

Caracterização físico-química e microbiológica da carne do molusco *Bivalve Sarnambi (Phacoides pectinitus)* coletado nas praias em Algodual e Salinópolis, no Pará

RESUMO

O Sarnambí (*Lucina pectinata*) é um molusco muito encontrado em praias paraenses e possui grande aceitabilidade por parte de seus consumidores. No entanto, poucas pesquisas foram realizadas visando conhecer suas características físico-químicas e higiênico-sanitárias. Assim, este trabalho objetivou avaliar as características físico-químicas e microbiológicas da carne do sarnambí coletada na praia da Lua Cheia, localizada na Ilha de Algodual (Amostra A) e praia do Paraíso na Vila de Cuiarana, município de Salinópolis (Amostras B), no Estado do Pará e realizar um levantamento sobre o método de extração da carne deste molusco. Foram determinados os níveis de umidade, proteínas, lipídeos, colesterol, resíduo mineral fixo, carboidrato, valor calórico, pH, bases nitrogenadas voláteis totais, e minerais (ferro, cobre, magnésio, manganês, zinco e potássio) para a caracterização físico-química. As análises microbiológicas foram: contagem padrão de aeróbias mesófilas, contagem de fungos filamentosos e leveduras, Coliformes Totais e Termotolerantes, *Staphylococcus aureus*, pesquisa de *Salmonella* ssp. e Clostridium Sulfito Redutores. Os resultados das análises físico-químicas demonstraram que este alimento é considerado uma fonte expressiva de proteína baixos índices de lipídeos e valor calórico. Não houve contaminação por *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e Clostridium Sulfito Redutores em nenhuma das amostras avaliadas, o que sugere dizer que as mesmas encontram-se dentro dos padrões de qualidade e de acordo com a Resolução de Diretoria Colegiada, de 12/01/2001. Entretanto, houve contaminação em todas as amostras avaliadas de bactérias aeróbias mesófilas, fungos filamentosos e leveduras, e Coliformes Totais e Termotolerantes, indicando a falta de cuidados higiênico-sanitários dos manipuladores e utensílios envolvidos no beneficiamento do alimento.

PALAVRAS-CHAVE: Sarnambi. Molusco. Qualidade.

Priscila Brasil Dias Salles

brasilsalles@hotmail.com

orcid.org/0000-0001-5214-109X

Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil.

Yury Bertolo Macedo

ybermac@gmail.com

orcid.org/0000-0002-1550-2017

Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil.

Elaine Lopes Figueiredo

lane_figueiredo@yahoo.com.br

orcid.org/0000-0003-4087-5023

Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil.

INTRODUÇÃO

Sarnambí ou Sernambí é um molusco pertencente ao Reino *Animalia*, filo *Mollusca*, classe *Bivalvia*, também conhecida como *Pelecypoda* ou *Lamellibranchia*. De acordo com a família, podem ser *Lucinídeos*, *Verenídeos* ou *Donacídeos*. O filo *Mollusca* reúne uma grande diversidade de animais, de aproximadamente 50.000 espécies viventes e 35.000 espécies fósseis, e compreende cinco classes principais: *Amphineutra*, *Scaphopoda*, *Gastropoda*, *Pelecypoda* e *Cephalopoda* (BEIRÃO et al., 2000; AMABIS e MARTHO, 2002). O nome Sarnambí (*Lucina pectinata*) tem origem tupi-guarani, sendo conhecido também como Berbigão, Vongoli, Ameijôa ou Moçambique (OLIVEIRA e ALMEIDA, 2000).

É um molusco provido de concha, filtrador, que se enterra no substrato lodoso, na zona de águas calmas, com profundidade que varia de 15 a 20 cm. É encontrado principalmente em areia, na faixa úmida das praias, ou sob rochas próximas de mangues (SANDE et al., 2010). Sua distribuição costeira e estuarina, facilita a exploração comercial, que é marcada por intenso extrativismo, o que pode prejudicar o crescimento populacional desses organismos ou até mesmo levar suas reservas naturais à extinção (DELFINO, 2005). Pode ser encontrado nas praias, durante o ano todo, porém, no período do inverno é encontrado em menor quantidade, pois as águas das chuvas interferem na salinidade da água do mar, de onde o marisco filtra substratos para sua alimentação. É geralmente capturado quando a maré encontra-se seca, na baixa-mar (OLIVEIRA e ALMEIDA, 2000).

