



## **Determinação do índice de rigor *mortis* e sua relação com a degradação de nucleotídeos em pirarucu *Arapaima gigas* Schinz (1822) procedente da natureza, mantido em gelo**

BATISTA, G. M.<sup>1</sup>; JESUS, R. S.<sup>2</sup>; SILVA, V. S. N.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Nilton Lins, Manaus-AM; <sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Av. André Araújo, 2936, Aleixo, Manaus-AM; \*e-mail: [djesus@inpa.gov.br](mailto:djesus@inpa.gov.br); <sup>3</sup>Instituto de Tecnologia de Alimentos, ITAL, Campinas-SP.

### **RESUMO**

O objetivo desta pesquisa foi determinar o índice de rigor *mortis* e sua relação com a degradação de nucleotídeos ocorrido em músculo de pirarucu *Arapaima gigas* Schinz (1822) procedente da natureza e conservado em gelo. Desse modo, foi determinado também o valor K para avaliação do índice de frescor. O início do rigor *mortis* medido nos exemplares de pirarucu ocorreu 30 min após o abate por hipotermia e entraram em rigor-*mortis* aos 60 min, tendo permanecido nessa fase por 30 min. A resolução do rigor ocorreu 120 min após o abate dos peixes. As análises de ATP e de seus produtos de degradação mostraram que a referida espécie apresentou altas concentrações de IMP e INO nas condições de experimento. O valor K mostrou que os exemplares de pirarucu permaneceram com qualidade "muito frescos" durante o período de 3 dias de estocagem em gelo .

**Palavras-chave:** *Arapaima gigas*; Rigor *mortis*; Nucleotídeos; Valor K

### **ABSTRACT**

The objective of this research was to determine the rate of rigor *mortis* and its relation to the degradation of nucleotides occurred in muscle *Arapaima gigas* Schinz (1822) founded the nature and stored in ice. Thus, we also determined the K value for assessing the freshness index. The onset of rigor *mortis* measured in units of arapaima occurred 30 min after slaughter from hypothermia and went into rigor *mortis*-60 minutes, and remained in this phase for 30 min. The resolution of rigor occurred 120 minutes after slaughter of the fish. Analyses of ATP and its degradation products showed that the species had high concentrations of IMP and INO in experimental conditions. The K value showed that the samples of arapaima quality remained "very fresh" during the three days of storage on ice.

**Key-words:** *Arapaima gigas*; Rigor *mortis*; nucleotides; value K



## INTRODUÇÃO

A qualidade do pescado após a captura pode ser afetada quando os peixes se esforçam antes e durante o abate, o que favorece a entrada em rigor *mortis* mais rapidamente. Dessa maneira, a vida de prateleira do pescado é então diminuída (BAGNI *et al.*, 2007). O objetivo dessa pesquisa foi determinar o índice de rigor *mortis* e verificar sua relação com a degradação de nucleotídeos ocorrido em músculo de pirarucu *Arapaima gigas* Schinz (1822) procedente da natureza e conservado em gelo em Manaus-AM, e, determinar também, o índice de frescor por meio do valor K.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizando rede de arrasto, foram capturados 4 exemplares de pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822), no Complexo do Lago Preto, da Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá, Maraã-AM. Foram abatidos por hipotermia e colocados entre camadas de gelo em caixas de isopor para análises bioquímicas. O projeto consta do CEP-UNINILTONLINS (CAAE n 31038114.3.0000.5015). O índice de rigor *mortis* foi determinado nestes peixes a cada 30 minutos, com o propósito de identificar o início da entrada em rigor, do rigor total e até a resolução do rigor, segundo a metodologia descrita por BITO *et al.* (1983), calculado segundo a equação:

