

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO PIRARUCU  
(*ARAPAIMA GIGAS*) SALGADO SECO CONSUMIDO NA MERENDA  
ESCOLAR DO ESTADO DO AMAZONAS.**

Bolsista: Ana Beatriz de Sena Farias, FAPEAM

MANAUS  
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL  
PIB-A/0040/2014  
**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO PIRARUCU  
(*ARAPAIMA GIGAS*) SALGADO SECO CONSUMIDO NA MERENDA  
ESCOLAR DO ESTADO DO AMAZONAS.**

Bolsista: Ana Beatriz de Sena Farias, FAPEAM  
Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Pedro Roberto de Oliveira

MANAUS  
2015

## Resumo

O pirarucu (*Arapaima gigas*) é o maior peixe de água doce do mundo, conhecido como “bacalhau da Amazônia”, por causa de métodos de salga e secagem utilizados em sua conservação. A carne do peixe deteriora com facilidade, e a contaminação alimentar por agentes biológicos, químicos ou físicos, pode comprometer a saúde do homem. Com o intuito de analisar a qualidade nutricional e microbiológica de amostras de pirarucu salgado e seco servido na merenda escolar como subsídio para a formulação de cardápios balanceados a base de pescado, realizaram-se três coletas dos peixes já salgados e secos procedentes das escolas da rede pública de Manaus (Amazonas), divididas em dois cortes, músculo ventral e músculo dorsal, e foram avaliados os parâmetros de composição físico-química, atividade água e teor de cloretos do pirarucu. Os teores de umidade do músculo dorsal ( $44,48 \pm 0,33$ ); cinza ( $18,90 \pm 0,27$ ); proteína ( $32,71 \pm 0,64$ ); lipídeos ( $3,61 \pm 0,32$ ); atividade de água ( $0,81 \pm 0,02$ ) e cloreto ( $30,71 \pm 3,68$ ) e músculo ventral, umidade ( $41,62 \pm 1,93$ ); cinza ( $17,79 \pm 0,70$ ); proteína ( $27,63 \pm 2,04$ ); lipídeos ( $13,52 \pm 4,14$ ); atividade de água ( $0,80 \pm 0,03$ ) e cloreto ( $23,48 \pm 1,90$ ) foi utilizada estatística descritiva (média  $\pm$  desvio padrão) para comparar os resultados. Através das análises microbiológicas obtivemos a ausência de *Salmonella sp*, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Escherichia Coli* em todas as análises realizadas, enquanto que para Coliformes os dois cortes (Ventre e Dorso) da amostra II apresentou valores de 0,21 para Coliformes totais e 0,28 para Coliformes fecais, o que constata uma contaminação fecal, assim identificando um mal manuseio e processamento. As demais amostras estão dentro do máximo permitido pela ANVISA. Os teores decorrentes as análises da composição físico-química estão de acordo com a legislação, apenas os teores de umidade ficaram acima dos valores mínimos aceitos pela RIISPOA.

Palavras chave: composição química; valor nutricional; peixe de água doce, consumo, escolas.

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	5
<b>2. OBJETIVOS</b>	7
2.1 Objetivo Geral:	7
2.2 Objetivos específicos:	7
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	8
3.1 Pirarucu ( <i>Arapaima gigas</i> )	8
3.2 Métodos de salga	9
3.3 Análises microbiológicas	9
3.3.1 Coliformes	10
3.3.2 <i>Salmonella spp.</i>	10
3.3.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	10
3.3.4 Atividades de Água	11
<b>4. METODOLOGIA</b>	12
4.1 Local de coleta:	12
4.2 Metodologia da análise físico- química	12
4.3 Metodologia das análises microbiológicas	12
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	13
<b>6. CONCLUSÃO</b>	16
<b>7. REFERÊNCIAS</b>	17
<b>8. CRONOGRAMA</b>	21

## 1. INTRODUÇÃO

O pirarucu (*Arapaima gigas*) tem seu nome popular de origem tupi, constituída pela associação de pira, que significa peixe e urucu, significando vermelho, cor característica da semente do urucum. (VENTURIERI & BERNARDINO, 1999). É de grande interesse comercial principalmente nas regiões norte e nordeste do Brasil, endêmica da Bacia Amazônica, com grande potencialidade devido as suas características zootécnicas peculiares como: excelente qualidade da carne desprovida de espinhos, grande aceitação pela população e rusticidade para o manejo (BARD e IMBIRIBA, 1986).

