



Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do Tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializado no mercado municipal em Açailândia-Ma.

**Eliane Cardoso Araújo¹, Luciana Learte Moura², André Gustavo Lima Almeida Martins³,
Aparecida Selsiane Sousa Carvalho⁴**

¹Professora do IFMA-Campus Açailândia, Especialista em metodologia do Ensino e da Pesquisa em Ciências Naturais. e-mail: eliane.araujo@ifma.edu.br

²Professora do IFMA-Campus Açailândia, Especialista em Processamento e Controle de Qualidade em carne, leite e ovos. e-mail: luciananunes@ifma.edu.br

³Professor do IFMA-Campus Açailândia, Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos. e-mail: andremartins@ifma.edu.br

⁴Aluna do curso Técnico em Alimentos do IFMA- Bolsista CNPq. e-mail: sc.selsiane@hotmail.com

Resumo: O pescado é todo produto retirado do meio aquático que tem valor alimentar e pode ser utilizado pelo homem como alimento. É um produto muito perecível devido seus parâmetros intrínsecos e extrínsecos favorecerem a multiplicação microbiana. Em Açailândia, cidade localizada as margens da BR 010 (Belém-Brasília), as condições higiênico-sanitárias insatisfatórias do mercado público Municipal atrelada à falta de conhecimento das boas praticas pelos manipuladores comprometem a qualidade do peixe tambaqui que é muito requisitado para consumo pela população. Assim foram realizadas análises físico-químicas como pH, acidez e umidade, e microbiológicas, como análise de coliformes totais, coliformes a 45°C e contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, para avaliar as condições higiênico-sanitárias do pescado. De acordo com os resultados para análises físico-químicas todas as amostras estão dentro dos padrões estabelecidos. Porém as análises microbiológicas nos revelaram uma contagem alta de bactérias aeróbias mesófilas em todas as bancas pesquisadas, que variaram de $3,0 \times 10^4$ a $1,8 \times 10^5$ UFC/g, e um NMP/g de coliformes totais de 2400 em todas as bancas que as amostras foram coletadas. Da mesma foram 100 % das amostras estavam contaminadas por coliformes a 45° com valores de NMP/g variando entre 11 e 150, o que indica deficiências no processo de sanitização. Tendo como estes aspectos torna-se necessário à implementação de melhorias na estrutura física do local, bem como a orientação sobre a manipulação correta do pescado para os manipuladores e ainda a intensificação de ações de vigilância sanitária nesse local, para impor práticas de higiene e manutenção de baixas temperaturas na conservação do pescado, ajudando a melhorar significativamente o produto pescado oferecido a população de Açailândia-MA.

Palavras-chave: controle de qualidade, segurança alimentar, tambaqui

1. INTRODUÇÃO

Pescado é todo produto retirado do meio aquático e que direta ou indiretamente, tem valor alimentar e possa ser utilizado como alimento para o homem. Portanto, o termo pescado é genérico e envolvendo peixes, crustáceos, moluscos, rãs, anfíbios, quelônios, mamíferos de água doce ou salgada e cefalópodes; dentre estes os peixes, os moluscos e os crustáceos compreendem o grupo que apresenta grande valor alimentar e econômico (Brasil, 1997; Barros, 2003).

Do ponto de vista nutricional, o alto valor biológico das proteínas do peixe coloca-se no patamar da carne bovina. Sabe-se, ainda, que o peixe constitui um alimento de origem animal, de fácil digestibilidade, com teor satisfatório em proteínas, gorduras insaturadas, vitaminas e minerais, podendo ser indicado para pessoas de qualquer idade, principalmente crianças, adolescentes e idosos, além de pacientes convalescentes (LEDERER, 1991)

O Tambaqui é uma das espécies que mais desperta interesse para a piscicultura no Brasil (GRAEF, 1995). É um peixe originário da América do Sul – Bacia do Rio Amazonas pertencente a família Characidae, sendo um dos maiores da bacia amazônica chegando a atingir, aproximadamente, 90 cm de comprimento e 30 kg.



São inegáveis as qualidades do pescado como matéria prima, entretanto, a exemplo do que ocorre com outros alimentos, podem atuar como veículo de microrganismos patogênicos causadores de enfermidades (APHA, 2001). Pois possuem in natura ou refrigerados características intrínsecas essenciais ao desenvolvimento e sobrevivência de inúmeros patógenos, como pH próximo a neutralidade, elevada atividade de água nos tecidos (Igual ou superior a 0,98) e alto teor de nutrientes disponíveis.(FRAIZER & WESTHOFF, 1993; MARTINS et al., 2002).

