

Avaliação bacteriológica e físico-química das carnes do dorso e coxa de rã (*Rana catesbeiana*) processadas em matadouro comercial

Bacteriological and physical-chemical characteristics evaluation of bullfrog's (*Rana catesbeiana*) back and leg meat obtained from processing plant

Silvia Conceição Reis Pereira Mello,* Licínio Esmeraldo da Silva,** Sérgio Mano,*** Robson Maia Franco,***

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar, comparativamente, as características bacteriológicas e físico-químicas das carnes do dorso e da coxa de rã (*Rana catesbeiana*) obtidas em um matadouro comercial. As amostras congeladas obtidas da indústria de processamento foram estocadas a -18°C durante três meses antes da realização das análises. Foram realizadas contagens de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e contagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicrófilas e análises físico-químicas (pH, proteína, lipídio, umidade, bases voláteis totais – BVT, cinzas e cálcio). Os dados foram analisados pelo teste de postos sinalizados de Wilcoxon, ao nível de 5% de significância. A contagem de bactérias mesófilas da carne do dorso e da carne da coxa foram 5,0 Log UFC/g e 6,0 Log UFC/g respectivamente. Não foi detectado o crescimento de bactérias psicrófilas em nenhuma das amostras. As análises físico-químicas apresentaram os seguintes resultados, respectivamente para as carnes de dorso e coxa de rã: pH (6,3 e 6,0); proteína (16% e 15,7%); lipídios (0,2 % e 0,2%); umidade (79,2% e 78,3%); BVT (9,8 e 10,8 mg de N-BVT/100 g); cinzas (1,2 % e 0,9 %); cálcio (0,09 e 0,05 %). De acordo com as análises realizadas no presente estudo, pôde-se concluir que não houve diferença significativa ($p>0,05$), entre as características bacteriológicas e físico-químicas da carne do dorso de rã, em relação à carne da coxa da rã, sugerindo que ambos os cortes analisados podem ser utilizados para fins semelhantes na indústria de alimentos.

Palavras-chave: carne de rã, *Rana catesbeiana*, composição centesimal.

Abstract

The aim of this work was evaluate the bacteriological and physical-chemical characteristics of bullfrog's (*Rana catesbeiana*) leg and back meat. The samples of frog meat were frozen and stored at -18°C for 90 days before the analysis. Microbiological tests (plate count of mesophylic and psychrophylic microorganism), and physical-chemical tests (pH, protein, fat, moisture, total volatile nitrogen - TVN, ash e calcium) were carried out. Analysis of the Wilcoxon Signed Ranks Test with 5 % of significance was done. The number of mesophylics in the back muscle was 5.0 CFU/g and in the frog leg was 6.0 CFU/g. It was not observed psychrophylics in both samples. The physical-chemical tests showed, respectively at muscle of the back and muscle of the leg: pH (6.3 and 6.0); protein (16% and 15.7%); fat (0.2 % and 0.2%); moisture (79.2% and 78.3%); total volatile nitrogen – TVN (9.8 and 10.8 mg N-BVT/100 g); ash (1.2 % and 0.9 %) and calcium (0.09 and 0.05 %). It was not observed significant differences ($p>0.05$) between the samples. According to the results, it was possible to conclude that both parts of the frog's muscle could be used in the food industry for the same purpose.

Keywords: frog legs, *Rana catesbeiana*, proximate composition.

Introdução

Segundo Teixeira (2001), em 1998 o comércio internacional de coxas de rã envolveu mais de 30 países e foi avaliado em aproximadamente 48,7 milhões de dólares. No entanto,

segundo Prabhu et al. (1986), as patas traseiras das rãs equivalem tão-somente de 30 a 33% do peso total, o restante que inclui vísceras, cabeça, pele e patas anteriores são descartados. Ainda segundo estes autores, o desenvolvimento de métodos para converter esses resíduos em novos

* Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (Doutorado) Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense – Rua Vital Brazil Filho, 64, 24230-340, Niterói/RJ. E-mail: silviaqua@uol.com.br.