O Estado do Pará é um importante produtor de pescado, beneficiando peixes, moluscos e crustáceos em inúmeras indústrias localizadas em seu território, cuja produção é destinada ao mercado interno e externo (ROSA et al., 2011). Segundo Pinheiro et al. (2014), o processo de distribuição do pescado no Estado apresenta duas realidades: parte da produção é entregue para a indústria, onde é feito o processamento do pescado para a comercialização e exportação, e outra parte é entregue para os atravessadores que abastecem o mercado local. No ano de 2014, no período de captura liberada, foram capturados 128.721,70 kg de pescado. Desse total, 50 % foi distribuído para a indústria e 50 % para os atravessadores (PINHEIRO et al., 2014).

Na Ilha de Algodual, município de Maracanã, e na Vila de Cuiarana, município de Salinópolis, no Pará, o sarnambí é muito explorado por nativos que utilizam sua carne e os comercializam na forma *in natura* para restaurantes e hotéis para compor diferentes pratos na culinária paraense, agradando o paladar de moradores e turistas.

Os moluscos bivalves são organismos filtradores, possuindo, portanto a capacidade de absorver toxinas, poluentes químicos e biológicos, inclusive metais pesados e micro-organismos presentes na água, o que pode comprometer a qualidade microbiológica e nutricional de suas carnes (SANDE et al., 2010).

Inúmeras doenças de origem alimentar ocorrem devido ao consumo de moluscos bivalves crus, mal cozidos ou provenientes de ambientes aquáticos com qualidade sanitária inadequada (DALTRO, 2013). Os problemas de saúde ocasionados pelo consumo de pescado se devem também à falhas higiênico-sanitárias durante o beneficiamento dos produtos. Entre os anos de 2000 a 2014 foram notificados 92 casos de surtos alimentares envolvendo pescados (SINAN, 2014).

Apesar da carne do sarnambí ser muito apreciada por seus consumidores, e uma alternativa de renda para as comunidades que vivem às margens das praias; existem poucos estudos científicos sobre suas características nutricionais e higiênico-sanitárias. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas da carne do sarnambí coletado nas praias em Algodual e Salinópolis, no Estado do Pará, bem como realizar um levantamento sobre o método de extração da carne deste molusco.

MATERIAL E MÉTODOS

LEVANTAMENTO SOBRE O MÉTODO DE CAPTURA DA CARNE DO SARNAMBÍ

Para realizar a identificação do método utilizado na extração da carne do molusco, foram realizadas visitas técnicas periódicas nos municípios de Marapanim, na Ilha de Algodual (Local A) e Salinópolis, na Vila dos Pescadores Cuiarana (Local B), nordeste do Estado do Pará, durante aproximadamente 3 meses, com intervalos de quinze dias para cada visita nos locais de coleta, totalizando assim 6 visitas em cada município.

A Ilha de Algodal, município de Maracanã, possui uma área de 2.378 ha, está localizada na região nordeste do Estado do Pará. E a Vila de Cuiarana, município de Salinópolis, está localizada a 15 km da área central do município e tem como via principal de acesso a PA-124.

COLETA DAS AMOSTRAS DE CARNE DO SARNAMBÍ

De cada local estudado, foram coletadas 10 amostras de carne de sarnambí. As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmicas, sob temperatura média de 3 °C e enviadas ao Laboratório de Físico-Química e de Microbiologia, do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - CCNT, da Universidade do Estado do Pará - UEPA.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas das amostras de carne de sarnambí foram realizadas no Laboratório de Físico-Química da Universidade do Estado do Pará – UEPA. As análises foram: umidade, lipídeos, colesterol, proteínas, resíduo mineral fixo, pH, carboidrato, valor calórico, bases nitrogenadas voláteis totais e minerais (cobre, ferro, magnésio, manganês e potássio). Todas as análises foram realizadas em triplicata e seguiram a metodologia preconizada por Instituto Adolpho Lutz (2005).

A determinação de umidade foi realizada, em estufa, a 105 °C, até peso constante. Para a determinação do teor de lipídeos foi feito uma extração contínua no aparelho Soxhlet, com a utilização do éter de petróleo como solvente. O colesterol foi determinado pelo método espectrofotometria a 626 nm, utilizando-se curva padrão, previamente estabelecida. A proteína foi determinada pelo método Kjeldahl. Para determinar os níveis de resíduo mineral fixo, transferiram-se 20 g de amostra para uma cápsula de porcelana, previamente aquecida, em mufla, sob temperatura de 550 °C, por aproximadamente 1 hora, sendo resfriada em dessecador, para pesagem, até peso constante. O pH foi determinado com o auxílio de pHmetro de marca Quimis, modelo Q-400A.

