

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

PÂMELA TASCA DE CARVALHO

**EFEITO DA CAMOMILA (*Matricaria recutita* L.) NA RESISTÊNCIA DE JUVENIS
DE CARPA-CAPIM (*Ctenopharyngodon idellus*) EXPOSTOS À HIPÓXIA.**

**Uruguaiana
2016**

PÂMELA TASCA DE CARVALHO

EFEITO DA CAMOMILA (*Matricaria recutita* L.) NA RESISTÊNCIA DE JUVENIS DE CARPA-CAPIM (*Ctenopharyngodon idellus*) EXPOSTOS À HIPÓXIA.

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

Orientador: Fabio de Araújo Pedron

**Uruguaiiana
2016**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo (a) autor (a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

C331e Carvalho, Pâmela Tasca
EFEITO DA CAMOMILA (*Matricaria recutita* L.) NA
RESISTÊNCIA DE JUVENIS DE CARPA-CAPIM (*Ctenopharyngodon*
idellus) EXPOSTOS À HIPÓXIA. / Pâmela Tasca Carvalho.
30 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)--
Universidade Federal do Pampa, AQUICULTURA, 2016.
"Orientação: Fabio de Araujo Pedron".

1. Aquicultura. 2. Fitoterápicos. 3. Camomila. 4.
Estresse em Peixes. 5. Carpa-capim. I. Título.

PÂMELA TASCA DE CARVALHO

EFEITO DA CAMOMILA (*Matricaria recutita* L.) NA RESISTÊNCIA DE JUVENIS DE CARPA-CAPIM (*Ctenopharyngodon idellus*) EXPOSTOS À HIPÓXIA.

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

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 13/12/2016.

Banca examinadora:



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



Zootecnista, Drª. Alexandra Pretto
(UNIPAMPA)



Profª. Drª. Alessandra Sayuri Kikuchi Tamajusuku Neis
(UNIPAMPA)

Dedico este trabalho a todas as pessoas
que me acompanharam e apoiaram
durante todo esse caminho.

AGRADECIMENTO

A Deus, para quem dedico minhas vitórias, pois ele guiou meus passos durante toda minha vida, até chegar a este momento, me fortaleceu nas fraquezas e me exaltou nos momentos de vitórias.

As minhas amadas filhas, Penélope, Melissa, Sofia, Preta e Gorda que são meus alicerces na vida em todos os momentos, nunca me abandonaram, amo vocês eternamente, mais que a mim mesma.

Ao meu Amor Robson, que me apoiou no momento em que essa oportunidade surgiu nas nossas vidas. Arriscamos tudo, e conseguimos! Essa não é uma conquista minha: É nossa! Te amo.

A minha família, meu pai João Carlos Filho, minhas tias Ingridi e Viviane, que me deram uma ajudinha quando precisei, principalmente com caronas quando não tinha como ir para faculdade. Aos meus avós que amo tanto, agradeço por todos os momentos que vivo com vocês. E especialmente minha mãe Eliane Tasca, sem ela isso não seria possível nesse momento.

Aos mestres que fizeram parte da minha vida, saibam que enriqueceram e incentivaram minha sede do saber, especialmente aos professores da graduação, Alessandra Neis, Antônio Cleber Camargo o “Bebo”, Carlos Toescher, Marcos Querol, Marco Aurélio, Márcio Hoshiba, Claudete Fungueto, Priscila Becker, Gizelle Perazzo, Viviani Correia, Dione Gleis, Giovanni Bergamin, Vanessa Ribeiro, Simone Pinton, Frederico Ceccon, e aos TAEs Alexandra, Cristiano, Clarissa, todos os momentos que passei com vocês vou levar pra vida como aprendizado e posso dizer que valeu a pena.

Aos amigos, Andreza, Bruno, Rosane, Hiago, Mayara e Frãn, obrigada por todos os momentos que vivemos na graduação, vocês eu levarei no coração, mesmo que nossas vidas tomem rumos diferentes. Especialmente agradeço a todos os momentos que nós vivemos Eduarda e Gabrielle, todos os medos que compartilhamos, angústias, todas as risadas, e cumplicidade, todos os momentos em que apoiamos umas as outras.

Aos que me ajudaram na execução do projeto, Alexandre, Bruno, Gabriele, Eduarda, Hiago, Robson. E a Prof^a Mirela Noro, por permitir que as análises hematológicas fossem realizadas no seu laboratório CMVET, fornecendo o auxílio necessário para isso.

Ao meu orientador Prof. Fabio Pedron, o qual aceitou o desafio de me orientar no trabalho e sempre me forneceu palavras de incentivo, mesmo quando eu achei que não ia conseguir, ele disse que conseguiria “se acalma!”.

Agradeço a mim, por não ter desistido, apesar de todos os percalços que apareceram no caminho. Sei que esta é só a porta para o caminho de vitórias que está reservado a mim.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma colaboraram com minha graduação de forma a agregar conhecimentos e amizades.

MUITO OBRIGADA!

“Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, os sonhos não tem alicerce. Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais”.

Augusto Cury

RESUMO

Um dos desafios na produção de aquicultura é o estresse que os peixes são submetidos diariamente. Dentre os principais fatores estressantes está a hipóxia, a qual acarreta descompensação metabólica nos peixes, na tentativa de retorno à homeostase. Para garantir o bem estar dos animais produzidos na aquicultura, é necessário um bom desempenho fisiológico, para isso, vem sendo realizadas pesquisas em diversas áreas, como: biológica, fisiológica, nutricional e patológica. E para tentar reduzir os níveis de estresse nos animais, o uso de fitoterápicos vem sendo empregado. A camomila é uma planta medicinal conhecida por sua influência no organismo, atuando como calmante e imunoestimulante natural. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito do pó de camomila (*Matricaria recutita* L.) na alimentação de alevinos de carpa-capim expostos à hipóxia. A camomila seria uma alternativa para controle do estresse, podendo atuar na resistência e sobrevivência da espécie em cultivo, quando aplicada diretamente na alimentação. Foram utilizados quatro tratamentos teste, com diferentes concentrações de camomila (0%, 0,5%, 1% e 2%) acrescidas nas rações, denominados D0, D05, D1 e D2. O experimento foi realizado no Laboratório Experimental de Piscicultura, da UNIPAMPA- Campus Uruguaiana. Foram utilizados 128 alevinos de carpa-capim, distribuídos em 16 unidades experimentais, em sistema de circulação fechada de água. Os animais foram separados em dois grupos, com estresse (exposição aérea durante 2min.) e sem estresse. Foram realizadas análises de Hematócrito (Hmt), Proteína Plasmática Total (PPT), Glicose (Glic.) e Lactato (Lact.). Não houve diferença significativa entre o grupo sem estresse para Hematócrito, PPT e Lactato. Para glicose, a camomila atuou reduzindo a concentração no tratamento D2. Para o grupo com estresse, houve diferença significativa apenas para o lactato no tratamento D2. As médias dos grupos (sem estresse e com estresse) quando submetidas ao teste de Tukey ($p < 0,05$) demonstraram diferença significativa. Apesar da camomila fornecer resistência à hipóxia, ela não foi capaz de evitar que as alterações fisiológicas ocorressem nos peixes, portanto não evitou o estresse.

