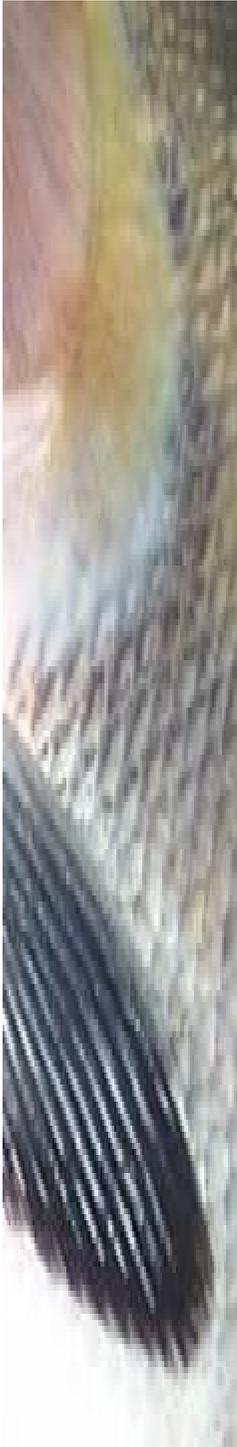


**XVI REUNIÃO DA REDE PANAMERICANA DE INSPEÇÃO,  
CONTROLE DE QUALIDADE E TECNOLOGIA DE PRODUTOS  
PESQUEIROS  
IV SIMPÓSIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DO PESCADO  
Santos (SP), 20 a 24 de setembro de 2010**

**“MINCED FISH” ELABORADO A PARTIR  
DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*  
Cuvier, 1818) E MATRINXÃ (*Brycon  
amazonicus* Spix & Agassiz, 1819)  
CULTIVADOS NA AMAZÔNIA**



**ROGÉRIO SOUZA DE JESUS, Dr.  
INPA / CPTA (Manaus/AM)**



**Dissertação de mestrado de EYNER  
GODINHO DE ANDRADE:**

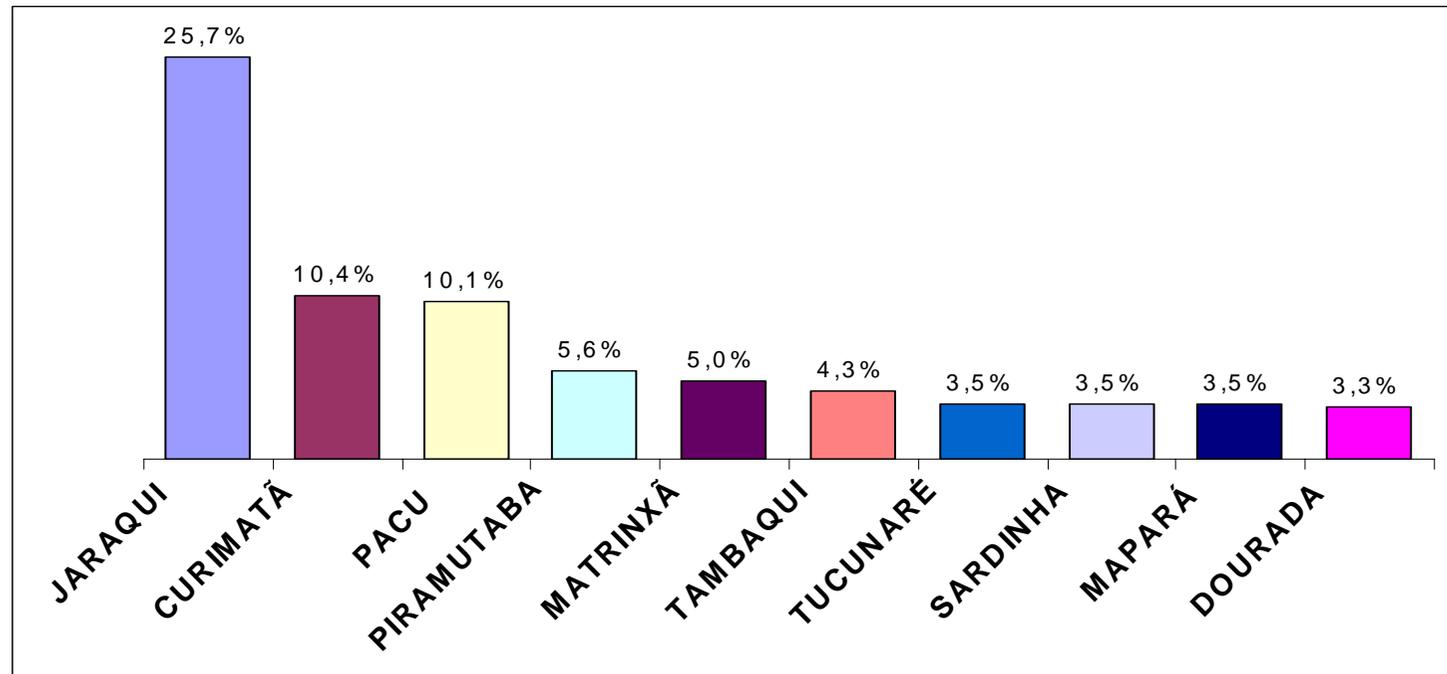
**QUALIDADE DOS “MINCED FISH” DE  
TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*  
Cuvier, 1818) E MATRINXÃ (*Brycon  
amazonicus* Spix & Agassiz, 1819)  
PROCEDENTES DE PISCICULTURA.**

# INTRODUÇÃO

## - Pesca na Amazônia:

- a) captura altamente seletiva, concentrando-se em 36 espécies de peixes, ocasionando redução nos estoques naturais;
- b) gera emprego e renda para mais de 40 mil pescadores profissionais e 70 mil pescadores ribeirinhos.

- Cerca de 75% da produção pesqueira abrange 10 espécies de peixes:



Fonte: IBAMA, 2009.



