



CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA

Eduarda Monteiro Fidelis

Rigor Mortis em carpas húngaras (*Cyprinus carpio*) submetidas ao extrato de Maracujá (*Passiflora incarnata*)

**Uruguaiana, RS,
2015**

EDUARDA MONTEIRO FIDELIS

Rigor Mortis em carpas húngaras (*Cyprinus carpio*) submetidas ao extrato de Maracujá (*Passiflora incarnata*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior em Aquicultura da Universidade Federal do Pampa Campus Uruguaiana, como requisito para obtenção do Título de Tecnólogo em Aquicultura.

Orientador: Prof. Dr. Fabio de Araújo Pedron

Uruguaiana

2015

EDUARDA MONTEIRO FIDELIS

Rigor Mortis em carpas húngaras (*Cyprinus carpio*) submetidas ao extrato de Maracujá (*Passiflora incarnata*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior em Aquicultura da Universidade Federal do Pampa Campus Uruguaiana, como requisito para obtenção do Título de Tecnólogo em Aquicultura.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 18/12/2015

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Fabio de Araújo Pedron
Orientador
(UNIPAMPA)

Profa. Dr^a. Alessandra S.K. Tamajusuku Neis
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Giovanni Taffarel Bergamin
(UNIPAMPA)

Aos meus pais, Gleci Terezinha Monteiro Fidelis e Augusto Juvenal Correa Fidelis, pelo incentivo, amor e por estarem ao meu lado sempre, minha eterna gratidão!

À minha irmã, Denise Monteiro Fidelis pela paciência, puxões de orelha e carinho!

Ao meu marido, Diego de Matos Noronha por ser meu parceiro na vida acadêmica, pelo incentivo e carinho!

Dedico

AGRADECIMENTOS

AOS MEUS GUIAS ESPIRITUAIS

Pela saúde, oportunidades e por estarem sempre presente em minha vida.

AO MEU ORIENTADOR Prof. Dr. Fabio de Araújo Pedron

Agradeço pelo incentivo, confiança, amizade e oportunidade de realizar esse trabalho.

AOS AMIGOS DO LABORATÓRIO EXPERIMENTAL DE PISCICULTURA

Rosane, Pamela, Edgar, Gabrielle e Diogo. Por fazerem parte da minha caminhada acadêmica, pelo companheirismo, ajuda e amizade.

AOS TECNICOS DO CURSO DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA

Alexandra e Cristiano. Pelo apoio e disposição em ajudar.

AOS PROFESSORES DA GRADUAÇÃO

Pelos conhecimentos e aprendizados passados.

À UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

Pela formação profissional.

EPÍGRAFE

“Você demorou muito tempo pra perceber
Que ficar me julgando só te levou a perder
Nessa vida não basta querer ser
Tem que tá na veia, saber fazer...”

Karol Conká

RESUMO

A captura, transporte e a conservação incorreta ainda são os principais problemas para conservar o pescado, essas técnicas quando mal aplicadas desencadeiam mudanças fisiológicas e bioquímicas que afetam na qualidade da carne resultando no estresse. Com a morte do peixe, a primeira transformação que ocorre no animal é o *rigor mortis*, caracterizada pelo enrijecimento do músculo. À frente dessa situação, a utilização de substâncias para minimizar a ação do estresse associado ao manejo correto de captura e abate se tornam fundamentais para aumentar a vida útil do produto garantindo sua qualidade, dentre as alternativas que visam melhorar o crescimento, aumentar a imunidade e reduzir os efeitos do estresse sobre os peixes destaca-se a utilização de plantas medicinais. O maracujá vermelho se torna uma alternativa, o emprego mais usual dessa planta é como sedativo e tranquilizante. Este trabalho teve o objetivo de avaliar o *rigor mortis* em carpas húngaras submetidas ao extrato de maracujá. Foram utilizados 18 animais, com peso médio de $1,64 \pm 0,51$ kg e comprimento total de $45,5 \pm 1,7$ cm para o TS e já $1,51 \pm 0,33$ kg e $43,5 \pm 1,4$ cm para o TC. No tratamento TS foram aplicados três mL de soro fisiológico por kg de peso vivo. Já no tratamento TC foram aplicados três mL do extrato de maracujá por kg de peso vivo. Seis animais foram destinados para análise do pH muscular. A primeira leitura do pH foi abaixo de 7, indicando que o manejo pré abate causou estresse nos animais. Não houve diferença significativa entre os tratamentos no pH muscular no decorrer do experimento ($P > 0,05$). Em 48 horas o pH se manteve baixo entre 6,59 a 6,64 e em 24 horas foi observado um leve rigor mortis nos tratamentos. O extrato de maracujá não apresentou efeito sedativo, não afetando o rigor mortis e pH muscular dos peixes.