Palavras-Chave: Fitoterápico, Estresse, Exposição aérea, Piscicultura.

ABSTRACT

One of challenges in producing aquaculture is the stress that fish are subjected to daily. Among main stressors is hypoxia, which leads to metabolic decompensation in fish, in an attempt to return to homeostasis. To guarantee welfare of animals produced in aquaculture, a good physiological performance is necessary. To this end, research has been carried out in several areas, such as: biological, physiological, nutritional and pathological. And to try to reduce stress levels in animals, the use of herbal medicines has been used. Chamomile is a medicinal plant known for its influence on the body, acting as a soothing and natural immunostimulant. In this sense, the objective of the present study was to verify the effect of chamomile powder (*Matricaria recutita* L.) on feeding of grass-carp fingerlings exposed to hypoxia. Chamomile would be an alternative to stress control, and could act on resistance and survival of species in cultivation, when applied directly in diet. Four test treatments with different concentrations of chamomile (0%, 0.5%, 1% and 2%) were added in the feeds, denominated D0, D05, D1 and D2. The experiment was carried out at the Experimental Fish Laboratory, UNIPAMPA - Campus Uruguiana. A total of 128 grass-carp fingerlings were used, distributed in 16 experimental units, in a closed water circulation system. Animals were separated into two groups, with stress (aerial exposure for 2min) and without stress. Hematocrit (Hmt), Total Plasma Protein (TPP), Glucose (Gluc.) and Lactate (Lact.) were analyzed. There was no significant difference between the stress-free group for hematocrit, PPT and lactate. For glucose, the chamomile worked by reducing the concentration in the D2 treatment. For the group with stress, there was a significant difference only for lactate in the D2 treatment. The means of groups (without stress and stress) when submitted to the Tukey test ($p < 0.05$) showed a significant difference. Although chamomile provided resistance to hypoxia, it was not able to prevent physiological changes in fish, so it did not prevent stress.

Keywords: Herbal medicines, Stress, Aerial exposure, Fish farming

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema representativo do sistema de circulação fechado de água utilizado no experimento	16
Figura 2 – Camomila (<i>Matricaria recutita</i> L.) adquirida no comércio local.....	17
Figura 3 – Estresse e Coleta de sangue nos peixes	18
Figura 4 – Sangue coletado em seringas heparinizadas.....	19
Figura 5 – Régua de microhematócrito	20
Figura 6 – Hematócrito: Comparação das médias dos grupos.....	22
Figura 7 – Proteína Plasmática Total: Comparação das médias dos grupos.....	23
Figura 8 – Glicose Plasmática: Comparação das médias dos grupos	24
Figura 9 – Lactato: Comparação das médias dos grupos	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO GERAL.....	15
3 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	15
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 Delineamento Experimental	18
4.2 Metodologia de Indução ao Estresse	18
4.3 Parâmetros Sanguíneos	19
4.4 Análise estatística	20
5 RESULTADOS E DISCUÇÃO	21
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

Aquicultura é a atividade responsável pelo cultivo de organismos aquáticos e semiaquáticos em condições controladas. Essa atividade é realizada há muitos anos com o cultivo de peixes, plantas, moluscos, entre outros animais, e vem ganhando destaque no mundo ao longo dos anos. Está dividida em dois segmentos: cultivo de animais para alimentação humana/animal e cultivo para fins de ornamentos. (CARDOSO, 2011).

FAO (2014) destaca que a produção mundial da aquicultura, esteve em torno de 73.783,725 toneladas no ano de 2014, sendo que o Brasil esteve no 13º lugar deste ranking, com a produção de 561.803 toneladas. A carpa-capim (*Ctenopharyngodon idellus*) ocupa o primeiro lugar na produção mundial (5.537,794 ton), seguida pela carpa prateada (4.967,739 ton) e comum (4.159,117 ton). Segundo o Boletim estatístico da Pesca e Aquicultura, a região Sul é a que mais produz no Brasil, com 153.674,5 toneladas no ano de 2011, sendo o Paraná responsável por 73.831,1 toneladas dessa produção. As espécies mais produzidas são as tilápias, tambaquis, tambacus, carpa e pacus (MPA, 2011).

Devido à ampla produção mundial da carpa-capim, tornam-se necessários desenvolver pesquisas sobre a sua biologia e fisiologia. Com isso, garantir um melhor desempenho zootécnico e reduzir as taxas de mortalidade. Alguns trabalhos realizados com essa espécie destacam que a carpa-capim possui hábito alimentar herbívoro, sendo a maioria dos alimentos consumidos de origem vegetal, os quais passam por uma refinada trituração, através dos dentes faríngeos, para serem aproveitados/absorvidos pelo organismo (ROTTA, 2003). São desenvolvidas pesquisas também relacionadas ao controle de macrófitas em viveiros, nutrição e rendimento de carcaça, (SILVA, A. F, 2014; COSTA, 2008; GRAEFF & SERAFINI, 2014; VEIVERBERG, C. A 2010), entre outras.

Os organismos produzidos na aquicultura passam por diversas alterações em seu hábitat, tanto de origem química, física e/ou biológica, as quais podem levar ao estresse (URBINATI, 2014). Alguns dos procedimentos empregados no manejo diário como, por exemplo, a captura, biometria, indução à desova, espermição e transporte, também podem ocasionar o estresse (BECKER, 2015; SERRA, 2016). Entretanto, trabalhos referentes ao estresse são espécie-específico, e poucos são encontrados relacionados a espécie em questão. Segundo Lima et al. (2006), o

conhecimento sobre a fisiologia do estresse em peixes pode auxiliar na identificação do mesmo, possibilitando a pesquisa de métodos para evitá-los.

