

Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado

Quality parameters of salt-dried codfish stored at both refrigerated and ambient temperatures

Autores | Authors

✉ **Camila BALTAZAR**

Universidade de São Paulo (USP)
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS)
Av. Professor Doutor Orlando Marques de Paiva, 87, Cidade Universitária
CEP: 05508-270
São Paulo/SP - Brasil
e-mail: cbaltaz@ig.com.br

Sandra Abelardo SANCHES

Evelise Oliveira TELLES

Universidade de São Paulo (USP)
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS)
São Paulo/SP - Brasil
e-mail: sasanches@usp.br
bufalo@usp.br

José Luiz Bernardino MERUSSE

Universidade de São Paulo (USP)
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)
Departamento de Patologia
São Paulo/SP - Brasil
e-mail: merusse@usp.br

Simone de Carvalho BALIAN

Universidade de São Paulo (USP)
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS)
São Paulo/SP - Brasil
e-mail: balian@usp.br

Resumo

O comércio varejista brasileiro expõe o bacalhau salgado seco, inteiro ou em porções, sem refrigeração. Esta condição, tradicionalmente aceita pelos consumidores, contraria as especificações do fabricante de manter o produto sob refrigeração, o que frequentemente gera conflitos entre as autoridades sanitárias e o comércio. Perante este fato, o presente estudo avaliou parâmetros microbiológicos e físico-químicos de 56 amostras de bacalhau obtidas no município de São Paulo-SP, armazenadas sob refrigeração (0 °C a 5 °C) e em temperatura ambiente (20 °C a 25 °C), com zero, sete e 14 dias de armazenamento. As amostras foram agrupadas em quatro categorias: (A) amostras refrigeradas não manipuladas e (B), (C) e (D) manipuladas, respectivamente, com zero, sete e 14 dias de armazenamento em temperatura ambiente. A temperatura ambiente variou de 20,5 °C a 23,5 °C e a umidade relativa do ar, de 52,5 a 67 %. Foram pesquisados: *Staphylococcus* coagulase positiva, *Clostridium* sulfito redutores, coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* spp., bolores, leveduras e bactérias halofílicas. As análises físico-químicas realizadas foram: umidade, pH, atividade de água (Aa) e resíduo mineral fixo. Não houve diferenças nos resultados microbiológicos obtidos entre as quatro categorias e estes se apresentaram dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira. Com relação às análises físico-químicas, também não houve diferença estatística entre as quatro categorias. Os valores médios obtidos, por categoria, foram: A: 54,9 % de umidade; Aa = 0,748; pH = 6,0; B: 54,0 % de umidade; Aa = 0,749; pH = 6,0; C: 49,1 % de umidade; Aa = 0,749; pH = 6,0, e para a categoria D: 50,7 % de umidade; Aa = 0,748; pH = 6,0 e 21,6 % de resíduo mineral fixo. Todos os valores de umidade encontrados estavam acima do padrão (35 %); os valores de pH obtidos estavam de acordo com o padrão (6 a 7) e os valores de resíduo mineral fixo atenderam à legislação vigente (mín. 12 %). Com relação à Aa, os valores sugerem que esta é uma importante barreira para o desenvolvimento microbiano e, embora não haja padrão para este parâmetro, julga-se necessário determinar um valor referência como limite máximo. Conclui-se que, nas condições do presente estudo, o comércio do bacalhau salgado seco mantido sob refrigeração ou em temperatura ambiente por 14 dias oferece as mesmas condições de segurança sanitária para o consumidor.

Palavras-chave: Bacalhau; Refrigeração; Temperatura ambiente; Qualidade; Comércio.