## INTRODUÇÃO

- Pescado: maior fonte de proteína animal na Amazônia brasileira, com consumo de 22 kg/ano em Manaus e 500 g/dia em comunidades ribeirinhas (Batista et al., 1998);
- Aqüicultura continental brasileira: produz  $\pm 200$  mil ton/ano; e desse total a região Amazônica produz cerca de 20 mil ton/ano (IBAMA, 2009);
- A piscicultura ainda não é uma atividade econômica regional de destaque e os principais motivos são: a **baixa densidade populacional**, a **abundância de estoques pesqueiros naturais** e o **isolamento regional**;
- As espécies amazônicas com maior potencial para cultivo são: **tambaqui, matrinxã e pirarucu**. O tambaqui ( $\pm 700$  ha) e o matrinxã ( $\pm 70$  ha) são as espécies mais cultivadas no Estado do Amazonas (SUFRAMA, 2008).



- **“Minced fish”:**

- Definição, segundo o Codex Alimentarius (FAO/WHO, 1994);
- Mais importante produto para o consumo humano em vários países, empregado na elaboração de ampla gama de produtos.

- **Inconvenientes que ocorrem na sua produção:**

- Ruptura dos músculos e exposição ao ar atmosférico acelerando a oxidação durante a estocagem;
- Produção de compostos voláteis, que aumentam o pH e acentuam o sabor de ranço;
- Aumento das taxas de reações químicas, favorecendo o crescimento de microrganismos;
- Mudanças na funcionalidade das proteínas, como diminuição da solubilidade protéica e perda da capacidade de retenção de água.





## OBJETIVO GERAL

- Avaliar os efeitos da estocagem sob congelamento sobre a estabilidade sensorial, química, microbiológica e propriedades funcionais da proteína de “minced fish” elaborados a partir de tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818) e matrinxã (*Brycon amazonicus*, Spix & Agassiz, 1819), provenientes de piscicultura.



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular o rendimento dos “minced fish” obtidos em laboratório;
- Determinar a composição centesimal dos “minced fish”;
- Determinar a composição em aminoácidos dos “minced fish”;
- Avaliar as propriedades funcionais da proteína durante a estocagem congelada, por meio da capacidade de retenção de água (CRA) e da solubilidade protéica (SP);
- Determinar as alterações na qualidade dos “minced fish” durante a estocagem congelada por meio das análises microbiológicas, determinação do pH, nitrogênio das bases voláteis totais (N-BVT), e avaliação sensorial do “minced fish” cozido.

## MATERIAL E MÉTODOS

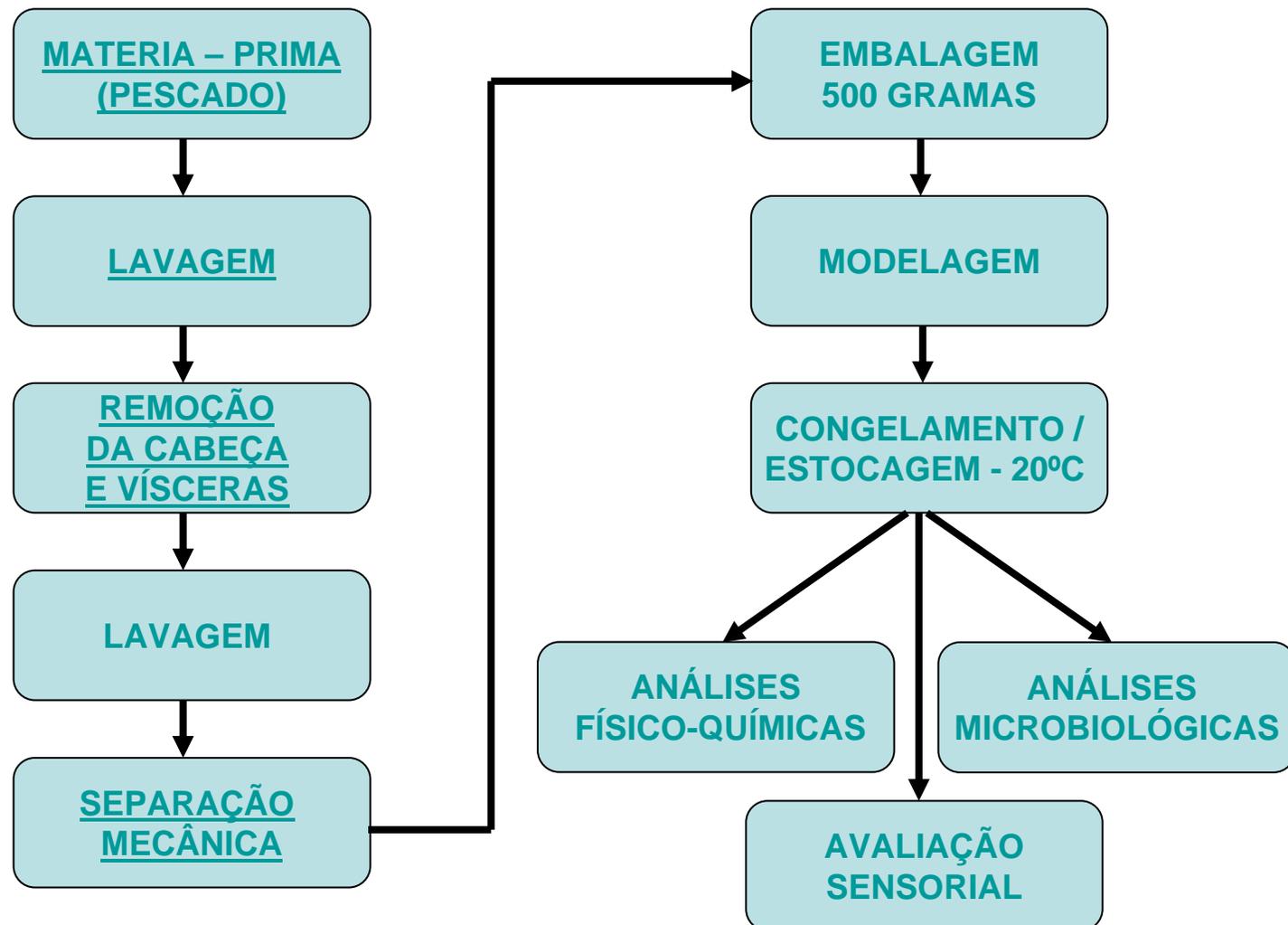
Foram adquiridos nas pisciculturas próximas de Manaus-AM, exemplares de peixes das espécies *Colossoma macropomum* e *Brycon amazonicus* pesando entre 500 e 900 gramas para elaboração dos “minced fish”.