Selye (1950) definiu o termo SGA (Síndrome Geral de Adaptação) para as alterações fisiológicas que o organismo sofre ao tentar reestabelecer a homeostase. Essas alterações são separadas em três estágios, sendo eles: Reação de alarme, Resistência e Exaustão. Primeiramente o organismo sofre um choque ativando a liberação de hormônios. As catecolaminas, principalmente adrenalina e noradrenalina, e os corticoides (Cortisol) são a primeira resposta de reação ao estresse (Reação de alarme), e são liberados na circulação através das células cromafins e hipófise (Figura 1) (Urbinati, 2014), e na tentativa de compensar o distúrbio, na sequência, ocorrem as respostas de adaptação/compensação, que foram ativadas pelas catecolaminas e corticoides. O organismo tenta encontrar um equilíbrio homeostático, e para que isso ocorra, entra em funcionamento a segunda etapa: Resistência. Nessa etapa, ocorre o aumento de vários fatores, como: Glicose, Células vermelhas, assim como sua afinidade pelo oxigênio, aumento do fluxo sanguíneo (brânquias, cérebro e músculos), das proteínas (Hsps), lactato, entre outros (Urbinati, 2014). Por último, dependendo do tempo de submissão ao estressor, o organismo é levado à exaustão, ocasionando patogenicidades ou morte (SELYE, 1950).

Para melhorar o desempenho dos organismos produzidos na aquicultura, algumas pesquisas vêm sendo realizados ao longo dos anos, analisando as alterações fisiológicas desses organismos submetidos a diferentes estressores (MERIGHE, 2004; BRANDÃO, 2006; HOSHIBA, 2009; CHASE, 2016), sendo importante para a adequação dos manejos aplicados.

A utilização de fitoterápicos como sedativo é uma alternativa para redução do estresse no manejo. A eficácia do óleo de cravo já foi comprovada em estudos realizados por Simões (2010) com tilápia, e Duarte (2015) com bettas. Já Santos (2016) utilizou extrato aquoso de cunambí (*Clibadium Surinamense*) com tambaquis, para indução anestésica, porém, esses tipos de sedativos são aplicados diretamente na água de cultivo e uma das alternativas seria a utilização diretamente na alimentação dos animais, prevenindo os estresses causados no manejo.

A camomila é uma planta medicinal conhecida por possuir influência no organismo e seus principais componentes químicos são a matricina, camazuleno, e

α -bisabol que compõe seu óleo essencial. Estão presentes ainda na camomila: Sais Minerais, Ácidos Orgânicos e Graxos, Flavonóides como Apigenina, Aminoácidos, entre outros (OLIVEIRA, 2012). O Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira (ANVISA, 2011) descreve que ela pode ser utilizada através de via interna ou externa. Internamente, tem efeito antiespasmódico, ansiolítico e sedativo leve, já a na sua ação externa os efeitos são como anti-inflamatório em afecções da cavidade oral.

Pesquisas sobre a ação da camomila vêm sendo desenvolvidas, como no estudo de Hartmann & Onofre (2010) que observaram que o óleo essencial da camomila possui atividade bactericida, contra as bactérias patogênicas *Escherichia coli* ATCC-25922, *Staphylococcus aureus* ATCC-25923. Já, outros estudos demonstram que ela também interfere auxiliando em casos de insônia leve, como calmante e imunoestimulante natural (SOUZA; FELFILI, 2006).

Com isso, a camomila pode ser uma alternativa para controle do estresse, podendo atuar na resistência e sobrevivência da espécie em cultivo, ao ser aplicada diretamente na alimentação.

2 OBJETIVO GERAL:

Verificar a resistência de juvenis de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idellus*) à hipóxia, quando alimentados com ração contendo camomila (*Matricaria recutita* L.).

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

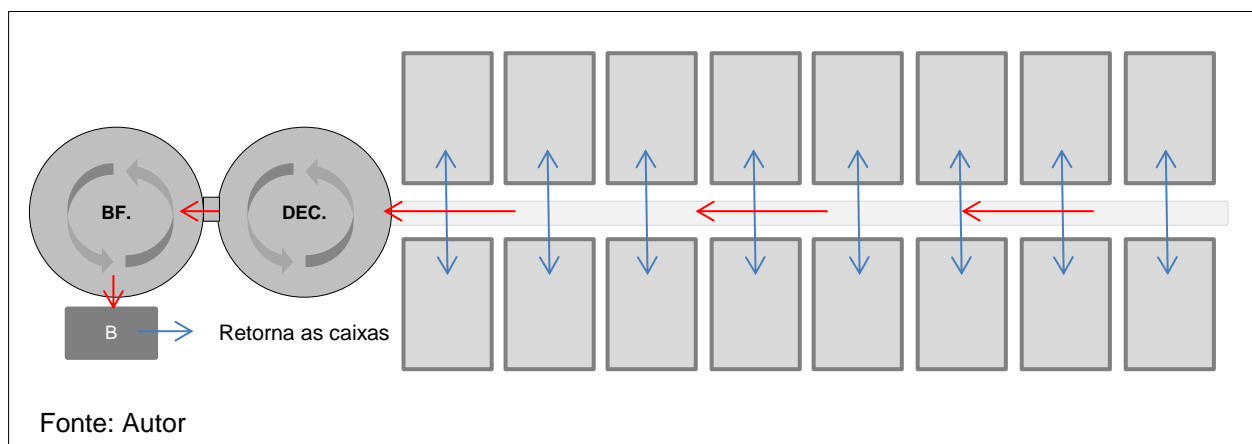
Verificar possíveis alterações nos parâmetros sanguíneos dos juvenis de carpa capim, alimentados com camomila em pó nas diferentes concentrações: 0%, 0,5%, 1%, ou 2% na ração, submetidos ou não, à situação de estresse aéreo por dois minutos.

Avaliar os parâmetros de Microhematócrito, Glicose, Lactato, Proteína Plasmática Total dos animais nas duas situações.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em Outubro de 2016, no Laboratório Experimental de Piscicultura da Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguiana, em um período de 23 dias de experimento. Os peixes utilizados são procedentes do Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura (CTPA) do próprio campus. Foram utilizados oito indivíduos de carpa-capim (juvenis) por unidade experimental (Caixas de polietileno com 30L de volume útil). Ao todo foram utilizados 128 animais distribuídos em 16 unidades experimentais, mantidas em um sistema de circulação fechado de

Figura 1-Esquema representativo do sistema de circulação fechado de água utilizado no experimento.

