

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO REITORIA DE PESQUISA E POS-GRADUACAO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTIFICA

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE  
PRODUTOS CONGELADOS DE PESCADO REGIONAL  
UTILIZADOS NA MERENDA ESCOLAR DO ESTADO DO  
AMAZONAS

Bolsista: Karina Francis de Souza Barbosa, CNPq

MANAUS  
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO REITORIA DE PESQUISA E POS-GRADUACAO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTIFICA

RELATÓRIO FINAL

PIB – A – 0021/2014

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE  
PRODUTOS CONGELADOS DE PESCADO REGIONAL  
UTILIZADOS NA MERENDA ESCOLAR DO ESTADO DO  
AMAZONAS

Bolsista: Karina Francis de Souza Barbosa, CNPq

Orientador: Profº. Drº. Antônio José Inhamuns

MANAUS

2015

## RESUMO

O pescado é um alimento muito consumido no Estado do Amazonas, motivo de sua inserção na merenda escolar, bem como de sua grande aceitação pela comunidade estudantil. O estudo tem por objetivos avaliar a qualidade nutricional e microbiológica dos produtos de pescado congelado servidos nas escolas do Estado do Amazonas. As amostras coletadas foram filé de mapará (*Hypophthalmus edentatus*), aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*), pirarara (*Phactcephalus hemioliopus*) e CMS (carne mecanicamente separada) de jaraqui (*Semaprochilodus spp.*) e aracu (*Shizadon fasciatum*) em frigoríficos fornecedores e em escolas selecionadas pelas coordenadorias de ensino do Estado. Foram realizadas análises físico-químicas de composição centesimal como umidade, lipídios totais, cinzas, proteína bruta, extrato não nitrogenado e determinado o valor calórico, e também, análises microbiológicas para identificação de contagens de coliformes totais, coliformes termotolerantes, presença/ausência de *Staphylococcus* coagulase positiva, *Escherichia coli* e *Salmonella* spp, seguindo os padrões exigidos pela ANVISA. Os produtos congelados na forma de filé e de CMS diferiram entre si, tendo como destaque o filé de mapará com o alto teor de gordura e menor teor de umidade encontrado. As análises microbiológicas indicaram a presença de coliformes totais (NMP/g) em filés de mapará, aruanã e pirarara; presença de coliformes fecais (NMP/g) apenas em filé de pirarara, porém, dentro dos padrões tolerados pela legislação; observou-se ausência de contaminação em CMS de jaraqui e aracu. O estudo revelou que os congelados servidos nas escolas de rede pública do Estado do Amazonas são de boa qualidade e estão apropriadas ao consumo humano.

Palavras- chave: Análise de alimento, qualidade, nutrição, escola, consumo.

## SUMARIO

1	INTRODUCAO .....	5
2	JUSTIFICATIVA .....	6
3	OBJETIVOS .....	7
4	REVISAO BIBLIOGRAFICA.....	8
5	METODOLOGIA.....	12
6	RESULTADO FINAL.....	14
	6.1 Analise físico-química.....	14
	6.2 Analise microbiológica.....	15
7	CONCLUSAO.....	17
8	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.....	18
9	CONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	21

## 1. Introdução

O pescado é um alimento muito nutritivo, rico em micronutrientes, minerais, ácidos graxos essenciais e proteínas, representando um valioso complemento nas dietas pobres em vitaminas e minerais essenciais; este pode exercer importantes efeitos positivos para melhorar a qualidade das proteínas dietéticas, complementando os aminoácidos essenciais que frequentemente se acham presentes em baixas quantidades em dietas a base de hortaliças (FAO, 2007)

Em regra, a carne de pescado é mais facilmente assimilada pelo organismo humano pelo fato desta ser constituída por tecido muscular formado por feixes finos e curtos de fibras estiradas e conter menos tecido conjuntivo do que a carne de animais terrestres. Tal fato faz com que a sua permanência no sistema digestivo seja menor. Por outro lado, a quantidade de proteínas absorvidas pelo organismo é para algumas espécies de pescado ligeiramente superior (87 a 98%) do que se registra para as proteínas da carne bovina e frango (87 a 90%) (CONTRERAS-GUZMAN, 1994).

