


QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DA CARNE DE SURURU (*Mytella spp.*) COMERCIALIZADA EM FEIRAS E MERCADOS DE SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.659112610021>

Antonia Fernanda Paulino dos Santos

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

São Luís – MA

<http://lattes.cnpq.br/4017567409337406>

Lenka de Moraes Lacerda

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

São Luís – MA

<http://lattes.cnpq.br/4499976656869163>

Ana Cristina Ribeiro

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

São Luís - MA

<http://lattes.cnpq.br/0231825655156814>

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

São Luís - MA

<http://lattes.cnpq.br/8929786232927576>

Clara Lígia Costa Siqueira

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

São Luís - MA

<http://lattes.cnpq.br/5620157329357193>

Rejane Victória Silva Mota

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

São Luís – MA

<http://lattes.cnpq.br/8857719218155162>

Letícia de Oliveira Cunha

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

São Luís - MA

<http://lattes.cnpq.br/6473503629359503>

RESUMO: O sururu (*Mytella spp.*) é um molusco bivalve filtrador amplamente consumido no Maranhão, cuja qualidade pode ser comprometida por condições inadequadas de manipulação e comercialização. Este estudo avaliou a qualidade físico-química e sensorial da carne de sururu comercializada em feiras e mercados do município de São Luís – MA. Foram analisadas características sensoriais antes e após a cocção por meio do Método do Índice de Qualidade (MIQ), bem como pH, prova de Éber, nitrogênio de bases voláteis totais (N-BVT), umidade, proteína e cinzas. As amostras foram adquiridas como consumidor, transportadas sob refrigeração e analisadas em laboratórios da UEMA. Os resultados indicaram preservação da textura e da integridade estrutural, enquanto alterações de odor e coloração foram observadas após a cocção. A maioria das amostras apresentou pH acima dos limites recomendados pela legislação, embora a prova de Éber tenha sido negativa em todas. Os valores de N-BVT permaneceram dentro do limite legal, com exceção de uma amostra. Os teores de umidade, proteína e cinzas foram compatíveis com a literatura. Conclui-se que, apesar da qualidade satisfatória da maioria das amostras, as condições observadas nos locais de comercialização reforçam a necessidade de melhorias nas práticas higiênico-sanitárias para garantir a segurança do consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade, deterioração, pescado.

PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY QUALITY OF SURURU (*Mytella spp.*) MEAT COMMERCIALIZED IN STREET AND PUBLIC MARKETS OF SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRAZIL

ABSTRACT: Sururu (*Mytella spp.*) is a filter-feeding bivalve mollusk widely consumed in Maranhão, whose quality may be compromised by inadequate handling and marketing conditions. This study evaluated the physicochemical and sensory quality of sururu meat marketed in street markets and public markets in the municipality of São Luís, Maranhão, Brazil. Sensory characteristics were assessed before and after cooking using the Quality Index Method (QIM), as well as pH, the Eber test, total volatile basic nitrogen (TVB-N), moisture, protein, and ash content. Samples were purchased as a consumer, transported under refrigeration, and analyzed in laboratories at the State University of Maranhão (UEMA). The results indicated preservation of texture and structural integrity, while changes in odor and color were observed after cooking. Most samples showed pH values above the limits recommended by legislation, although the Eber test was negative for all samples. TVB-N values remained within the legal limit, except for one sample. Moisture, protein, and ash contents were consistent with values reported in the literature. It is concluded that, despite the satisfactory quality of most samples, the conditions

observed at the points of sale reinforce the need for improvements in hygienic and sanitary practices to ensure consumer safety.

KEYWORDS: quality, spoilage, fishery products.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), no artigo 438 estabelece a definição que pescado compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada utilizados na alimentação humana. A utilização do pescado na alimentação humana remonta a milênios, sendo amplamente reconhecida por seus benefícios à saúde devido à composição nutricional rica em proteínas de alto valor biológico, lipídios insaturados e elevada digestibilidade. Contudo, essas mesmas características tornam o pescado um alimento altamente perecível, exigindo controle rigoroso em relação a qualidade dessa carne para consumo (Leôncio *et al.*, 2020).

