

Universidade Brasil
Campus Descalvado, São Paulo

DENISE DE SANTANA VAZ BONFIM

BIOQUÍMICA SÉRICA DE PIRARUCUS, *Arapaima gigas*, CRIADOS EM
SISTEMA SEMI-INTENSIVO

SERUM BIOCHEMISTRY OF PIRARUCUS, *Arapaima gigas*, REARED IN SEMI –
INTENSIVESYSTEM

Descalvado, SP
2016

Denise de Santana Vaz Bonfim

BIOQUÍMICA SÉRICA DE PIRARUCUS, *Arapaima gigas*, CRIADOS EM SISTEMA SEMI-INTENSIVO

Orientador: Prof Dr. Marco Antônio de Andrade Belo

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Descalvado, SP
2016

Ficha catalográfica

B696b Bonfim, Denise de Santana Vaz
Bioquímica sérica de pirarucus, Arapaima gigas, criados em sistema semi-intensivo / Denise de Santana Vaz Bonfim. -- Descalvado, 2016.
33 f. : il. ; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Orientador: Profº Dr. Marco Antonio de Andrade Belo

1. Piscicultura. 2. Pirarucu. 3. Patologia Clínica. 4. Fisiologia. I. Título.

CDD 639.37558111

Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respetivo Programa da UNICASTELO e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a UNICASTELO a disponibilizar através do site <http://www.unicastelo.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "BIOQUÍMICA SÉRICA DE PIRARUCU, *Arapaima gigas*, CRIADOS EM SISTEMA SEMI-INTENSIVO"

Autor(es):

Discente: Denise de Santana Vaz

Assinatura: 

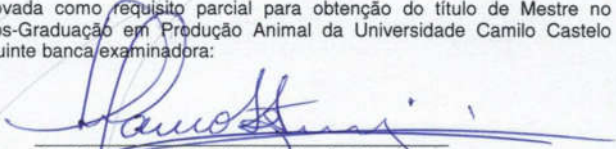
Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio de Andrade Belo

Assinatura: 

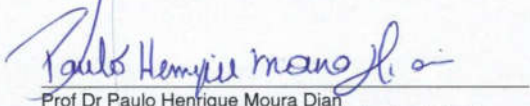
Data: 31 de agosto de 2016

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**Denise de Santana Vaz****“BIOQUÍMICA SÉRICA DE PIRARUCU, *Arapaima gigas*, CRIADOS EM SISTEMA SEMI-INTENSIVO”**

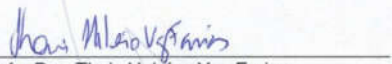
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Camilo Castelo Branco, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Marco Antonio de Andrade Belo
(Orientador)
Programa de Pós-Graduação em Produção Animal



Prof. Dr. Paulo Henrique Moura Dian
Programa de Pós-Graduação em Produção Animal



Profa. Dra. Thais Heloisa Vaz Farias
Centro de Aquicultura - FCAV- UNESP – Jaboticabal

Descalvado, 31 de agosto de 2016

Prof. Dr. Marco Antonio de Andrade Belo
Presidente da Banca

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus amados pais Altair e Isabel.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pela oportunidade em realizar mais um sonho.

Ao meu grande amor, meu esposo Junior, por estar ao meu lado desde o início, em todos os momentos difíceis e por acreditar em meu potencial.

Aos meus pais, Altair e Isabel, que não mediram esforços para que eu pudesse estar aqui hoje.

As minhas irmãs Julianne e Laisa, pelas palavras de entusiasmo, por acreditarem comigo, por serem seres humanos maravilhosos.

A toda minha família por fazer parte deste projeto, em especial ao meu sogro Bonfim e minha cunhada Larissa, pela contribuição profissional.

Aos amigos que sempre incentivaram e idealizaram comigo esta conquista.

A família Souza, por permitir que dados importantes desta espécie fossem coletados.

Ao Professor Marco Belo, pela orientação durante o projeto, por sonhar comigo na realização deste trabalho e por ser um profissional admirável.

Aos Professores Vando e Cassia, pelas palavras de apoio e contribuição na qualificação.

A minha colega de mestrado e amiga Lariessa Soares, pela companhia e apoio nesse período.

A UNIVERSIDADE BRASIL e FACIMED pela oportunidade de realizar esse curso.

“Até aqui nos ajudou o Senhor!”