Estudos realizados por Vasconcelos et al. (2013) na espécie pirarucu salgado-seco oriundo de duas feiras de comercialização no Estado do Amazonas, classificaram as amostras objetos de estudo como impróprias para o consumo humano, devido a presença de alta carga microbiana.

Delbem et al. (2010) avaliaram a espécie pintado (*Pseudoplatystoma corruscan*) conservado em gelo para identificar sua vida de prateleira, medindo o tempo de deterioração em função da contagem microbiológica de *Staphylococcus coagulase* positiva, *Salmonella* spp., coliformes termo tolerantes (a 45°C) e contagem padrão de mesófilos aeróbios. Os resultados microbiológicos mostraram que o consumo do pintado conservado em gelo deve ser realizado no máximo até o 9º dia, pois a partir deste período pode ocorrer a proliferação de coliformes e mesófilos aeróbios que aceleram a deterioração do pescado.

A identificação de agentes microbiológicos constitui-se, portanto, uma importante etapa no processo de aquisição dos produtos de pescado para o consumo da comunidade estudantil, bem como poderá contribuir de forma eficaz com a segurança alimentar dos estudantes da Rede Pública de Ensino do Estado do Amazonas.

## **2. Justificativa**

O peixe é o principal alimento do povo amazonida, que apresenta o maior consumo per capita do Brasil. Sendo a carne do pescado a principal fonte de proteína no Estado, este se constitui como uma alternativa a ser utilizada no cardápio das escolas públicas, que desde 2005 mantém um programa intitulado “Regionalização da Merenda Escolar”, cujo objetivo é estimular a produção rural em todo estado trazendo para escolas alimentos regionais de boa qualidade.

O pescado, em forma de filé e triturado, constitui-se como um dos produtos adquiridos pelo programa para atender a comunidade estudantil, fato este que levanta a preocupação das autoridades sanitárias e da própria secretaria de educação que fiscaliza a qualidade destes produtos antes de serem enviados para consumo.

Justifica-se o presente trabalho como um instrumento gerador de conhecimentos sólidos e confiáveis para a comunidade estudantil do estado. A determinação dos aspectos nutricionais e as evidências da qualidade microbiológica destes produtos poderão dar segurança aos profissionais de nutrição, subsidiando-os na elaboração de um cardápio balanceado cuja principal fonte protéica é a carne do pescado regional.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Geral:**

Avaliar a composição centesimal e a qualidade microbiológica de filés e de CMS de peixes regionais consumidos no cardápio das Escolas Públicas Estaduais de Manaus-Amazonas.

#### **3.2 Especifico:**

- Determinar a composição centesimal e valor calórico dos produtos congelados de pescado regional servidos nas escolas da rede pública de ensino do Estado do Amazonas;
- Avaliar a qualidade microbiológica dos produtos congelados de pescado utilizados no cardápio da merenda escolar.

## **4. Revisão Bibliográfica**

### **Pescado**

Para vias de definição, o termo pescado abrange, segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), por meio do Decreto nº 30.691, de 1952: peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios e quelônios, habitantes dos meios aquáticos, de água doce ou salgada, desde que destinados à alimentação humana (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

### **4.1 Consumo de pescado no Brasil**

Em um levantamento feito pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (BRASIL, 2014) apontou que os brasileiros consomem em média 14,5 kg de pescado per capita/ano, quantidade que ultrapassa a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 12 quilos por habitante/ano (WHO, 2007).