✉ Autor Correspondente | Corresponding Author

Recebido | Received: 23/04/2013
Aprovado | Approved: 04/09/2013
Publicado | Published: set./2013

■ Summary

The Brazilian retail exposes the dried salted cod, whole or portioned, without refrigeration. This condition is traditionally accepted by consumers, but contrary to the manufacturer specifications to keep the product refrigerated, which often create conflicts between health authorities and traders. Given this fact, this study evaluated microbiological parameters and physicochemical properties of 56 samples of cod collected in São Paulo, stored refrigerated (0 °C to 5 °C) and room temperature (20 °C to 25 °C), for 0, 7 and 14 storage days. Samples are grouped into four categories: (A) refrigerated non-manipulated samples and (B), (C) and (D) manipulated, respectively, with 0, 7 and 14 days of storage at ambient temperature. The ambient temperature ranged from 20.5 °C to 23.5 °C and relative humidity from 52.5 to 67 %. The following investigations were conducted: positive coagulase *Staphylococcus*, *Clostridium* sulfite reducer, total and thermotolerant coliforms, *Salmonella* spp, molds, yeasts and halophilic bacterias. The following physicochemical analyzes were carried out: moisture, pH, water activity (A_w) and ash. The microbiological results presented no differences between the four categories and respected the limits established by Brazilian legislation. Regarding physicochemical analyzes, they also showed no statistical differences among the four categories. The average results for each category were: A: 54.9 % of moisture, $A_w = 0.748$, pH = 6.0, B: 54.0 % of moisture, $A_w = 0.749$, pH = 6.0, C: 49.1 % of moisture, $A_w = 0.749$, pH = 6.0 and for D: 50.7 % of moisture, $A_w = 0.748$, pH = 6.0 and 21.6 % of ash. All moisture results were above the standard threshold (35 %); pH results were according to the limits (6-7) and the ash results were according to the legislation limit (min. 12 %). Regarding to A_w , the figures suggest that this is an important barrier to microbial growth and, although there is no standard limits for this parameter, it is necessary to determine a reference threshold for it. We conclude that, under the conditions of the present study, the trade of dried salted cod, kept refrigerated or at ambient temperature for 14 days offer the same health and safety conditions for the consumer.

Key words: *Cod; Refrigeration; Room temperature; Quality; Trading.*

Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado

BALTAZAR, C. et al.

1 Introdução

O principal produto de pescado importado pelo Brasil em 2010 foi o bacalhau, originário principalmente da Noruega e de Portugal (BRASIL, 2012). Comparando-se os anos de 2009 e 2010, destaca-se o crescimento das importações do produto de cerca de 35 mil toneladas em 2009 para mais de 43 mil toneladas em 2010, representando uma elevação de 23,5 %. Em termos de valor, o crescimento foi ainda maior, de 46 %, chegando a cerca de US\$ 292 milhões em 2010 (BRASIL, 2012).

No município de São Paulo-SP, é de longa data a assimetria de conceitos e condutas entre a vigilância sanitária de alimentos e o comércio varejista de peixe salgado seco, conhecido como bacalhau. Este fato ocorre porque, tradicionalmente, o comércio realiza a exposição do produto, inteiro ou porcionado, em temperatura ambiente, contrariando as orientações dos fabricantes quanto às condições de conservação sob refrigeração e ao prazo de validade do produto, infringindo, portanto, a Portaria Municipal 2619/11, Artigos 6.30 e 6.30.1 (SÃO PAULO, 2011).

As atividades de fiscalização pelas autoridades sanitárias são priorizadas considerando-se o risco à saúde, com a prerrogativa de aplicar a legislação sanitária (SÃO PAULO, 2004).

Considerando essa situação e a escassez de trabalhos nacionais sobre o tema, propôs-se responder às seguintes questões: “O comércio do bacalhau salgado seco, em temperatura ambiente, coloca em risco a segurança sanitária deste produto alimentício?”; “Qual a diferença da qualidade físico-química, higiênica e sanitária entre o bacalhau salgado seco refrigerado e aquele mantido em temperatura ambiente, dentro do mesmo período de validade, usualmente definido pelo comércio varejista como 15 dias?”.

O objetivo desta pesquisa foi comparar a qualidade físico-química, higiênica e sanitária do bacalhau salgado seco, por meio de análises físico-químicas e microbiológicas, em amostras do comércio varejista deste produto armazenado sob refrigeração e em temperatura ambiente.