As más condições de manipulação, armazenamento e transporte do pescado fresco muito contribuem para a perda da qualidade e mesmo deterioração do pescado desembarcado. Neste caso está incluído o Brasil, onde o quadro é precário em quase todos os locais de descarga do pescado. As práticas tradicionais de passagem do pescado fresco através de um ou mais intermediários, em sua viagem do pescador ao consumidor final, também contribui decisivamente para a perda da qualidade e deterioração do pescado fresco disponível ao consumidor nas feiras livres, mercados, peixarias e supermercados do país.

As alterações que mais caracterizam a deterioração do pescado são aquelas relacionadas com o odor e o sabor, que determinam o estado impróprio para o consumo, pois afetam a condição de comestibilidade (Ordóñez, 2005).

Em Açailândia, cidade localizada as margens da BR 010 (Belém-Brasília), as condições higiênico-sanitárias insatisfatórias do mercado público Municipal atrelada à falta de conhecimento das boas praticas de conservação e beneficiamento do pescado de água doce pelos manipuladores, comprometem a qualidade do peixe Tambaqui, local em que este é muito requisitado para consumo da população.

Nesse sentido, a presente pesquisa teve como objetivo analisar o peixe Tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializado no mercado público municipal destacando seus aspectos físico-químicos e microbiológicos, tendo em vista a identificação da qualidade da matéria prima oferecida aos consumidores deste alimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento projeto foi necessário, inicialmente, coletar as amostras do peixe Tambaqui no mercado público municipal, para enviá-las ao laboratório do Instituto Federal do Maranhão.

Foram avaliadas as condições em que o pescado encontrava-se, observando as características sensoriais fundamentais em um peixe fresco, sendo realizadas em seguida análises físico-químicas e microbiológicas por meio de técnicas analíticas que permitiram identificar e caracterizar o produto.

2.1 COLETA DAS AMOSTRAS

Para o desenvolvimento do projeto, foi necessário inicialmente identificar a espécie de maior comercialização no município. Após a identificação desta foi realizada a coleta das amostras do peixe Tambaqui no mercado público municipal, para enviá-las ao laboratório do Instituto Federal do Maranhão.

As amostras do tambaqui foram coletadas no mercado público municipal, seguindo os mesmos procedimentos higiênicos, manejo, embalagem e transporte que estavam sendo utilizados durante o procedimento de venda, para que não houvesse nenhuma alteração nos resultados a serem adquiridos no período das análises.

Foram adquiridas amostras de três bancas diferentes, as mesmas colocadas em sacos plásticos, sendo identificadas com etiquetas com informações sobre o número de amostragem, vendedor e data da coleta, além da identificação do local. Em seguida as amostras do pescado foram enviadas ao laboratório para que fossem analisados seus parâmetros físico-químicos e microbiológicos.



2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas foram determinadas segundo as normas analíticas do Instituto Adolf Lutz, sendo elas acidez pelo método de titulação, determinação do pH e perda por dessecação-(umidade) em secagem direta em estufa a 105 °C.

Na determinação da acidez pelo método de titulação, pesou-se 2 g da amostra transferiu-se para um erlenmeyer diluindo em 50 ml de água destilada. Adicionou-se 2 gotas da solução de fenolftaleína e procedeu-se a titulação em triplicata, para as três bancas pesquisadas. Já na avaliação do pH por processos eletrométricos pesou-se 10 g de peixe e o diluiu em 100 ml de água destilada. O pH foi determinado com o aparelho calibrado.

Para a apreciação da umidade, pesou-se 2 g da amostra em uma cápsula de porcelana previamente tarada. Aqueceu-se durante 2h. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e pesou-se. Repetiu-se a operação até o peso constante da amostra.

2.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises do *Colossoma macropomum* foram realizadas para determinar as condições higiênicas em que este se encontrava. Foram elas: contagem padrão em placas, Coliformes totais e Coliformes a 45 °C.