#### **4.1.2 Consumo de pescado nas regiões Norte e Nordeste**

O elevado consumo nas regiões Norte e Nordeste é influenciado pela produção comparativamente elevada nessas regiões. Sendo alimentos altamente perecíveis, são necessários cuidados especiais (da captura até o consumo humano) para evitar a deterioração do pescado ao longo da cadeia produtiva. Nas áreas próximas da produção, o pescado pode ser consumido num espaço curto de tempo, apresentando melhor qualidade (sensorial, microbiológica e nutricional) e menores preços. O transporte para os outros consumidores distantes do local de produção e a sua comercialização impacta na perda de qualidade e contribuem para o aumento no preço (SONODA DY, 2006).



### **4.1.3 Consumo de pescado nas escolas**

Em 2007, com o objetivo de incentivar hábitos alimentares saudáveis, ampliar a disponibilidade de pescado e favorecer a atividade de criadores de pescado de pequeno porte, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), órgão que coordena o Programa Nacional de Alimentação Escolar, e a SEAP/PR estabeleceram uma parceria técnico-científica para a inclusão do pescado na alimentação oferecida a alunos de escolas públicas e filantrópicas. Inquérito realizado pelo MPA em 2012, porém, mostrou que apenas 26,9% dos 5.565 municípios brasileiros ofereciam pescado em seu cardápio ao menos uma vez por semana (Ministério da Pesca e Aquicultura). O consumo do alimento por crianças e adolescentes em idade de frequentar a escola também é classificado como baixo.

## **4.2 Benefícios Nutricionais**

Os benefícios nutricionais provenientes do consumo regular de pescado e o seu baixo consumo reforçam a validade de investimentos e incentivos por meio de políticas públicas para o aumento da disponibilidade e consumo deste alimento no Brasil, assim como a manutenção do padrão de ingestão nas regiões Norte e Nordeste (SANTORI, ALAN. 2012)

## **4.3 Pescado congelado**

### **4.3.1 Tempo de estocagem**

Souza et al. (2013) analisaram a influência da estocagem sob congelamento na composição química e em aminoácidos (AAs) da carne mecanicamente separada (CMS) produzida com espécies de peixes amazônicos: aracu (*Schizodon fasciatum*), jaraqui (*Semaprochilodus* spp.) e mapará (*Hypophthalmus edentatus*). A carne das espécies de peixe foi processada em condições industriais, mantida sob congelamento (-30° C) e

analisada ao longo de 120 dias e obtiveram um resultado satisfatório de boa qualidade para o consumo.

Assim como JESUS et al. (2001) estudou a estabilidade química e microbiológica de "minced fish" produzidos, em condições industriais, com espécies de peixes da Amazônia: aracú-comum (*Schizodon fasciatus*), branquinha-comum (*Potamorhina latior*), branquinha-de-cabeça-lisa (*P. altamazonica*), curimatã (*Prochilodus nigricans*), jaraqui-de-escama-fina (*Semaprochilodus taeniurus*), jaraqui-de-escama-grossa (*S. insignis*), mapará (*Hypophthalmus edentatus*), pacú-comum (*Metynnis hypsauchen*), pacú-manteiga (*Mylossoma duriventre*) e pirapitinga (*Piaractus brachypomum*), durante 150 dias sob congelamento a  $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $-36\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Com base no pH, nitrogênio das bases voláteis totais (N-BVT), substâncias reagentes ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) e contagens de aeróbios mesófilos a  $35^{\circ}\text{C}$  e psicotróficos a  $7^{\circ}\text{C}$ , e de coliformes totais e fecais (NMP), os "minced fish" obtidos a partir das espécies de peixes estudadas e de misturas de espécies (aracú+curimatã+pirapitinga; jaraqui+branquinha) mantiveram-se em condições de consumo, durante o período experimental. Os resultados obtidos são altamente promissores sob o ponto de vista tecnológico.

#### **4.3.2 Qualidade do pescado congelado**

Souza et al. (2013) após a caracterização do aspecto químico-nutricional, considerou o jaraqui e o aracu como espécies semigordas, e que apresentaram teor proteico-calórico dentro dos valores observados na literatura para peixes de água doce. O mapará foi considerada uma espécie gorda e com menor concentração protéica. Em relação aos teores de AAs considerados essenciais, observou-se que constituem-se, em média, cerca de 42,51% dos AAs totais na CMS dos peixes estudados. O tempo de estocagem não afetou a qualidade e a composição dos AAs da CMS. Os estudos sugerem que as espécies analisadas são promissoras e podem apresentar uma alta agregação de valor. Além disso, suas qualidades tecnológicas e nutricionais tendem a se manter estáveis, mesmo sob congelamento prolongado.

