic shrimps of the genus *Acetes* (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). **Bulletin of the Ocean Research Institute, University of Tokyo**, v. 7, p.1-91, 1975.

SABADINI, E.; HUBINGER, M. D.; SOBRAL, P. J. A; CARVALHO, B. C. Alteração da Atividade de Água da cor da Carne no processo de Elaboração da Carne Salgada Desidratada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 1, p.14-19, 2009.

SANCHEZ, J.T.; LAM, R.C. Principios tecnicos de salado y secado del pescado; estudio quimico de el sal en el litoral, La Punta, **Institui del Mar del Peru**, p. 3 – 37, 1965.

SCOTT, W. J. Water relation of food spoilage microorganisms. **Advanced Food Research**, Valencia, v. 7, p 83-127, 1957.

SEBRAE. Ideias de negócios para 2014: Agronegócios. **Sebrae**, 2014. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-um-negocio-para-criacao-de-peixes,81287a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>> Acesso em: 12 nov. 2017.

SENAI-DR BA. **Tecnologia de Pescados**. 2007. Disponível em: <<http://www.pe.senai.br/cursos/detalhe>

/unidade/22/#.WgpkTbOnHIU> Acesso em: 11 nov. 2017.

SILLIKER, J. H.; ELLIOT, R. P.; BAIRD-PARKER, A. C.; BRYAN, F. L.; CHRISTIAN, J. H. B.; CLARK, D.S.; OLSON, J. C.; ROBERTS, J. T. A. Microbial Ecology of Foods. V. 1. **Factors Affecting Life and Death of Microorganisms by International Commission on Microbiological Soecifications for Foods**. Academic Press. New York, London, Toronto, Sydney, San Francisco. 1980. 332 p.

SILVA, N. G. **Caracterização físico-química e microbiológica de peixes de pequeno porte comercializados na forma seca e salgado, na região do recôncavo baiano**. Salvador, 2014. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Alimento) -Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

VICTORIA, E. J.; LIMA, M. O.; SANT'ANA, L. S.; Nota científica: Determinação de atividade de água, umidade e sal em peixes salgados e importados. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 14, n. 2, 2011. p. 125-129 DOI: 10.4260/BJFT2011140200016.

XIAO, Y.; GREENWOOD, J. G. The biology of *Acetes* (Crustacea, Sergestidae). **Oceanography and Marine Biology.**, v. 31, p. 259-444, 1993.