Fotos: Markendorf



## MATERIAL E MÉTODOS

### FLUXOGRAMA DE OBTENÇÃO DOS “MINCED FISH” E SUA AVALIAÇÃO DURANTE A ESTOCAGEM SOB CONGELAMENTO



## CÁLCULO DOS DADOS DE RENDIMENTO DOS “MINCED FISH”

Fotos: Markendorf



↓ PESAGEM



↓ PESAGEM

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{\text{peso do "minced fish"} \times 100}{\text{peso do lote}}$$

## Composição química dos “minced fish”

- Determinação da Umidade e de Cinza: pelos métodos descritos nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 2005);
- Determinação de Lipídios: pelo método de extração a frio descrito por Bligh & Dyer (1959);
- Determinação da Proteína: pelo método de Kjeldahl, descrito pela Técnica Oficial nº 47.021 da A.O.A.C. (1990);
- Determinação da fração Nifext (“glicídios”), por diferença em relação a 100%;
- Determinação do Valor Calórico:

$$\text{kcal} = (\text{proteína} + \text{glicídio}) \times 4 + (\text{lipídio}) \times 9, \\ \text{por 100 g do produto.}$$



## Composição nutricional dos “minced fish”

- Composição em Aminoácidos: por hidrólise ácida como descrito por Spackman et al. (1958). As análises de triptofano foram realizadas de acordo com metodologia descrita por Spies (1967).

## Propriedades funcionais dos “minced fish”

- Solubilidade protéica em KCl 0,6M: foi usado o método de Benjakul e Bauer (2000). A proteína foi determinada pelo método de microbiureto (Itzhaki e Gill, 1964).
- Capacidade de retenção de água: foi utilizada a técnica de Roussel e Cheftel (1990), modificada por Souza (1999).



## Qualidade físico-química dos “minced fish”

- Determinação do **nitrogênio das bases voláteis totais (N-BVT)**: pelo método descrito por Wootlon e Chuah (1981), modificado por Jesus (1999).
- Determinação do **pH**: obtido pela leitura em potenciômetro, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 1985).

## Qualidade microbiológica dos “minced fish”

- As análises microbiológicas realizadas foram: **contagens de aeróbios termófilos** a 35°C, de **psicrófilos** a 20°C, de **psicrotróficos** a 7°C, de **bolores e leveduras** e do **número de coliformes totais, fecais e *E. Coli*** (NMP), tanto no início do experimento, como a cada quinze dias, seguindo a metodologia descrita por LANARA (1981) e ICMSF (1983).



## Análise sensorial dos “minced fish” cozidos

Foram avaliados os atributos **odor, textura e sabor** por meio de tabela de demérito como descrito por Jesus (1999).

### Análises estatísticas

Foi estabelecida a função ajustada significativa entre as variáveis N-BVT, pH, avaliação sensorial, solubilidade protéica e CRA, pelo teste de correlação de Pearson. A significância de 95% foi adotada para a análise dos resultados (Zar, 1994).



# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Rendimento obtido dos “minced fish”.

RENDIMENTO			
Tambaqui (minced)	Matrinxã (minced)	Tambaqui (minced) <sup>1</sup>	Matrinxã (Filé) <sup>2</sup>
37,44%	47,0%	44,52%	~40%

<sup>1</sup> -Lima e Carvalho (2005); <sup>2</sup> - Macedo-Viégas e Souza (2004).

Para ambas as espécies obteve-se um bom rendimento após a separação mecânica, quando compara-se a outros trabalhos. Jesus (1999) obteve rendimentos entre 52 e 72% a partir de sete outras espécies de peixes amazônicos capturados na natureza.



## Composição química e nutricional dos “minced fish”

**Tabela 2:** Composição Centesimal (média e desvio padrão) dos “minced fish”.

COMPOSIÇÃO (%)	ESPÉCIES	
	TAMBAQUI	MATRINXÃ
UMIDADE	79,42 ± 0,01	74,15 ± 0,07
LIPÍDIOS	2,66 ± 0,01	5,55 ± 0,21
PROTEÍNA	16,74 ± 0,04	18,61 ± 0,01
CINZA	1,18 ± 0,04	0,88 ± 0,04
NIFEXT	0,02	0,82
ENERGIA (kcal)	90,98	127,67