Para a enumeração de coliformes totais, fez-se necessária a utilização enriquecimento em solução salina 0,85%. Logo após pesou-se asepticamente 25 g da amostra do pescado e colocou-a em 225 ml de salina, sendo esta a diluição 10^{-1} , foram preparadas diluições até a 10^{-3} . Transferiu-se 1 ml da salina para tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose estéril com tubos de Durham invertidos, e incubados a 37° C por 48h. Esse procedimento foi realizado com as amostras de pescado do mercado público municipal em triplicata. Após o resultado do teste presuntivo, sendo percebido a formação de gás nos tubos de Durham e turvação no meio de cultura, realizou-se o teste confirmativo para a presença de coliformes totais, no caldo Verde Brilhante (VB), onde passou-se 2 alças do caldo Lauril para o caldo VB e incubou-se a 37 °C por 48h. Com a confirmação da presença de coliformes totais passou-se do caldo VB 2 alças para o caldo EC, para a pesquisa de coliformes a 45 °C.

Para a contagem padrão em placas passou-se 1 ml das diluições 10^{-1} a 10^{-3} da salina contendo o inóculo para as placas de petri estéreis, e adicionando-se em seguida o meio de cultura (Plaquetamento por profundidade). Misturou-se o meio com o inóculo em movimentos suaves na forma de oito. Após a solidificação do meio incubou-se a 37°C por 48h.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Resultados das análises físico-químicas

Em relação à umidade para Ogawa e Maia (1999), é de extrema importância a determinação da mesma, visto que um dos motivos da rápida deterioração da carne do pescado é sua alta concentração de água intramuscular. Nas análises realizadas, todas as bancas estão de acordo com os padrões instituídos por Ogawa e Maia, onde o pescado deve conter de 60 a 80 %.

Quanto à acidez, não existe um padrão para peixes, pois a acidez em pescado é uma análise para justificar os resultados do pH, pois a mesma pode fornecer dados valiosos na apreciação do estado de conservação do pescado. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio, assim confirmando os possíveis resultados alterados em relação ao pH.

O pH é um dos índices de qualidade mais utilizados para a determinação do frescor de pescados, em decorrência da rapidez e da facilidade de medição, nas análises realizadas, os resultados foram satisfatório já que os pescados analisados variaram seus resultados em torno 6,2 a 6,5, conforme indicativo na tabela 1, demonstrando assim que todas as amostras de tambaqui estão de acordo com os padrões exigidos pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal (RIISPOA) de 2001, que estabelecem que o pH da



porção interna do peixe deve ser inferior 6,5 e confirmando o bom estado de conservação do peixe, já que a acidez não alterou nenhuma concentração dos íons de hidrogênio.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas do pescado *Colossoma macropomum* comercializado no mercado municipal de Açaíândia – MA.

Locais da coleta	Umidade (%)	Acidez (v/m)*	pH
Banca 1	80	8,1	6,2
Banca 2	71	5,7	6,4
Banca 3	70	7,0	6,5

*v/m = Acidez em solução molar por cento.

3.2 Resultados das análises microbiológicas

Os resultados obtidos após a realização das análises microbiológicas no peixe tambaqui comercializado no mercado municipal em Açaíândia-MA para os parâmetros coliformes Totais, coliformes a 45 °C e bactérias mesófilas estão apresentados na tabela 2. De acordo com os resultados 100 % das amostras analisadas apresentaram contaminação por coliformes totais com um NMP/g de 2400. Da mesma forma 100 % das amostras estavam contaminadas por coliformes a 45° com valores de NMP/g variando entre 11 e 150. Quanto à contaminação por bactérias Mesófilas foram observadas elevadas contagens com valores que alternaram entre $3,0 \times 10^4$ a $1,8 \times 10^5$ UFC/g.

Pode-se levantar como primeira suspeita para estes resultados que houve falhas nos processos de recepção e evisceração, quanto à higiene, pois o grupo de bactérias coliformes são facilmente inativados pelos sanitizantes. Além disso, a utilização de água contaminada para limpeza do pescado e produção de gelo para armazená-lo podem ser fatores contribuintes para aumentar a microbiota do peixe Tambaqui.

As altas contagens de bactérias mesófilas para as três bancas analisadas, podem estar relacionadas com a utilização de equipamentos e utensílios contaminados, a falta de higiene do ambiente e entre os manipuladores.

Além desses fatores, pode-se citar como um agravante da situação a estrutura física do mercado público que se encontra em estado degradado, pois as instalações físicas como piso, parede e teto não possuem revestimento liso, impermeável, lavável e de cor clara, são antigas, possuem rachaduras e infiltrações, tornando-se veículo de contaminação ao pescado comercializado no local.