Palavras-chave: Abate, Qualidade da carne, Tratamento, Gelo.

ABSTRACT

The capture, transport and improper maintenance are still the main problems to conserve the fish, these techniques when misapplied trigger physiology and biochemical changes affecting the quality of the meat resulting in stress. With the death of the fish, the first transformation that occurs in animals is *rigor mortis*, featured by muscle stiffness. In front of this situation, the use of substances to minimize the action of the stress associated with the proper handling of capture and killing become fundamental to increase the lifetime of the product ensuring its quality, among the alternatives to improve the growth, enhance immunity and reduce the effects of stress on the fish stands out the use of medicinal plants. Red passion becomes an alternative; the most common use of this plant is as a sedative and tranquilizer. This work aimed to evaluate the *rigor mortis* in *Cyprinus carpio* submitted to the *Passiflora incarnata* extract. 24 animals were used, with average weight of 1.64 ± 0.51 kg and total length of 45.5 ± 1.7 cm for the TS and has 1.51 ± 0.33 kg and 43.5 ± 1.4 cm for TC. In the treatment TS were applied three mL of saline per kg body weight. Already in TC were applied three mL of passion fruit extract per kg of body weight. Six animals were used for analysis of pH. The application of the extract did not show sedative effect in pre slaughter. The first pH reading was below 7 indicating that the pre slaughter handling stress caused in animals. There was no significant difference between treatments in muscle pH during the experiment ($P > 0.05$). Within 48 hours the pH remained low between 6.59 to 6.64 and in 24 hours was observed a slight rigor mortis in treatments. The *Passiflora incarnata* extract showed no sedative effect, not affecting the rigor mortis and muscle pH fish.

Key-words: Slaughter , meat quality, treatment , Ice.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Visualização da medida do rigor mortis	7
Figura 2 – Valores de pH durante 48 horas de experimento para o T0.....	8
Figura 3 – Valores de pH durante 48 horas de experimento para o T1.....	9
Figura 4 – Dinâmica do índice de Rigor Mortis em carpas húngaras do T0 em 48 horas	9
Figura 5 – Dinâmica do índice de Rigor Mortis em carpas húngaras do T1 em 48 horas.....	10

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivo geral	4
2.2. Objetivo específico	4
3. MATERIAIS E MÉTODOS	5
3.1. Local	5
3.2. Tratamento	5
3.3. Preparo do extrato de maracujá	6
3.4. Análise do pH	6
3.5. Acompanhamento do rigor mortis	6
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA	7
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
6. CONCLUSÃO	12
7. REFERÊNCIAS	13

1. INTRODUÇÃO

Aquicultura é a produção de organismos aquáticos em condições controladas, que se destina a produzir alimentos de alto valor nutritivo (MACEDOVIEGAS; SOUZA, 2004) sendo a atividade de produção animal que mais cresce no mundo.

Com 12% da água doce disponível do planeta, o Brasil apresenta grande potencial para a atividade aquícola (MPA, 2014). Nesse contexto a piscicultura se torna uma opção em produção que envolve grandes empreendimentos industriais até a agricultura familiar tanto de subsistência quanto como renda alternativa. Em 2011, seguindo o padrão dos anos anteriores, a carpa aparece como uma das espécies mais cultivadas, somada à tambacu e pacu representaram 20,1% da produção nacional de pescado (MPA, 2011). A carpa húngara (*Cyprinus carpio*) é espécie de acelerado crescimento e fácil adaptação às condições de cativeiro (POLI et al., 2004).

O consumo de peixe ainda encontra alguns empecilhos como, ausência de hábito alimentar, baixa aceitação devido à presença de espinhos e não saber escolher o pescado. A captura, transporte e a conservação incorreta ainda são os principais problemas para conservar o pescado, essas técnicas quando mal aplicadas desencadeiam mudanças fisiológicas e bioquímicas resultando no estresse. Desse modo, o estresse pode afetar a qualidade da carne, pois a natação ágil leva ao uso intenso do músculo branco, aumentando a glicólise anaeróbica, produção de ácido láctico e conseqüentemente diminuindo o pH do músculo (RAHMANIFARAH et al., 2011).