### **4.3.3 Análise microbiológica em pescado**

O pescado é um produto muito susceptível a deterioração microbiana devido a alta atividade de água, composição química e pH próximo a neutralidade acelerando as alterações durante o armazenamento (FRANCO e LANGRA, 2005; IGLE et al., 2012). A qualidade microbiológica do pescado é um importante fator a ser considerado para o consumo desta fonte de proteínas comum e abundante na região. Estudos realizados por Guedes et al. (2009) identificaram presença significativa de coliformes totais (CT) e coliformes fecais (CF) em amostras de pescado comercializadas nas feiras do Município de Manacapuru, e os percentuais apresentados classificaram estas espécies como impróprias para consumo.

Rosa et al. (2008) realizaram avaliação das práticas de higiene durante a produção de preparações à base de carne em escolas públicas municipais na cidade de Natal/RN, a fim de identificar os procedimentos de Boas Práticas de Fabricação, temperatura de cocção e distribuição das preparações, além da análise microbiológica da preparação pronta. Os resultados encontrados mostraram que as condições higiênico-sanitárias das preparações à base de carne servidas na alimentação escolar apresentaram-se insatisfatórias, evidenciando a necessidade de melhoria do processo de produção, visando às condições de saúde da população estudantil assistida.

## **5. Metodologia**

### **5.1- Local de coleta:**

As amostras foram coletadas nos frigoríficos fornecedores de pescado e nas escolas selecionadas por coordenadorias de ensino. Foram transportadas em caixas isotérmicas com gelo ao Laboratório de Tecnologia do Pescado para estocagem e posteriores análises.

**5.2 – Análises físico-químicas:** Estas análises foram realizadas em triplicata, em acordo com as Normas do Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 2008).

### **5.2.1 - Umidade:**

Corresponde à perda em peso sofrida pelo produto quando aquecido em estufa à 105 °C, seguido de pesagens até peso constante.

### **5.2.2 - Lipídios totais:**

Foi realizado à quente pelo método de Soxhlet, usando hexano como solvente.

### **5.2.3 - Cinza:**

Corresponde ao resíduo orgânico obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a 550-570°C, após a queima da matéria orgânica, calcinação em mufla a 550 °C até apresentar cor cinza claro ou branca.

### **5.2.4 - Proteína bruta:**

Foi determinada pelo método de micro-Kjeldahl, pela medição do Nitrogênio Total (NT). Os cálculos foram efetuados multiplicando-se a porcentagem de Nitrogênio Total pelo fator 6,25 específico para carnes, para estimar o percentual de proteínas.

### **5.2.5 – Extrato não nitrogenado:**

Em pescado é representado somente pela fração de glicogênio presente no tecido muscular. O conteúdo de carboidratos em geral é dado como carboidratos totais pela diferença, ou seja, é o somatório dos percentuais de umidade, proteínas, gordura e cinza subtraídos de 100.

## **5.3 – Análise microbiológica**

As análises realizadas foram para identificação de contagens de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva, e presença/ausência de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. em 25g de alimento, conforme descrito por Silva et al. (2001). Os resultados foram analisados em função das normas preconizadas pela Agência Nacional de

Vigilância Sanitária – ANVISA (2001) e da Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos - DINAL (1987).

#### **5.4 - Valor Calórico Total**

Calculado a partir dos coeficientes calóricos correspondentes para proteínas, carboidratos e lipídeos: 4, 4 e 9 kcal/g, respectivamente (BRASIL, 1998).