Uma das espécies regionais mais importantes é o pirarucu, e tem parte de sua captura destinada a elaboração de produto salgado e posto para secar pelos ribeirinhos, para serem vendidos ou trocados por mercadorias (DIAS, 1983). A salga é baseada a princípio pela desidratação osmótica. É utilizada para aumentar o tempo de conservação do pescado, bloqueando a ação enzimática do pescado e das bactérias, reduz o desenvolvimento de microrganismos aeróbios, pelo fato de diminuir a solubilidade do oxigênio na salmoura ou desinfecção direta do produto com íons  $\text{Cl}^-$  (OGAWA et al, 1999).

A higiene durante o processo da salga é de grande importância para se obter um produto de boa qualidade. Um dos aspectos que torna o produto salgado-seco de baixa qualidade é a condição do sal utilizado sem menor critério de sanidade, o sal contaminado pode conter bactérias halofílicas apresentando características como coloração vermelha, odor desagradável e limosidade no produto (SILVA, 2005).

ROSA et. al., (2008) realizou uma pesquisa sobre as práticas de higiene durante a produção de preparações à base de carne em escolas públicas municipais na cidade de Natal/RN. Foram verificados os procedimentos de Boas Práticas de Fabricação, e ainda, foi medida a temperatura de cocção e distribuição das preparações e realizada análise microbiológica da preparação pronta. Os resultados encontrados mostram 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.

LOURENÇO et.al.,(1999), em sua pesquisa analisou 33 exemplares de mapará (*Hypophthalmus edentatus*) Spix,1829, a composição química do músculo “in natura” apresenta teores médios de 80,83% de umidade, 17,18% de proteína ,9,60 % de gordura e 0,83 % de cinzas, e o musculo salgado- seco apresenta 33,87% de umidade, 33,45% de proteína, 9,60% de gordura,23,08% de cinzas e 18,20% de cloreto de sódio. A Boa qualidade de produto salgado-seco obtido é decorrente da aplicação de técnicas adequadas, partido de um peixe fresco, do manuseio adequado e higiênico e da utilização de coletor de energia solar para secagem.

AQUARONE et al. (1990, p.98), ressaltam que não ocorrem microrganismos na carne do pescado no momento da captura. Os microrganismos chegam aos tecidos após a morte, propagam-se e passam a constituir um grande número (os microrganismos encontrados no pescado recém-capturado provêm da pele, das brânquias e do trato intestinal). Também pode ocorrer uma contaminação cruzada, isto é, decorrente do contato do pescado com a embarcação, durante o transporte por terra e, ainda, no manuseio para venda.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral:**

Investigar a qualidade físico-química e microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas*), utilizado no cardápio alimentar de escolas da Rede Pública Estadual de Ensino do Amazonas.

### **2.2 Objetivos específicos:**

Determinar a composição nutricional do pirarucu salgado seco consumido pela comunidade estudantil da Rede Pública de Ensino do Amazonas; Determinar os níveis microbiológicos do produto e comparar com a legislação.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Pirarucu (*Arapaima gigas*)

O pirarucu pertence à família Osteoglossidae, classificado em um grupo bastante primitivo, e por poucas espécies. Faz parte da subclasse Actinoptegii ou "peixes de barbatana raiada". Pertence a subordem Osteoglossomorpha e a ordem Osteoglossiformes. Na Amazônia, os Osteoglossideos são formados por dois gêneros e três espécies: *Arapaima gigas*, *Osteoglossum bicirrhosum* e *O. ferreirai*. (IMBIRIBA, 2006, SANTOS et al, 2006)

Ele possui o corpo moderadamente cilíndrico, sendo um pouco mais largo após a cabeça e progressivamente mais comprimido a partir da origem da nadadeira dorsal. A cabeça é pequena. Boca superior grande e oblíqua, língua óssea e dentes cônicos em ambas as maxilas. A coloração do corpo é castanho-claro a partir do oitavo ou nono mês de idade. Nos adultos, a região caudal tem coloração avermelhada mais intensa durante o período reprodutivo. Escamas cicloides grandes, espessas, estriadas e granulosas. A nadadeira dorsal está situada na parte posterior do corpo, sendo os últimos raios mais longos, ultrapassando a origem da caudal. Nadadeira anal comprida, iniciando após a nadadeira dorsal, a ventral é curta e está localizada próxima à anal, a nadadeira caudal é arredondada. Espécie de grande porte, alcança 3m de comprimento e 125kg de peso (NEVES, 2000; SANTOS et al., 2004).