A instalação do *rigor mortis* é decorrência direta da concentração de *trifosfato de adenosina*, o rigor se instala pelo decréscimo de ATP, que se torna escasso para dissociar os compostos de actomiosina. Segundo Concretas-Guzmán (1994), o *rigor mortis* caracteriza-se pela perda da plasticidade e extensibilidade dos músculos como resultado da alteração dos ciclos de contração e relaxamento muscular. Após a morte do pescado, acontece a paralisação das funções normais e inicia uma série de reações biofísicas, bioquímicas e alterações microbiológicas que conduzem à completa

deterioração (GILL, 1995). Com a morte do peixe, a primeira transformação que ocorre no animal é o *rigor mortis*, o enrijecimento nos peixes normalmente começa pela região cefálica e vai se estendendo gradualmente para os músculos caudais (OGAWA; OGAWA, 1999). Entretanto, pode ocorrer o inverso e, em determinadas espécies de peixe, a rigidez é gradativa e acontece ao mesmo tempo em todas as regiões. (CONTRERAS-GUSMÁN, 1994). Ao longo do enrijecimento nos peixes é possível identificar três diferentes estágios: *rigor mortis* que consiste na mudança da textura da carne do pescado, passando de macia e flexível (pré-rigor), para rígida e inflexível (rigor completo), e novamente macia (pós-rigor), porém não tão flexível (SIKORSKI et al., 1990).

Geralmente, com o início do *rigor mortis*, o pH do peixe decresce de 7,0 para 6,5 subindo rapidamente a níveis de 6,6 a 6,8 (OGAWA; OGAWA, 1999). Com a redução do pH, ocorre a desnaturação das proteínas e diminuição na capacidade de retenção de água, produzindo exsudado excessivo no músculo, influenciando na qualidade do produto (PEREIRA et al., 2001) Porém, o abaixamento do pH favorece o processo de conservação pela inibição bacteriana (CONTRETAS-GUZMÁN, 1994).

Em um animal fisiologicamente normal, o *rigor mortis* não aparece antes de 9 a 12 horas do abate, atingindo o máximo de rigidez após 20 a 24 horas e declinando em seguida gradualmente (FILHO et al., 2005). Conseqüentemente animais estressados antes do abate entram em rigor mortis mais rapidamente (BAGNI et al., 2007). Assim, o processamento do peixe durante o *rigor mortis* causa menor rendimento do filé e perda da qualidade da carne (LAVÉTI, 1984, apud ERIKSON et al., 1997).

À frente dessa situação, a utilização de substâncias para minimizar a ação do estresse associado ao manejo correto de captura e abate se tornam fundamentais para aumentar a vida útil do produto garantindo sua qualidade e a industrialização de seus produtos com segurança aos consumidores.

Substâncias naturais pode ser uma alternativa para o prolongamento da qualidade do pescado. Entre elas os Fitoterápicos, medicamentos obtidos empregando-se, como princípio-ativo, exclusivamente derivados vegetais, caracterizando-se pelo conhecimento da eficácia e dos riscos de seu uso,

como também pela constância de sua qualidade (ANVISA, 2015). A fitoterapia é definida como o método de tratamento de enfermidades que emprega vegetais frescos, drogas vegetais, ou, ainda, extratos vegetais preparados com esse tipo de matéria-prima (OLIVEIRA, 2008). Dentre as alternativas que visam melhorar o crescimento, aumentar a imunidade e reduzir os efeitos do estresse sobre os peixes destaca-se a utilização de plantas medicinais (KWOM et al., 1999; JUNG et al., 2002; SEUNG-CHEOL et al., 2007).

O gênero *Passifloraceae* é conhecido popularmente no Brasil como maracujás, distribuem-se em regiões tropicais e temperadas da América do Sul, além da Ásia, África e Austrália (DHAWAN et al., 2004). O emprego mais usual dessa planta é como sedativo e tranquilizante, comum a vários países (CONRADO et al., 2003), as espécies desta família despertam interesse devido às propriedades nutricionais e farmacológicas dos seus frutos, flores e folhas (ZUCARELLI, 2007). Segundo Larzelere & Wiseman, 2002, as folhas do maracujá contém flavonoides e alcaloides, o resultado final de sua atuação é como depressor inespecífico do SNC (Sistema Nervoso Central). A *Passiflora incarnata*, conhecida popularmente como maracujá-vermelho tem informações etnofarmacológicas que lhe atribuem às propriedades sedativas, antiespasmódicas e ansiolíticas (DHAWAN et al., 2004), desempenhado um papel importante na regulação da excitabilidade neuronal ao longo de todo o sistema nervoso diminuindo as atividades das células nervosas no cérebro proporcionando relaxamento (SHINOMIYA et al., 2005).

Diante disso se faz necessário o conhecimento dos efeitos da utilização do extrato de Maracujá vermelho *Passiflora incarnata* sobre o *Rigor Mortis* em carpas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Avaliar o *rigor mortis* em carpas húngaras submetidas ao extrato de Maracujá vermelho (*Passiflora incarnata*) e submetidas ao soro fisiológico.