O teor de carboidrato foi obtido pela diferença entre 100% e a somatória dos níveis de proteína, lipídeos, umidade e resíduo mineral fixo. O valor calórico foi obtido pela somatória dos teores de carboidratos e proteínas, multiplicados por quatro, e de lipídeos, multiplicados por nove, de acordo com os coeficientes de Atwater. Os minerais (cobre, ferro, magnésio, manganês, potássio e zinco) foram analisados através do equipamento ICP – AES, Espectrofotometria de Emissão Atômica por Plasma indutivo acoplado. A metodologia empregada foi o SMWW, 20ª Edição, patente 3000/3120, pelo método “Standard”. Para determinação das bases nitrogenadas voláteis totais, utilizou-se o método de extração por Titulometria. O cálculo da quantidade de Nitrogênio volátil/100 g da amostra foi obtido pela equação:

$$\text{Equação 1: Mg de N volátil / 100 g do molusco} = \frac{G \times N \times 14}{P \times 100}$$

Onde:

G - volume de ácido clorídrico, 0,02 N gasto;

N - normalidade do ácido clorídrico;

P - peso do molusco na alíquota destilada (4 g).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas das amostras de carne de sarnambi foram realizadas no Laboratório de Microbiologia, da Universidade do Estado do Pará – UEPA. As análises foram: contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas, fungos filamentosos e leveduras, Coliformes Totais e Termotolerantes, contagem de *Staphylococcus aureus*, pesquisa de *Salmonella* e Clostridium Sulfito Redutores. Todas as análises foram realizadas em triplicata e seguindo os métodos oficiais exigidos pelo Ministério da Agricultura, e Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, Resolução nº 12, de 02/01/2001 (BRASIL, 2001).

Para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, empregou-se o método de contagem padrão em placas, com semeadura em meio de cultura Agar Padrão para Contagem (PCA), com incubação sob temperatura de 37 °C, por 24 a 48 horas. Fungos filamentosos e leveduras foram determinados por semeio em batata-glucose-agar acidificado, em placas incubadas, a 21 °C, durante cinco dias.

A determinação de Coliformes Totais e Termotolerantes foi realizada pela técnica dos tubos múltiplos (10^{-1} , 1 e 10). Empregou-se, como meio presuntivo, o Caldo Lauril Sulfato Triptose, com incubação a 35 °C, por 48 horas. Após leitura, os tubos positivos foram repicados para Caldo Verde Brilhante bile, a 2 % de lactose, para indicação da presença de Coliformes Totais, e repicados para “Caldo EC”, visando a indicação de Coliformes Termotolerantes.

Para a avaliação de *Staphylococcus aureus*, as amostras foram inoculadas em meio Agar Baird-Parker, enriquecido com gema de ovo e telurito, sob temperatura de 35 °C, por 24 a 48 horas. Para a pesquisa de *Salmonella*, utilizou-se 225 mL de água tamponada e 25 g de amostra, sob temperatura de 35 °C, por 24 horas. Em seguida, transferiu-se alíquotas de 1 mL dessa suspensão para 100 mL de Caldo Selenito Cistina (SC) e 1 mL para 10 mL de Caldo Tetracionato (CT) e incubados a 35 °C, por 24 horas. Após esse período, realizaram-se semeaduras, em placas de Petri, contendo Ágar Entérico de Hectoen (HE), Agar Bismuto Sulfito (BS), Agar Xilose Lisina (XLD), Agar Verde Brilhante (VB) e Agar Salmonella – Shigella (SS) (método de plaqueamento diferencial). Repetiu-se esse procedimento para o Caldo SC, incubando as placas invertidas a 35 °C por 24 horas. Após esse tempo verificou-se o crescimento de colônias típicas de *Salmonella spp.* O teste bioquímico para confirmação foi realizado com o auxílio de uma alça em agulha de inoculação, onde foi removida uma porção da massa de célula, do centro da colônia típica de *Salmonella* e inoculou-se em tubos contendo Ágar Lisina Ferro (LIA), Ágar Tríplice de Açúcar Ferro (TSI), Caldo Ureia e Caldo Malonato, incubando-se em estufa a 35 °C por 24 horas.