Oliveria, 2010

Imagem 1. Pirarucu (*Arapaima gigas*)

### **3.2 Métodos de salga**

A secagem é um dos métodos de conservação mais antigos utilizados até os dias atuais. É um processo copiado da natureza e aprimorado pelo homem. Constitui-se na desidratação pelo calor, produzida de forma natural ou artificialmente- em condições de temperatura, umidade e corrente de ar cuidadosamente controlada (GAVA, 1977,p.157).

Os produtos alimentícios podem ser secos ao ar, por ser esta fonte a mais comumente utilizada e porque seu controle no aquecimento do alimento não apresenta maiores problemas. Como na desidratação elimina-se a água, qualquer método que reduza a quantidade de água disponível em um alimento é uma forma de desidratação. A secagem reduz de 50-80% do peso ou volume do alimento in natura. Essa redução se deve, principalmente, à perda de umidade (BARUFALDI e OLIVEIRA, 1998, p.205)

Por outro lado, a salga é uma das formas mais utilizadas na conservação de pescados. Sua ação preservativa é caracterizada pela remoção parcial do conteúdo de água (o que inibe o crescimento bacteriano) e o aumento da concentração salina no produto final (GAVA, 1977, p.157).

Acreditava-se que o sal atuava como bactericida no processo, já que realmente este tem algumas propriedades antissépticas. Porém, verifica-se que os próprios cristais de sal podem conter colônias de bactérias que podem se desenvolver assim que tiverem condições adequadas. (MACHADO & GURGEL, 1965). Assim, FERREIRA & ANDRADE (1990) recomendam que se pasteurize o sal antes de utilizá-lo.

### **3.3 Análises microbiológicas**

As análises microbiológicas não fornecem informações acerca do frescor do pescado, mas permitem detectar a presença de bactérias patogénicas, de microrganismos indicadores de contaminação fecal ou até de eventuais práticas de manuseio deficientes (HUSS, 1994; MATOS, 1994).

### **3.3.1 Coliformes**

A expressão, coliformes tolerantes, na maioria das vezes, é empregada para identificar este organismo, sendo mais conhecido como coliforme total. O *Escherichia coli* é o mais conhecido e mais fácil de ser diferenciada de outros microrganismos (SILVA et. al.; 2007).

O *Escherichia coli* tem como habitat natural o trato entérico do homem e do animal. Quando está presente em alimento é porque houve falta de higiene e armazenamento inadequada, considerada indicadora mais específica de contaminação fecal e da eventual presença de organismos (MELLO, 2009).

### **3.3.2 *Salmonella spp***

O gênero *Salmonella* pertence à família Enterobacteriaceae e compreendem bacilos Gran-negativos não produtores de esporos. São anaeróbios facultativos, produzem gás a partir de glicose e são capazes de utilizar citrato como única fonte de carbono. É considerado um microrganismo que causam doenças de origem alimentar. O trato intestinal do homem e de animais o principal reservatório natural (FRANCO e LANDGRAF, 2005).

### **3.3.3 *Staphylococcus aureus***

O *S. aureus* é um dos agentes patogênicos mais comuns, responsável por surtos de intoxicação de origem alimentar. As peculiaridades do seu habitat tornam a sua presença largamente distribuída na natureza, sendo transmitido aos alimentos por manipuladores. (CASTRO et. al.;1984, IARIA et. al.; 1980)

A bactérias do gênero *Staphylococcus* são cocos Gran-positivos, pertencentes a família *Micrococcaceae*, são facultativas anaeróbias, com maior crescimento sob condições aeróbias, quando então produzem catalase. Está presente em animais e homem, é na cavidade nasale o principal hábitat dos estafilococos e a partir deste foco atingem tanto a epiderme e feridas como ar, água, solo, leite, esgoto e qualquer superfície ou objeto que tenha entrado em contato (FRANCO e LANDGRAF, 2005).