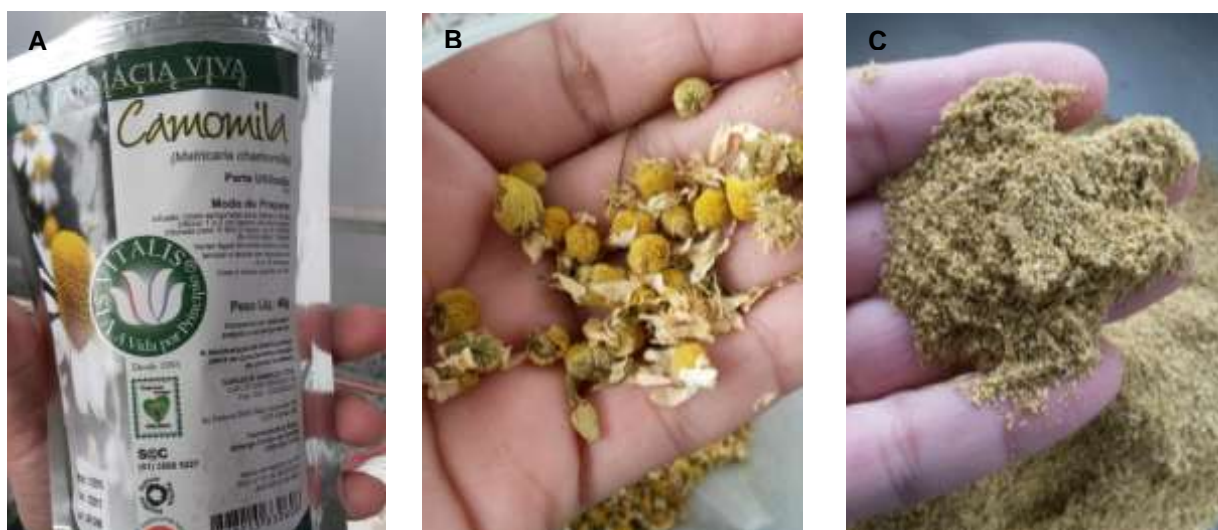


BF: Biofiltro. DEC: Decantador. B: Bomba. Entrada da água: Azul; Saída da água: Vermelho.

água (Figura 1), com resistência elétrica e controle da temperatura (que foi verificada diariamente para acompanhamento). Ao longo do experimento, a temperatura não obteve grandes oscilações, mantendo-se na média de 26°C. Para monitoramento da qualidade da água do sistema, foi utilizado Kit colorimétrico (ALFAKIT®), foram realizadas análises a cada cinco dias, mantendo as médias para Oxigênio Dissolvido (6,00 mgL⁻¹), pH (7,5), amônia (0,010 mgL⁻¹) e nitrito (0,00 mgL⁻¹), em uma faixa aceitável para espécie.

Para alimentação dos juvenis utilizamos uma ração produzida no laboratório, acrescida de Camomila em pó (Figura 2) nas seguintes proporções: 0%, 0,5%, 1% ou 2%, denominados como D0, D05, D1 e D2, conforme descrito no quadro abaixo:

Figura 2-*Matricaria recutita* L. adquirida no comércio local.



Fonte: Autor

(A) Embalagem. (B) Apresentação em forma de floração desidratada. (C) Após moagem e peneira.

Quadro 1-Composição das dietas (g).				
Ingredientes:	D0	D05	D1	D2
Sal	2,5	2,5	2,5	2,5
Óleo	17,5	17,5	17,5	17,5
Milho	75,0	75,0	75,0	75,0
Farelo de Soja	175,0	175,0	175,0	175,0
Farelo de Trigo	50,0	50,0	50,0	50,0
Farelo de Arroz	40,0	37,5	35,0	30,0
Camomila em pó	0,0	2,5	5,0	10,0
Farinha de Carne e Ossos	125,0	125,0	125,0	125,0
Premix Vitamínico e Mineral	15,0	15,0	15,0	15,0
Total (g):	500,0	500,0	500,0	500,0

A camomila foi adquirida no comércio local em embalagem metalizada e hermeticamente vedada (Figura 2A) em forma de floração seca (Figura 2B). Foi realizada limpeza de impurezas (insetos, outras partes da planta). Após a camomila foi processada em liquidificador caseiro e peneirada (600 μ m) para obtenção do pó (Figura 2C) que foi incluso nas rações.

Para ajuste da alimentação ofertada foi realizada uma biometria inicial nos animais para obter a biomassa média de cada unidade experimental (12,74g).

Inicialmente foram ofertados 3% do peso vivo dos animais em ração para adaptação à alimentação. No terceiro dia realizamos o ajuste para 5% do peso vivo. A ração foi ofertada às 9:00h e 17:00h, de forma manual. O excesso de ração e/ou fezes foi removido através de sifonagem e foi reposta água limpa.

Após, 23 dias de alimentação, os animais foram submetidos à coleta de sangue. Posteriormente, os animais que sofreram a hipóxia passaram pelo mesmo procedimento.

4.1 Delineamento Experimental:

Os quatro tratamentos aplicados (D0, D05, D1 e D2) possuíram quatro repetições cada, essas repetições foram separadas em dois grupos: sem estresse e com estresse. O grupo sem estresse serviu como controle dos tratamentos. O delineamento do experimento foi inteiramente casualizado.

4.2 Metodologia de Indução ao Estresse:

Os peixes do grupo estresse foram expostos ao ar (Figura 3A) por 2 minutos. Após foram devolvidos as suas caixas de origem e passados 20 minutos, foi

Figura 3- Estresse e coleta de sangue nos peixes



Fonte: Autor
(A) Exposição aérea dos peixes por dois minutos. (B) Coleta de sangue com seringa heparinizadas.

realizada a coleta de sangue com seringas heparinizadas de quatro peixes por unidade experimental (n=8, por tratamento) (Figura 3B).

4.3 Parâmetros Sanguíneos:

Os parâmetros hematológicos foram avaliados para atestar o estado de saúde dos peixes. O sangue dos animais foi coletado através de punção na veia caudal, na altura da linha lateral com seringas (3 mL) heparinizadas (concentração de 5.000UI) (Figura 3B e 4.) devidamente identificadas com o número da caixa e do peixe. Logo após, o sangue foi transferido para eppendorfs (sem heparina) mantidos em gelo.

Figura 4- Sangue coletado em seringas heparinizadas.