Para a determinação de Clostridium Sulfito Redutores utilizou-se a técnica dos tubos múltiplos. 100 g das amostras foram aquecidas em banho-maria a 75 °C por 10 minutos, para eliminação de organismo não esporulados e formas vegetativas, em seguida ocorreu a filtração. Foi adicionado 0,2 mL de citrato férrico a 7 % e 0,2 mL de sulfito de sódio a 4 % a cada tubo contendo o meio SPS, e incubados em jarra de anaerobiose, sob temperatura de 35 °C, por 48 horas. Efetuou-se a leitura considerando resultado positivo para tubos que apresentaram enegrecimento do meio de cultura.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

LEVANTAMENTO DO MÉTODO DE CAPTURA E EXTRAÇÃO DA CARNE DO SARNAMBÍ

De acordo com as visitas realizadas nos Locais A e B, pode-se verificar que a captura do sarnambi e a extração da carne do molusco são realizadas de forma artesanal. A extração geralmente é feita por mulheres, jovens e crianças, que ficam próximos às pedras nas praias, no período de baixa-mar. As conchas são retiradas da terra ou das pedras com o auxílio de pequenas facas, ou de instrumentos conhecidos pelos coletores como “escava”. Poucos coletores fazem essa retirada com a mão.

De acordo com os coletores, os moluscos que se encontram aptos para o beneficiamento e consumo são os que possuem conchas resistentes à um leve impacto nas pedras, e as carnes de dentro das conchas possui odor característico de molusco.

As conchas selecionadas são colocadas em utensílios de plásticos, como bacias, e submetidas à lavagem em água corrente. Após a lavagem, as conchas são colocadas em panelas de aço inoxidável, e submetidas ao fogo, para a cocção, sob temperatura média de 70 °C, por um período de 15 minutos, o que facilita a abertura das valvas do molusco, permitindo assim a retirada da carne. Após a cocção, a carne retirada é submetida à lavagem em água corrente, a fim de eliminar quaisquer sujidades presentes na mesma. Seguida da lavagem com água, faz-se outra lavagem com solução de limão e sal, para melhorar a conservação da carne e contribuir para sua palatabilidade.

O acondicionamento das carnes é feito em sacos plásticos e em seguida armazenadas sob temperatura de congelamento (média de -2 °C) e prontas para comercialização. Nos locais de comercialização (restaurantes, hotéis, bares, etc.), a matéria-prima é preparada com adição de outros ingredientes, participando da formulação de pratos como: omelete de sarnambi, macarronada de sarnambi, dentre outros.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE DO SARNAMBÍ

As médias dos resultados das análises físico-químicas das dez amostras de carne de sarnambi coletadas nos Locais A e B estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 –Média dos resultados dos valores das análises físico-químicas das carnes do Sarnambi

Determinações	Local A	Local B
Umidade (%)	78,54	79,00
Lipídeos (%)	3,00	2,68
Colesterol (mg/100 g)	8,10	7,90
Proteína (%)	13,95	14,40
Resíduo mineral fixo (%)	2,50	2,12
Carboidratos (%)	1,31	1,20
Valor calórico (kcal/100 g)	86,64	86,92
Bases Nitrogenadas Voláteis Totais - BNVT (g/100 g)	0,012	0,012
pH	7,00	7,00
Cobre (mg/100 g)	0,02	0,04
Ferro (mg/100 g)	0,21	0,20
Magnésio (mg/100 g)	0,02	0,02
Manganês (mg/100 g)	0,05	0,06
Potássio (mg/100 g)	0,03	0,06
Zinco (mg/100 g)	0,36	0,30

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

As médias dos valores encontrados para umidade foram de 78,54 % e 79,00 % para as amostras coletadas nos Locais A e B, respectivamente. Esses valores encontram-se inferiores aos encontrados por Furlan (2007) ao analisar mexilhões em São Paulo, com média de 84,19 % e por Pedrosa e Cozzolino (2001) que encontraram valores de 80,71 % em carne de mexilhão e 81,58 % em carne de ostra. No entanto, os valores obtidos estão acima dos obtidos por Franco (2002) que analisou mexilhões (70,80 %) e ostras (72,3 %). A variação dos níveis de umidade entre os pescados pode ser explicada por fatores que influenciam na composição físico-química de carnes, como espécie animal, alimentação, ciclos reprodutivos e fatores ambientais.

As concentrações de lipídeos (3 % e 2,68 %) foram consideradas baixas, características de alimentos à base de pescado. De maneira similar, Pedrosa e Cozzolino (2001) também verificaram níveis de lipídeos de 2,79 % em ostras e 2,10 % em mexilhão. No que se refere ao teor de colesterol, as amostras também apresentaram valores baixos (8,1 mg/100 g e 7,9 mg/100 g), quando comparados com outros tipos de pescado como o caranguejo (270 mg/100 g), o camarão (124 mg/100 g), a Tilápia (10,05 mg/100 g) e o Pargo (12,75 mg/100 g) (ACKMAN, 1999; FRANCO, 2002; FURLAN, 2007).