1 Samuel 7.12

BIOQUÍMICA SÉRICA DE PIRARUCUS, *Arapaima gigas*, CRIADOS EM SISTEMA SEMI-INTENSIVO

RESUMO

Tendo em vista a grande importância do pirarucu para a piscicultura brasileira e a escassa informação sobre a fisiologia deste animal, este estudo teve por objetivo estudar a bioquímica sérica de *Arapaima gigas* criados em sistema semi-intensivo de produção. Para tal, 19 animais foram amostrados em uma piscicultura semi-intensiva no município de Ji-Paraná (Estado de Rondônia, Brasil), e amostras de sangue foram processadas para avaliação e determinação da bioquímica sérica. Os resultados do estudo bioquímico revelaram valores médios de ALT $29,32 \pm 14,96$; AST $23,89 \pm 11,84$; fosfatase alcalina $51,37 \pm 15,68$; proteína total $4,12 \pm 1,03$; albumina $2,00 \pm 0,68$; colesterol $133,32 \pm 37,41$; triglicerídeos $150,63 \pm 79,15$; creatinina $0,53 \pm 0,13$. Contudo, a determinação dos valores séricos bioquímicos do pirarucu servirá como referência para futuros estudos e inclusive auxiliará como ferramenta de diagnóstico de condições mórbidas.

Palavras-chave: piscicultura, pirarucu, patologia clínica, fisiologia

SERUM BIOCHEMISTRY OF PIRARUCUS, *Arapaima gigas*, REARED IN SEMI-INTENSIVE SYSTEM

ABSTRACT

Considering the great importance of pirarucu fish for Brazilian aquaculture and lack of information about the physiology of this animal, this study aimed to study the biochemistry of *Arapaima gigas* reared in semi-intensive production system. To this end, 19 animals were sampled in a semi-intensive fish farming in the city of Ji-Parana (Rondonia State, Brazil), and blood samples were processed for evaluation and determination of serum biochemistry. The results of the biochemical study showed mean values of ALT 29.32 ± 14.96 ; AST 23.89 ± 11.84 ; alkaline phosphatase 51.37 ± 15.68 ; Total protein 4.12 ± 1.03 ; Albumin 2.00 ± 0.68 ; cholesterol 133.32 ± 37.41 ; triglyceride 150.63 ± 79.15 ; creatinine 0.53 ± 0.13 . However, the determination of biochemical serum values of pirarucu fish can serve as reference for future studies and even will assist as a diagnostic morbidities conditions.

Keywords: fish production, pirarucu, clinical pathology, physiology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Região da Amazônia correspondente ao habitat natural do Arapaima gigas.....	15
Figura 2: Manejo do pirarucu (<i>Arapaima gigas</i>) no Lago Cortes de Mercedes em Guajará Mirim-RO.....	17
Figura 3: Imagem de satélite da região - Edson de Souza (Pesque e Pague Jatuarana).....	19
Figura 4: Tanque escavado (11.000m ²).....	21
Figura 5: Coleta de amostras de pirarucus na propriedade rural.....	22
Figura 6: Biometria dos animais.....	22
Figura 7: Biometria dos animais.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Sistemática Filogenética do Pirarucu.....	15
Tabela 2: Dados da Coleta no Viveiro N° 10.....	20
Tabela 3: Parâmetros físicos e químicos.....	20
Tabela 4: Parâmetros fisiológicos dos pirarucus amostrados.....	24
Tabela 5: Recomendação de fornecimento de rações para pirarucu cultivado em açudes, viveiros e tanques-rede em diferentes fases de desenvolvimento.....	25
Tabela 6: Valores médios dos parâmetros bioquímicos séricos de pirarucus criados em sistema semi-intensivo.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALT (alanina aminotransferase)

AST (aspartato aminotransferase)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. Relevância do tema.....	14
1.2. Hipótese e objetivos.....	17
1.2.1. Objetivos específicos.....	18
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
2.1. Local do experimento.....	19
2.2. Qualidade da água.....	20
2.3. Fornecimento do alimento (Arraçoamento).....	24
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
3.1. Qualidade da água.....	26
4 CONCLUSÃO.....	27
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

1.1. Relevância do tema

De um modo geral, a produção aquícola vem aumentando nos últimos anos no Brasil e no mundo. A aquicultura mundial produzia 20 milhões de toneladas em 1990, e em 2001 esses números já ultrapassavam 60 milhões de toneladas, 43% atribuídos nos ambientes de água doce afirmado por Borghetti et al [1].