O sururu (*Mytella* spp.) é um molusco bivalve que habita em ecossistemas aquáticos (água salgada, salobra ou doce), pertencem à classe Bivalvia, Filo Mollusca e possuem corpo mole coberto por um tecido denominado manto e concha calcária que envolve todo o corpo do animal e são filtradores da água e seu alimento (Helm *et al.*, 2006).

A produção e comercialização do sururu desempenham papel socioeconômico importante, sobretudo em comunidades pesqueiras. Frequentemente comercializado em feiras livres, peixarias e supermercados, o molusco é um ingrediente essencial na culinária regional brasileira (Bernardo *et al.*, 2007; Marenzi; Westphal, 2011). A carne de sururu, muito apreciada pela população maranhense, é um importante alimento do ponto de vista nutricional, sendo uma fonte de proteínas, e minerais, com baixos teores lipídicos e baixa caloria, porém é muito susceptível à deterioração, por sua alta atividade de água, composição química, alto teor de gordura insaturada e pH próximo a neutralidade, com ação de enzimas autolíticas, a oxidação lipídica e atividade bacteriana (Fonseca, 2012).

Nesse viés, os mariscos, como os sururus, são tradicionalmente comercializados em feiras e mercados e nesses locais a população vai à busca de alimentos frescos, ou seja, “in natura”. No entanto, o ambiente das feiras e mercados pode oferecer perigos biológicos, físicos e químicos que podem reduzir a vida útil desse produto a riscos à saúde pública, principalmente por deficiências na estrutura física e ausência de condições higiênico-sanitárias adequadas, além da qualidade da água presentes nos locais onde os moluscos bivalves habitam, podendo ter contaminantes por esgoto doméstico (Cabral, 2015).

De acordo com Bogdanovic *et al.* (2012), a avaliação sensorial é o método mais utilizado para a avaliação da qualidade e sempre foi considerado como a principal forma de analisar o frescor do pescado, sendo uma ferramenta importante que utiliza os sentidos humanos (visão, olfato, tato, paladar) na avaliação da qualidade e da aceitabilidade de um produto comercialmente, embora tenha um alto grau de subjetividade.

Diante desse contexto, considerando a ampla comercialização e o consumo do sururu no Maranhão, torna-se fundamental avaliar a qualidade físico-química e sensorial desse produto nos principais pontos de venda do município de São Luís – MA, de modo a subsidiar ações de vigilância sanitária, educação em saúde e melhoria das práticas de comercialização.

METODOLOGIA

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional, de delineamento transversal, realizado no município de São Luís–MA, com foco na avaliação da qualidade físico-química e sensorial da carne de sururu (*Mytella* spp.) comercializada em feiras livres e mercados públicos. As análises foram conduzidas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária e no Laboratório de Nutrição Animal e Bromatologia do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

Amostragem e pontos de coleta

As amostras foram adquiridas em 5 feiras e 4 mercados, selecionados por conveniência. Em cada local, foi realizado o levantamento dos pontos de venda e coletou-se uma amostra por barraca, com 600 g cada, adquirida como consumidor. A Feira do João Paulo e o Mercado do Vinhais apresentavam dois pontos de venda, totalizando 33 amostras, analisadas em triplicata. Após a compra, as amostras foram identificadas, acondicionadas em sacos plásticos fornecidos no próprio comércio, transportadas em caixa isotérmica com gelo reciclável e encaminhadas imediatamente aos laboratórios para processamento e análises.

Observação das condições de comercialização

Durante as coletas, foram registradas observações qualitativas sobre o manejo do produto nos pontos de venda, destacando-se a prática relatada de congelamento e descongelamento repetidos, em função da não reposição diária do sururu pelos atravessadores, situação potencialmente associada à perda de qualidade do produto.

Avaliação sensorial (antes e após cocção)

A avaliação sensorial foi realizada por inspeção direta, utilizando atributos do Método do Índice de Qualidade (MIQ), considerando odor, coloração, textura e aparência/integridade estrutural antes da cocção e após o teste de cocção.