Os teores médios de proteínas obtidos (13,95 % e 14,40 %) comprova a riqueza protéica de pescados, com valores similares à outras espécies de pescado como a ostra, com 14,19 %, e o mexilhão, com 13,67 % (PEDROSA e COZZOLINO, 2001; FRANCO, 2002). Os níveis de resíduo mineral fixo obtidos nesta pesquisa (2,5 % e 2,12 %), também estão próximos aos obtidos por Pedrosa e Cozzolino (2001) em mexilhões (2,12 %) e ostras (2,36 %).

As amostras apresentaram valores médios de carboidratos de 1,31 % e 1,20 % para os Locais A e B, respectivamente. Furlan (2007) afirmou que carnes de moluscos apresentam valores relativamente elevados de carboidratos, quando comparados com outros tipos de pescado. Porém, ao comparar estes resultados com os valores obtidos por Franco (2002), verifica-se que a carne deste molusco apresentou níveis mais baixos que o mexilhão (4,5 %) e a ostra (5,9 %). No entanto, é importante ressaltar que, os níveis de carboidratos, bem como os níveis de umidade e proteína, sofrem influência devido à fatores como a espécie animal, alimentação e atividade reprodutiva dos animais.

As médias dos valores calóricos das amostras do sarnambí (86,64 kcal/100 g e 86,92 kcal/100 g para os Locais A e B, respectivamente) mostram que esta carne é menos calórico que o camarão (101 kcal/100 g) e a ostra (96 kcal/100 g) (FRANCO, 2002), e mais calórica que o mexilhão (62,76 kcal/100 g) (FURLAN, 2007).

O pescado pode ser alterado por ação enzimática e bacteriana, com produção de vários compostos nitrogenados, sendo mais freqüentes a amônia, a trimetilamina, a dimetilamina, e os ácidos voláteis, e os mais raros a monometilamina, putrescina, cadaverina, espermidina e propilamina (FURLAN, 2007). Os padrões de qualidade do pescado e derivados estão baseados na

análise de compostos como bases nitrogenadas voláteis totais (BNVT) e trimetilamina (TMA) e, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que regulamenta o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, os níveis de BNVT devem ser inferiores a 0,03 g de nitrogênio por 100 g de carne e bases voláteis terciárias inferiores a 0,004 g N, em 100 g (para atestar frescor ao produto). Como os teores médios de BNVT das amostras de sarnambí foram de 0,012 g/100 g para as amostras dos Locais A e B, pode-se dizer que esse alimento está dentro da faixa que indica que o molusco está adequado para consumo humano e/ou preparação de pratos típicos. Ao avaliar a qualidade de frescor de mexilhões, Furlan (2007), encontrou valores de 5,6 mg/100 g após 24 horas de captura. De acordo com Antonioli (1999), a vida útil para moluscos frescos provenientes de águas quentes, é de 8 a 12 dias, sob temperatura de congelamento (-2 °C), e vida útil de 7 dias para mexilhões cozidos e armazenados sob temperatura de 4 °C.

O processo de decomposição, quase sempre, altera a concentração de íons de hidrogênio de um alimento. A determinação do pH é importante no caso do pescado, pois este é de baixa acidez. Segundo Jay (1994), a seguinte escala de pH serve como base para a determinação da qualidade microbiológica de moluscos: pH acima de 6,2 = boa; pH 5,8 = inadequada; pH entre 5,5 - 5,7 = deteriorada. Assim, como as médias dos valores de pH encontrados nesta pesquisa foram 7,0 para os dois locais estudados, pode-se dizer que as amostras avaliadas encontram-se no limite que caracteriza a manutenção do frescor de pescado, sendo considerado de boa qualidade. Silva et al., (2003) explicam que os bivalves estocam energia em seus tecidos na forma de glicogênio e que o ácido lático produzido, como resultado da glicogenólise, reduz o pH.