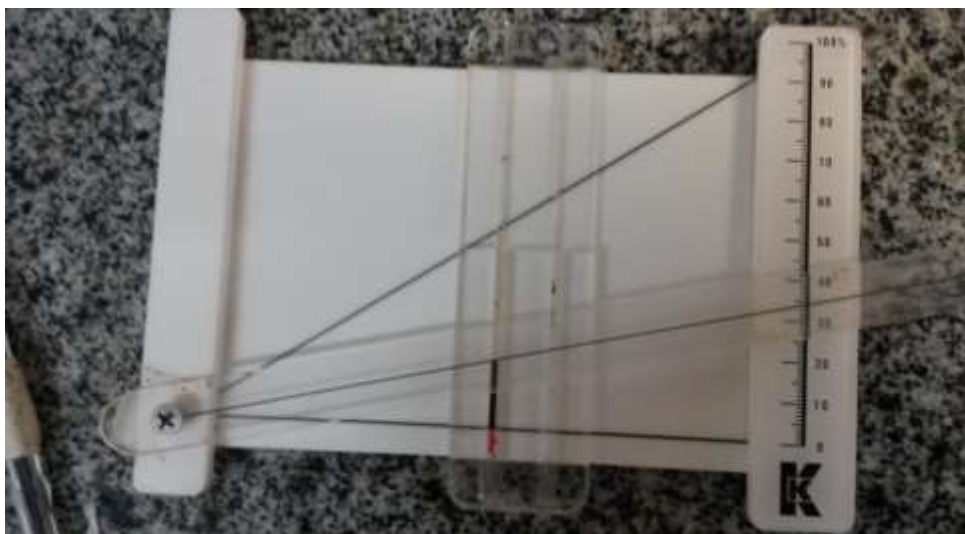


Fonte: Autor

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análises Clínicas (CMVET) para realização das análises. Primeiramente foi realizada a análise do Hematócrito com sangue total, essa determinação foi realizada através da análise de Microhematócrito. Na qual, são utilizados os microcapilares de vidro, preenchidos em $\frac{3}{4}$ com o sangue dos animais e uma das extremidades é vedada com massa de modelar. Os capilares são colocados em micro-centrífuga com a parte vedada direcionada para fora e deve-se atentar para o equilíbrio entre os capilares. O sangue foi centrifugado a 1.200 rpm por 10min. Após é realizada a leitura em régua de leitura de microhematócrito (Figura 5) a qual fornece o valor em porcentagem.

A Proteína Plasmática Total (PPT) foi determinada na sequência, para análise

Figura 5-Régua de microhematócrito



Fonte: Autor

é utilizado parte do plasma que foi separado no Microhematócrito. Quebra-se o microcapilar e coloca a parte do plasma no refratômetro manual, realizando a leitura.

A amostra restante do sangue total, foi centrifugada para a separação do plasma sanguíneo, em centrífuga (NovaTécnica NT 812[®]) não refrigerada, nas configurações a 1200 rpm, aceleração 60s, por 5 minutos. A alíquota do plasma foi separada e acondicionada em refrigerador até o momento da análise de Lactato e Glicose.

Para as análises de Glicose e Lactato plasmáticos foram utilizados kits colorimétricos comerciais da empresa Biotécnica[®] e Bioclin[®] seguindo a determinação dos fabricantes para realização das análises. As leituras foram realizadas no Analisador Bioquímico Semiautomático (Mindray BA-88A).

4.4 Análise Estatística:

Foi realizada análise de variância (ANOVA – Two-way) e quando o resultado mostrou-se significativo, foi aplicado o teste de comparação das médias: Tukey ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis do grupo sem estresse para Hematócrito (Htc), Proteína Plasmática Total (PPT), e Lactato (Lact.), quando comparados, não demonstraram diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1). Já para análise da Glicose (GPT), o tratamento D2 demonstrou uma redução, quando comparado aos outros tratamentos no grupo (Tabela 1).

Tabela1-Análises bioquímicas do Grupo: Sem estresse.

Análises	Tratamentos			
	D0	D05	D1	D2
Htc (%)	35,00 ± 4,17	37,50 ± 5,40	42,14 ± 4,82	41,00 ± 7,93
GPT (mg/dL)	65,16 ^A ± 4,17	64,88 ^A ± 5,40	73,00 ^A ± 4,82	46,14 ^B ± 7,93
Lact (mg/dL)	35,66 ± 4,12	36,00 ± 4,81	44,42 ± 5,64	33,14 ± 6,13
PPT (g/dL)	3,44 ± 0,87	4,43 ± 0,10	5,00 ± 0,23	4,43 ± 0,14

Valores demonstrados como média ± erro-padrão da média. PPT= Proteína Plasmática Total; GPT=Glicose Plasmática Total; Htc= Hematócrito; Lact= Lactato. Médias com letras diferentes na linha indicam, diferença significativa pelo teste de Tukey (p<0,05).

Para o grupo estresse, somente o Lactato (Lact.) demonstrou diferença significativa entre os tratamentos. O menor valor de Lact. foi encontrado no tratamento D2, sendo ele estatisticamente igual ao D1, diferindo dos tratamentos D05 e D0 (Tabela 2).

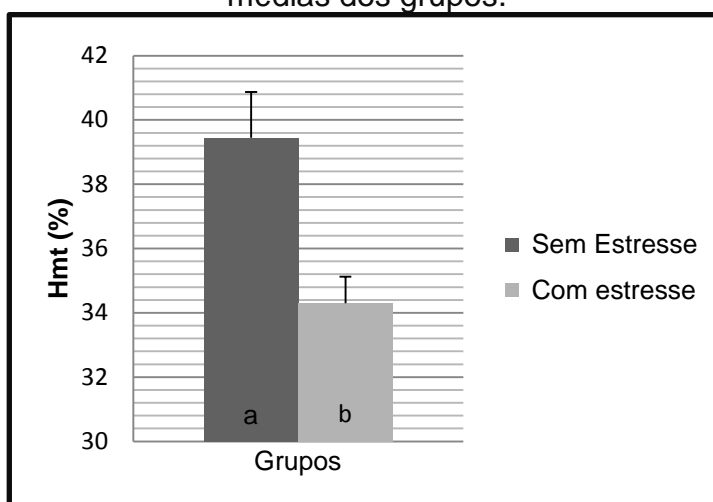
Tabela 2- Análises bioquímicas do Grupo: Com estresse.