2 Material e métodos

Foram avaliadas 56 amostras de bacalhau salgado seco, de 200 g cada, obtidas de sete supermercados varejistas no município de São Paulo-SP, organizadas da seguinte maneira: grupo 1- 14 amostras obtidas diretamente das caixas lacradas enviadas pelo fornecedor, oriundas de entrepostos com registro no SIF (Serviço de Inspeção Federal) e armazenadas sob refrigeração (0 °C a 5 °C); grupo 2- 14 amostras manipuladas, embaladas em bandejas de isopor com filme plástico e, logo em seguida, processadas no laboratório (zero dia de

armazenamento em temperatura e umidade ambiente); grupo 3- 14 amostras manipuladas, embaladas em bandejas de isopor com filme plástico, processadas após sete dias de armazenamento em temperatura e umidade ambiente (20 °C a 25 °C e 52 a 67 % de umidade relativa do ar); grupo 4- 14 amostras manipuladas, embaladas em bandejas de isopor com filme plástico, processadas após 14 dias de armazenamento em temperatura e umidade ambiente (20 °C a 25 °C e 52 a 67 % de umidade relativa do ar).

As amostras armazenadas para avaliações com sete e 14 dias foram mantidas na embalagem original utilizada pelo supermercado, em temperatura ambiente no Laboratório de Qualidade de Alimentos do Setor de Higiene e Inspeção de Alimentos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo (FMVZ-USP).

A temperatura do ambiente e da amostra, e a umidade relativa do ar foram monitoradas por todo período de armazenamento, com uma avaliação diária pela manhã, através da leitura do Psicrômetro de Bulbo Seco e Bulbo Úmido: Dry and Wet Bulb Hygrometer SALCAS, Marca Salvi Casagrande Medição e Automação Ltda.

O estudo microbiológico compreendeu pesquisa de *Salmonella* spp. (BRASIL, 2003); contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva, em ágar Baird-Parker (BRASIL, 2003); contagem de *Clostridium* sulfito redutores, em ágar TSC (Tryptose-Sulfito-Cicloserina) (BRASIL, 2003); contagem de bolores e leveduras, em ágar Batata (BRASIL, 2003); número mais provável (NMP/g) de coliformes totais e termotolerantes (BRASIL, 2003), e contagem de bactérias halofílicas, em ágar PCA (Plate Count Agar) com 10 % de NaCl, segundo Baross (2001).

As análises físico-químicas foram umidade (%) e resíduo mineral fixo (%), segundo Brasil (1999); pH, através do Papel Indicador de pH 0-14 Merck – Chemicals, e a atividade de água (Aa), que foi medida por método direto, a 25 °C, com analisador AQUALAB® Braseq, modelo: Series 3 TE Quick Start.

Para comparação dos grupos (1 a 4), foi utilizado o teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis, aplicando-se o nível de significância de 5 % (MAGALHÃES e LIMA, 2000).

3 Resultados e discussão

A qualidade dos peixes salgados secos está intrinsecamente vinculada à qualidade da matéria-prima, ao método de salga e ao controle da temperatura e da umidade durante o transporte, entre outros requisitos do processamento (ANVISA, 2007).

Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado

BALTAZAR, C. et al.

De acordo com o artigo 465 do RIISPOA (Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal), pescado salgado seco é o produto obtido pela dessecação do pescado íntegro tratado previamente pelo sal (cloreto de sódio), que não deve conter mais de 35 % de umidade, nem mais de 25 % de resíduo mineral fixo total (BRASIL, 1952).

O *Codex Alimentarius* estabelece que os teores de sal em peixes salgados e secos não devem ser inferiores a 12 % (WHO, 1989).

Conforme determinado pelo Regulamento de Boas Práticas e de Controle de Condições Sanitárias e Técnicas das Atividades Relacionadas a Alimentos no município de São Paulo-SP (Portaria Municipal 2619/11) Art.6.30: "Os alimentos resfriados devem ser armazenados conforme os prazos de validade e nas temperaturas indicadas pelos fabricantes na rotulagem"; Art. 6.31.1: "Alimentos que não observarem os parâmetros de temperatura e tempo estabelecidos nos itens 6.29 e 6.30 devem ser descartados." (SÃO PAULO, 2011).

Assim, o bacalhau salgado seco não poderia ser comercializado em temperatura ambiente, uma vez que a maioria dos fabricantes determina, em suas rotulagens, que o produto deve permanecer sob refrigeração durante todo o seu prazo de validade.