### **3.3.4 Atividades de Agua**

A atividade de água (Aa), o pH e a composição química do alimento são fatores que determinam o tipo de deterioração microbiana no produto. O limite máximo de água disponível para o desenvolvimento microbiano é condicionado pelo Aa do alimento. O limite mais baixo para o crescimento de microrganismos nos alimentos está em torno de Aa 0,60. Na escala entre um e 0,60 de Aa, um grande número de microrganismos podem crescer, dentre eles alguns patógenos (RAHMAN ET AL., 2004).

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Local de coleta:**

Foram coletadas três amostras do pirarucu salgado-seco pelos fornecedores, no intervalo de dois meses. Foram transportadas ao Laboratório de Tecnologia do Pescado para estocagem e posteriores análises.

### **4.2 Metodologia da análise físico- química**

Para a análise da avaliação físico-química dos produtos elaborados foram retirados 100 gramas do produto, em triplicata de três gramas e em seguida procedidas às análises seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 1985) e AOAC (1995): proteína (nitrogênio total); umidade; lipídios (extrato etéreo); cinza (resíduo mineral fixo) e teor de cloreto. A atividade de água foi medida através de um analisador *pawkit*, da Decagon Devices com exatidão de  $\pm 0,02$  aw.

### **4.3 Metodologia das análises microbiológicas**

As análises microbiológicas para se verificar a presença/ausência de coliformes totais, fecais e *Staphylococcus* coagulase positiva, foram realizadas em 3 amostras de pirarucu salgado e seco. Para as mesmas, foram retirados 25 g das amostras e embebidas em 225 mL de água peptonada. Foi realizada diluição sucessiva até  $10^{-3}$ , seguida da distribuição nos tubos múltiplos para contagem do NMP e incubadas a 37 °C para coliformes totais e 45 °C para coliformes fecais. Da diluição sucessiva foi semeado 100µL em placas contendo Agar Manitol para contagem de estafilococcus. Dos tubos positivos para coliformes totais foi semeado em Agar Salmonella-Shiguela para identificação da presença e ausência de Salmonella. Das placas positivas para em manitol foram inoculadas em plasma de sangue de coelho para se verificar a positividade para coagulase (Resolução-RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Saúde (ANVISA)). Todas as análises fora realizadas no laboratório de Tecnologia do Pescado da Faculdade de Ciências Agrárias da UFAM.

#### 4.4 Análise Estatística

Foi utilizada estatística descritiva (média  $\pm$  desvio padrão) para apresentação dos resultados analíticos obtidos, por meio de tabelas. Os resultados microbiológicos obtidos foram comparados com as tabelas específicas que constam na legislação.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das três amostras de pirarucu salgado-seco após os cortes, dorso e ventre encontram-se transcritos na Tabela 1 e 2.

Tabela 1. Análise físico-químicas centesimal (% média  $\pm$  desvio padrão) do Pirarucu (*Arapaima Gigas*) salgado e seco em duas regiões do corpo, analisadas em triplicata.

Fração	Amostra 1		Amostra 2		Amostra 3		Legislação
	Dorso	Ventre	Dorso	Ventre	Dorso	Ventre	
Umidade	44,33 $\pm$ 1,79	39,39 $\pm$ 0,57	44,25 $\pm$ 1,78	42,79 $\pm$ 0,18	44,87 $\pm$ 1,78	42,7 $\pm$ 0,49	$\leq$ 35 %
Cinza	18,6 $\pm$ 0,15	17 $\pm$ 0,08	19,11 $\pm$ 0,15	18,34 $\pm$ 0,09	19,01 $\pm$ 0,52	18,05 $\pm$ 0,16	$\leq$ 25%
Lípídeos	3,25 $\pm$ 0,07	17,73 $\pm$ 0,08	3,81 $\pm$ 0,77	9,45 $\pm$ 0,14	3,79 $\pm$ 0,20	13,38 $\pm$ 0,17	n.d
Proteína	33,41 $\pm$ 0,63	28,71 $\pm$ 0,31	32,59 $\pm$ 0,65	28,91 $\pm$ 0,62	32,13 $\pm$ 1,36	25,27 $\pm$ 1,57	n.d
Cloreto	34,22 $\pm$ 0,23	24,7 $\pm$ 0,01	31,04 $\pm$ 1,62	24,47 $\pm$ 0,744	26,87 $\pm$ 0,81	21,29 $\pm$ 1,55	$\leq$ 15%
<sup>1</sup> NIFEXT	0,41	0,17	0,24	0,51	0,2	0,6	n.d
<sup>2</sup> Aw	0,78 $\pm$ 0,01	0,77 $\pm$ 0,01	0,83 $\pm$ 0,005	0,81 $\pm$ 0,011	0,82 $\pm$ 0,01	0,84 $\pm$ 0,005	n.d

<sup>1</sup>Extrato nitrogenado não proteico; <sup>2</sup>Atividade água; nd= não determinado.