Segundo estatísticas da FAO [2], o comércio e consumo do pescado no mundo vêm crescendo nos últimos anos impulsionado pelo aumento na criação em cativeiro, apesar da diminuição da pesca extrativista.

O pirarucu, *Arapaima gigas*, está entre espécies de maior porte dos peixes primários de água doce. Por essa característica, este peixe despertou grande interesse para a exploração pesqueira, tornando-se, segundo Goulding [3], a primeira base econômica pesqueira de considerável escala na região amazônica, em parte, em virtude da crença na super-abundância de seus estoques.

É uma espécie de respiração aérea que pertence ao mais primitivo grupo dos teleósteos. É um peixe gigante da família Arapaimidae, nativo das bacias amazônicas que pode chegar a dois metros de comprimento e pesar mais de 200 Kg. Está presente no Equador, na Colômbia, no Peru, na Bolívia e no Brasil. O *A. gigas*, é uma espécie de hábito alimentar carnívoro de grande porte e valor comercial. Possui carne de excelente qualidade e desprovida de espinhas e seu crescimento é acelerado e inigualável entre as espécies.

Maior peixe de escamas de água doce, o Arapaima, é uma das cinco espécies mais cultivadas e comercializadas na Amazônia, tem hábito carnívoro e características propícias para criação em cativeiro, tais como: a alta taxa de

crescimento, podendo alcançar até 10 kg no primeiro ano, elevada rusticidade ao manuseio de acordo com Cavero et al. [4], adaptabilidade à alimentação artificial e elevado aproveitamento da carcaça (51-57%) segundo Crescêncio [5].

Natural da bacia amazônica (Figura 01) e com respiração aérea obrigatória, o pirarucu (Tabela 1) é facilmente encontrado na pesca predatória, mas esta característica facilita sua criação em elevadas densidades de estocagem e resiste a baixas concentrações de oxigênio dissolvido na água segundo Crescêncio [5], Cavero et al. [6] e Ono et al. [7].



Figura 01. Região Amazônica correspondente ao habitat natural do *A. gigas*. Fonte: Ochoa et al. [8]

Tabela 01. Sistemática Filogenética do pirarucu, *Arapaima gigas*

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Osteichthyes
Ordem	Osteoglossiformes
Subordem	Osteoglossoidei
Família	Arapaimatidae
Subfamília	Heterotidinae
Gênero	Arapaima
Espécie	Arapaima gigas

O Estado de Rondônia lidera o ranking nacional da produção de peixes nativos de água doce em cativeiro. De 2010 até o final de 2014 houve um crescimento de 681%, saltando de 11 mil toneladas, para mais de 75 mil segundo SENAR [9]. Porém devido à falta de informação e tecnologia a situação atual do pirarucu em cativeiro mostra que não existe uma cadeia produtiva consolidada. Assim sendo, informações sobre a propagação artificial, o manejo alimentar e sanitário, a nutrição, a fisiologia, dentre outras áreas de conhecimento, são prioritárias, uma vez que permitiriam o desenvolvimento de um pacote tecnológico que viabilizariam a sua criação intensiva, porém a piscicultura tem se tornado uma importante atividade rural no Estado de Rondônia para Oliveira et al. [10] e em toda a Região Amazônica brasileira [11].

Soares e Belo [12] afirmam que as condições climáticas, a proximidade de um amplo mercado consumidor, somado a alta disponibilidade de água que asseguram as sete bacias hidrográficas existentes, colocam o Estado em destaque na produção aquícola brasileira segundo Xavier [13]. O pirarucu é utilizado em sistema semi intensivo, muitas vezes em consórcios com outras espécies para aproveitamento de peixes forrageiros indesejáveis que se desenvolvem nos viveiros.

A EMATER [14] piscicultura possui potencial frente a outras atividades produtivas devido às características favoráveis, como: transformação de subprodutos (Figura 2) e aproveitamento dos resíduos para arranjos agrícolas de excelente qualidade e possibilidade de reaproveitamento de áreas improdutivas de pequeno tamanho ou de baixo rendimento agropecuário, elegendo esta atividade como uma estratégia no aumento da produção na agricultura familiar.