2.2. Objetivos Específicos

- Verificar *rigor mortis* de carpas húngaras submetido previamente ao extrato de Maracujá.
- Avaliar o pH do músculo dos peixes abatidos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local

O estudo foi realizado no Centro Tecnológico de Pesca e Aquicultura (CTPA) do Curso Superior de Tecnologia em Aquicultura da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Uruguaiana, Estado do Rio Grande do Sul.

3.2 Tratamento

As carpas foram capturadas no Sítio e Piscicultura Sombra e Água Fresca, localizado na Estação do Imbaá interior do município de Uruguaiana RS, por meio de rede de arrasto. Os animais foram acondicionados em caixas de transporte de peixes vivos e transportados até o CTPA.

Os animais foram selecionados visivelmente por tamanho e alocados em duas caixas de amianto de 1000L com renovação constante de água, totalizando 9 animais por caixa. Os peixes ficaram acomodados nas caixas por duas semanas, sendo fornecida ração uma vez ao dia.

A pesquisa teve início dia 18 do mês de novembro às 08h48min da manhã e término dia 19 às 13h30min da tarde, foram utilizados 18 animais, com peso médio de $1,64 \pm 0,51$ kg e comprimento total de $45,5 \pm 1,7$ cm para o TS, já o TC $1,51 \pm 0,32$ kg e $43,5 \pm 1,4$ cm. O peso de cada animal foi medido com auxílio de balança e o comprimento padrão foi medido com auxílio de uma trena.

O experimento foi dividido em dois tratamentos, TS (peixes injetados com três mL de soro fisiológico por kg de peso vivo) e TC (injeção com três mL do extrato de maracujá por kg de peso vivo). Os animais foram capturados por meio de puçá e em seguida foi realizada a aplicação via intraperitoneal, dose correspondendo a cada tratamento, nesse estudo a utilização da anestesia não foi realizada, para evitar possível interferência no efeito do extrato de maracujá. Após a aplicação foi feita uma hora antes do abate. Decorrido o tempo do

tratamento, os peixes foram abatidos em gelo e água na proporção de 1:1. Posteriormente foram acondicionados em camadas de gelo em caixas de isopor.

3.3 Preparo do extrato de Maracujá

O extrato de maracujá (*Passiflora incarnata*) foi adquirido em farmácia de manipulação. Contendo volume total de 40 mL, sendo 25 mg de extrato das folhas do maracujá. Para utilizarmos os 40 mL, 10 % de álcool foi evaporado e completado com água.

3.4 Análise do pH

O pH foi medido em intervalos de 4 e 8 horas. Para a medição foram utilizados seis peixes, três por tratamento, de cada animal foi retirada amostras de músculo, que eram armazenados em saquinhos plásticos alocados em freezer. Após às 48 horas foi realizada a análise, a medição foi feita por pHmetro de bancada, com solução contendo 1 g de amostra triturada em gral com pistilo de porcelana e 10 mL de água destilada (AOAC, 1995).

3.5 Acompanhamentos do *rigor mortis*

O índice *de rigor mortis* foi determinado nos peixes em intervalos de 4 e 8 horas, totalizando 48 horas de observação, com o propósito de identificar o início da entrada do rigor e *rigor mortis*, total até a resolução do rigor, segundo metodologia descrita por Bito et al. (1983), ilustrado na Figura 1, calculado segundo a equação.

$$IR = \frac{D - D_0}{D_0} \times 100 \quad (1)$$

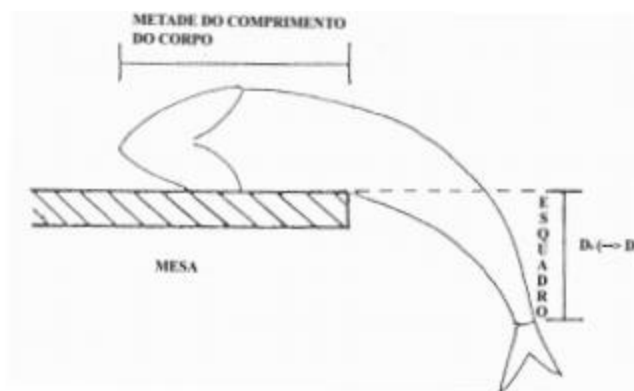
Onde,

IR = Índice de Rigor

D0 = Distância inicial entre a superfície da mesa e a base da nadadeira caudal

D = Distância final entre a superfície da mesa e a base da nadadeira caudal

Figura 1. Determinação do índice de *rigor mortis* do peixe, segundo Bito et al.(1983), onde D_0 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.



