

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ-UNIOESTE
CAMPUS DE TOLEDO
CENTRO DE ENGENHARIAS NE CIÊNCIAS EXATAS-CECE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E
ENGENHARIA DE PESCA –PREP**

NATHIELI COZER

**CRIAÇÃO DE JUNDIÁ EM DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGEM
EM TANQUES-REDE**

**TOLEDO
2014**

NATHIELI COZER

**CRIAÇÃO DE JUNDIÁ EM DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGEM
EM TANQUES-REDE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Nível de Mestrado, do centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisisto parcial para a obtenção do título de Mestre em recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

**Orientador: Prof. Dr. Altevir Signor
Co-Orientador: Prof. Dr. Aldi Feiden**

**TOLEDO
2014**

Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca Universitária
UNIOESTE/Campus de Toledo.

Bibliotecária: Marilene de Fátima Donadel - CRB — 9/924

C882c Cozer, Nathieli
Criação de jundiá em diferentes densidades de estocagem em tanques-rede / Nathieli Cozer. -- Toledo, PR : [s. n.1, 2014.
51 f. : il. (algumas color.), tabs., figs.

Orientador: Prof. Dr. Altevir Signor
Coorientador: Prof. Dr. Aldi Feiden
Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Campus de Toledo. Centro de Engenharias e Ciências Exatas.

1. Engenharia de pesca - Dissertações 2. Piscicultura em tanques-rede 3. Jundiá (Peixe) - Manejo produtivo 4. Jundiá (Peixe) - Densidade de estocagem 5. Jundiá (Peixe) - Criação em sistema de tanques-rede 6. Jundiá (Rhamdia quelen) 7. Jundiá (Rhamdia vouleze) 8. Hematologia de peixes 9. Peixes — Parasitologia I. Signor, Altevir, Orient. II. Feiden, Aldi, Orient. III. T

CDD 20. ed. 639.37492

FOLHA DE APROVAÇÃO

NATHIELI COZER

"Cultivo de Jundiá em diferentes densidades de estocagem"

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca — Nível de Mestrado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, pela Comissão Examinadora composta pelos membros:

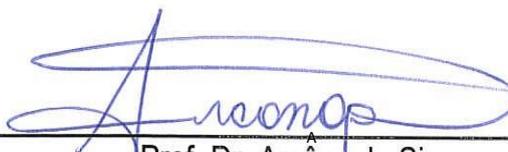
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Altevir Signor
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Presidente)



Prof. Dr. Fábio Bittencourt
Universidade Estadual do Oeste do Paraná



Prof. Dr. Arcângeo Signor
Instituto Federal do Paraná

Aprovada em: 28 de março de 2014.

Local de defesa: Sala de Treinamento do GEMaQ - UNIOESTE *campus* de Toledo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que colaboraram para a realização deste trabalho, ao Grupo de estudos em manejo na aquicultura-GEMAQ, em especial ao meu namorado Guilherme Rodrigo Frei, ao meu orientador Altevir Signor e ao meu co-orientador Aldi Feiden.

Índice

Introdução Geral.....	07
Referências.....	10
Objetivos.....	14
Capítulo I.....	15
Introdução.....	16
Material e Métodos.....	18
Resultados e discussão.....	20
Conclusão.....	27
Referências.....	28
Capítulo II.....	35
Introdução.....	36
Material e Métodos.....	37
Resultados e discussão.....	39
Conclusão.....	47
Referências.....	47

Introdução Geral

A aquicultura tem tido amplo crescimento nas últimas cinco décadas, e de acordo com a FAO (2012), alcançou um recorde histórico em 2010, com uma produção que excedeu 60 milhões de toneladas (excluído as plantas aquáticas), e produziu um montante de aproximadamente 119 bilhões de dólares.

Nas Américas, a produção da aquicultura em água doce, decresceu de 54,8% em 1990 para 37,9% em 2010. A América do Sul, tem mostrado forte e contínuo crescimento, particularmente no Brasil e Peru (FAO, 2012).