#### **5.5 – Análise dos dados**

Foi utilizada estatística descritiva, onde os dados foram expressos com média e desvio padrão da média, para apresentação dos resultados analíticos obtidos por meio de tabelas. Os resultados microbiológicos obtidos foram comparados com as tabelas específicas que constam na legislação.

### **6. Resultados e Discussão**

Foram analisadas seis amostras de congelados de pescado, sendo mapará (*Hypophthalmus edentatus*), aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*) e pirarara (*Phactocephalus hemiliopterus*) em forma de filés; jaraqui (*Semaprochilodus spp.*) e aracu (*Shizadon fasciatum*) na forma de triturados de diferentes lotes.

#### **6.1 Análises Físico-químicas**

Os resultados das composições centesimais das amostras coletadas estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição centesimal (% média  $\pm$  padrão) de amostras de pescado congeladas em formas de filés e carne mecanicamente separada (CMS), analisadas em triplicata.

Composição (%)							
Produto	Amostra	Umidade	Protéina bruta	Lipídios totais	Cinzas	ENN	VCT (kcal/g)
File	Mapará	58,05 $\pm$ 0,22	17,99 $\pm$ 0,98	23,24 $\pm$ 0,77	0,56 $\pm$ 0,06	0,16	281,76
	Aruana	76,38 $\pm$ 0,46	22,16 $\pm$ 0,29	0,59 $\pm$ 0,15	0,81 $\pm$ 0,01	0,06	94,19
	Pirarara	77,75 $\pm$ 0,29	20,39 $\pm$ 0,36	0,60 $\pm$ 0,01	0,82 $\pm$ 0,01	0,49	88,92
CMS	Jaraqui	79,12 $\pm$ 1,95	17,35 $\pm$ 0,55	2,70 $\pm$ 0,19	0,32 $\pm$ 0,08	0,51	95,74
	Aracu	78,57 $\pm$ 0,52	19,62 $\pm$ 0,47	1,13 $\pm$ 0,29	0,45 $\pm$ 0,08	0,23	89,57
	Aracu	76,65 $\pm$ 0,24	21,45 $\pm$ 0,31	1,27 $\pm$ 0,30	0,57 $\pm$ 0,01	0,06	97,47

ENN = Extrato não nitrogenado.

Os valores constatados nesse estudo para umidade, proteína bruta, lipídios totais, cinza e ENN em congelados de filé e CMS de pescado, demonstraram que os produtos possuem ótima qualidade nutricional, especialmente quanto ao teor proteico.

Segundo Ackman (1989), uma forma de definir a classificação de peixes gordos está baseada na seguinte relação: menor que 2% de conteúdo de lipídios é um pescado de baixo conteúdo de gordura; entre 2 e 4%, é um pescado com baixo conteúdo de gordura; entre 4 e 8% é medianamente gordo e maiores que 8%, é considerado um pescado com alto conteúdo de gordura. Os produtos apresentaram baixo teor lipídico, com exceção do filé de mapará, podendo ser classificado como gordo, apresentando maior valor calórico, logo a temperatura e o tempo de estocagem requerem bastante cuidado por parte dos produtores e gestores escolares, pois o processo de rancificação para os produtos desta espécie é acelerado fora das condições ideais.

Os CMS de jaraqui e aracu apresentaram composição química semelhantes aos encontrados no trabalho de Souza et al. (2013), exceto quanto ao teor lipídico para CMS de aracu, que foram bem reduzidos no presente trabalho. Kirschnik et al. (2007) observou valores para CMS da

carcaça de tilápia com 2,91% de gordura, próximo ao encontrado para CMS de jaraqui. Estudos afirmam que os valores de lipídios em produtos cárneos podem sofrer diversas variações, que podem ser atribuídas a fatores como: idade, tipos de tecido, órgãos, sexo, maturidade sexual, regime alimentar ou estação sazonal (YEANNES, 2003).

Mereceu destaque os filés de aruana e pirarara, com elevado teor proteico e reduzido teor lipídico.

## 6.2 Análises microbiológicas

O resultado das análises microbiológicas dos produtos congelados de pescado estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Análises microbiológicas de amostras de pescados congelados servidos na merenda escolar do Estado do Amazonas.