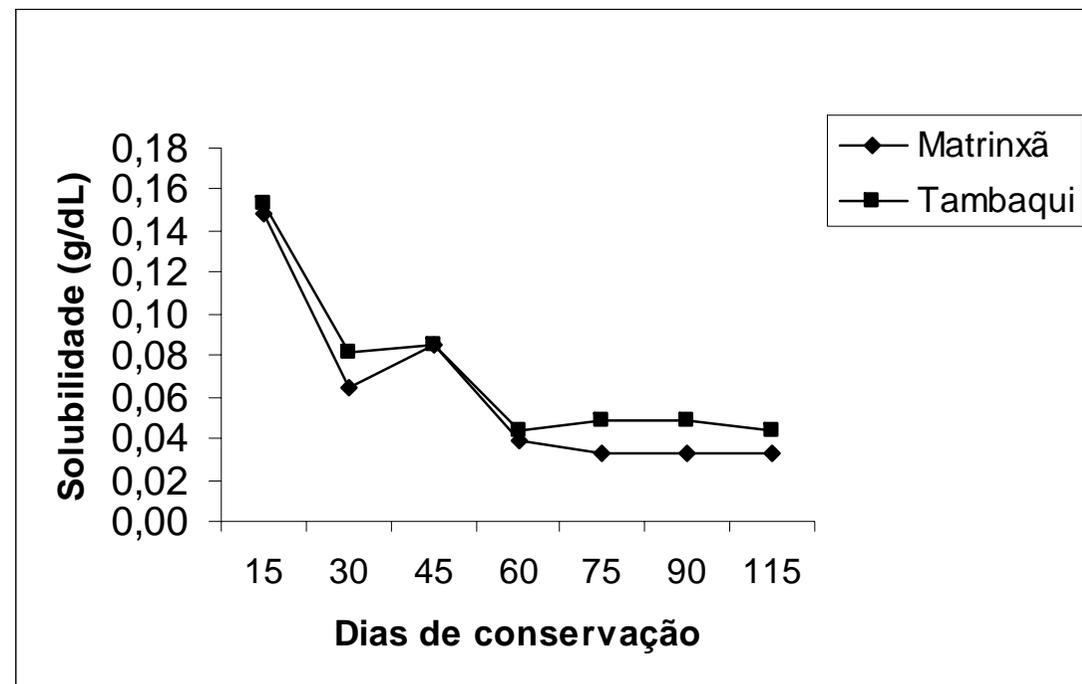
### Composição em Aminoácidos

- Ambas as espécies estudadas neste trabalho apresentaram todos os aminoácidos essenciais.
- Izquierdo Corser et al. (2000) analisaram 12 espécies de pescado na Venezuela e constataram que o tambaqui foi a espécie com as menores quantidades de aminoácidos essenciais.
- Jesus (1999) analisou o perfil de aminoácidos dos “minced fish” de 7 espécies amazônicas e de modo geral encontrou valores superiores aos encontrados neste estudo.
- Souza (2001) determinou a composição em aminoácidos dos “minced fish” de aracu e jaraqui. Os valores obtidos pela autora para o jaraqui também apresentou valores menores que os encontrados por Jesus (1999) e somente ligeiramente maiores que os encontrados para o tambaqui e matrinxã durante este experimento.



## Propriedades funcionais dos “minced fish”

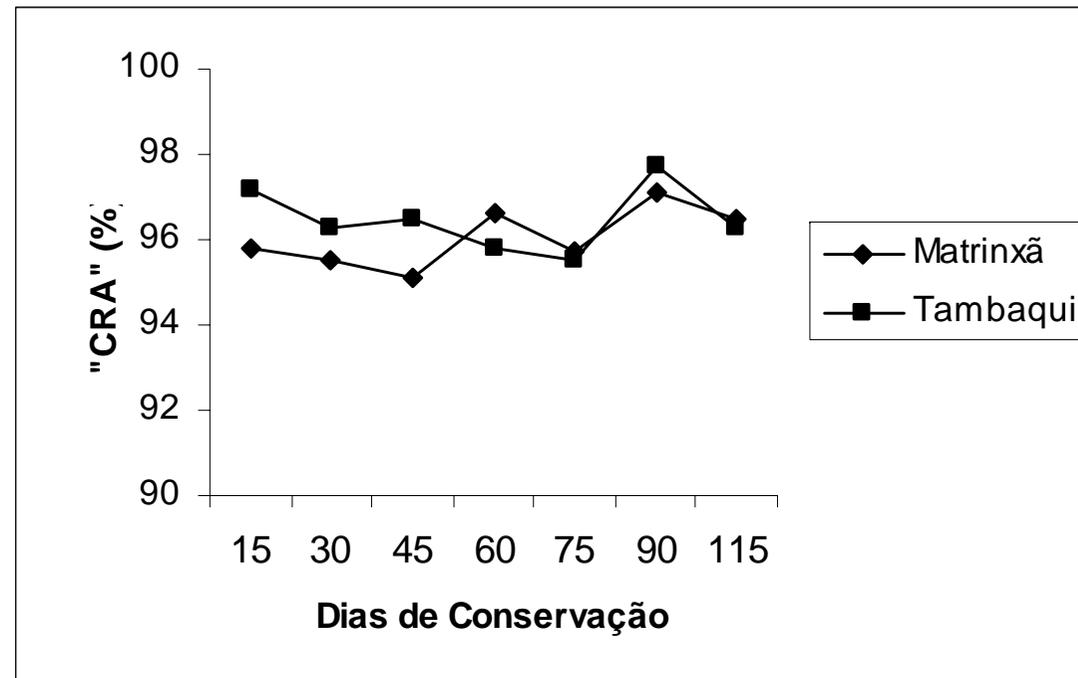
### Solubilidade protéica em KCl 0,6M



Estabilidade da solubilidade protéica dos “minced fish” de tambaqui e matrinxã sob estocagem congelada a  $-20^{\circ}\text{C}$  durante 115 dias.



## Capacidade de retenção de água

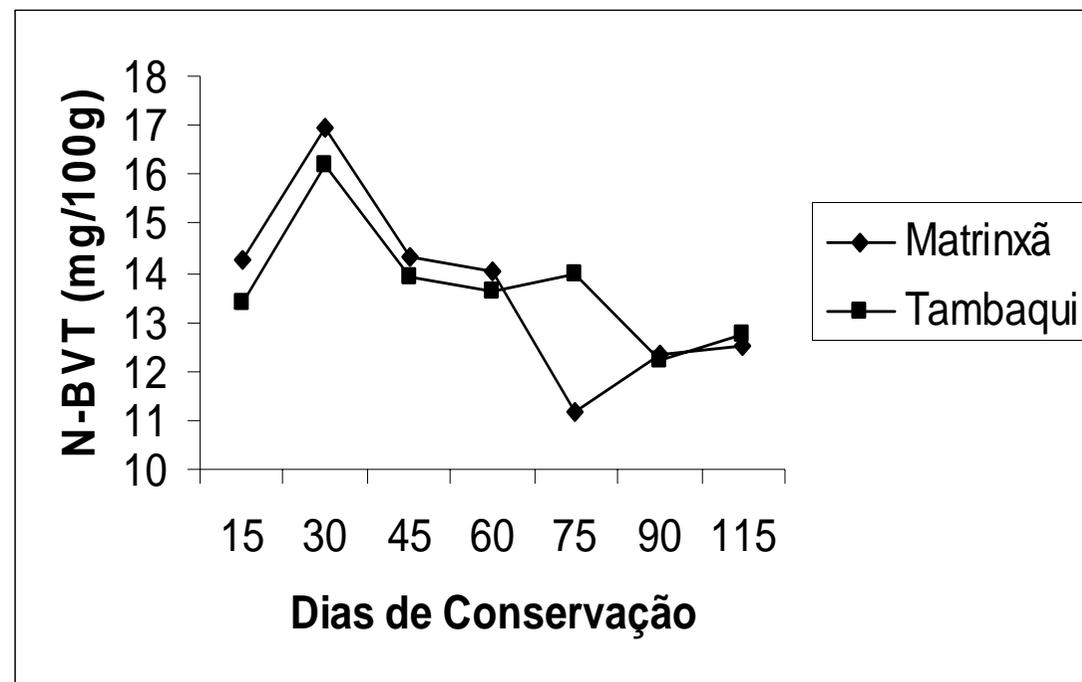


Estabilidade da Capacidade de Retenção de Água (CRA) dos “minced fish” de tambaqui e matrinxã sob estocagem congelada a  $-20^{\circ}\text{C}$  durante 115 dias.