A identificação mineral de pescados é de destacada importância, pois estabelece sua qualidade nutricional. Os maiores valores médios de minerais foram encontrados para o zinco (0,36 mg/100 g no Local A e 0,30 mg/100 g no Local B) e para o ferro (0,21 mg/100 g no Local A e 0,20 mg/100 g no Local B). Ao avaliar o conteúdo mineral de outros tipos de pescado, Pedrosa e Cozzolino (2001) observaram níveis similares de zinco na carne de mexilhão, de 0,24 mg/100 g, enquanto que em ostras, os níveis foram mais elevados, de 2,30 mg/100 g. Os mesmos autores também detectaram níveis de ferro mais baixos

em camarão (0,15 mg/100 g) e caranguejo (0,10 mg/100 g), enquanto que em ostras (0,20 mg/100 g) e mexilhão (0,24 mg/100 g) os níveis foram mais baixos que os obtido nesta pesquisa.

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA CARNE DO SARNAMBÍ

As médias dos resultados das análises microbiológicas das dez amostras de carne de sarnambi coletadas nos Locais A e B estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Média dos resultados dos valores das análises microbiológicas das carnes do Sarnambi

Determinações	Local A	Local B
Bactérias aeróbias mesófilas (UFC g ⁻¹)	7 x 10 ⁴	5 x 10 ⁴
Fungos filamentosos e leveduras (UFC g ⁻¹)	10 ⁴	8,9 x 10 ⁴
Coliformes Termotolerantes (NMP g ⁻¹)	24	46
Coliformes Totais (NMP g ⁻¹)	110	110
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC g ⁻¹)	< 10 ¹	< 10 ¹
<i>Salmonella</i> ssp. (em 25 g)	Ausência	Ausência
Clostridium Sulfito Redutores (UFC g ⁻¹)	< 10 ¹	< 10 ¹

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Os resultados das análises microbiológicas da carne do sarnambi mostraram que não houve contaminação por *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e Clostridium Sulfito Redutores em nenhum dos locais avaliados. A legislação vigente (BRASIL, 2001) determina que o limite máximo permitido de micro-organismos para moluscos bivalves “in natura”, resfriados ou congelados, não consumido cru é de: *Salmonellas* (em 25 g) - ausência, e *Staphylococcus aureus* – 10³ UFC/g. Assim, como o produto não possui contaminação por nenhum desses micro-organismos, pode-se dizer que ele encontra-se adequado ao consumo humano e dentro das exigências da legislação.

Por outro lado, todas as amostras apresentaram contaminação por bactérias aeróbias mesófilas, fungos filamentosos e leveduras, e Coliformes Totais e Termotolerantes. Apesar da legislação vigente não exigir as análises desses micro-organismos, as mesmas foram realizadas visando um diagnóstico mais detalhado das condições microbiológicas, uma vez que os moluscos podem

ser veiculadores de diversos micro-organismos deterioradores e patogênicos, que geralmente estão presentes no ambiente aquático, além de serem introduzidos a partir de esgotos contaminados com fezes humanas e de animais (AMAGLIANI et al., 2012). É importante ressaltar que somente os níveis de Coliformes Termotolerantes foram baixos (24 NMP/g e 46 NMP/g, para os Locais A e B, respectivamente).

Como a legislação brasileira não determina o limite de Coliformes Termotolerantes, fez-se uma comparação dos valores obtidos nesta pesquisa à padrões internacionais, como o The European Union Shellfish Quality Assurance Programme – EUSQAP (RODGERS, 2001) que classifica os moluscos bivalves em três classes: A, B e C, de acordo com os níveis de Coliformes Termotolerantes por 100 g de massa visceral. Para a classe A, a tolerância é de $< 300 / 100$ g, na classe B 90 % não podem exceder a $6.000 / 100$ g, e na classe C, não podem exceder a $60.000 / 100$ g. Baseado nas normas deste Programa, as amostras estão classificadas na classe A.

Os coliformes totais têm pouca tolerância à salinidade das águas do mar, portanto quando encontrados nesses alimentos, denunciam problemas higiênico-sanitários na obtenção do pescado e/ou na qualidade inferior da água (FRANCO e LANDGFRAF, 2005; BATISTA et al., 2010).

A partir de observações visuais realizadas durante o levantamento feito nos locais de captura, extração e beneficiamento da matéria-prima, pode-se observar que os manipuladores envolvidos com a obtenção da carne do molusco desconhecem práticas adequadas de higiene pessoal, como higienizar as mãos, manter cabelos protegidos, dentre outros. Os resultados satisfatórios nas análises de *Staphylococcus aureus*, micro-organismo que tem como hábitat principal as mãos e as vias orais e nasais dos indivíduos, pode estar relacionado com o tratamento térmico em que a carne é submetido, uma vez que este micro-organismo não é termorresistente (OLIVEIRA et al., 2011; DALTRO, 2013).