$$IR = \frac{D_0 - D}{D_0} \times 100$$

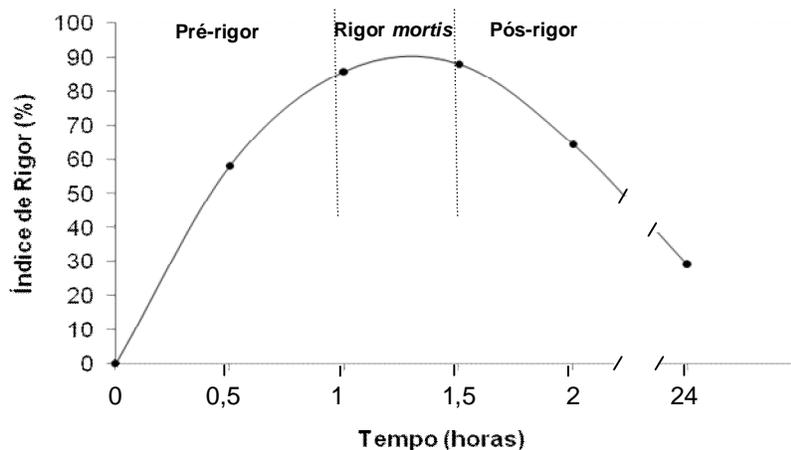
onde:  $D_0$  = valor da distância que separa a base da nadadeira caudal ao ponto de referência, imediatamente após a morte e  $D$  = valor da distância que separa a base da nadadeira caudal ao ponto de referência nos intervalos de tempos selecionados.

As concentrações de ATP e seus produtos degradados ADP, AMP, IMP, HxR e Hx, foram determinadas no músculo dorsal do pirarucu, de acordo com a metodologia descrita por OZOGUL & TAYLOR (2000). O valor K foi obtido pelas concentrações dos nucleotídeos, é definido segundo SAITO *et al.* (1959), pela equação:

$$K = \frac{HxR + Hx}{ATP + ADP + AMP + IMP + HxR + Hx} \times 100$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

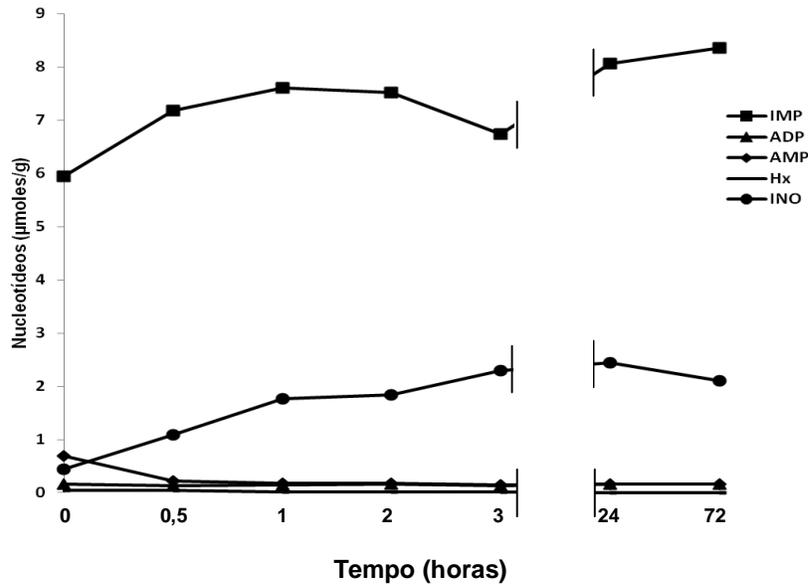
A Figura 1 mostra os resultados da determinação do índice de *rigor mortis* em pirarucu *Arapaima gigas Schins* (1822), procedente da Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá, localizada no município de Maraã-AM, mantido em gelo. Após o abate dos peixes por hipotermia, os exemplares de pirarucu apresentaram o corpo totalmente flácido, com a metade do comprimento do corpo inclinado, ou seja, 0,0 % de rigor. Com 0,5h de permanência em gelo, foi observado o início do *rigor mortis* cuja média do índice de rigor calculado foi de 58,23 % ( $\pm 43,04$ ); aos 60 min após o abate, os peixes apresentaram 86,05 % ( $\pm 12,63$ ), estabilizando-se aos 90 min quando o índice apresentava-se com 88,17 % ( $\pm 8,80$ ) em rigor total. A resolução do *rigor mortis* dos peixes ocorreu aos 120 min, apresentando média de inclinação de 64,32 % ( $\pm 14,28$ ) em rigor e atingindo 29,12 % ( $\pm 11,11$ ) em rigor com 24h de estocagem em gelo.