Os resultados encontrados na umidade encontram-se acima do valor especificado pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), que estabelece como limite máximo 35% de umidade.

Conforme as considerações de DIAS (1983), devido à ampla variação encontrada na composição química dos peixes, estes foram classificados em: músculo ventral (barriga), alto teor de gordura e, para todas as amostras do dorso, classificados em baixo teor de gordura.

As análises de proteína do dorso e ventre, estão de acordo com a citação de LOURENÇO et al. (2001), que relataram para diversas espécies de pescado o teor proteico variando entre 24% e 45%.

Para CECCHI (2003), o conteúdo de lipídios pode variar muito conforme o tipo de e no dorso do pirarucu salgado - seco apresentou valores médios entre 3,79% e 13,38%, sendo esperado que a região do ventre apresentasse valores mais elevados comparados com o dorso.

Os valores de Aw variaram entre 0,78 e 0,84, entretanto não há um padrão de Aw proposto na legislação para este produto, mas FRANCO E LANDGRAF (1996) sugerem que neste nível o crescimento de bactérias é improvável. O índice de cloretos em todas as amostras foi superior ao estabelecido como mínimo pela legislação, que é de 15% para pescado salgado e seco (BRASIL, 2000).

O pescado salgado-seco não deve conter mais de 25% de resíduo mineral fixo total conforme estabelecido pela RIISPOA Decreto 3748/93. As análises do ventre e do dorso do pirarucu salgado-seco consumido pela comunidade estudantil da Rede Pública de Ensino do Amazonas, estão de acordo com as normas exigidas pelo RIISPOA.

Tabela 2. Análise Microbiologia do Pirarucu (*Arapaima Gigas*) salgado e seco em duas regiões do corpo (Dorso e Ventre)

Amostras	Tubos	Coliformes	Coliformes	<i>Salmonella sp</i>	<i>Staphilococcus</i>	<i>E. coli</i>	
		Totais (NMP/g)	Fecais (NMP/g)	(Presença/ Ausencia)	<i>Coag. Positiva</i> (UFC/g)	(UFC/g)	
Amostra 1	Dorso I	0-0-0	<0,03	<0,03	Ausente	Ausente	Ausente
	Ventre I	0-0-0	<0,03	<0,03	Ausente	Ausente	Ausente
Amostra 2	Dorso II	2-2-1	0,28	0,28	Ausente	Ausente	Ausente
	Ventre II	3-2-2	0,21	<0,03	Ausente	Ausente	Ausente
Amostra 3	Dorso III	0-0-0	<0,03	<0,03	Ausente	Ausente	Ausente
	Ventre III	0-0-0	<0,03	<0,03	Ausente	Ausente	Ausente

Padrão RDC 12/2110 Coliformes termotolerantes ( $10^2$ ); *Salmonella* (Ausente) e *Staphilococcus coag. pos.* ( $5 \times 10^3$ ).

Nos resultados microbiológicos obtidos das amostras do pirarucu salgado e seco seguem descritos na Tabela 2. Nos valores referentes ao número mais provável (NMP) para coliformes totais e coliformes fecais <0,03 estão de acordo com a Resolução nº 12 de 2 de janeiro de 2001, dentro dos padrões para o consumo. Apenas o dorso da amostra II obteve valores acima do máximo permitido. 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 deficiente (FRAZIER e WESTHOFF, 1993, p.227).

No presente estudo, foi verificada a ausência de *Salmonella spp* e *Staphylococcus coagulase* positiva em todas as análises realizadas, confirmando que os procedimentos sanitários e higiênicos foram corretamente seguidos desde a captura até a preparação da matéria-prima.