Figura 02. Manejo do pirarucu (*Arapaima gigas*) no Lago Cortes de Mercedes em Gurujará Mirim-RO. Fonte: SEDAM-SENAR [15].

Tendo em vista a grande importância do pirarucu para a piscicultura brasileira e escassa informação sobre a fisiologia deste animal, este estudo teve por objetivo estudar a bioquímica sérica de *A. gigas* criados em sistemas semi-intensivos de produção.

1.2. Hipótese e objetivos

O pirarucu (*Arapaima gigas*) é um dos maiores peixes de água doce, podendo medir dois metros e pesar até 200 kg. Peixe da bacia amazônica 3 apresenta alta taxa de crescimento, tolerância a alta densidade de estocagem, tem rusticidade ao manuseio e aceita alimentação artificial quando treinado no início da vida, características relevantes para o cultivo de peixe.

Segundo a EMATER [14] para os pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental a alternativa para reduzir essa pressão e garantir o consumo de sua carne, é criar o pirarucu em cativeiro. A produção de pirarucu vem crescendo e se

disseminando por quase todas as regiões do Brasil, pelo grande potencial zootécnico e de mercado que este nobre peixe apresenta.

Porém, sendo escassas as informações sobre a fisiologia deste animal, de extrema importância um projeto inovador para analisar suas características bioquímicas.

1.2.1. Objetivos específicos

De maneira específica, objetivou-se:

- a) Análise da água no viveiro;
- b) Biometria dos animais;
- c) Analisar a bioquímica sérica do pirarucu (*A. gigas*), estabelecer os níveis de ALT (TGO), AST (TGP), fosfatase alcalina, proteína total, albumina, triglicerídeos, colesterol e creatinina;
- d) Recomendar melhorias no manejo de acordo com resultados.**

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Local do experimento

Dezenove espécies de *Arapaima gigas* foram amostrados em uma piscicultura semi-intensiva no município de Ji-Paraná (Estado de Rondônia, Brasil) (Figura 3), e amostras de sangue foram processadas para avaliação bioquímica sérica.



Figura 03. Imagem de satélite da região - Edson de Souza (Pesque e Pague Jatuarana)

A manutenção dos animais foi realizada em viveiro escavado (11.000 m²). Esses pirarucus estão consorciados com a espécie tambaqui (*Colossoma macropomum*).

2.2. Qualidade da água

Alterações nas concentrações de oxigênio dissolvido, amônia, pH e salinidade afetam o consumo de alimentos pelos peixes. Durante o estudo foram determinadas as condições de criação pela avaliação da qualidade físico-química da água (Tabelas 2 e 3).

Tabela 02. Dados da Coleta no Viveiro N° 10.

DADOS DA COLETA	VIVEIRO N°10
Analista Responsável	Antônio Carlos Bonfim
Data da Análise	24/03/16
Horário da Coleta	17:00
Condições Climáticas	Normais
Temperatura Ambiente	32° C
Temperatura da Água	30° C

Tabela 03. Parâmetros físicos e químicos

Parâmetro	Valor de referência	Valor observado
Alcalinidade (mg/L CaCO ₃)	Igual ou Acima de 30 mg/L	57
Dureza Total (CaCO ₃)	Igual ou Acima de 30 mg/L	24
Oxigênio Dissolvido (mg/L ⁻¹ O ₂)	5,0 mg/L	5,0
pH	6,5 – 8,0	8,0
Amônia (mg/L ⁻¹ N-NH ₃)	2,0 se pH (7,5 – 8,0)	0
Nitrito (mg/L ⁻¹ N-NO ₂)	0,5 mg/L	0
Gás Carbônico	Abaixo de 10 mg/L	6,0
Transparência (cm)	30 – 40 cm	40

O povoamento neste viveiro escavado somam 400 animais, com idade aproximada de 1 (um) ano. A alimentação destes é realizada uma vez ao dia e a fonte ofertada aos mesmos é a mesma ração para a espécie tambaqui (*Colossoma macropomum*).

As despescas (Figura 4) nesta propriedade rural são realizadas semanalmente, onde foram coletadas as amostras de sangue para determinação da bioquímica sérica dos pirarucus e para realização de biometria (Figuras 5, 6 e 7).



Figura 4. Tanque escavado (11.000m²). Fonte: ARQUIVO PESSOAL



Figura 05. Coleta de amostras de pirarucus na propriedade rural.