Nas condições em que foi realizado o estudo (município de São Paulo, condições internas do laboratório, onde as amostras foram mantidas, com a média de 22 °C de temperatura ambiente, com 0,61 de desvio padrão, e com a média de 59 % de UR do ar, com 2,2 de desvio padrão), as amostras de bacalhau, ao longo do tempo, perderam umidade para o ambiente, o que, conseqüentemente, levou a uma perda de peso.

Fato indesejável tanto para o comerciante, que vende o produto por peso, quanto para o consumidor, que pode, ao longo de um ano, encontrar o produto com características sensoriais diversas, geralmente associadas ao excesso de calor e de umidade, como o aparecimento de bolores e do conhecido "vermelhão" (bactorrubeína), pigmento avermelhado produzido por bactérias halofílicas (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

Para que se conseguisse um equilíbrio entre umidade do produto e umidade do ambiente, a umidade absoluta do ar atmosférico (grama de vapor de água por quilo de ar seco) deveria ser de 35 %, valor máximo de umidade permitido para o bacalhau na legislação brasileira vigente (BRASIL, 1952). Nesta situação hipotética, não haveria trocas de moléculas de água entre produto e ambiente, e não haveria perda de peso do bacalhau. Porém, em condições naturais, sob a pressão barométrica de 695,1 mmHg da cidade de São Paulo, para se obter estabilidade de umidade absoluta do ar de 35 %, a temperatura ambiente deveria ser mantida

em aproximadamente 31,5 °C, conforme demonstrado pelo diagrama psicométrico para a cidade de São Paulo (FROTA et al., 1990), o que constitui um valor muito elevado para o ambiente de comércio de alimentos.

Assim, considerando-se a impossibilidade de se interferir na temperatura e na umidade relativa dos ambientes de venda do bacalhau, uma alternativa que contribuiria para reduzir problemas – como a perda de peso, a variação de umidade e a qualidade do produto – seria planejar o porcionamento, a embalagem e a exposição de quantidades reduzidas. Tais quantidades seriam variáveis de acordo com os períodos de picos e de retração de vendas, sob temperatura ambiente (média de 21 °C a 23 °C, obtida neste estudo), no período máximo de 14 dias, garantindo o menor tempo de exposição do produto às condições ambientais no ponto de venda.

Outra possibilidade para expor o bacalhau à venda em temperatura ambiente seria acondicionar o produto já porcionado e embalado em equipamentos específicos, que permitissem controlar a umidade do ar; porém, esta alternativa exigiria do comerciante o desenvolvimento de expositor específico para o bacalhau.

Na Tabela 1, observam-se os resultados das análises estatísticas para as variáveis 'umidade', 'temperatura' e 'atividade de água' das amostras.

Houve diferença estatística ($p=0,0008$) entre os grupos com relação à variável 'umidade do produto'. A média obtida nos quatro grupos (54 %, 55,71 %, 49,14 % e 50,71 %, respectivamente) ultrapassou o padrão máximo de 35 % de umidade para peixes salgados secos magros (BRASIL, 1952). Não houve diferença estatística ($p>0,05$) entre os grupos para as variáveis 'temperatura'

Tabela 1. Média, mediana, desvio padrão e p-valor, de acordo com as variáveis estudadas nas amostras de bacalhau salgado seco refrigerado (grupo 1) e embalado armazenado em temperatura ambiente por 0, 7 e 14 dias (grupos 2, 3 e 4, respectivamente) - São Paulo – 2012.

Variáveis	Grupo	Média	Mediana	Desvio Padrão	p-valor
Umidade (%)	1	54,00	53,00	4,00	0,0008
	2	55,71	54,00	3,12	
	3	49,14	50,00	11,03	
	4	50,71	51,00	3,10	
T °C	1*	-	-	-	0,3456
	2	24,60	24,50	0,41	
	3	24,58	24,55	0,25	
	4	24,38	24,40	0,39	
Aa	1	0,75	0,75	0,00	0,8541
	2	0,75	0,75	0,00	
	3	0,75	0,75	0,00	
	4	0,75	0,75	0,00	

*grupo 1: amostras refrigeradas (0 a 5 °C).

Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado

BALTAZAR, C. et al.

e 'atividade de água' das amostras (p -valor = 0,3456 e 0,8541, respectivamente).