O habitat de *Salmonella spp.* é o trato intestinal e sua presença indica provável contaminação fecal de fontes humanas ou animais. Peixes capturados em águas não poluídas estão isentos de *Salmonella*, pelo fato desta não fazer parte da microbiota natural do peixe. (LEITÃO, 1984)

O gênero *Staphylococcus* é o agente responsável por aproximadamente 45% das toxinfecções no mundo. Sendo um dos microorganismos patogênicos mais importantes, responsáveis por surtos de intoxicações alimentares (CUNHA NETO et al., 2002).

De acordo com TÔRRES (2004), *E. coli* é uma bactéria do grupo dos coliformes termotolerantes e a principal causadora de doenças diarreicas via ingestão de água e alimentos contaminados. É a principal representante deste grupo que se desenvolve no trato intestinal do homem e animais de sangue quente e, portanto, sua presença no meio indica contaminação fecal. Os resultados obtiveram a ausência dessa bactéria.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho determinou a composição nutricional e microbiológica do pirarucu salgado e seco servido nas escolas públicas de Manaus. A região do musculo ventral apresentou valores superiores para lipídeos quando comparadas com a região do musculo dorsal. Os valores referentes para as análises físico-química estão de acordo com a legislação, apenas a umidade apresentou valores superiores. Nas análises microbiológicas, houve uma presença de coliformes totais e fecais nos dois cortes realizados (Ventre e Dorso) na amostra II de acordo com os números mais prováveis (NMP), sendo superior a norma estabelecida, assim podendo identificar que houve um mal manuseio e processamento. As demais amostras estão dentro do permitido e a ausência dos demais microorganismos analisados, assim podendo afirmar que estas as amostras de pirarucu (*Arapaima gigas*) salgado e seco, estão adequados para o consumo nas escolas da Rede Pública Estadual de Ensino do Amazonas.

## 7. REFERÊNCIAS

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.

AOAC., 1995. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry.** 16th Edn., AOAC International, Washington, USA., Pages: 1141.

AQUARONE, E.; LIMA, D.A.; BORZANI, W. **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação.** São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1990.Y.5. 243p. (Série Biotecnologia)

BARD, J.; IMBIRIBA, E.P. **A Piscicultura do pirarucu, Arapaima gigas.** EMBRAPA Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, 52. 17p, 1986.

BARUFALDI, R.; OLIVEIRA, M.N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos.** São Paulo: Atheneu, 1998. V3. 317p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 52, de 29 de dezembro de 2000. Regulamento Técnico de identidade e Qualidade de peixe Salgado e Peixe Salgado Seco

CASTRO, M.M. de M.V.; IARIA, S.T. *Staphylococcus aureus* enterotoxigênico no vestíbulo nasal de manipuladores de alimentos em cozinhas de hospitais do município de João Pessoa, PB. **Revista de Saúde Pública**, v. 18, p. 235-245, 1984.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** Editora da UNICAMP: 2º Ed. rev.- Campinas, SP, editora da UNICAMP, 2003. 207p

CUNHA NETO, A. da; SILVA, C. G. M.da; STAMFORD, T. L. M. **Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil.** Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campinas-SP, v.22, n.3, p. 263- 271, 2002.

DIAS, A. F. Salga e Secagem do Pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829), com aplicação de coletores solares. **Dissertação de pós - graduação**. Manaus. AM. 1983.

FILHO, V. E. M., Nascimento, A. R., Filho, J. E. M., Santos, A. A., Marinho, S. C., Martins, A. G. L. A., Junior, A. V. G. Avaliação da qualidade microbiológica e bromatológica do pirarucu (*Arapaima gigas*) salgado-seco, comercializado nas feiras – livres d cidade de Manaus-am. **Revista de Higiene Alimentar**. Vol.17. nº 111. 2008.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M.T. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

FRANCO, Bernadette D. G. M; LANDGRAF, Mariza, Maria Tereza Destro. **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.

FERREIRA, S.O.; ANDRADE, M.O. de. *Agroindústria de pescado (salga, defumação e ancho vagem)*, Piracicaba: ESALQ, 1990, 24 p. (ESALQ, Informativo Técnico, 6).

GAVA, A.J. *Princípios de tecnologia de 20 alimentos*. São Paulo: Nobel, 1977. 284p.

HUSS, H.H. **Assurance of seafood quality**. FAO Fisheries Technical Paper 334, Roma, 1994. p.46-66

IARIA, S.T.; FURLANETTO, S.M.P.; CAMPOS, M.L.C. **Pesquisa de *Staphylococcus aureus* enterotoxigênico nas fossas nasais de manipuladores de alimentos em hospitais**, São Paulo, 1976. **Revista de Saúde Pública**, v. 14, p. 93-100, 1980.