Figura 06. Determinação do tamanho dos pirarucus durante a biometria.



Figura 07. Determinação do peso durante a biometria dos pirarucus.

Após a obtenção do soro dos animais, análises bioquímicas de ALT (alanina aminotransferase), AST (Aspartato Aminotransferase), fosfatase alcalina, proteína total, albumina, triglicerídeos e creatinina foram determinadas enzimática e colorimetricamente utilizando analisador semi-automático modelo Labquest (Bioplus®).

As coletas foram realizadas em Fevereiro/2016; Março/2016; Abril/2016; e foram determinados parâmetros fisiológicos apresentados na Tabela 3.

Tabela 4. Parâmetros fisiológicos dos pirarucus amostrados.

Animais	Parâmetros analisados nos pirarucus ¹									
	Compr. (M)	Peso (kg)	ALT (U/L)	AST (U/L)	FA (U/L)	PT (g/dL)	Alb. (g/dL)	Colest. (mg/dL)	Triglic. (mg/dL)	Creat. (mg/dL)
1	1,3	18	39	28	56	5	1,8	132	191	0,6
2	1,03	9,8	18	52	66	6,5	2,3	195	327	0,7
3	1,25	13,7	29	21	80	4,8	1,7	159	74	0,4
4	1,15	10,62	22	14	59	3,3	4,5	122	227	0,5
5	1,1	9,24	29	45	71	5,8	2,2	117	190	0,3
6	1,3	14,75	52	42	60	7,3	2,5	260	308	0,9
7	1,1	9,67	22	15	57	3,5	1,2	105	52	0,7
8	1,1	8,61	37	23	63	4,5	1,7	124	90	0,4
9	1,32	15,8	31	17	82	3,4	2,1	99	60	0,4
10	1,4	21,74	10	19	20	3,5	1,3	131	273	0,5
11	1,27	16,81	20	11	26	4,6	1,1	86	129	0,3
12	1,2	12,94	13	12	29	3,1	1,2	130	148	0,5
13	1,19	12,73	11	8	45	3	3,4	103	22	0,7
14	1,33	17,16	14	16	47	3,1	1,7	111	116	0,4
15	1,4	20,73	18	14	59	3,7	1,3	263	242	0,4
16	1,25	13,31	14	23	21	4,3	1,7	99	83	0,7
17	1,33	16,99	83	13	46	3,7	1,8	145	199	0,6
18	1,3	15,73	19	16	28	2,8	1	68	58	0,6
19	1,24	12,34	76	65	61	2,4	3,5	84	73	0,5
Média	1,24	14,25	29,32	23,89	51,37	4,12	2,00	133,32	150,63	0,53
Desvio Padrão	0,09	3,11	14,96	11,84	15,68	1,03	0,68	37,41	79,15	0,13

¹ ALT (alanina aminotransferase), AST (Aspartato Aminotransferase), FA (fosfatase alcalina), PT (proteína total), Alb. (albumina), Trig. (triglicerídeos) e Creat. (creatinina).

2.3. Fornecimento do alimento (*Arraçãoamento*)

De acordo com a EMBRAPA [16] a frequência alimentar ideal depende da temperatura da água, assim como da espécie e idade do peixe. As espécies carnívoras como o *A. gigas* se beneficiam geralmente de uma menor frequência alimentar. Isso porque a maioria delas apresenta estômago volumoso e elástico, capaz de armazenar quantidades significativas de alimento. Nessas espécies, a frequência alimentar pode ser menor (de uma a duas refeições diárias), aplicando-se maiores taxas de alimentação por refeição.

Tabela 05. Recomendação de fornecimento de rações para pirarucu cultivado em açudes, viveiros e tanques-rede em diferentes fases de desenvolvimento.