## Qualidade físico-química dos “minced fish”

### Nitrogênio das bases voláteis totais (N-BVT)

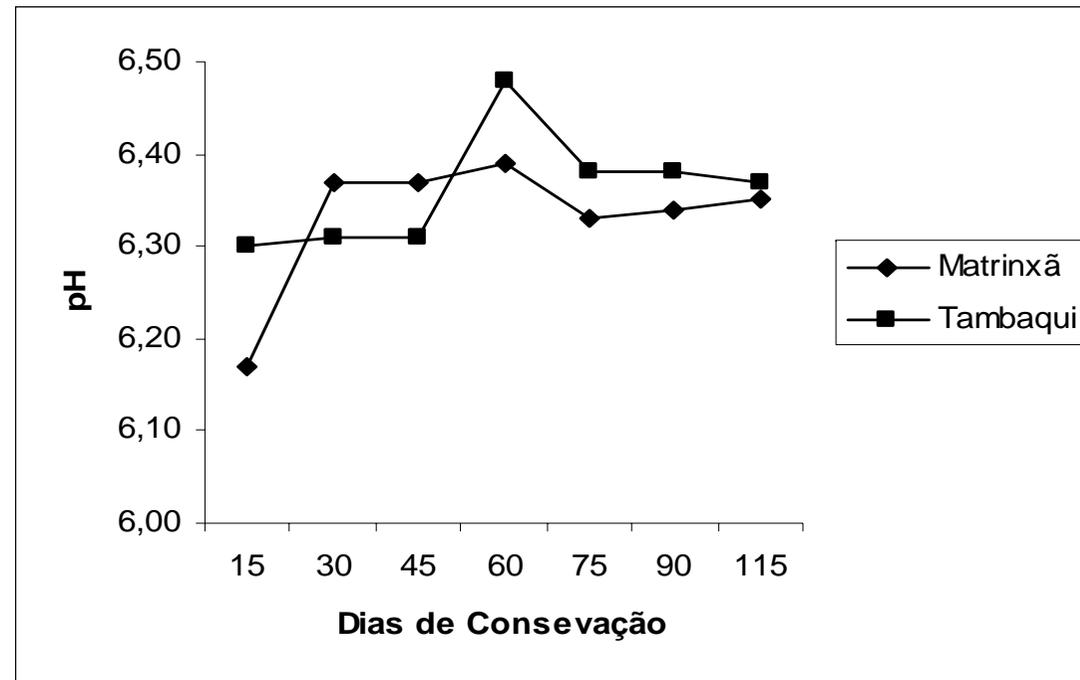


Teores de N-BVT dos “minced fish” de tambaqui e matrinxã sob estocagem congelada a  $-20^{\circ}\text{C}$  durante 115 dias.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

pH



Valores de pH dos “minced fish” de tambaqui e matrinxã sob estocagem congelada a  $-20^{\circ}\text{C}$  durante 115 dias.



## Qualidade microbiológica dos “minced fish”

**Tabela 3:** Contagem microbiológica dos “minced fish” de matrinxã, estocados durante 115 dias a -20°C .

Tempo (dias)	Contagem a 35° C (UFC/g)	Contagem a 20° C (UFC/g)	Contagem a 7° C (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)	Colif. Totais (NMP/g)	Colif. Fecais (NMP/g)	E. coli (NMP/g)
0	4,73	2,72	1,00	2,04	0,15	Ausente	Ausente
15	2,26	2,89	1,18	1,00	Ausente	Ausente	Ausente
30	2,58	2,79	1,65	1,70	Ausente	Ausente	Ausente
45	5,41	4,32	2,18	0,70	Ausente	Ausente	Ausente
60	3,85	1,54	1,00	0,70	Ausente	Ausente	Ausente
75	2,18	2,38	1,00	1,00	Ausente	Ausente	Ausente
90	1,54	2,56	1,65	1,30	Ausente	Ausente	Ausente
115	2,53	2,92	1,74	1,54	Ausente	Ausente	Ausente



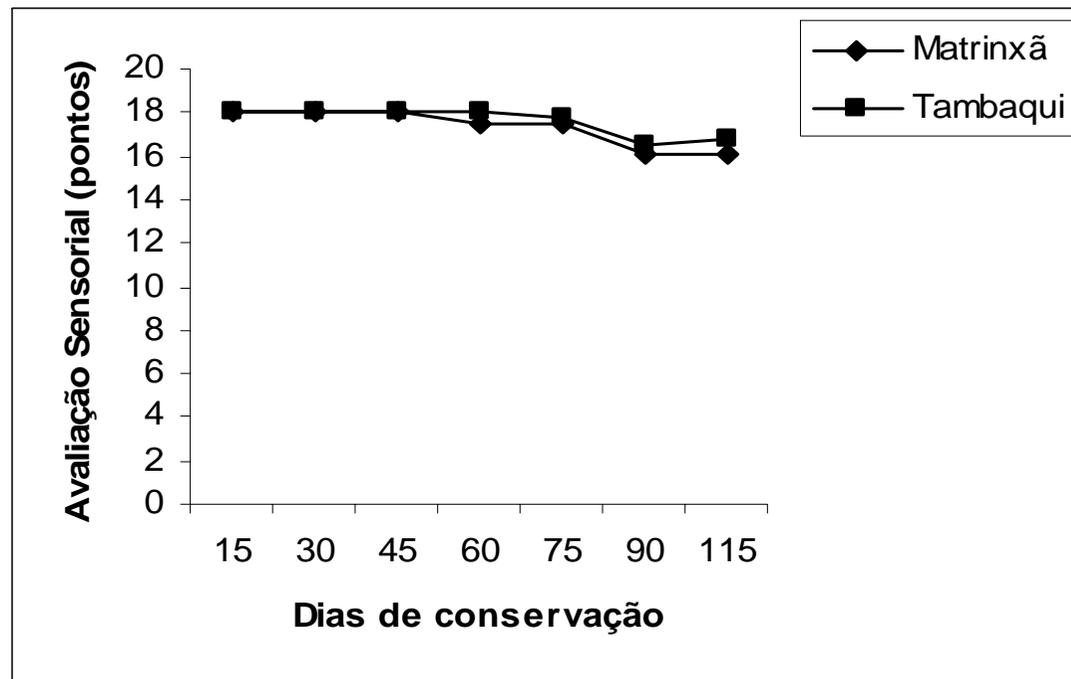
## Qualidade microbiológica dos “minced fish”