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas do pescado *Colossoma macropomum* comercializado no mercado municipal em Açaíândia-MA.

Amostras	Coliformes totais (nmp/g)*	Coliformes a 45°C (nmp/g) *	Contagem padrão em placas (ufc/g) **
Banca a	2400	11	$5,3 \times 10^4$
Banca b	2400	150	$3,0 \times 10^4$
Banca c	2400	93	$1,8 \times 10^5$

*NMP /g Numero mais provável por grama; **UFC/g Unidades formadoras de colônias por gramas



4. CONCLUSÕES

Apesar dos resultados físico-químicos terem sido satisfatórios, indicando assim que os métodos de conservação desses peixes estão adequados, não é o suficiente, pois, os resultados das análises microbiológicas indicam que as condições higiênico-sanitárias são insatisfatórias em todas as bancas analisadas, pois o pescado comercializado nas mesmas apresentou um número elevado de coliformes e bactérias aeróbias mesófilas, o que pode contribuir de forma significativa para a incidência de doenças transmitidas pelos alimentos, afetando a saúde do consumidor.

Partindo deste pressuposto torna-se indispensável à elaboração e aplicação de um programa que apresente como objetivo a conscientização bem como a orientação dos manipuladores do pescado, através de treinamento e a distribuição de cartilhas contendo informações sobre o manuseio adequado, a higiene das instalações, dos manipuladores e dos equipamentos.

Portanto, a melhoria na estrutura física do local, além da orientação sobre a manipulação correta do pescado para os manipuladores e ainda a intensificação das ações de vigilância sanitária nesse local visando a implementação de práticas de higiene e manutenção de baixas temperaturas na conservação do pescado, podem contribuir para a significativa melhoria do produto oferecido a população de Açailândia-MA.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Resolução N°12 de 02 de janeiro de 2001.** Aprova padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: < www.Anvisa.gov.br/legis/resol/12_01_rde.htm>. Acesso em 07 de julho de 2012.

ALMEIDA, N. M.; BATISTA, G. M.; KODAIRA, M.; LESSI, E. **Alterações post-mortem em tambaqui (*Colossoma macropomum*) conservados em gelo.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.4, p.1288-1293, ago., 2006.

APHA-AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. 2001. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods 4th ed.** Washington, DC, Vanderzant & DFSplittstoesser, 676p.

BARROS, C.G. Perda da Qualidade do Pescado, Deterioração e Putrefação. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária.** Brasília, v.2, n.30, p. 59 –66, set / out / nov/ dez. 2003.

BRASIL. **Ministério da Agricultura.** Portaria n°368 de 10 de setembro de 1997. Aprova Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico – Sanitária e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos Elaboradores / Industrializadores de alimentos. Brasília (DF), 1997 a.

FRAIZER, W.C & WESTHOFF, D.C. 1993. **Microbiologia de los alimentos.** 4^a Ed. Zaragoza, Acríbia, 681p.

GRAEF, E.W. As espécies de peixes com potencial para criação no Amazonas. In: VAL. A.L.; HONCZARY, A. **Criando peixe na Amazônia.** Manaus, 19 ed. INPA, 1995. p.29-43.

JAKABI, M. ; BUZZO, A. A. ; RISTORI, C. A.; TAVECHIO, A. T.; SAKUMA, H.; PAULA, A. M. R.; GELLI, D. S. **Observações Laboratoriais sobre surtos alimentares de *Salmonella* ocorridos na grande São Paulo no período de 1994 a 1997,** *Revista do Instituto Adolfo Luz*, São Paulo. v.58, n. 1. p. 47 – 51. fev. 1999.



LEDERER, J. **Enciclopédia moderna de higiene alimentar**. São Paulo, Manole Dois, t.II, 224 p. 1991

MARTINS, C.V.B et al. 2002. **Aspectos sanitários de pescados comercializados em pesque-pagues de Toledo (PR)**. Higiene alimentar, 16(98):51-56.

OGAWA, M & MAIA, E.L. **Manual da Pesca Ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: 1999, Varela, v. 1, p. 253 – 269.

ORDÓÑEZ, A.O. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: 2005, ed. Artmed, v.2, cap.12, p.299-228.