		Análises microbiológicas				
Produto	Amostra	CT NMP/g	CTT NMP/g	EC UFC/g	STP UFC/g	SALM UFC/g
	Mapará	$0,9 \times 10^2$	<3	Ausente	Ausente	Ausente
Filé	Aruana	$1,1 \times 10^2$	<3	Ausente	Ausente	Ausente
	Pirarara	$2,3 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$	Ausente	Ausente	Ausente
	Jaraqui	<3	<3	Ausente	Ausente	Ausente
CMS	Aracu	<3	<3	Ausente	Ausente	Ausente
	Aracu	<3	<3	Ausente	Ausente	Ausente

CT=Coliformes totais; CF=Coliformes termotolerantes; EC= *Escherichia coli*; STP=*Staphylococcus* coagulase positiva; SALM=*Salmonella* spp.

Padrão RDC N°12 de 02/01/2001 (ANVISA) - Produtos de pescado congelados: Coliformes termotolerantes ( $10^3$ ); Salmonela (Ausente) e *Staphylococcus* coag. pos. ( $5 \times 10^3$ ).

Nos valores encontrados referentes ao número mais provável para coliformes totais verificou-se a ausência destas bactérias nas amostras de CMS (jaraqui e aracu) e presença nas amostras de filé (aruanã, pirarara e

mapará) e de coliformes termotolerantes apenas em filé de pirarara. Entretanto, os valores encontrados estão de acordo com a Resolução nº 12 de 2 de janeiro de 2001, ou seja, dentro dos padrões para o consumo. O índice de coliformes totais é usado principalmente para avaliar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos, sendo que as altas contagens evidenciam contaminação pós-processamento, limpeza e sanitização deficientes (FRAZIER e WESTHOFF, 1993). Os valores encontrados para coliformes totais e termotolerantes mostram alimentos que foram manipulados e armazenados adequadamente.

Não foi encontrada presença de *Escherichia coli* e *Staphylococcus coagulase* positiva nas amostras analisadas, estando de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente. A contaminação dos alimentos pelo *Staphylococcus* pode ocorrer em decorrência da superfície de utensílios e equipamentos mal higienizados e manipulação inadequada. Também, os indivíduos portadores dessa bactéria são grandes fontes de contaminação dos alimentos manipulados (BARUFALDI e OLIVEIRA, 1998). As intoxicações alimentares são ocasionadas por vários tipos de *Staphylococcus*, pontificando entre eles o *S. aureus* que exerce a sua ação através de exotoxinas, que se formam por ocasião do seu crescimento (FRAZIER e WESTHOFF, 1993).

Na Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, consta ausência de *Salmonella* spp. em 25g da amostra. A presença dessa bactéria em alguns alimentos indica a inadequação do produto para consumo, constituindo um sério problema para a saúde pública. Não se observou presença de *Salmonella* spp. em nenhuma das amostras analisadas (Tabela 3). As bactérias desse gênero são as principais responsáveis por surtos de origem alimentar (GIOMBELI, 2000).

## **7. Conclusao**

O filé de mapará congelado foi o que apresentou maior teor de gordura comparado aos demais produtos analisados, sendo o que tem o menor tempo de prateleira;



O pescado congelado apresentou boa qualidade na sua composição química, mostrando que são uma fonte rica de nutrientes importantes para o consumo da comunidade estudantil do Amazonas;

As amostras, de acordo com as análises microbiológicas estão dentro da norma estabelecida;

Os produtos congelados de pescado servidos na merenda escolar foram manuseados e processados de forma correta e estão adequados para o consumo humano.

## 8. Referencias

ACKMAN, R. G. Nutritional composition of fats in seafoods, Progress in Food and Nutrition Science. USA, v. 13, p. 161-241, 1989.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 10 Janeiro de 2001; Seção 1: 45-53.