**Tabela 4:** Contagem microbiológica dos “minced fish” de tambaqui, estocados durante 115 dias a -20°C .

Tempo (dias)	Contagem a 35° C (UFC/g)	Contagem a 20° C (UFC/g)	Contagem a 7° C (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)	Colif. Totais (NMP/g)	Colif. Fecais (NMP/g)	E. Coli (NMP/g)
0	4,81	4,54	2,04	2,51	0,97	0,04	Ausente
15	4,00	4,08	3,40	2,53	Ausente	Ausente	Ausente
30	4,26	4,26	3,73	2,40	0,36	0,36	Ausente
45	4,04	4,28	3,54	1,98	0,36	Ausente	Ausente
60	4,04	4,11	3,86	2,34	Ausente	Ausente	Ausente
75	3,90	3,99	2,63	2,30	Ausente	Ausente	Ausente
90	4,15	4,08	3,62	2,00	0,36	Ausente	Ausente
115	3,81	4,23	3,91	2,15	Ausente	Ausente	Ausente



### Avaliação Sensorial



Estabilidade sensorial dos “minced fish” de tambaqui e matrinxã sob estocagem a  $-20^{\circ}\text{C}$  durante 115 dias.

## CONCLUSÕES

- A composição química e o valor calórico classificam ambas as espécies como peixes semigordos e com altos teores de proteína, contendo todos os aminoácidos essenciais, que possibilita uma alimentação balanceada para adultos e crianças;
- Do ponto de vista da funcionalidade protéica, os “minced fish” mostraram estabilidade em armazenamento em congelador comercial a  $-20^{\circ}\text{C}$ , que viabiliza sua utilização em alimentação institucional e/ou estabelecimentos comerciais de pequeno porte;
- Os cuidados com a higiene e a manutenção da cadeia do frio durante a elaboração dos “minced fish” possibilitaram a obtenção de um produto com estabilidade química, sensorial e microbiológica durante cerca de 4 meses de estocagem sob congelamento.



## ***PRODUTOS A BASE DE MINCED LAVADO***



FONTE: CARVALHO (2003)

## ***PRODUTOS A BASE DE MINCED LAVADO***



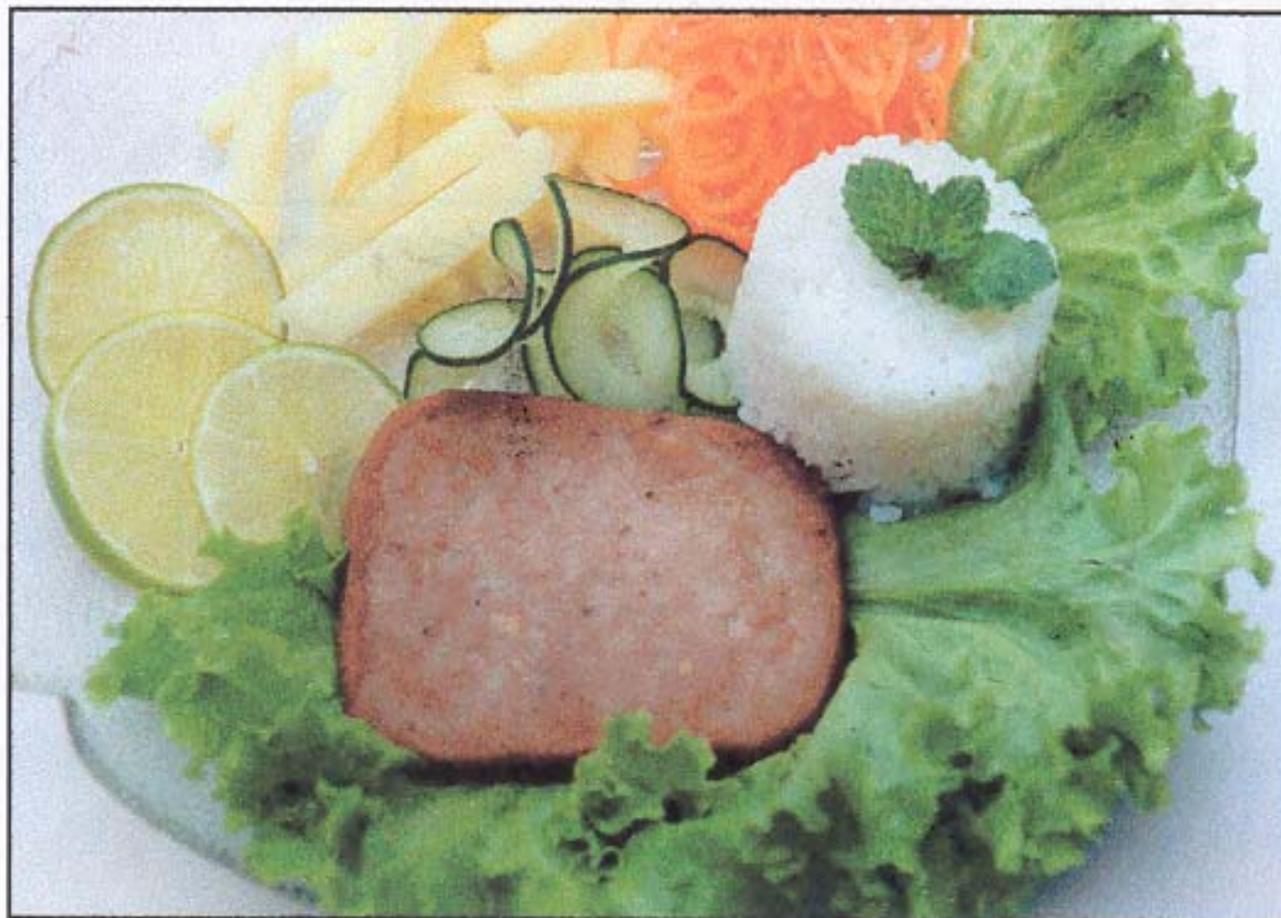
FONTE: CARVALHO (2003)