Análises	Tratamentos			
	D0	D05	D1	D2
Htc (%)	33,85 ± 1,43	35,00 ± 4,00	32,50 ± 1,23	36,00 ± 1,30
GPT (mg/dL)	107,25 ± 5,85	110,80 ± 6,46	111,87 ± 14,69	124,00 ± 5,75
Lact (mg/dL)	97,12 ^A ± 4,11	106,20 ^A ± 3,51	90,62 ^{AB} ± 5,10	79,28 ^B ± 6,50
PPT (g/dL)	3,68 ± 0,15	3,22 ± 0,93	3,60 ± 0,43	4,02 ± 0,11

Valores demonstrados como média ± erro-padrão da média. PPT= Proteína Plasmática Total; GPT=Glicose Plasmática Total; Htc= Hematócrito; Lact= Lactato. Médias com letras diferentes na linha indicam, diferença significativa pelo teste de Tukey (p<0,05).

As médias dos tratamentos para o hematócrito foram 39,45% (Grupo sem estresse) e 34,30% (Grupo com estresse) sendo estatisticamente diferentes (Figura 6). O grupo com estresse obteve menor valor para o hematócrito.

Figura 6- Hematócrito: Comparação das médias dos grupos.

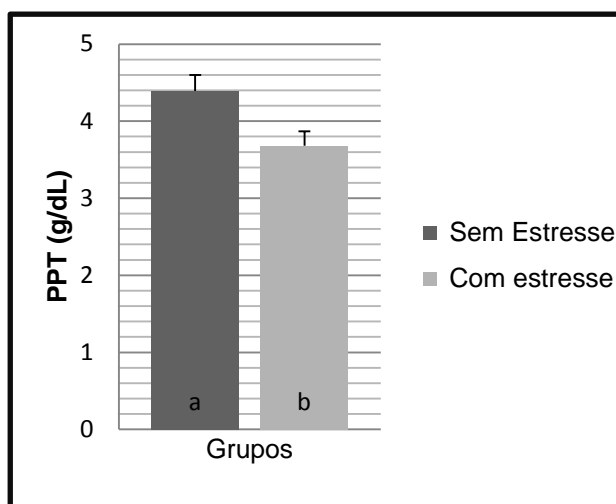


Comparação das análises no plasma de carpa-capim. Letras diferentes demonstram que houve diferença significativa quando submetidos à Tukey ($p < 0,05$)

Brandão et al. (2008) não obteve diferença nos níveis de hematócrito em animais submetidos ao estresse, o mesmo ocorreu em Matrinxãs em trabalho de Hoshiba et al. (2009) que sugeriu o motivo ser a resistência da espécie ao manejo. Valores de referência para hematócrito em peixes saudáveis como: Pirarucu (20-46%), Matrinxã (23-52%), Tambaqui (26-38%), Surubim (25-41%) e Tilápia (15-44%) (TAVARES DIAS et al, 2009) estão na faixa dos encontrados no presente trabalho para os grupos, porém esses parâmetros são espécie-específico e não foram encontrados valores de referência para espécie estudada em condições de hipóxia. Alterações nos níveis de hematócrito no grupo com estresse sugerem que houve uma diminuição das células vermelhas no sangue, diminuindo por consequência o transporte de oxigênio pelas células, isso pode estar relacionado à hipóxia (TAVARES-DIAS et al. 2004), causando alterações no balanço hidromineral dos peixes (LIMA et al, 2006) portanto, pode estar ocorrendo no organismo a hemodiluição (aumento do volume do plasma em relação aos glóbulos vermelhos circulantes) (URBINATI, 2014).

As médias dos tratamentos para Proteína Plasmática Total (PPT) são de 4,39 g/dL (Grupo sem estresse) e 3,68 g/dL (Grupo com estresse). Quando analisadas as médias dos grupos, verificamos que o grupo com estresse obteve menor valor para PPT (Figura 7).

Figura 7- Proteína Plasmática Total: Comparação das médias dos grupos

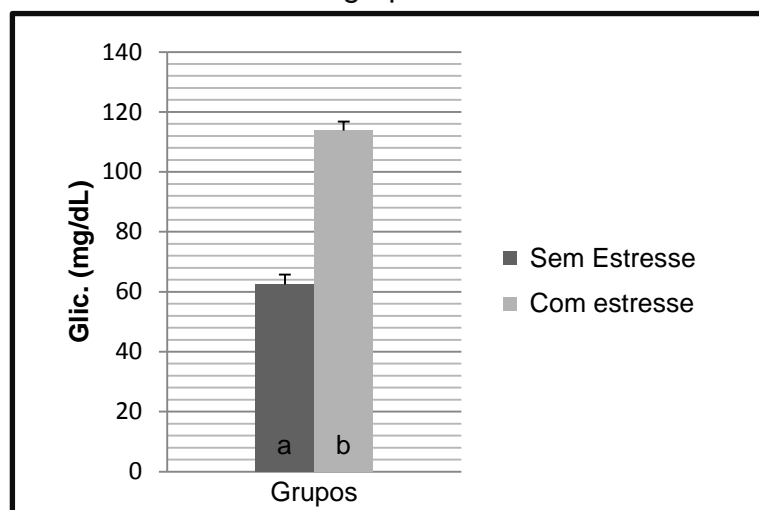


Comparação das análises no plasma de carpa-capim. Letras diferentes demonstram que houve diferença significativa quando submetidos à Tukey ($p < 0,05$)

Os valores encontrados para Proteína Plasmática Total (PPT) em peixes cultivados no Brasil, em situação de normóxia, estão entre: 2,8 g/dL para Carpas-Comum, 3,5 g/dL em Tambaquis e 4,1 g/dL em Matrinxãs, esses dados podem variar conforme os fatores ambientais aos quais estão sujeitos (TAVARES-DIAS, 2015). Uma hipótese para a diferença que ocorreu entre os grupos neste trabalho, seria que o estresse foi o fator primordial para esse descompensamento. Silveira et al. (2009), afirma em revisão, que o aumento de catecolaminas e cortisol atuam reduzindo os níveis de proteínas. Essas alterações hormonais são causadas pelo fator estresse, e desencadeiam compensações metabólicas nos peixes (RODRIGUES; CASTRO, 2015). Divergindo com o presente trabalho, Barbosa et al. (2007) notou um aumento dos níveis de proteínas em Matrinxãs quando submetidos a banhos de Eugenol, afirmando que uma das causas para esse aumento seria a liberação do hormônio cortisol nos peixes.

A média de glicose entre os tratamentos para o grupo sem estresse foi significativamente, menor, que o grupo com estresse (Figura 8).