** Departamento de Estatística, Instituto de Matemática, Universidade Federal Fluminense. E-mail: licinio.da.silva@gmail.com.

*** Departamento de Tecnologia dos Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense. E-mail: mtasbm@vm.uff.br.

Autor para correspondência: Robson Maia Franco. Email: robsonmf@vm.uff.br.

produtos, são importantes para aumentar os lucros obtidos pela indústria e para solucionar em parte a escassez de proteína.

A tendência atual do mercado internacional é a comercialização apenas da coxa da rã, cujo rendimento em relação à carcaça inteira (dorso+coxa) é de aproximadamente 55% (Mello et al., 2006).

Estes mesmos autores relatam que o Brasil é atualmente o 2º maior produtor de rãs em cativeiro do mundo, com tecnologia própria de criação e também de processamento. Existem em diversos Estados do país estabelecimentos de abate de rãs, inspecionados pelo Serviço de Inspeção Federal – SIF, e como forma de agregar valores e reduzir custo de abate, esforços estão sendo direcionados para a realização de estudos que possibilitem o desenvolvimento de novos produtos, usando-se principalmente os subprodutos do abate.

Considerando os aspectos nutricionais, Lindau e Noll (1988) apresentaram dados comparando a carne de rã à de outros animais, entre eles peixes, bovinos, aves e suínos e observaram que a carne de rã possui baixos teores de lipídios (0,3%), calorias (69 Kcal/100g) e sódio (81,9 mg/100g). Segundo estes mesmos autores, do ponto de vista nutricional, a carne de rã pode ser indicada para regimes de emagrecimento, visto que apresenta um teor baixo em calorias e gorduras. Os estudos preliminares relativos à determinação do teor de sódio, indicaram que a carne de rã pode, em princípio, ser recomendável para dietas com restrição de sódio. No mesmo estudo, apresentaram a composição centesimal da carne de rã, como sendo em média: 16,52% de proteína, 0,31% de lipídios, 83,68% de umidade, 0,89% de cinzas.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar comparativamente, as características bacteriológicas e físico-químicas da carne do dorso da rã e da carne da coxa da rã obtidas em um matadouro comercial e estimular a adoção por parte das indústrias de processamento, da comercialização de cortes em separado (coxa e dorso). Alertando ainda, quanto à viabilidade de desenvolvimento de produtos apenas com o dorso, visando à agregação de valor, sem comprometimento da qualidade nutricional do produto final.

Material e métodos

As carcaças congeladas de rãs para preparo das amostras, foram obtidas em estabelecimento sob inspeção federal e encaminhadas aos laboratórios de Controle Microbiológico e Controle Químico da Universidade Federal Fluminense onde foram mantidas sob congelamento por três meses a -18°C. Foram analisadas duas amostras de dois lotes diferentes, tendo sido separados o dorso da coxa das rãs de cada lote, anteriormente à realização das análises.

As análises físico-químicas (pH, umidade, bases voláteis totais, cinzas, proteína e lipídios), foram realizadas seguindo os procedimentos descritos no manual do LANARA (Brasil, 1981a), sendo que as análises de pH (método potenciométrico) em triplicata e as demais, umidade (estufa a 105°C), bases voláteis totais (microdifusão em placas de Conway), cinzas (resíduo mineral fixo), proteína (método de Kjeldahl) e lipídios (método de Soxhlet), em duplicata. A análise de cálcio foi realizada pela precipitação na forma de oxalato e

a titulação com permanganato de potássio, seguindo o preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 1985), sendo a análise feita em duplicata.