## ***PRODUTOS A BASE DE MINCED LAVADO***



FONTE: CARVALHO (2003)

## ***PRODUTOS A BASE DE MINCED LAVADO***



**BIFE DE PEIXE**

FONTE: CARVALHO (2003)

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA-VAL, V.M.F.; VAL, A.L. A adaptação de peixes aos ambientes de criação. In: VAL, A.L.; HONCZARIK, A. (eds.). **Criando peixes na Amazônia**. Manaus: INPA, 1995. p.45-59.

A.O.A.C. **Official Methods of Analysis**. Association of Official Analytical Chemist. Washington, D.C. 15Ed., 1990.

BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A.J.; FREITAS, C.E.C.; FREIRE-BRASIL, D. Characterization of the fishery in riverine communities in the Low-Solimões/High-Amazon region. **Fisheries Management and Ecology**, 5:101-117, 1998.

FAO / WHO. Draft Revised Standard for Quick Frozen Blocks of fish Fillets, Minced Fish Flesh and Mixtures of Fillets and Minced Fish Flesh (Appendix IV). **Codex Alimentarius Commission**, Report of the 21st. Session of the Codex Committee on Fish and Fishery Products. Roem, p. 47 a 57. 1994.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Estatística da pesca 2004, Brasil Grandes regiões e unidades da federação**. Brasília: IBAMA, 2009. 98p.

PONTES, R.N. Cadeia produtiva do pescado no Amazonas: um enfoque pelo agronegócio. **T & C Amazônia**, Brasília. Ano 2, n.4, abr. 2004.

SANTOS, G.M.; SANTOS, A.C.M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos Avançados**, Brasília, 19 (54), 2005.

SÃO PAULO. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos**. 3ªed. São Paulo, Secretaria do Estado de Saúde. 533 p. 2005.

SUFRAMA. **Projeto Potencialidades Regionais – Estudo de Viabilidade Econômica – Piscicultura**. Manaus: 2008. p.3. v. 8.



## **PESQUISA EM ANDAMENTO:**

**Dissertação de mestrado de MONICA MACIEL CARTONILHO:**

**QUALIDADE DO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) PROCEDENTE DE PISCICULTURA, ARMAZENADO CONGELADO E DE SEUS PRODUTOS DERIVADOS.**



Fotos: Monica Cartonilho



## **OBJETIVO GERAL**

**Avaliar a qualidade do tambaqui congelado, determinando-a por meio da realização de testes sensoriais, físico-químicos e microbiológicos, em diferentes tipos de cortes durante 180 dias sob estocagem a -25°C.**

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- **Determinar o índice de rigor-mortis.**
- **Determinar a composição centesimal do tambaqui congelado.**
- **Determinar o tempo de vida útil, estabelecendo escala da relação tempo de congelamento x perda da qualidade.**
- **Determinar a relação tipo de corte x vida útil do pescado.**