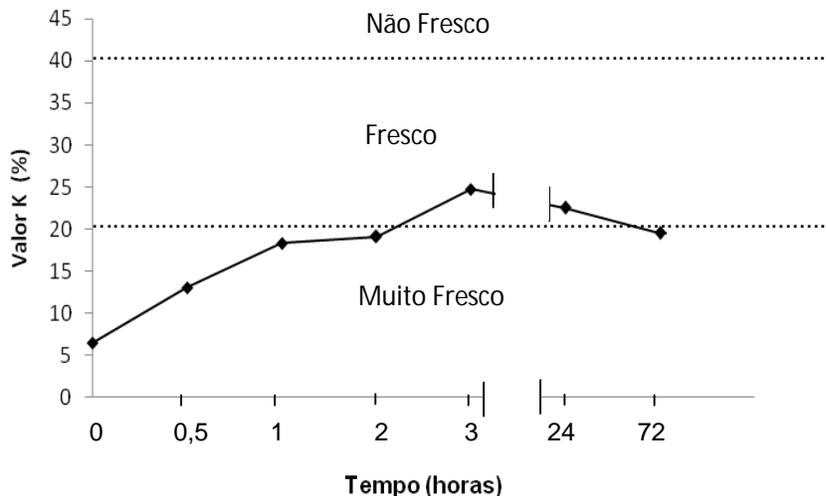
**Figura 1** - Determinação do índice de rigor *mortis* em pirarucu *Arapaima gigas* Schins (1822), procedente da Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá em Maraã-AM, mantido em gelo durante 24 horas.

A Figura 2 demonstra os resultados obtidos da determinação de ATP e dos produtos de degradação no músculo de pirarucu procedente da natureza e mantido em gelo. Os valores médios de ADP e AMP mantiveram-se baixos no início do experimento (menor que 1,0  $\mu\text{moles/g}$ ) e permaneceram assim até ao 3<sup>o</sup> dia de análise. As concentrações baixas de ATP, ADP e AMP justificam a rápida entrada do pirarucu em rigor *mortis*, ao passo que os valores médios de IMP apresentaram-se elevados ao longo da pesquisa.

Os resultados obtidos da determinação do valor K apresentados na Figura 3 mostraram que logo após o abate dos peixes o valor médio obtido foi de 0,07%; com duas horas o índice calculado aumentou para 19,13% e demonstrou 19,53% com 72 h de estocagem em gelo, portanto, inferior a 20% que é o limite estabelecido por OKUMA *et al.* (1992) para peixe muito fresco, podendo ser consumido cru.



**Figura 2** - Determinação da concentração de nucleotídeos em músculo de pirarucu *Arapaima gigas* Schinz (1822) procedente da Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá, em Maraã-AM, durante 72 horas de estocagem em gelo.



**Figura 3** - Determinação do valor K em músculo de pirarucu *Arapaima gigas* Schinz (1822) procedente da Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá, em Maraã-AM, durante 72 horas de estocagem em gelo.



## CONCLUSÕES

O índice de rigor determinado nos exemplares de pirarucu, procedentes da natureza, abatidos por hipotermia e conservados em gelo, mostrou que o *rigor mortis* ocorreu aos 60 min e permaneceu durante 30 min. As concentrações de hipoxantina, produto de degradação final, mantiveram-se baixas durante a realização da pesquisa. O valor K determinado demonstrou que o pirarucu apresentou qualidade “muito fresco” até 3 dias de estocagem em gelo podendo ser consumido cru.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAGNI, M., CIVITAREALE, C., PRIORI, A., BALLERINI, A.FINOIA, M., BRAMBILL, A. AND MARINO, G. (2007) Pre-slaughter crowding stress and killing procedures affecting quality and welfare in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus aurata*). *Aquaculture*, 263: 52-60.
- BITO, M.; YAMADA, K.; MIKUMO, Y.; AMANO, K. (1983) Studies on rigor mortis of fish – I. Difference in the mode of rigor mortis among some varieties of fish by modified Cutting's method. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, n. 109, p. 89-96.
- OKUMA, H.; TAKAHASHI, H.; YAZAWA, S.; SEKIMUKAI, S. (1992) Development of a system with double enzyme reactors for the determination of fish freshness. *Anal. Chim. Acta*, v. 260, p. 93-98.
- OZOGUL, F., TAYLOR, K.D.A., QUANTICK, P. AND OZOGUL, Y. (2000) A rapid HPLC determination of ATP related compounds and its application to herring stored under modified atmosphere. *International Journal of Food Science and Technology*, 35 (6): 549-554.
- SAITO, T.; ARAI, K.; MATSUYOSHI, M. (1959) A new method for estimating the freshness of fish. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.* v. 24, n. 9, p. 749-750.