A higienização correta de utensílios e dos alimentos, com a utilização de detergentes e sanitizantes adequados também não é aplicada. Por ser uma prática exclusivamente artesanal, não existe tecnologias apropriadas que vise aumentar a vida útil do alimento, o qual, por apresentar uma composição química favorável à proliferação microbiana, com alto teor de água e de proteína,

além de ser obtido sem condições adequadas de higiene, apresenta uma grande perecibilidade.

CONCLUSÃO

De acordo com as visitas realizadas nas praias de Lua Cheia, na Ilha de Algodoal, e do Paraíso, na Vila de Cuiarana, em Salinópolis, pode-se constatar que o beneficiamento do sarnambi é realizado de forma artesanal, com técnica simples de captura do molusco e extração da carne. Além disso, verificou-se também que os manipuladores não possuem conhecimentos sobre técnicas básicas e adequadas de higiene pessoal, de limpeza e sanitização de utensílios, além de desconhecerem programas de qualidade como as Boas Práticas de Produção e de Fabricação.

Levando-se em consideração os resultados das análises físico-químicas, pode-se observar que o sarnambi é uma fonte proteica, de reduzido conteúdo lipídico e calórico, sendo considerado um alimento adequado nutricionalmente.

Os resultados das análises microbiológicas da carne do sarnambi mostraram que não houve contaminação por *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e Clostridium Sulfito Redutores em nenhum dos locais avaliados, o que sugere dizer que as amostras encontravam-se dentro dos padrões de qualidade e de acordo com a legislação vigente. Porém, houve contaminação em todas as amostras avaliadas de bactérias aeróbias mesófilas, fungos filamentosos e leveduras, e Coliformes Totais e Termotolerantes, indicando assim a falta de cuidados higiênico-sanitários dos manipuladores e dos utensílios envolvidos no beneficiamento do alimento, o que certamente influenciou negativamente nos resultados microbiológicos obtidos.

Physico-chemical and microbiological characterization of the meat of the mollusk Bivalve Sarnambi (*Phacoides pectinitus*) collected on the beaches in Algodual and Salinópolis, Pará

ABSTRACT

The Sarnambi (*Lucina pectinata*) is a mussel found in Pará beaches, and has great acceptability by consumers. However, little research has been conducted to meet their physical-chemical and hygienic-sanitary's characteristic. Thus, this study aimed to evaluate the physicochemical and microbiological's characteristic of the flesh of sarnambi collected on the beach Full Moon, located in Algodual Island (Sample A) and Paradise beach in Cuairana village, city of Salisbury (Sample B), in the state of Pará, and to survey the method of extraction of the meat of this mollusk. Were determined moisture levels, protein, lipid, cholesterol, fixed mineral residue, carbohydrate, calories, pH, total volatile nitrogen bases, and minerals (iron, copper, magnesium, manganese, zinc and potassium) to the physicochemical characterization. The Microbiological analyzes were: standard counting mesophilic aerobic, filamentous fungi and yeasts, Total and fecal coliforms, *Staphylococcus aureus*, Salmonella and Clostridium sulphite reducing agents. The results of physical-chemical analyzes showed that this food is considered a significant source of protein, and low levels of lipids and calories. There was no contamination by *Staphylococcus aureus*, Salmonella and Clostridium sulfite reducers in any of the samples evaluated, which guarantees that it is said to be within the quality standards and in accordance with the Collegiate Board Resolution of 12/01/2001, current legislation. However, there was contamination in all samples of mesophilic aerobic bacteria, yeasts and molds, and Total and fecal coliform, confirming the lack of hygiene and health care handlers and utensils involved in food processing.

KEYWORDS: Sarnambi. Shellfish. Quality.