Para a variável 'pH', obteve-se a mesma média de pH=6,0 para os quatro grupos.

A partir da análise de comparações múltiplas entre os grupos, observou-se que houve diferença significativa na variável 'umidade' e que o grupo 2 se mostrou diferente dos grupos 3 e 4.

Comparando-se o grupo 1, que funcionou como referência de parâmetros e de qualidade do produto, por ser mantido refrigerado e sem manipulação, a análise de comparações múltiplas das médias de umidade não identificou diferença estatística entre este e os demais grupos. Ou seja: quando se compara o grupo 1, considerado como padrão ideal, com os grupos 2, 3 e 4, nos quais o produto foi mantido em condições de temperatura consideradas impróprias, não se observou diferença na umidade (%).

Quando comparada a umidade (%) do grupo 2, com zero dia em temperatura ambiente, com os grupos 3 e 4, mantidos respectivamente 7 e 14 dias em temperatura ambiente, observou-se diferença significativa ($p=0,0096$ e $p=0,001$, respectivamente), isto é, o produto perdeu umidade, aproximando-se do valor estabelecido pela legislação brasileira (Quadro 1).

Considerando-se apenas o valor máximo de umidade estabelecido pela legislação brasileira, inicialmente os quatro grupos estariam reprovados (umidade acima de 35%) e, contraditoriamente, quanto maior o tempo do produto exposto à temperatura ambiente (7 e 14 dias), menor sua umidade, ressaltando-se as condições ambientais apresentadas inicialmente, que podem ser diferentes se repetido o estudo em outra região do Brasil – mais úmida, mais seca, mais quente ou mais fria.

Os valores médios de atividade de água (Aa) obtidos dos quatro grupos não apresentaram diferença estatística significativa ($p=0,8541$). Este comportamento leva a crer que o parâmetro 'atividade de água' mostrou-se mais estável às variações ambientais de temperatura e de umidade, e, somado a isso, representa um importante indicador da disponibilidade de água para a ação de microrganismos, sejam estes deteriorantes ou patógenos (ICMSF, 1996).

Quadro 1. P-valor das comparações múltiplas da variável umidade.

Comparações		p-valor
1	2	0,3183
1	3	0,2573
1	4	0,1248
2	3	0,0096
2	4	0,0001
3	4	0,9996

Ao fazer uma análise quanto à disponibilidade de água para desenvolvimento microbiano, os quatro grupos estudados, independentemente do tempo de exposição do produto à temperatura e à umidade relativa do ambiente, apresentaram condições bastante similares. Há forte indício de que este parâmetro tenha comportamento muito mais estável no produto do que a umidade.

Quando analisados os valores de Aa obtidos, além de estáveis, estes foram consideravelmente baixos (média de 0,75), atuando como expressiva barreira para a multiplicação microbiana no produto (ICMSF, 1996).

O comportamento microbiano frente à Aa é extremamente variável, sendo que as bactérias são mais exigentes quanto à disponibilidade de água do que os bolores e leveduras. Observa-se que a maioria das bactérias deterioradoras não se desenvolve em meio com Aa inferior a 0,91 (ICMSF, 1996) e está comprovada a existência de algumas relações entre Aa e temperatura, sendo que, a qualquer temperatura, a capacidade de os microrganismos se desenvolverem reduz-se à medida que diminui a Aa (GERMANO e GERMANO, 2001).

A determinação da atividade de água de um produto é essencial para a sua qualidade, preservação e tempo de vida. Quanto ao seu valor econômico, um produto com atividade de água estabelecida pode ter maior rendimento, melhor preservação e tempo de vida determinado com maior rigor (BRASEQ, s./d.).

Atribui-se, geralmente, a proliferação microbiana nos alimentos a maior ou menor umidade; entretanto, não é a umidade (água total = água combinada + atividade de água) que propicia a proliferação microbiana, visto que somente a atividade de água é utilizada pelo metabolismo microbiano (BRASEQ, s./d.).

A aplicação da Aa como parâmetro de segurança microbiológica do bacalhau salgado seco evitaria que fosse excessivamente desidratado para se obter um baixo teor de umidade, sendo que poderia ser mantido mais úmido, desde que estivesse garantida uma baixa Aa, como, por exemplo, a encontrada neste estudo (0,75).