Fonte: IWAMOTO et al, 1987, p. 1514

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi realizado com dois tratamentos e repetições (n= 6 de peixes). Os tratamentos foram confrontados pela ANOVA a 5% de significância. Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial por tratamento para índice de rigor mortis e pH, como também a correlação de Pearson.

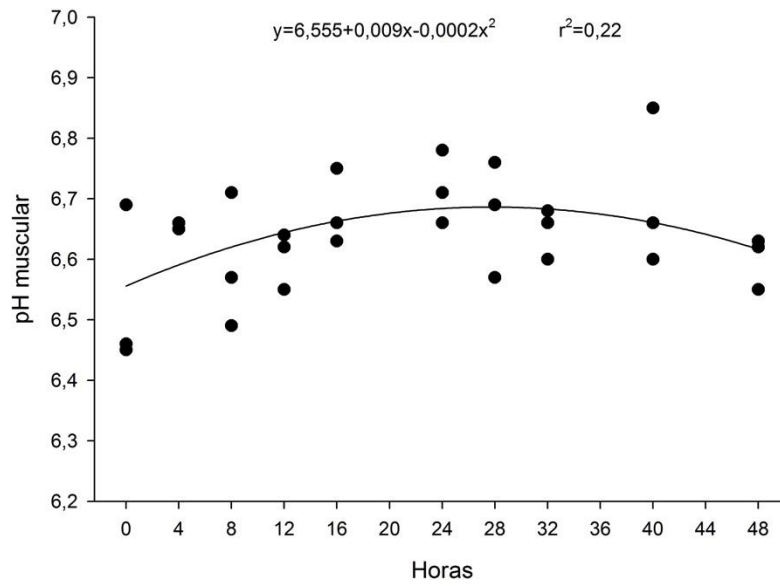
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso popular do extrato das folhas da *Passiflora incarnata* apresenta efeitos benéficos, mas as informações referentes à sua atividade nos peixes ainda são escassos, restringindo-se a modelos biológicos humanos ou de mamíferos como ratos, camundongos e suínos (SPERONI & MINGHETTI, 1988; ADHAWAN et al.,2003; PEETERS et al.,2004). Como existem poucos

estudos em peixes, a escolha da dose do maracujá vermelho foi baseada em valores empregados em estudos com ratos, que variavam de 125mg/kg a 250 mg/kg. A aplicação do extrato não mostrou efeito sedativo durante o período de 1 hora antes do abate e observou-se no TS contentado soro fisiológico e TC extrato de maracujá, que o tempo de insensibilização foi o mesmo.

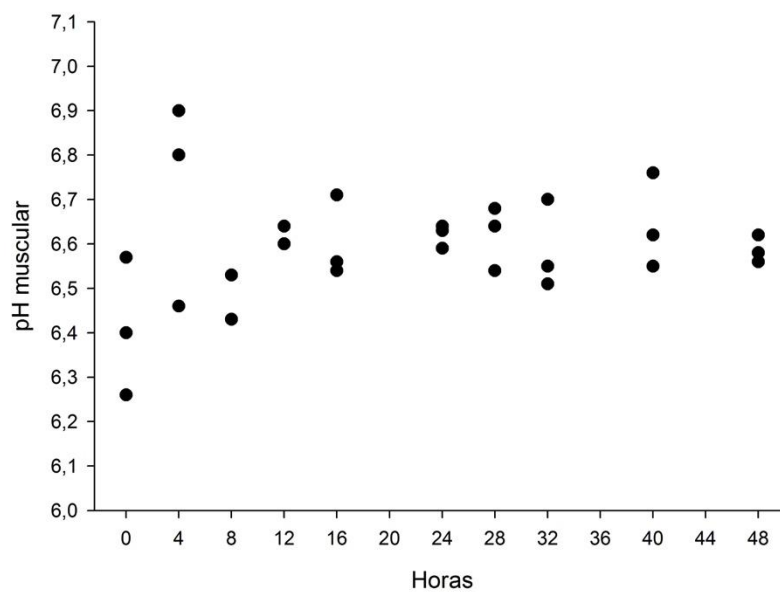
Os métodos de captura aos qual o pescado é submetido influenciam na sua qualidade, um dos métodos de abate mais utilizados é a imersão em água e gelo, considerado um método humanitário, (VIEGAS et al., 2012). No entanto, a eficiência desta técnica sobre o bem estar animal tem sido contestada principalmente por provocar movimentos de fuga, aumento dos batimentos cardíacos antes da inestabilização e estresse, diminuindo o tempo de qualidade do produto durante o armazenamento (LAMBOOJI et al., 2006; WILLS et al., 2006; WILKINSON et al., 2008). Animais que sofreram estresse ante morte ou passaram muito tempo em jejum tem suas reservas de glicogênio muscular diminuídas, o composto que se hidrolisa mais rapidamente, provocando acúmulo de ácido láctico no músculo e reduzindo o pH (BEIRÃO et al., 2004). Neste estudo não foi observado diferenças significativas entre os tratamentos para o pH, durante período de observação de 48 horas (figuras 2 e 3). Os valores da primeira leitura do pH variaram de 6,45 e 6,54, indicando que antes do abate os animais sofreram um estresse significativo. Segundo Conde (1975), o pH do pescado fresco varia entre 6,6 e 6,8 à medida que o pescado se degrada os valores de pH aumentam, podendo atingir 7,2. Valores iniciais baixos de pH pós morte estão associados ao alto estresse ante morte (THOMAS et al., 1999; SKJERVOLD et al., 2001). Esta afirmativa confere com os resultados desta pesquisa, já que os valores de pH nos tratamentos não tiveram em 48 horas esse aumento, ficando entre 6,59 a 6,64.