# ACONDICIONAMENTO DO PESCADO EM GELO



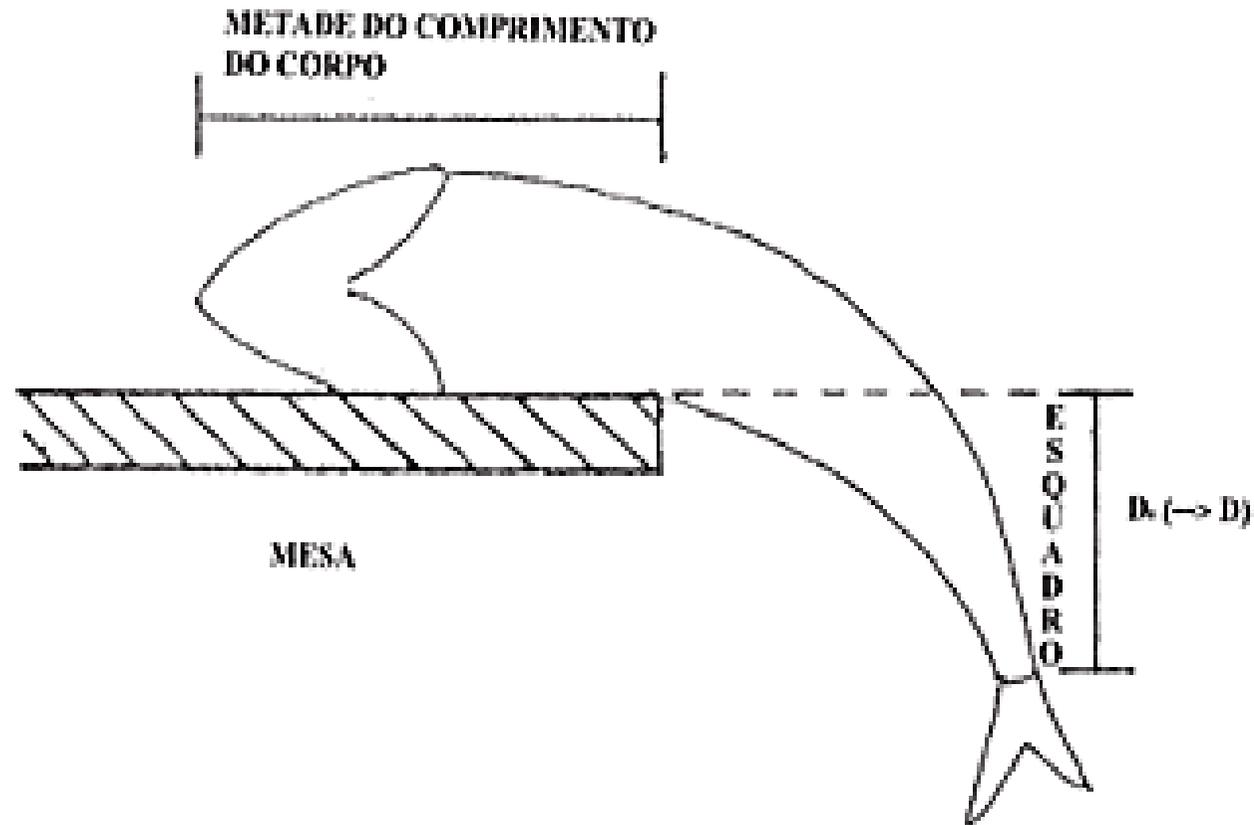
## MATERIAL E MÉTODOS

- **MATERIA-PRIMA:** exemplares de tambaqui (*Colossoma macropomum*) procedentes do cultivo (pisciculturas próximas a Manaus).
- **ANÁLISE SENSORIAL:** avaliação de aspectos como a coloração, textura, odor do pescado, presença de muco e rachaduras antes do congelamento e a cada mês subsequente seguindo a ficha de avaliação proposta por Clucas & Ward, (1986).
- **DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE RIGOR-MORTIS:** serão sacrificados por hipotermia e mantidos entre as camadas de gelo na proporção de 1:1.
  - Serão colocados sobre uma superfície plana, apoiados até a altura das nadadeiras pélvicas, de modo que a parte caudal do corpo fique livre.
  - O comprimento da inclinação obtido será medido com o auxílio de uma régua e esquadro, conforme descreve Bito et al, 1983.



# FICHA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE ORGANOLÉPTICA DE FILÉS CONGELADOS E DESCONGELADOS

	<i>4- Excelente</i>	<i>3-Boa</i>	<i>2-Média</i>	<i>1 - Baixa</i>	<i>0 – Muito Baixa</i>
<b>Cheiro</b>	Sem cheiro	Leve cheiro de peixe	Notável cheiro de peixe	Cheiro de peixe forte	Odor pronunciável
<b>Cor da carne</b>	Transparente (Branco)	Transparente tornando-se translúcido	Translúcido	Opaco	Opaco / cinza/ marrom
<b>Transparência da membrana</b>	Transparente	Tornando-se translúcido	Translúcido/ opaco	Membrana cinza/ marrom/ opaca	Membrana cinza/ marrom/ mucoso/ pútrido
<b>Muco</b>	Sem muco	Levemente mucoso (muco claro)	Muco notável (muco claro)	Muito mucoso, com muco visível (cinza esverdeado, marrom)	Muito mucoso muco escuro, opaco
<b>Textura e sabor do file</b>	<i>Firme elástico (Volta rápido completamente)</i>	<i>Carne firme- mas um pouco menos elástica (volta, mais um pouco lentamente)</i>	<i>Carne um pouco mole (não volta após pressão)</i>	<i>Carne mole- não retorna após pressão</i>	<i>Carne separando-se, bem mole</i>
<b>Danos à carne</b>	Leves machas, fissuras	1- 2 defeitos leves (pequenas fissuras, manchas leves)	3-5 defeitos leves (fissuras, manchas leves)	5 defeitos pequenos (fissuras, manchas leves)	Filés danificados, rachados, manchados
<b>Rachaduras</b>	Sem rachaduras	Rachaduras delicadas	Rachaduras leves	Rachaduras moderadas	Rachaduras severas
<b>Subtotal</b>					
<b>Total</b>					

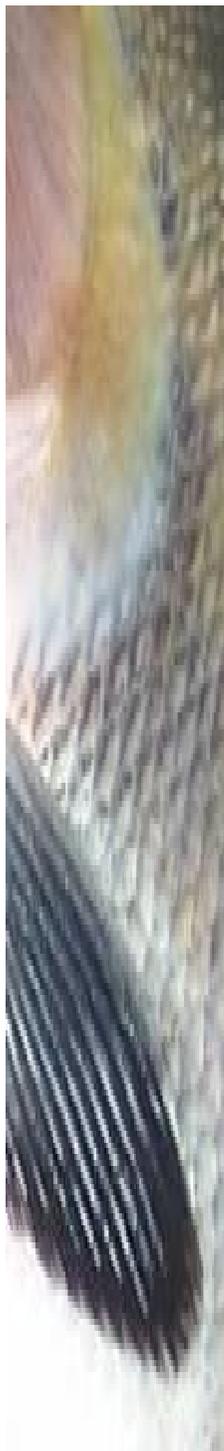


Determinação do índice *rigor-mortis* do peixe segundo BITO et al.[6]. “D” representa a distância da base da nadadeira caudal em relação à posição horizontal do pré-rigor do peixe na mesa. Com o aumento do rigor a distância “D” diminui e alcança zero em rigor pleno.

## DIFERENTES TIPOS DE CORTES DE TAMBAQUI CULTIVADO



## DIFERENTES TIPOS DE CORTES DE TAMBAQUI CULTIVADO





## **TRABALHOS FUTUROS**

- **Estudos sobre a Cadeia do Frio do Tambaqui cultivado;**
- **Processamento mínimo do pescado cultivado e armazenamento sob atmosfera modificada;**
- **Aproveitamento do resíduo do beneficiamento do tambaqui;**
- **Estudos dos aspectos econômicos do aproveitamento integral do tambaqui cultivado.**



*Muito obrigado pela atenção !*

[djesus@inpa.gov.br](mailto:djesus@inpa.gov.br)



**XXII CONGRESSO  
BRASILEIRO**  
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**07 A 10 DE NOVEMBRO DE 2010**  
CENTRO DE CONVENÇÕES DA BAHIA  
SALVADOR - BA

**CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: POTENCIALIDADES, DESAFIOS E INOVAÇÃO**