BARUFALDI, R.; OLIVEIRA, M.N. Fundamentos de tecnologia de alimentos. São Paulo: Atheneu, 1998. Vol.3, 317p.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. Portaria nº 33/98 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Adota os valores constantes das tabelas do anexo desta portaria como níveis de IDR (Ingestão Diária Recomendada) para as vitaminas, minerais e proteínas. Diário Oficial, Brasília, 30 mar. 1998. Seção 1, n.60-E, p.5-6.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Semana do Peixe populariza consumo de pescado no País. 2014. Disponível em: < <http://www.mpa.gov.br/ultimas-noticias/382-semana-do-peixe-populariza-consumo-de-pescado-no-pais>>. Acesso em: 22 jan. 2015.

CONTRERAS-GUZMAN, E.C. Bioquímica de pescado e derivados. FUNEP. Jaboticabal, SP, 1994, 409p.

DELBEM, A. C.; GARBELINI, J. S. LARA, J. A. F. Avaliação microbiológica do pintado (*Pseudoplatystoma corruscan*) obtido no rio paraguai (pantanal) e conservado em gelo. V SIMPAN 2010 – Corumbá - MS

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. 2004, 168p.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M.; DESTRO, M.T. Microbiologia dos alimentos. São Paulo, Ed. Atheneu, 2005. p27-171.

FRAZIER, W.C.; WESTHOFF, D.E. Microbiologia de los alimentos. 4.ed. Zaragoza: Acribia, 1993, 681p.

GIOMBELLI, A. Método tradicional clássico para obtenção de *Salmonella* em alimentos: um problema bastante complexo. Revista Higiene alimentar, 14:58-61, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Aquisição alimentar domiciliar per capita. Rio de Janeiro, 2010.

JESUS, R. S.; LESSI, E.; TENUTA-FILHO, A. Estabilidade química e microbiológica de “minced fish” de peixes amazônicos durante o congelamento. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 21(2): 144-148, maio-ago. 2001.

KIRSCHNIK, P. G. Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) [tese]. Jaboticabal (SP): Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura; 2007.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. Balanço 2013. Pag. 13. (<http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Publicidade/Cartilha-Balan%C3%A7o-2013-Minist%C3%A9rio-Pesca-Aquicultura.pdf>). Acesso em 12/07/2015.

ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia dos alimentos e processos, vol. I, Porto Alegre: Artmed, p.121, 2005.

ROSA, M. S., STANFORD, T. L. M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da produção de refeições à base de carne da alimentação escolar no município de Natal-RN. 2008 (<http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/handle/1/9002>). Acesso em 20/07/2015.

SANTORI, A.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 19(2): 83-93, 2012.

SÃO PAULO. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.– Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. Ed. IV, 1ª ed. digital, 2008, 1020 p.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 2.ed. 229p., São Paulo: Varela, 2001.

SONODA D. Y. Demanda por pescados no Brasil entre 2002 e 2003 [tese]. Piracicaba: Universidade de São Paulo; 2006, 118 p.

SOUZA, F. C. A.; JESUS, R. S.; DUNCAN, W. L. P.; AGUIAR, J. P. L. Efeito do congelamento na composição química e perfil de aminoácidos da carne mecanicamente separada de peixes amazônicos. Rev. Pan-Amaz. Saúde, 4(1):57-61, 2013.

VASCONCELOS, E. L. Q., VIANA, A. P.; OLIVEIRA, P. R. Avaliação microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas*) salgado seco comercializado em feiras da Cidade de Manaus e Fonte Boa, Amazonas. PUBVET, Londrina, V. 8, N. 4, Ed. 253, Art.1675, 2014. Disponível em: [http://www.pubvet.com.br/artigos\\_det.asp?artigo=1563](http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=1563). Acesso em: 01/04/2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Protein and aminoacid requirements in human nutrition. Report of a joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, United Nations University. Technical Report Series, 935. WHO; 2007.

YEANNES, M.I.; ALMANDOS, M.E. Estimation of fish proximate composition starting from water content. J. Food Compost Anal. 16(1):81-92, 2003.