Figura 2 – Valores de pH durante 48 horas de experimento para o TC.



Fonte: Autor

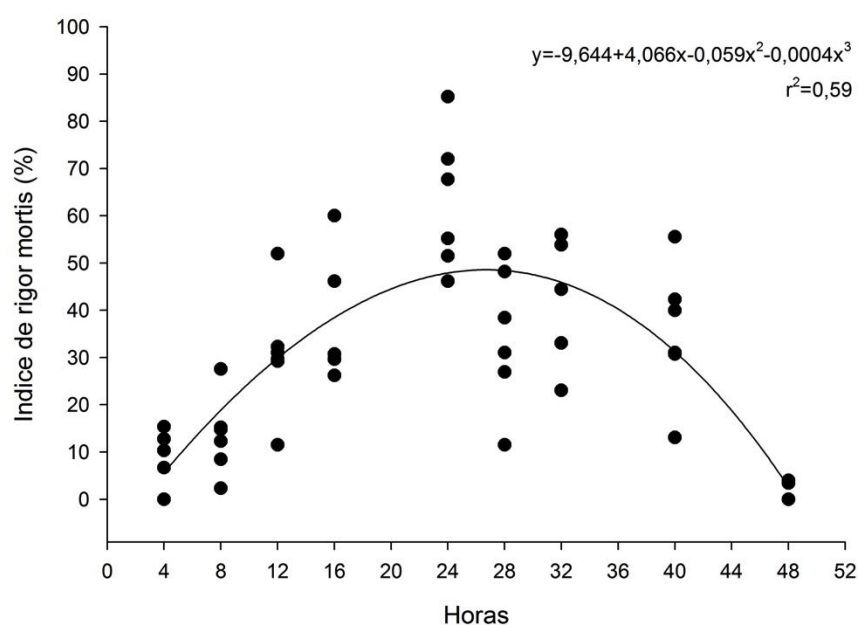
Figura 3 - Valores de pH durante 48 horas de experimento para o TS.