Figura 8- Glicose: Comparação das médias dos grupos



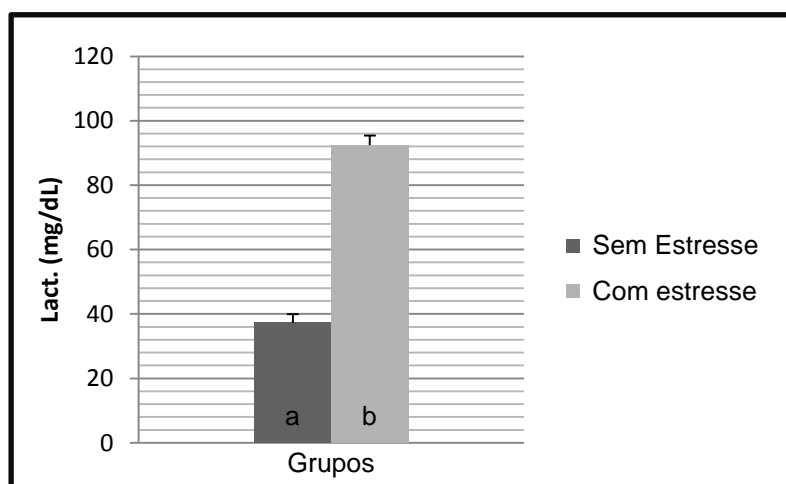
Comparação das análises no plasma de carpa-capim. Letras diferentes demonstram que houve diferença significativa quando submetidos à Tukey ($p < 0,05$)

Para o grupo sem estresse (Tabela 1) uma das hipóteses para a diferença encontrada na Glicose Plasmática Total é que a camomila pode estar agindo na redução da liberação da glicose no sangue dos animais, da mesma forma que age na diminuição da glicemia em ratos (KATO, et al. 2008). Outros trabalhos como Becker et al. (2015) que utilizaram o óleo essencial de erva-cidreira (*Lippia alba*) em jundiás, não obtiveram alterações nos níveis de glicose, diferindo do presente trabalho em relação aos níveis de glicose do grupo sem estresse, ao qual, nota-se que houve uma redução significativa na glicose para os peixes do tratamento D2. Em outro trabalho, quando pacus foram submetidos a diferentes estressores do manejo, eles aumentaram significativamente seus níveis de glicose (ABREU et al., 2009) podendo esse efeito ter acontecido no presente trabalho, sendo que não ocorreu diferença entre os tratamentos do grupo. A liberação do cortisol e catecolaminas pode ser a causa desse aumento, sabendo que peixes que passam por um estresse agudo sofrem alterações primárias (Hormonais) e secundárias (Fisiológicas, metabólicas e osmorregulatórias) em uma tentativa de retornar à homeostase e por último passam pelas alterações terciárias (Exaustão fisiológica) que podem levar à imunossupressão (URBINATI, et al., 2014). Não houve diferença com relação à inclusão da camomila para os animais que sofreram estresse (Tabela 2). Mesmo a camomila atuando na inibição do glicogênio do fígado, reduzindo a

glicose no sangue (KATO, et al., 2008), ela não foi capaz de manter-se em níveis basais quando os animais foram submetidos ao estresse, independente das concentrações de camomila ofertadas.

Os animais do grupo sem estresse obtiveram uma menor concentração de Lactato (Lact.) no plasma (Figura 9) em relação aos peixes que sofreram estresse.

Figura 9- Lactato: Comparação das médias dos grupos



Comparação das análises no plasma de carpa-capim. Letras diferentes demonstram que houve diferença significativa quando submetidos à Tukey ($p < 0,05$)

Esse aumento do Lact. pode estar relacionado à utilização de rotas alternativas pelo organismo do animal, ou seja, a quebra da glicose de forma anaeróbica, utilizada para suprir a alta demanda de energia do organismo, em condições de baixo oxigênio tecidual (JONSSON et al., 2002). Essas alterações nos níveis de lactado devem estar relacionadas ao estresse em que os animais foram submetidos. Conforme Brandão et al. (2008), que obtiveram aumento de lactato em pirarucus em sistema de transporte fechado com concentrações de 3g de sal comum diferindo do controle dos tratamentos sem estresse. Neste estudo, apenas os animais do grupo estresse obtiveram diferenças significativas entre as dietas com inclusão de camomila, sendo que os animais que consumiram a dieta D2 mostraram menor concentração de lactato após a situação de estresse. Os dados de Lact. do presente estudo assemelham-se ao trabalho de Jambi (2015) que utilizou a administração da camomila em ratos para tratar disfunção cardíaca, obtendo uma

redução do mesmo quando os animais são tratados anteriormente a aplicação dos testes.

A camomila fornecida, pelo período de 23 dias na concentração de 2%, causou diminuição nos níveis de Glicose e Lactato no organismo dos animais, mostrando-se eficiente na resistência dos mesmos ao estresse, em situação de hipóxia, pelo período de dois minutos. Apesar de a camomila fornecer resistência à hipóxia, ela não foi capaz de evitar que as alterações fisiológicas ocorressem nos peixes, portanto não evitou o estresse.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concentração de 2% de camomila, que foi fornecida aos animais por 23 dias, forneceu resistência aos mesmos em situação de estresse, reduzindo os níveis de Glicose e Lactato. Porém, são necessários outros estudos utilizando a camomila em concentrações superiores, para avaliar o tempo de retorno dos animais à homeostase, e outros fatores fisiológicos de atuação da mesma no organismo dos animais.

7 REFERÊNCIAS

ABREU, J. S. et al. Biological indicators of stress in pacu (*Piaractus mesopotamicus*) after capture. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2 p. 415 – 421, 2009.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos Farmacopéia Brasileira**. 1ª ed. 2011.

BRANDÃO, F. R., GOMES, L. C., CHAGAS, E. C. Respostas de estresse em pirarucu (*Arapaima gigas*) durante práticas de rotina em piscicultura. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p.349 – 356, 2006.

BRANDÃO, F. R. et al. Uso de sal durante o transporte de juvenis (1kg) de pirarucu (*Arapaima gigas*). **Acta Amazonica**, v. 38, n. 4, p. 767 – 772, 2008.

BARBOSA, L. G., MORAES, G., INOUE, L. A. K. A. Respostas metabólicas do matrinxã submetido a banhos anestésicos de eugenol. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 29, n. 3, p. 255 – 260, 2007.

BECKER et al. Óleo essencial de *Lippia alba*: aplicação na aquicultura. In: TAVARES-DIAS, M.; MARIANO, W.S. **Aquicultura no Brasil: Novas perspectivas**. Ed. Pedro & João, v. 2, p. 659- 681, São Carlos, 2015.