REFERÊNCIAS

- ACKMAN, R. G. Composición y valor nutritivo de los lipídios del pescado y del marisco. In: RUITTER, A. **El pescado y los productos derivados de la pesca: composición, propiedades nutritivas y estabilidad**. Zaragoza: Acibia, cap. 4, p. 81-121, 1999.
- AMABIS, M.; MARTHO, A. **Fundamentos da Biologia Moderna**. São Paulo. Atheneu, 2002.
- AMAGLIANI, G.; BRANDI, G.; SCHIAVANO, G. F. Incidence and role of Salmonella in seafood safety. **Food Research International**, Barking, v. 45, p. 780-788, 2012.
- ANTONIOLLI, M.A. **Vida útil do mexilhão *Perna perna*) processado e mantido sob refrigeração**. (Dissertação - Mestrado). 99 f. Centro de Ciências Agrárias, Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
- BATISTA, J. E. C.; VENTURA, R. F.; VAZ, R. V.; RALPH, M. T.; SILVA, A. F. B.; INTERAMINENSE, J. R. A.; LIMA FILHO, J. V. M. Determinação de Coliformes Totais e Fecais na Água Marinha e na Carne do Bivalve *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) Extraídos para Consumo Humano na Praia de Nova Cruz – PE. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX, 10., 2010, Recife. **Resumo...** Recife: UFRPE, out, 2010.
- BEIRÃO, H.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M. **Processamento e industrialização de moluscos**. p.38-84. Campinas, 2000.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução – RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001**. Ministério da Saúde, 2001.
- DALTRO, A. C. S. **Aspectos socioeconômicos e qualidade dos moluscos bivalves através do monitoramento microbiológico e genético**. Dissertação (Mestrado). 117 f. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, BA, 2013.
- DELFINO, A.C.S. **Estudos Complementares da Dinâmica de População de *Lucina pectinata* (Gmelin, 1791), no Ecossistema de Manguezal de Garapuá - Cairu – Bahia**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). 79 f. Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2005.

FURLAN, F.E. **Vida útil dos mexilhões Perna perna cultivados no litoral norte de São Paulo: Aferição dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos.** Dissertação (Bacharelado em Ciências Biológicas). Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”. Piracicaba, São Paulo, 2007.

FRANCO, G.V.E. Nutrição. **Texto Básico e Tabela de Composição Química de Alimentos.** 6. ed. São Paulo. Livraria Atheneu, 2002.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos para Análise de Alimentos.** 2. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 533 f, 2005.

JAY, J.M. **Microbiologia moderna de los alimentos.** 3ed. Zaragoza: Acribia, 804 f, 1994.

OLIVEIRA, M.P; ALMEIDA, M.N. **Malacologia.** Editar Editora Associada, 216 f, Juiz de Fora, 2000.

OLIVEIRA, J.; CUNHA, A.; CASTILHO, F.; ROMALDE, J. L.; PEREIRA, M. J. Microbial contamination and purification of bivalve shellfish: Crucial aspects in monitoring and future perspectives – A mini review. **Food Control**, v. 22, p. 805-816, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2010.11.032>

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. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612001000200006>

PINHEIRO, M. L. S.; LOUREIRO, J. P. B.; BORGES, F. Q.; NASCIMENTO, R. F. Cadeia produtiva do Pescado no Estado do Pará: Estudo do Segmento de Distribuição em um Empreendimento de Captura. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 7, n.2, p. 315-336, 2014.

ROSA, R. F. S.; DINIZ, M. J. T.; DINIZ, M. B. Queda da produção pesqueira do estado do Pará: Evidências da tragédia dos comuns. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 2011, Brasília. **Anais...** Brasília, [s.n.], 2011.

RODGERS, C.. **The NSW Shellfish Quality Assurance Programm:** an operational review. Sydney: Safe Food Production NSW, 146 f, 2001.

SANDE, D.; MELO, T. A.; OLIVEIRA, G. S.A.; BARRETO, L.; TALBOT, T.; BOEHS, G.; ANDRIOLI, J. L. Prospecção de moluscos bivalves no estudo da poluição dos rios Cachoeira e Santana em Ilhéus, Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 190-196, 2010.
<https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2010.26854>

SILVA, L. I. L.; SILVA, J. D. de O. Lula assina decreto de águas públicas. **Panorama da Aqüicultura**, v 13, n 80, p 60-65, 2003.

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos – VE – DTE. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.anrbrasil.org.br>>. Acesso em 31.01.2017.

Recebido: 26 abr. 2015.

Aprovado: 05 fev. 2017

Publicado: 25 jun. 2017.

DOI:10.3895/rbta.v11n1.2907

Como citar:

SALLES, P. B. D.; MACEDO, Y. B.; FIGUEIREDO, E. L. Caracterização físico-química e microbiológica da carne do molusco Bivalve Sarnambi (*Phacoides pectinitus*) coletado nas praias em Algodual e Salinópolis, no Pará. **R. bras. Tecnol. Agroindustr.**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 2245-2261, jan./jun. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufrpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Elaine Lopes Figueiredo

Av. Tavares Bastos, n. 961, Bloco 6, Ap. 103, Belém, Pará, Brasil. CEP: 66.615-005

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