Fonte: Autor

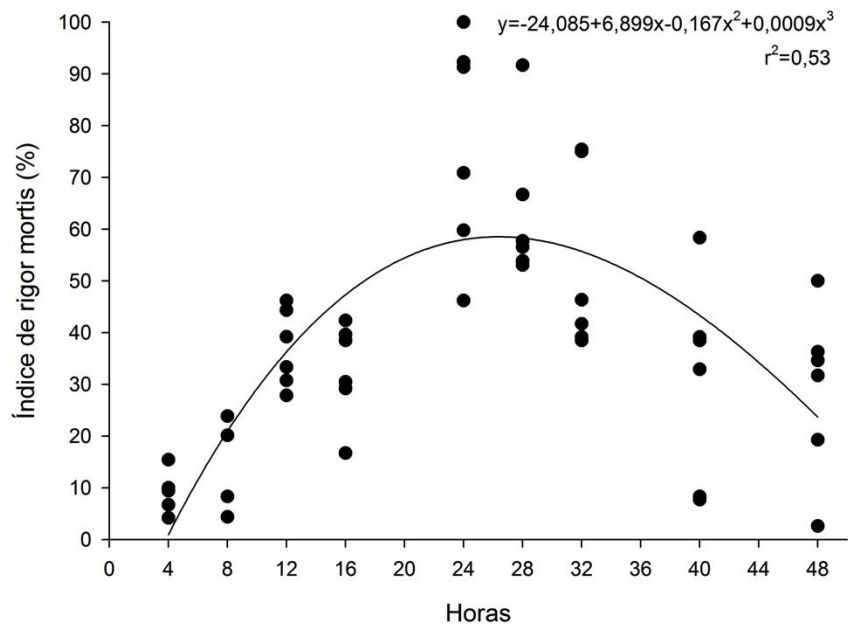
A instalação do *rigor mortis* neste estudo mostra que em 24 horas os animais apresentaram leve contração muscular e declínio gradual, a manifestação tardia não mostra que necessariamente os animais estavam em condições fisiologicamente boas, esta afirmativa difere a de FILHO, et al., 2005, quando diz que em animais fisiologicamente normais, o *rigor mortis* não aparece antes de 9 a 12 horas do abate. O aparecimento tardio indica que o estresse causado pré abate provocou queda significativa da reserva de glicogênio o que fica claro com na primeira leitura do pH . Estudos sobre a carne associam o estresse por curto período de tempo ao aparecimento PSE (Pálida, textura flácida e exsudativa) em suínos, frangos e aves. Sigholt et al., 1997, observou em salmão estresse por tempo de 10 minutos em alta densidade desenvolvendo carne com textura flácida, associada ao pH baixo. Este trabalho não teve o intuito de observar alterações na qualidade da carne frente a textura, porém é provável que os resultados semelhantes do obtidos entre tratamentos do rigor mortis (Figura 4 e 5), tenham sido afetados por pontos críticos relativos ao manejo pré abate.

Figura 4 – Dinâmica do índice de *Rigor Mortis* em carpas húngaras do TS em 48 horas.



Fonte: Autor

Figura 5 - Dinâmica do índice de *Rigor Mortis* em carpas húngaras do TC em 48 horas.



Fonte: Autor.

A captura dos animais para a aplicação das doses e a quantidade de energia consumida no músculo do peixe durante o abate em gelo foi determinante para o aparecimento rápido do pH baixo, refletindo no não aparecimento do rigor pleno. Essas condições indicam que os métodos utilizados nessa pesquisa não foram adequados para inibir o estresse nos peixes.

6. CONCLUSÃO

A aplicação do extrato de maracujá não apresenta efeito sedativo, dessa forma, não interferindo no *rigor mortis* dos peixes.

O extrato de Maracujá não causa mudanças no pH muscular dos animais.

7. REFERÊNCIAS

ANVISA, Medicamentos fitoterápicos. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Medicamentos/Assunto+de+Interesse/Medicamentos+fitoterapicos>>. Acesso em: 25 out. 2015

AOAC, Official Methods of Analysis of the Association of the Official Analysis Chemists, 16 th ed. **Association of Official Analytical Chemists**. Arlington, Virginia, USA 1995.

BAGNI, M., et al. Pre-slaughter crowding stress and killing procedures affecting quality and welfare in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus aurata*). **Aquaculture**. n.263, p.52-60. 2007.

BITO, M., et al. Studies on rigor mortis fish – I. Difference in the mode of rigor mortis among some varieties of fish by modified Cutting's method. **Revista. Laboratory**. n.109, p. 89-96, 1983.

CONTRETAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescado e derivados**. Jaboticabal: FUNEP 1994.

CONDE, J.M.M. **Guia del inspector veterinário titular: 1- Bromotologia Sanitária**. Barcelona: Biblioteca Veterinária Aedos, 1975.

DHAWAN K, et al. Evaluation of central nervous system effects of *Passiflora incarnate* in experimental animals. **Pharmaceutical Biology**, v.41, n.2, p.87-91, 2003.

DHAWAN K, Dhawan S, Sharma A. Passiflora: a review update. **Journal of Ethnopharmacoly**. v, 94, p. 1-23, 2004.

ERIKSON, U.; T. Sigholt, A. Seland. Handling stress and water quality during live transportation and slaughter of Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture**, v, 149, p.243–252, 1997.

FILHO, D.U.C., Costa, A.P.R., Muratori, M.C.S., Azevêdo, D.M.M.R. Temperatura e pH de Carcaças de Bovinos Abatidos sob Inspeção Municipal em Teresina, Piauí. **Revista Científica de Produção Animal.**, v. 7, n.2, p. 60-66, 2005.

LAMBOOJI, E, et al. Electrical stunning followed by decapitation or chilling of African catfish (*Clarias gariepinus*): assessment of behavioral and neural parameters and product quality. **Aquac Rev**, v. 37, p. 61-70. 2006.