Peso médio inicial (g)	Granulometria (mm)	Frequência diária	Taxa de alimentação (% biomassa-dia)
15-100	1 a 2 mm	6 a 4 vezes	7 a 5
100-500	2 a 3 mm	4 vezes	5 a 4
500-1.000	3 a 5mm	3 vezes	4 a 3
1.000-5.000	8 a 10mm	3 vezes	3 a 2
5.000-12.000	10 a 15mm	2 a 3 vezes	2 a 1

Fonte: SEBRAE [17]

Nesta propriedade rural o arraçoamento é realizado normalmente apenas uma vez ao dia. O Viveiro escavado possui 400 animais. O peso destes de acordo com levantamento realizado foi de 14kg. O produtor disponibiliza aos animais uma média de 56kg-dia ou seja, 0,14g-dia-animal. Os animais ingerem uma ração comercial com 400g de proteína bruta por kg apresentando 0,056 de consumo diário.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Qualidade da água

Qualidade da água de acordo com análise realizada em março de 2016. Os parâmetros de qualidade da água no viveiro escavado são: Alcalinidade 57 mg/l CaCO³, Dureza 24mg/l CaCO³, Oxigênio dissolvido 5 mg/l, pH 8, Amônia 0mg/l NH³, Nitrito 0 mg/l N-NO², Gás carbônico 6 mg/l, Transparência 40cm, Temperatura ambiente 32° e Temperatura da água 30°.

Os resultados do estudo sérico bioquímico dos pirarucus estão expressos na Tabela 05. Porém não se encontrou na literatura outros resultados para estas enzimas no pirarucu. Outros estudos vêm buscando estudar a bioquímica sérica de peixes da Amazônia com interesse para a piscicultura como o tambaqui [18, 19, 20, 21, 22, 23].

Tabela 6. Valores médios dos parâmetros bioquímicos séricos de pirarucus criados em sistema semi-intensivos.

ALT (U/L):	29,32 ± 14,96
AST (U/L):	23,89 ± 11,84
FOSF. ALCALINA (U/L):	51,37 ± 15,68
PROTEÍNA TOTAL (g/dL):	4,12 ± 1,03
ALBUMINA (g/dL):	2,00 ± 0,68
COLESTEROL (mg/dL):	133,32 ± 37,41
TRIGLICERIDEO(mg/dL):	150,63 ± 79,15
CREATININA(mg/dL):	0,53 ± 0,13

4. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo são promissores, pois pouco se conhece sobre a bioquímica sérica de pirarucus criados semi-intensivamente. Tais achados servirão como subsídios para futuros estudos, referenciando análises de estratégias de produção, de reprodução e também podem auxiliar no diagnóstico de condições mórbidas, tendo em vista, que a análise destes parâmetros bioquímicos permitem avaliar funções hepáticas e renais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORGHETTI, N. R. B.; OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R. Aquicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo. Curitiba: Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais (GIA), 2003. 128p.
2. FAO (2011). O comércio mundial de pescado aponta novos recordes. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/es/item/214487/icode/>> Acesso em: 09 de Abril de 2016.
3. GOULDING, M. Amazonian fisheries. In: MORAN, E. F. The dilemma of Amazonian development. Bolder: Westview Press, 1983.
4. CAVERO, B.A.S. et al. Efeito da densidade de estocagem sobre a eficiência alimentar de juvenis de Pirarucu (*Arapaima gigas*) em ambiente confinado. Acta Amazonica, 33: 631-637, 2003.
5. CRESCÊNCIO, R. 2001. Treinamento alimentar de alevinos de pirarucu, *Arapaima gigas* (CUVIER,1829), utilizando atrativos alimentares. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas.
6. CAVERO, B.A.S. et al. Tolerância de juvenis de pirarucu ao aumento da concentração de amônia em ambiente confinado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39: 513-516, 2004.
7. ONO, E. A. et al. Pirarucu, o gigante esquecido. Revista Panorama da Aquicultura. v.14, n.81, p.14-25, 2004.
8. Ochoa, A. I.S.et al. Biología y cultivo del pirarucú *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) (Pisces: Arapaimidae) : bases para un aprovechamiento sostenible

Editora: Bogotá, D. C., Colombia : INCODER : ; Universidad Nacional de Colombia, 2005,109 p.