Teste de cocção

Para a prova de cocção, foram pesados 100 g de cada amostra, submetidos ao aquecimento em recipiente tipo béquer, em fogão, até atingir 70 °C. Em seguida, os mesmos atributos sensoriais (odor, coloração, textura e aparência) foram reavaliados, registrando-se a manutenção de características típicas da espécie ou indícios de deterioração.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas seguiram metodologias oficiais e reconhecidas para produtos de origem animal, incluindo manual do MAPA e Instituto Adolfo Lutz, conforme indicado no capítulo.

pH

O pH foi determinado em amostra triturada, utilizando pHmetro de bancada previamente calibrado. Foram pesados 10 g de sururu e adicionada água destilada, realizando-se leitura direta do pH da suspensão.

Prova de Éber

A prova de Éber foi realizada com aproximadamente 1 g de amostra fixada em arame tipo anzol e introduzida em tubo de ensaio contendo 5 mL do reagente de Éber (álcool etílico, éter e ácido clorídrico). O aparecimento de fumaça branca e espessa foi considerado indicativo de início de decomposição.

Umidade e cinzas (método gravimétrico)

A umidade foi determinada por secagem em estufa a partir de aproximadamente 3 g de amostra em cadinhos previamente tarados. Para cinzas, após a secagem, os cadinhos foram submetidos à mufla a 550 °C, até obtenção de resíduo mineral fixo.

Proteína bruta (semi-micro Kjeldahl)

A proteína bruta foi estimada pelo método semi-micro Kjeldahl, com as etapas de digestão/mineralização em bloco digestor, destilação e titulação do destilado com ácido padronizado.

Nitrogênio de Bases Voláteis Totais (N-BVT)

Para N-BVT, foi preparado extrato com 10 g de amostra e 60 mL de ácido tricloroacético (TCA) a 10%, seguido de homogeneização e repouso mínimo de 2 horas para obtenção do filtrado. Posteriormente, alíquota do filtrado foi destinada à destilação com adição de óxido de magnésio, coletando-se o destilado em erlenmeyer com indicador misto e procedendo-se titulação com HCl (0,02 N).

Controle de qualidade analítico

As análises foram executadas em triplicata, com registro sistemático dos resultados em planilhas. Os equipamentos (pHmetro e vidrarias volumétricas) foram utilizados conforme rotina de calibração/verificação do laboratório, e as soluções titulantes e reagentes foram preparadas/empregadas conforme padronização interna, visando reduzir variações analíticas entre repetições.

Análise dos dados

Os dados obtidos nas análises sensoriais e físico-químicas foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise descritiva, com cálculo de valores mínimos, máximos, médias e desvios-padrão, quando aplicável. Os resultados foram apresentados em tabelas e discutidos de forma comparativa, considerando os limites estabelecidos pela legislação vigente para pescado e produtos de origem animal, bem como valores de referência descritos na literatura científica.

As informações provenientes da avaliação sensorial antes e após a cocção foram interpretadas de maneira qualitativa, com base nas alterações observadas nos atributos de odor, coloração, textura e integridade estrutural. A análise dos dados teve caráter exploratório e interpretativo, com o objetivo de identificar possíveis não conformidades e subsidiar a discussão sobre a qualidade e as condições higiênico-sanitárias da comercialização do sururu nos pontos de venda avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise sensorial constitui etapa fundamental na avaliação da qualidade e da aceitabilidade mercadológica de alimentos, sendo parte integrante dos programas

de controle de qualidade da carne de sururu, conforme preconizado pela ABNT (1993). Esse tipo de avaliação permite identificar alterações iniciais de frescor que, muitas vezes, antecedem mudanças detectáveis por análises físico-químicas.

Em relação aos atributos sensoriais avaliados antes da cocção, observou-se que 7 amostras (63,6%) apresentaram odor característico de algas, enquanto 4 amostras (36,4%) apresentaram odor neutro. Após a cocção, o odor característico de algas manteve-se presente em 10 amostras (90,9%), indicando intensificação dos compostos responsáveis por esse aroma, o que é considerado uma característica normal do produto submetido ao aquecimento térmico. Esse comportamento pode estar relacionado à liberação de compostos voláteis naturais do sururu durante o processo de cocção.