GILL, T. **Biochemical and chemical methods**. In: Quality Changes, in: H.H Huss editors. Fresh Fish Technological Laboratory. Ministry of Agriculture and fisheries. Denmark. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, Italy. FAO. p. 348-195, 1995.

IWAMOTO, M., et al. Effect of storage temperature on rigor-mortis and ATP degradation in plaice (*Paralichthys olivaceus*) muscle. **Journal. Food Science**. v. 52, n. 6, p. 1514-1518, 1987.

JUNG, S.H. et al. Effects of medicinal herbs extract on non-specific immune responses, hematology and disease resistance on olive flounder, *Paralichthys olivaceus* by oral administration. **Journal of Fish Pathology**, v.15, p.25-35, 2002.

KWOM, M.G. et al. The dietary supplementing effects of kugija, Lycium Chinese, on immune responses of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* to *Edwardsiella tarda*. **Journal of Fish Pathology**, v.1, p.73-81, 1999.

LARZELERE MM, Wiseman P. Anxiety, depression and insomnia. **Primary Care** v.29, p.339-360, 2002.

LAVÉTY, J. Gaping in farmed salmon and trout. Torry Advisory Note No. 90, Tony Research Station, Aberdeen. 1984.

MACEDO-VIEGAS, E. M.; SOUZA, M. L. R. **Pré-processamento e conservação do pescado produzido em piscicultura**. In: CYRINO, J. E. P. et al. Tópicos Especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo: **TecArt**. cap. 14, p. 405-480, 2004.

MPA, **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura Brasil, 2011**. p. 38, 2011.

MPA. **Potencial Brasileiro**. 2014. Disponível em <<http://www.mpa.gov.br/aquicultura/potencial-brasileiro>>. Acesso em: 28 set, 2015.

OLIVEIRA, R. H. F. **Efeito do Maracujá (*Passiflora incarnata*) sobre a morfometria de hepatócitos da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Faculdade de Zootecnia e engenharia em alimentos, Universidade de São Paulo, 2008.

OGAWA, M.; Ogawa, N. B. P. **Alterações do pescado pós-morte**. In: Ogawa, M.;Maia, E. L. (Ed). **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Livraria Vilela, v.1 p.111-137.1999.

PEETERS,E. et al. Effect of supplemental tryptophan, vitamin E, and a herbal product on responses by pigs to vibration. **Journal of Animal Science**, v.82, p.2410-2420, 2004.

POLI, B.M., et al. Fish welfare and quality as affected by pre-slaughter and slaughter management. **Aquaculture**. v. 13, p. 29-49, 2005.

POLI, C.R. et al. **Aqüicultura: experiências brasileiras**. Florianópolis: Multitarefa. p.456, 2004.

RAHMANIFARAH, K.; Shabanpour, B.; Sattari, A. Effects of clove oil on behavior and flesh quality of common carp (*Cyprinus carpio*L.) in comparison with pre-slaughter CO₂ stunning, chilling and asphyxia. **Journal Fish Aquaculture Science**, v.11 p.139-147.2011.

SEUNG-CHEOL. J.I. **Dietary medicinal herbs improve growth and some non-specific immunity of red sea bream *Pagrus major***.Fisheries Science, v.73, p.63-69, 2007.

SIGHOLT, T, et al. Handling stress and storage temperature affect meat quality of farmed- raised atlantic salmon (*Salmo solar*). **Journal of Food Science and Technology**. v. 62, p. 898-905, 1997.

SHINOMIYA K, et al. Hypnotic activities of chamomile and passiflora extracts in sleep-disturbed rats. **Biological and Pharmaceutical Bulletin** v.28, p .808-810, 2005.

SPERONI, E.; MINGHETTI, A. Neuropharmacological activity of extract from ***Passiflora incarnata***. *Planta Medica*, v. 54, p. 488-491, 1988.

SKJERVOLD, P. O. Live-chilling and crowding stress before slaughter of Atlantic salmon, *Salmosalar*. **Aquaculture**, v.192, p. 265-280, 2001.

VIEGAS, E.M.M. et al,. **Métodos de abate e qualidade da carne de peixe**. **Revista Archivos de Zootecnia**. v.61, p. 41-50, 2012.

WILLS, C.C., et al. Nitrogen stunning of rainbow trout. Int. **Journal of Food Science and Technology**. v. 41, p. 395-398., 2006.

WILKINSON, R.J, et al. The effects of pre-harvest stress and harvest method on the stress response, rigor onset, muscle pH and drip loss in barramundi (*Lates calcarifer*). **Aquaculture**, v. 282, p.26-32, 2008.

ZUCARELLI, V. **Germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast: Fases, Luz, Temperatura e Reguladores Vegetais**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. p .111, 2007.