Além disso, a certificação de uma baixa atividade de água propiciaria a manutenção segura do bacalhau em temperatura ambiente por um determinado período de dias, possibilitando redução de gastos com refrigeração e desperdício de energia elétrica.

A umidade é uma variável que pode sofrer grande oscilação entre um lote e outro de bacalhau em função de interferências externas, como o peso inicial do peixe, o seu tamanho (espessura e tamanho da superfície exposta ao sal) e as variações de umidade do ambiente, tanto sob refrigeração, quanto não refrigerado. Outro fato que desfavorece a variável 'umidade' como efetivo parâmetro de avaliação da qualidade do bacalhau foram os resultados obtidos para a variável 'cinzas'.

Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado

BALTAZAR, C. et al.

O valor de cinzas indica o teor de sal (NaCl) presente no bacalhau. Na medida em que a legislação determina um teor mínimo de 12 % (WHO, 1989) e verificou-se um teor médio bastante acima (21,59 %), optou-se por realizar a análise estatística também para valores de referência de 15 % e 20 %. Assim, utilizando-se o teste de Wilcoxon, comparou-se a variável 'cinzas' (média, em porcentagem) para testar se os resultados foram significativamente maiores do que 10 %, 15 % e 20 %, como referências (Tabela 2).

Os resultados das análises estatísticas para a variável 'resíduo mineral fixo' ou 'cinzas' (média, em porcentagem) foram significativamente maiores do que o limite mínimo (12 %) estabelecido pela legislação (WHO, 1989), sendo inclusive significativos para quase o dobro do valor estabelecido (20 %). Esse fato mostra que o produto estava salgado de acordo com o previsto pela legislação; entretanto, mesmo assim, os valores de umidade encontrados ainda mostraram-se insatisfatórios, acima de 35 % nos quatro grupos, independentemente de serem expostos ou não à condição de armazenamento em temperatura ambiente.

Em um estudo realizado em São Paulo, 2011, com o objetivo de analisar os teores de umidade, atividade de água e sal em bacalhau (*Gadus morhua*), bacalhau do Pacífico (*Gadus macrocephalus*) e peixes salgados secos, Ling, Zarbo e Saithe importados, também se observou que o limite legal de sal é muito inferior aos valores encontrados nas análises (LIMA e SANT'ANA, 2011).

Frente aos resultados físico-químicos encontrados, ressalta-se que a umidade não é o melhor parâmetro para determinação do padrão de identidade e qualidade do bacalhau, mas sim a atividade de água. Esta deveria, dessa forma, ser definida e padronizada para o produto e, assim, permitir avaliar melhor a real condição de proliferação microbiana neste alimento.

Os resultados das análises microbiológicas reforçaram os apontados pelas análises físico-químicas, não ocorrendo diferença estatística significativa entre os quatro grupos estudados.

As pesquisas de *Clostridium* sulfito redutores, *Staphylococcus* coagulase positiva, bolores e leveduras, e coliformes totais e termotolerantes indicaram valores inferiores ao nível de detecção da técnica, ou seja, negativo para todas as amostras. Na pesquisa de *Salmonellas* pp, os resultados indicaram ausência/25g do produto também em todas as amostras.

Na Tabela 3, observam-se os resultados da pesquisa de bactérias halofílicas. Todas as amostras apresentaram o microrganismo, porém não há um valor de referência para condenação do produto por este fato, sendo que a análise estatística para esta variável mostrou que não houve diferença significativa entre os grupos ($p=0,0991$), reafirmando que as amostras refrigeradas não diferiram das mantidas em temperatura ambiente.

Observou-se, portanto, que a manutenção de amostras de bacalhau em temperatura ambiente durante o período de 14 dias não revelou variações significativas nos parâmetros estudados em relação às amostras mantidas sob refrigeração.

Este estudo permite formular a seguinte questão: "Com os valores de Aa encontrados e adotando-a como parâmetro de identidade e qualidade do produto, seria possível a comercialização do bacalhau salgado seco em temperatura ambiente por um período superior a 14 dias?".

Com a realização de futuras pesquisas que respondam positivamente a esta questão, seria possível evitar a condenação desnecessária do produto, economizar energia com a geração de frio e garantir respaldo técnico para as ações da vigilância sanitária, sem oferecer risco ao consumidor.