Quanto à coloração, verificou-se que 7 amostras (63,6%) apresentaram tonalidade alaranjada antes da cocção, sendo essa coloração substituída por amarelo claro em 8 amostras (72,7%) após o cozimento. Essa alteração cromática é esperada em moluscos bivalves submetidos ao calor, estando associada a modificações físico-químicas das proteínas e pigmentos naturais do músculo. A textura permaneceu firme em 100% das amostras, tanto antes quanto após a cocção, demonstrando que o aquecimento não comprometeu essa característica. De forma semelhante, a aparência íntegra foi mantida na maioria das amostras (90,9%), indicando preservação estrutural do produto analisado.

No que se refere aos parâmetros físico-químicos, a legislação brasileira estabelece que o pH é um importante indicador da identidade e da qualidade dos alimentos, podendo sofrer influência de fatores como temperatura, hidrólise, fermentação e oxidação (Instituto Adolfo Lutz, 2008; BRASIL, 2017). De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), para que o pescado seja considerado fresco, o pH da carne externa deve ser inferior a 6,8 e o da carne interna inferior a 6,5. Considerando esses limites, verificou-se que 7 amostras (63,6%) apresentaram valores de pH superiores aos preconizados, sugerindo possível início de alterações relacionadas à degradação do produto.

A prova de Éber, utilizada como indicativo complementar do estado de frescor do pescado, apresentou resultado negativo em 100% das amostras, indicando ausência de liberação significativa de compostos sulfurados associados à deterioração avançada (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Esse achado sugere que, apesar das elevações de pH observadas, o produto não se encontrava em estágio avançado de decomposição.

Os parâmetros de umidade e teor de cinzas são indispensáveis para a caracterização físico-química do pescado, conforme previsto no RIISPOA (BRASIL, 2017). A umidade influencia diretamente a estabilidade microbiológica e a vida útil do produto, enquanto o teor de cinzas reflete o conteúdo mineral total. No presente

estudo, os valores de umidade variaram de 68,1% a 82,2%, enquanto os teores de cinzas oscilaram entre 1,1% e 4,8%. Os valores de umidade foram inferiores aos observados por Pedrosa ; Cozzolino (2001) para sururu comercializado em Natal–RN (81,58%), indicando menor teor de água nas amostras analisadas. Em relação às cinzas, embora não haja um padrão específico para pescado, os valores obtidos ficaram muito abaixo do limite máximo de 25% estabelecido pela legislação (BRASIL, 1997), estando, portanto, em conformidade.

A análise do teor de proteína é relevante por refletir o valor nutricional e a integridade do músculo do pescado. Os percentuais encontrados variaram entre 18,5% e 24,2%, valores superiores aos relatados por Pedrosa; Cozzolino (2001), que observaram teor médio de 12,67% para sururu (*Mytella* spp.). Esses resultados reforçam o elevado valor proteico do produto analisado.

Os valores de nitrogênio de bases voláteis totais (N-BVT) são amplamente utilizados como indicadores de frescor, uma vez que aumentam progressivamente com a deterioração enzimática e microbiológica do pescado. De acordo com o RIISPOA (BRASIL, 2017), valores acima de 30 mg N/100 g indicam produto impróprio para consumo. No presente estudo, os valores de N-BVT variaram entre 2,67 e 35,42 mg N/100 g, sendo que apenas uma amostra (35,42 mg N/100 g) ultrapassou o limite legal, evidenciando deterioração mais acentuada nesse caso específico.

De forma geral, os resultados indicam que a qualidade do sururu não é comprometida de maneira uniforme, estando fortemente associada às condições de comercialização e armazenamento, e não exclusivamente às características intrínsecas do produto. As observações realizadas nos locais de venda, como feiras e mercados, evidenciaram condições higiênico-sanitárias potencialmente prejudiciais à qualidade do alimento, incluindo a presença de animais domésticos, ausência de equipamentos de proteção individual, resíduos de alimentos no piso e elevada ocorrência de insetos. Verificou-se ainda que a maior parte do sururu comercializado é proveniente dos municípios de São José de Ribamar e Raposa - MA, sendo submetido à estocagem em congeladores nos pontos de venda como estratégia para prolongar sua conservação.