CARDOSO, R. S. **Caracterização da aquicultura ornamental na zona da Mata Mineira. 2011**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Escola de Veterinária-UFMG. Belo Horizonte, 55f. 2011.

COSTA, M. L. et al. Juvenis de carpa capim alimentados com capim teosinto e suplementados com diferentes taxas de arraçoamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 492-497, mar-abr, 2008.

CHASE, D. A., FLYNN, E. E., TODGHAM, A. E. Survival, growth and stress response of juvenile tidewater goby, *Eucyclogobius newberryi*, to interspecific competition for food. **Conservation Physiology**. v. 4, p. 1-14, 2016.

DUARTE, J. S., HONORATO, C. A., SANTOS, T. R. Tempo de indução e recuperação à anestesia do eugenol para beta (*Bettas splendens*). **Revista brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 3-4, p. 176-179, 2015.

FAO Yearbook, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fishery and Aquaculture Statistics. p. 30, 2014.

GRAEFF, A. & SERAFINI, R. L. Desenvolvimento da Carpa capim (*Ctenopharingodon idella*) alimentadas com rações completas peletizadas a base de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e alfafa (*Medicago sativa*). **REDVET**. Revista Eletrônica, Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>> Acesso em: 05 dez., 2014.

HOSHIBA, M. A., GONÇALVES, F. D., URBINATI, E. C. Respostas fisiológicas de estresse no matrinxã (*Brycon amazonicus*) após exercício físico intenso durante a captura. **Acta amazônica**. v. 39, n. 2, p 445 – 452, 2009.

HANAN A. JAMBI, *Matricaria chamomilla* Extract Ameliorates Doxorubicin-Induced Cardiac Dysfunction in Male Rats. **World Applied Sciences Journal**, v. 33, n.8, p. 1267-1278, 2015.

HARTMANN, K. C. & ONOFRE, S. B. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais da camomila (*Matricaria chamomilla* L.). **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 3, n. 3, p. 279-284, 2010.

JONSSON, C.M., et al. Alterações bioquímicas e acúmulo em pacus (*Metynnis argenteus*) expostos ao paclobutrazol. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 441-446, jul.-set. 2002.

KATO, A. et al. Protective Effects of Dietary Chamomile Tea on Diabetic Complications, **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 56, n. 17, pg 8606-8611, 2008.

LIMA, L. C. et al. Estresse em peixes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 30, n. 3/4, p. 113-117, 2006.

MERIGHE, G. K. F. et al. Efeito da Cor do Ambiente sobre o Estresse Social em Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 828-837, 2004.

MPA, Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, **Ministério da Pesca e Aquicultura**. p. 33-38, 2011. disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol__bra.pdf>, Acesso em: 17 Dez. 2016.

OLIVEIRA, B. P. **Teor e composição química do óleo essencial em amostras comerciais de camomila (*Matricaria chamomilla* L.)**. 2012. Dissertação (Mestrado em Agroquímica). Viçosa, Minas Gerais. 41f. 2012.

RODRIGUES, G. G. & CASTRO, F. J. Adaptações fisiológicas à hipóxia em peixes com respiração exclusivamente aquática. In: TAVARES-DIAS, M; MARIANO, W.S. **Aquicultura no Brasil: Novas perspectivas**. São Carlos, Ed. Pedro & João, v. 1 p. 139-169, 2015.

ROTTA, M. A. Aspectos Gerais da Fisiologia e Estrutura do Sistema Digestivo dos Peixes Relacionados à Piscicultura. **Documento 53**, EMBRAPA, Corumbá, MS. 2003

SANTOS, V. A. et al. Anesthetic induction of the aqueous extract of cunambí, "*Clibadium Surinamense*" linn to perform biometrics in tambaquis, "*Colossoma macropomum*". **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v. 17, n. 2, p. 291-298, jun. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-99402016000200291&lng=pt&nrm=iso> Acesso em: 10 Nov. 2016.

SELYE, HANS. Stress and the general adaptation syndrome. **Britshi Medical Journal**, London, June 17, p. 1383-1392, 1950.

SERRA, M. et al. O estresse na criação de peixes. In: CAMARGO, A. C. S. et al. **Piscicultura: Aspectos Relevantes**. Uruguaiana, Ed. UNIPAMPA, v. 1, p.271-315, 2016.

SILVA, A. F. et al. Use of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) as a biological control agent for submerged aquatic macrophytes. **Planta Daninha**, v. 32, n. 4, p. 765-773, 2014.

SILVEIRA, U. S., LOGATO, P. V. R., PONTES, E. C. **Fatores estressantes em peixes**. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/094V6N4P1001_1017JUL2009_.pdf>. Acesso em: 30 Out. 2016.

SIMÕES, L. N., PAIVA, G., GOMES, L. C. Óleo de cravo como anestésico em adultos de tilápia-do-nilo. **Pesquisa agropecuária Brasileira**. v. 45, n.12, p. 1472-1477, 2010.

SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 135-142, 2006.

TAVARES DIAS, M. et al. Hematologia: ferramenta para o monitoramento do estado de saúde de peixes em cultivo. In: SARAN-NETO; MARIANO, W.S.; POZZOBON-SORIA. **Tópicos Especiais em Saúde e Criação Animal**. Ed. Pedro & João, 1ª ed. p. 44-80, São Carlos. 2009.

TAVARES-DIAS, M. Parâmetros sanguíneos de referência para espécies de peixes cultivados. In: TAVARES-DIAS, M & MARIANO, W.S. **Aquicultura no Brasil: Novas perspectivas**. São Carlos, Ed. Pedro & João, v. 1, p. 11-30, 2015.

TAVARES-DIAS, M.; MATAQUEIRO, M. I. Características hematológicas e biométricas de *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1987 (Osteichthyes: Characidae) oriundo de cultivo intensivo. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 26, n. 2, p 157-162, 2004.

URBINATI, E. C., ZANUZZO, F. S., BILLER-TAKAHASHI, J. D. Estresse e Sistema Imune em Peixes. In: BALDISSEROTTO, B., CYRINO, J. E. P., URBINATI, E. C. **Biologia e Fisiologia de Peixes Neotropicais de Água Doce**. Jaboticabal. FUNEP, UNESP, p. 87-91, 2014.

VEIVERBERG, C. A. et al. Teores de proteína bruta em dietas práticas para juvenis de carpa capim. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 5, p. 1241-1249, 2010.