IMBIRIBA, E. P., Junior, J.B.L., Carvalho, L. O. D. M., Uliana, D., Filho, L. B. Embrapa.-SPI. 1996.

INSTITUTO ADOLPHO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolpho Lutz: Métodos Químicos para Análise de Alimentos*. 3.ed. São Paulo. 1985

LEITÃO, M. F. F. **Deterioração microbiana do pescado e sua importância em saúde pública.** Higiene Alimentar, São Paulo, v.3, n. 3-4, p. 143-152, 1984.

LOURENÇO L.F.H., FERNANDES G.M.L., CINTRA I.H.A. **Característica Físicas, Químicas e Microbiológicas Do Mapará (*Hypophthalmus edentatus*)Spix, 1829 Salgado-Seco em Secador Solar.** XI CONBEP e 1 CONLAEP. Volume1- Recife(17-21/10/1999)

LOURENÇO; L.F.H., Fernandes G.M.L., Cintra I.H.A. **Características Físicas, Químicas e Microbiológicas da Pescada-Branca (Heckel) Salgada e Seca em Secador Solar** Bol.Téc.Cient.CEPNOR,Belém,v.1,n.1,p.135- 144,2001.

MACHADO, Z.L.; GURGEL, J.J.S. **Sobre a salga e a secagem da trairá (*Hoplias malabaricus*) e pescada do Piauí (*Plagioscion squamosissimus*).** Boletim de Estudos de Pesca. Recife, v.5, n.1, p.31-41, 1965

NEVES, A. M. B. 2000. **Conhecimento atual sobre o pirarucu, Arapaima gigas. Brasília: In: Recursos Pesqueiros do médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira.** Brasília: Edições IBAMA, Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, 22. p. 89-113.

MELLO, S. C. R. P. **Caracterização Físico-Química, bacteriológica e sensorial de “Fishburger” e “Kamaboko” obtidos da polpa de “Surime” de tilápia (*Oreochromis niloticus*).** Tese de Pós-Graduação. Niterói. 2009.

OGAWA; MASAYOSHI, MAIA; EVERARDO LIMA. **Manual de Pesca.** São Paulo. Livraria Varela. 1999.

RAHMAN, M. S.; GUIZANI, N. G.; AL-RUZEIKI, M. H. **D- and Z- values of microflora in tuna mince during moist and dry heating.**

RIISPOA, **REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL,** Rio de Janeiro, 29 de março de 1952.

ROSA, Monique S., STAMFORD, Tânia Lúcia Montenegro. **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>)

SANTOS, G. M., Ferreira, E. J. G., Zuanon, J. A. S. **Peixes Comerciais de Manaus.** – Manaus: Ibama/AM, ProVárzea, 2006.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N.F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.** São Paulo: Livraria Varela, 2007, 295p.

SILVA; IVONETE QUARESMA DA. ``Análises microbiológicas da carne de pirarucu (*Arapaima gigas*), salgado/seco comercializado em feiras e supermercados de Belém e elaboração de produtos seco - salgado em laboratório visando estabelecer a vida-de-prateleira. **Projeto de Iniciação Científica PIBIC/CNPq.** Belém/PA. 2005.

TÔRRES, R.C.O. Escherichia coli, p.125-139, in Vieira, R.H.S.F. (org.), **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática.** Varela Editora e Livraria Ltda., 380 p., São Paulo, 2004.

VENTURIERI, R.; BERNARDINO, G. Pirarucu, **Espécie ameaçada pode ser salva através do cultivo.** Revista Panorama da Aquicultura, v. 9, n. 53, p. 13-21, 1999.

## 8. CRONOGRAMA

Nº	Descrição	Ago 2012	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2013	Fev	Ma r	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Revisão bibliográfica	x	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	X
2	Coleta das amostras	x			x			x					
3	Analises físico-química			X		X		X					
4	Analises microbiológicas				x	x	x	x					
5	Apresentação oral parcial						X						
6	Entrega do relatório parcial						X						
7	Análise dos dados obtidos							x	x	X	x		
8	- Elaboração do Resumo e Relatório Final										x	x	
9	- Preparação da Apresentação Final para o Congresso												P

X – Realizados

P - Previstos