Embora tais fatores não possam ser diretamente correlacionados aos resultados laboratoriais obtidos, eles reforçam a necessidade da adoção rigorosa de boas práticas de manipulação, armazenamento e comercialização, visando assegurar a qualidade do produto e a segurança alimentar do consumidor.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que a carne de sururu (*Mytella* spp.) comercializada em feiras e mercados de São Luís – MA apresenta, em sua maioria, características

físico-químicas e sensoriais compatíveis com padrões aceitáveis de qualidade. No entanto, a ocorrência de valores de pH acima do recomendado e a detecção de uma amostra com N-BVT acima do limite legal indicam falhas pontuais que podem comprometer a segurança do produto. As condições observadas nos pontos de venda, como deficiências higiênico-sanitárias e práticas inadequadas de armazenamento, reforçam a necessidade de adoção e fiscalização de boas práticas de manipulação e conservação. Dessa forma, torna-se imprescindível o monitoramento contínuo da cadeia de comercialização do sururu, visando à proteção da saúde pública e à valorização desse recurso alimentar de importância socioeconômica regional.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Análise sensorial**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. Disponível em: <https://www.abnt.org.br>. Acesso em: 18 fev. 2025.

BERNARDO, S. J. *et al.* **Avaliação dos aspectos higiênico-sanitários no processamento de moluscos na comunidade de pescadores(as) artesanais da Ilha de Deus, Recife-PE**. 2007. Disponível em: <https://docplayer.com.br/57158438-avaliacao-dos-aspectos-higienico-sanitarios-no-processamento-de-moluscos-na-comunidade-de-pescadores-as-artesanais-da-ilha-de-deus-recife-pe.html>. Acesso em: 18 fev. 2025.

BORG DANOVIC, T. *et al.* **Development and application of the quality index method scheme in a shelf-life study of wild and farmed bogue (*Boops boops* L.)**. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 77, n. 2, p. 99–106, 2012.

BRASIL. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 mar. 2017. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos/decreto_9013_2017.pdf. Acesso em: 13 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Métodos oficiais para análises de produtos de origem animal**. Brasília: MAPA, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/lfd/legislacao-metodos-da-rede-lfda/poa/metodos_oficiais_para_analise_de_produtos_de_origem_animal_1a_ed_2022assinado.pdf. Acesso em: 18 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Instrução Normativa MAPA nº 118, de 11 de janeiro de 2021**. Regulamenta o Manual de reinspeção de produtos de origem animal comestíveis. Disponível em: https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Inspe%C3%A7%C3%A3o-Animal/manual_reinspeccionapoa. Acesso em: 18 fev. 2025.

CABRAL, M. L. **Avaliação da contaminação microbiológica e da resposta ao stress ambiental em moluscos bivalves da Ria Formosa**. 2015. 57 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Instituto Superior de Engenharia, Universidade do Algarve, Algarve, 2015.

FONSECA, A. M. R. **Condições higiênico-sanitárias em unidade processadora de mariscos no município de Raposa – MA**. 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

HELM, M. M. *et al.* **Cultivo de bivalvos em criadero: um manual prático**. Roma: FAO, 2006. (Documento Técnico de Pesca, n. 471).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

LEÔNCIO, G. G. *et al.* **Aspectos higiênico-sanitários e químicos do sururu (*Mytella falcata*) desconchado comercializado em feiras e mercados públicos de São Luís – MA**. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 2, p. 5848–5858, 2020.

MARENZI, A. W. C.; CASTILHO-WESTPHAL, G. G. **Cultivo de organismos aquáticos: malacocultura**. *ProEdu/RNP*, v. 1, p. 281–405, 2011. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/handle/123456789/339>. Acesso em: 18 fev. 2025.

PEDROSA, L. F. C.; COZZOLINO, S. M. F. **Composição centesimal e de minerais de mariscos crus e cozidos da cidade de Natal/RN**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 21, n. 2, p. 154–157, 2001.