9. SENAR, 2015. Disponível em <<http://www.senar-ro.org.br/index.php/piscicultura-rondonia-e-lider-nacional-em-producao-de-peixe-nativo-de-agua-doce-em-cativeiro/>> Acesso em: 10 de Abril de 2016.
10. OLIVEIRA, S. R. K. S. et al. Estudo da endofauna parasitária do tambaqui, *Colossoma macropomum*, em pisciculturas do Vale do Jamari, Estado de Rondônia. Enciclopédia Biosfera, v. 11, p. 1026-1041, 2015.
11. JERÔNIMO, G. T. et al. *Neoechinorhynchus buttnerae* (Acanthocephala) infection in farmed *Colossoma macropomum*: A pathological approach. Aquaculture (Amsterdam), v. 461, p. 124-127, 2016.
12. SOARES, L.; BELO, M. A. A. Consumo de pescado no município de Porto Velho-RO. Enciclopédia Biosfera, v. 11, p. 3059-3067, 2015.
13. XAVIER, R. E. Caracterização e prospecção da cadeia produtiva da Piscicultura no Estado de Rondônia– 2013. 13 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Rondônia, Programa de Pós-Graduação em desenvolvimento regional e meio ambiente. Rondônia. 2013.
14. EMATER, 2015. PROJETO PIRAÇAÍ: Produção Integrada e Sustentável para a Agricultura Familiar. Porto Velho-RO. OUTUBRO/2015. EMATER. <http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/boas_praticas_ater/RO%20-%20EMATER_3.pdf> Acesso em: 08 de Abril de 2016.
15. SEDAM-SENAR. Sedam autoriza manejo do pirarucu na região do Lago Cortes de Mercedes em Guajará-Mirim. Cidade: Guajará-Mirim-RO, 2015. Disponível em:< <http://www.portaljipa.com.br/?pg=noticias&i=MTcwMDY>>. Acesso em: 10 de Abril de 2016.

16. EMBRAPA, 2013. Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos/ editores técnicos, Ana Paula Oeda Rodrigues... [et al.]. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. Pág 182.
17. SEBRAE, 2013. Manual de Boas Práticas de Produção do Pirarucu em Cativeiro. Sebrae, Brasília, 2013.
18. LOPES, F. I. L. L. et al. HIPERPROTEINEMIA EM TAMBAQUIS (*Colossoma macropomum*) TRATADOS COM IVERMECTINA NA RAÇÃO. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2015, Curitiba-PR. 42° CONBRAVET, 2015. v. 1.
19. LIRA, N. A. L. et al. Hiperproteinemia em tambaquis (*Colossoma macropomum*) tratados com doxiciclina. In: Encontro de Pós-graduação e Iniciação Científica ? EPGINIC 2015, 2015, Descalvado. EPGINIC 2015, 2015. v. 3. p. 163-163.
20. LIRA, N. A. L. et al. Doxiciclina altera o metabolismo energético de tambaquis (*Colossoma macropomum*). In: Encontro de Pós-graduação e Iniciação Científica ? EPGINIC 2015, 2015, Descalvado. EPGINIC 2015, 2015. v. 3. p. 151-152.
21. LOPES, F. I. L. L. et al. Alterações no metabolismo energético de tambaquis (*Colossoma macropomum*) tratados com ivermectina. In: Encontro de Pós-graduação e Iniciação Científica ? EPGINIC 2015, 2015, Descalvado. EPGINIC 2015, 2015. v. 3. p. 125-126.
22. JAINES, V. I. et al. Alterações na bioquímica sérica de tambaquis (*Colossoma macropomum*) tratados com fosfomicina. In: Encontro de Pós-graduação e Iniciação Científica ? EPGINIC 2015, 2015, Descalvado. EPGINIC 2015, 2015. v. 3. p. 123-124.

23. LOPES, F. I. L. L. et al. Alanina aminotransferase e creatinina em tambaquis (*Colossoma macropomum*) tratados com ivermectina. In: Encontro de Pós-graduação e Iniciação Científica ? EPGINIC 2015, 2015, Descalvado. EPGINIC 2015, 2015. v. 3. p. 121-122.

RESENHA BIOGRÁFICA DA AUTORA

DENISE DE SANTANA VAZ BONFIM – Graduada em Engenharia Agrônômica no ano de 2008 pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná CEULJI-ULBRA, Mestrado profissional em andamento em Produção Animal pela Universidade Brasil, UNIVERSIDADE BRASIL. Atualmente é Extensionista Rural, Engenheira Agrônoma, Coordenadora de contrato da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia. Trabalha na área desde o término da graduação em 2008, onde atuou no Setor privado como responsável técnica em lojas agropecuárias, gerente comercial de centro de devolução de embalagens vazias de defensivos agrícolas e como Extensionista desde 2012 atua diretamente com o produtor rural do Estado de Rondônia, atuando também em piscicultura.