As análises microbiológicas, contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (C.B.H.A.M.) e contagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicrófilas (C.B.H.A.P.), foram realizadas seguindo a metodologia descrita no Manual do LANARA (Brasil, 1981b), utilizando meio de cultura ágar padrão para contagem com as placas incubadas a 32°C por 48±3 horas e de 5° a 7°C durante sete a dez dias respectivamente para C.B.H.A.M. e C.B.H.A.P. No processamento das amostras para as análises microbiológicas foi feita a homogeneização, adotando-se cuidados de assepsia. Pesaram-se dez gramas da amostra em placa de *petri* devidamente esterilizada e transferiu-se para o saco de "Stomacher". Acrescentou-se à amostra 90 mL de solução peptonada a 0,1%, em seguida homogeneizou-se em "Waring Blendor" por 120 segundos, correspondendo à diluição inicial a 10⁻¹. A partir desta solução foram preparadas as demais diluições, em tubos contendo nove mililitros de solução salina peptonada.

Os dados obtidos, tanto nas análises físico-químicas, quanto nas análises microbiológicas, foram submetidos ao tratamento estatístico utilizando-se o programa SPSS, por meio do teste de postos sinalizados de *Wilcoxon*, ao nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

Para os resultados relativos às análises físico-químicas, não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) entre as amostras de carne de dorso e carne de coxa. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1: Médias e desvio-padrão das análises de umidade, cinzas, proteína, cálcio e lipídio expressa em percentual (%), bases voláteis totais (BVT) expresso em mg de N-BVT/100g e pH da carne da coxa de rã e da carne de dorso de rã

| Análises Realizadas | Coxa | Dorso |
|---------------------|--------------|---------------|
| PH | 6,26 ± 0,02 | 6,05 ± 0,01 |
| Umidade | 79,18 ± 0,60 | 79,18 ± 0,60 |
| BVT | 9,76 ± 0,10 | 10,84 ± 0,49 |
| Cinzas | 1,17 ± 0,32 | 0,95 ± 0,01 |
| Proteína | 15,99 ± 0,32 | 15,66 ± 0,46 |
| Lipídio | 0,16 ± 0,07 | 0,17 ± 0,04 |
| Cálcio | 0,09 ± 0,01 | 0,048 ± 0,002 |

Obs. Não ocorreu diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre as amostras.

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 1997) no artigo 443, item 2, caracterizando o pescado fresco, determina o pH da carne externa inferior a 6,8 e da carne interna inferior a 6,5. Nas análises realizadas, tanto na carne de dorso quanto na de coxa, os valores encontrados respectivamente 6,26 e 6,05, estavam dentro do padrão para pescado fresco. O artigo 438 do mesmo regulamento inclui os anfíbios entre as espécies que podem ser designadas como "pescado".

Avaliando os índices de pH em coxas de rãs refrigeradas, Garcia et al. (1999) observaram pH médio de 6,8 imediatamente após o sacrifício dos animais. Decorridos 12 horas o pH médio de 6,40. Com 24 horas após o abate, pode-se constatar pH médio de 5,86. Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira (1996), que encontrou em carne de rã fresca, valores de pH entre 5,8 e 6,1. No presente estudo, o pH em coxas de rãs congeladas se aproximou ao pH encontrado pelos referidos autores.

De acordo com os resultados relativos à umidade, expressos na Tabela 1, não foi observada diferença significativa ($p>0,05$) entre as médias obtidas na carne de dorso e carne de coxa. Entretanto, Lindau e Noll (1988) encontraram percentual de 83,68% de umidade em carne de rã, resultado superior ao encontrado no presente estudo, 79,18 e 78,28%, respectivamente para carne de dorso e coxa, fato este que pode ser explicado, pelo tempo que as amostras permaneceram congeladas, fazendo com que ocorresse uma diminuição da umidade devido à dessecação pelo frio.

Sabe-se que alterações físicas e/ou químicas podem ocorrer em produtos cárneos congelados, incluindo reações que aumentam as perdas de água por gotejamento durante o descongelamento (Labuza, 1982 apud Loaiza, 1996). Tal fato pode ser uma das causas do menor percentual de umidade encontrado nas análises realizadas no presente estudo, em relação aos valores encontrados por outros autores.