Tabela 2. Média, mediana, desvio padrão, máximo, mínimo, valor de referência das cinzas das amostras do grupo 4 e o respectivo p-valor – São Paulo - 2012.

Variável	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Valor de referência	p-valor
Cinzas (%)	21,59	21,15	1,52	19,82	24,87	10 %	<0,0001
						15 %	<0,0001
						20 %	0,0002

Tabela 3. Média da contagem das bactérias halofílicas em amostras de bacalhau salgado seco refrigerado (grupo 1) e embalado e armazenado em temperatura ambiente por 0, 7 e 14 dias (grupos 2, 3 e 4, respectivamente) e o p-valor – São Paulo - 2012.

Bactérias Halofílicas	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	p-valor
Média (UFC/g)	$2,0 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$	$4,6 \times 10^3$	$3,6 \times 10^4$	0,0991

Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado

BALTAZAR, C. et al.

4 Conclusões

Não houve diferenças significativas dos indicadores físico-químicos e microbiológicos entre o bacalhau salgado seco refrigerado e o bacalhau salgado seco mantido à temperatura ambiente, nos intervalos de zero, sete e 14 dias, ou seja, ambos oferecem as mesmas condições de segurança sanitária.

Propõe-se que a Aa seja adotada como parâmetro de identidade e qualidade do bacalhau pelos órgãos oficiais em detrimento da umidade, uma vez que os valores de Aa encontrados não permitem o desenvolvimento dos microrganismos patogênicos mesmo com valores de umidade acima de 35 %.

Sugere-se que o bacalhau salgado seco possa legalmente ser exposto para venda no varejo embalado e em temperatura ambiente, com validade de até 14 dias, desde que mantida a cadeia de frio até o momento da exposição no comércio.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Cartilha Orientativa: Comercialização de Pescado Salgado e Pescado Salgado Seco**. Brasília: ANVISA, 2007. Disponível em: <www.anvisa.gov.br> Acesso em: 8 abr. 2012.
- BAROSS, J. A. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4th ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676 p.
- BRASEQ BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS LTDA. **Boletim Técnico Informativo BRASEQ: Entendendo a Atividade de Água (Aa) e sua Importância para a Qualidade de Alimentos e Outros Produtos em Geral**. Jarinu: BrasEq, s./d. Disponível em: <www.braseq.com.br>. Acesso em: 2 mar. 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 jul. 1952. Seção 1, p. 10785.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hamburger, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 1999. Seção 1, p. 7. Anexo – Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes – Sal e Salmoura.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura Brasil 2010**. Brasília: MPA, 2012. Disponível em: <www.mpa.gov.br>. Acesso em: 7 fev. 2012.
- FRANCO, M. G. D. B.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 182 p.
- FROTA, A. B.; CHICHERCHIO, L. C.; SCHIFFER, S. R. **Conforto Térmico**. São Paulo: Departamento de Tecnologia da Arquitetura da FAU-USP, 1990. 243 p.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. 655 p.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS - ICMSF. **Microorganisms in Foods: Characteristics of Microbial Pathogens**. London: Blackie Academic & Professional, 1996. 524 p.
- LIMA, E. J. V. M. O.; SANT'ANA, L. S. Determinação de atividade de água, umidade e sal em peixes salgados e secos importados. *Brazilian Journal of Food Technology*, **Campinas**, v. 14, n. 2, p. 125-129, 2011. <http://dx.doi.org/10.4260/BJFT2011140200016>
- MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 2. ed. São Paulo: IME-USP, 2000. 375 p.
- SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Lei Municipal nº 13.725, de 9 de janeiro de 2004. Institui o Código Sanitário do Município de São Paulo. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 10 jan. 2004.
- SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Portaria Municipal nº 2619, de 5 de dezembro de 2011. Regulamento de Boas Práticas e de Controle de condições sanitárias e técnicas das atividades relacionadas a alimentos. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 6 dez. 2011.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Codex Alimentarius: Codex Standard for Salted Fish and Dried Salted Fish of the Gadidae Family of Fishes**. Roma: WHO/FAO, 1989. 10 p. (Codex Stan, n. 167).