Os resultados relativos à produção de bases voláteis totais podem ser vistos na Tabela 1. Não ocorreu diferença significativa ($p>0,05$) entre os resultados médios encontrados para a carne do dorso e da coxa de rã. Os resultados encontrados (9,76 e 10,84 mg de N/100g), respectivamente para a carne de dorso e coxa, estão dentro dos padrões estabelecidos para pescado fresco (Brasil, 1997), o qual considera como pescado aceito para consumo, os que apresentem valores de até 30mg de N/100g.

Os teores médios de cinzas não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) entre as amostras, sendo de 1,17 e 0,95% para dorso e coxa respectivamente. Valor semelhante foi obtido por Lindau e Noll (1988), 0,89%. Em carne de dorso, Mello et al. (2006) obtiveram 1,2%.

Os resultados médios obtidos na determinação de proteína, 15,99 e 15,66% para a carne de dorso e coxa respectivamente, não demonstraram diferença significativa ($p>0,05$) entre as amostras e se aproximaram dos valores descritos por Lindau e Noll (1988) de 16,52% e por Mello et al. (2006) de 15,1%.

Os resultados percentuais médios de lipídios também não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) entre as amostras, foram observados os valores de 0,16 e 0,17%, respectivamente para a carne de dorso e carne de coxa, valores estes inferiores aos obtidos por Lindau e Noll (1988), que observaram na carne de rã um percentual médio de 0,31% de lipídios e por Mello et al. (2006), que observaram na carne de dorso de rã o percentual de 0,4%. De qualquer forma, os percentuais de lipídios encontrados nos diferentes trabalhos foram baixos, quando considerados os valores normalmente encontrados nas carnes de outras espécies animais utilizadas como alimento.

Os percentuais médios de cálcio entre as amostras, apresentados na Tabela 1, também não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$), estando próximo aos encontrados por Lindau e Noll (1988) de 75,55 mg/100g em carne de rã.

Não ocorreu diferença significativa ($p>0,05$) entre as amostras para a contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (CBHAM) e para a contagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotólicas (CBHAP), conforme os dados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Médias das contagens de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (CBHAM) e bactérias heterotróficas aeróbias psicrotólicas (CBHAP) expressas em Log UFC/g das amostras de dorso e coxa de rã

| CONTAGEM | Dorso | Coxa |
|----------|-------|------|
| CBHAM | 5,0 | 6,0 |
| CBHAP | 1,0 | 1,0 |

Obs. Não ocorreu diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$) entre as amostras.

Rodrigues et al. (1994), obtiveram contagens médias de $2,9 \times 10^5$ UFC/g em carne de rã congelada, adquiridas em estabelecimento comercial, resultados similares aos encontrados no presente estudo. Esta elevada contagem, provavelmente, pode estar associada não somente à manipulação no abate, como também a problemas que costumam ocorrer na estocagem sob congelamento em estabelecimentos comerciais, uma vez que, tanto as amostras de Rodrigues et al. (1994), quanto à do presente estudo, encontravam-se congeladas no momento da colheita. Entretanto, as CBHM obtidas foram inferiores ao limite ($5,0 \times 10^5$ UFC/g) estabelecido pela FAO (Shrivastava, 1986) para coxas de rãs, mostrando-se dentro dos padrões internacionais, assim como dos padrões nacionais, que estabelece o limite de 10^6 UFC/g para pescados crus, frescos, refrigerados ou congelados, conforme Resolução n° 13/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões Alimentares (ABIA, 1985).

Em relação à CBHAP, tanto nas amostras de dorso quanto nas de coxa de rã, não se observou crescimento algum. Este resultado provavelmente esta associado à alta sensibilidade das bactérias psicrotólicas ao congelamento.

Conclusões

Os resultados obtidos mostraram que não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre as características físico-químicas e bacteriológicas da carne do dorso comparada com a carne da coxa da rã. Desta forma, ambos os cortes analisados podem ser utilizados para fins semelhantes na indústria de alimentos. Entretanto, sugere-se que o dorso, que tem um menor valor de mercado, seja utilizado na elaboração de produtos de valor agregado; e a coxa, que é um corte de maior valor comercial, seja comercializado *in natura* ou utilizado na preparação de produtos nobres, devido à maior tradição e aceitação deste corte, tanto pelo mercado internacional como pelo nacional.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS – ABIA. *Compêndio da legislação de alimentos: consolidação das normas e padrões de alimentos*. São Paulo, 1985. v. 1: Atos do Ministério da Saúde.

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3. ed. São Paulo, 1985.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA*. Aprovado pelo Decreto nº 30691 de 29.03.52, alterado pelo Decreto nº 1255 de 25/06/62, 1236 de 2/9/94, 1.812, de 8/2/96 e 2.244 de 4/6/97, Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II. Métodos Físico-Químicos*. Brasília, DF, 1981a.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório de Referência Animal (LANARA). *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. I. Métodos Microbiológicos*. Brasília, 1981 b.

GARCIA, C.A.; SILVA, N.R.; APPOLINÁRIO, A.V.M. pH de carne de rãs touro gigante (*Rana catesbeiana*, Shaw). *Higiene Alimentar*, v. 13, n. 66/67, p. 77-80, 1999.

LABUZA. T. P. Shelf-life dating of food. *Wesport: Food and Nutrition Press*, 500 p., 1982.

LINDAU, C.F.; NOLL, I.B. Determinação do valor nutritivo da carne de rã. Encontro Nacional de Ranicultura, 6., 1988, Rio de Janeiro. *Anais...*, 1988. p. 43-50.

LOAIZA, J.F.U. *Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de carne de rã (Rana catesbeiana) estocada sob refrigeração e congelamento*. Viçosa, 1996. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.

MELLO, S.C.R.P.; MANO, S.; FRANCO, R.M.; PARDI, H.S.; PESSANHA, L.S.; SANTOS, I.F. Avaliação bacteriológica e físico-química da polpa e dorso de rã obtida por separação mecânica. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 9, n. 1, p. 39-48, 2006.

MOURA, O.M. Carne de rã como matéria-prima e seu uso em produtos derivados. Simpósio Brasileiro de Ranicultura e II Ciclo de Palestras Sobre Ranicultura do Instituto de Pesca, 1., 2003, São Paulo. *Anais...*, 2003. p. 68-73

OLIVEIRA, V.M. *Contribuição ao estudo da qualidade da carne de rã (Rana catesbeiana) Fresca*. Niterói, 1996. 88 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Federal Fluminense, 1996.

PRABHU, P.V.; NAIR, A.L.; NAIR, K.G. Frog waste utilization. World Conference on Trade in Froglegs, 1., 1986. *Proceedings...*, 1986, p. 57-61.

RODRIGUES, R.L.; LEITE, M.O.; FRANCO, R.M.; OLIVEIRA, L.A.T. Avaliação bacteriológica de carne de rã (*Leptodactylus sp.*) congelada, comercializada em Niterói, RJ. *Higiene Alimentar*. v. 8, n. 31, p. 19-24, 1994.

SHRIVASTAVA, K. P. Quality control of frog legs in India for export. World Conference on Trade in Froglegs, 1. 1986. *Proceedings...* Calcutá, 1986, p. 62-73.

TEIXEIRA, R.D. Produção e Comércio de Rã nas Américas e Europa. Ciclo de Palestras Sobre Ranicultura do Instituto de Pesca, 1. 2001, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Boletim técnico do Instituto de Pesca, 2001. n. 3, p.1-2.