Segundo Flores e Pedroza Filho (2013), as expectativas para a aquicultura brasileira, são excelentes devido, ao seu considerável potencial de crescimento nos grandes reservatórios das usinas hidrelétricas, onde foram criados parques aquícolas pelo MPA.

A piscicultura continental tem apresentado aumento progressivo em quase todo território nacional (BRASIL, 2010) e o uso de tanques-rede pode ser uma alternativa para se diversificar os sistemas de produção, por ter menor custo de implantação em relação à criação em viveiros escavados e dispensa o alagamento de novas áreas (ROTTA & QUEIROZ, 2003).

Existem várias espécies nativas brasileiras com grande potencial para a piscicultura em tanques-rede, entre as quais se destaca o jundiá (*Rhamdia quelen*), e o (*R. voulezi*), especialmente na Região Sul do Brasil (BALDISSEROTTO & GOMES, 2005).

Tais espécies são facilmente adaptadas aos sistemas de cultivo, são favorecidas pelo hábito alimentar onívoro, aceitam rações artificiais e apresentam boa eficiência alimentar. Possui carne de excelente sabor e não apresentando espinhas intramusculares, que são características desejadas pelo mercado consumidor (FRACALOSSI et al., 2004).

O jundiá é um peixe de couro, possui corpo alongado e crânio achatado, boca grande sem a presença de dentes com três pares de barbilhões sensitivos. Sua coloração pode variar do marrom - avermelhado claro ao cinza e contem a parte ventral do corpo mais clara (GUEDES, 1980). Pertence à família Heptapteridae e a ordem dos Siluriformes (BOCKMANN e GUAZZELLI, 2003). O *R. Quelen* é uma espécie endêmica da região sul da América Latina, sendo encontrada desde do México ao centro da Argentina (CARNEIRO et. al., 2003; SALHI et. al., 2004) e o *R. Voulezi* uma espécie endêmica da bacia do rio Iguaçu (BOOCKMANN & GUAZZELLI, 2003).

A criação em tanques-rede pode ser uma alternativa promissora para intensificar o cultivo do jundiá, especialmente ao se considerar a ocupação produtiva de reservatórios, que são construídos com a finalidade de irrigação ou de geração de energia elétrica (MARTINELLI et al; 2013).

Essa tecnologia de cultivo tem se revelado uma técnica promissora, por conciliar o uso sustentável do meio ambiente com boa produtividade (REIS, et al. 2012).

Muitos fatores podem interferir na criação dos peixes. Entre esses fatores, destaca-se a densidade de estocagem, que é uma das variáveis mais importantes na aquicultura pois influencia diretamente a sobrevivência, o crescimento, o comportamento e a saúde dos animais confinados.

Segundo Schalch et al. (2005) a má qualidade da água, a alta densidade de estocagem, entre outros, são fatores estressantes, que podem reduzir os mecanismos de defesa orgânica e aumentar a susceptibilidade dos peixes a enfermidades, podendo prejudicar seriamente a produção.

De acordo com GOMES et al. (2000), baixas densidades de estocagem podem resultar em um aproveitamento deficiente da área disponível enquanto altas densidades podem provocar estresse nos peixes resultando em menor desempenho produtivo e menor resistência à doenças (BALDWIN, 2010), e ainda, infecções e infestações, destacando-se entre elas as parasitárias (PAVANELLI et al., 2002).

Portanto, densidades de estocagem ideais devem ser determinadas para cada espécie e fase de produção permitindo eficiente gestão e maximização da produção e da rentabilidade (ROWLAND et al., 2006) e, segundo Lazzari et al. (2011), a melhor densidade de estocagem varia conforme a espécie, tamanho dos exemplares e sistema de cultivo.

Em altas densidades de estocagem, a redução do crescimento pode estar associada a uma deterioração da qualidade da água e não ao efeito da densidade em si. Todavia, mesmo quando essa limitação é eliminada, existe uma densidade de estocagem ótima, para espécies com quantidade ilimitada de alimento que deve permitir que o peixe apresente um comportamento normal e um estresse mínimo (BALDISSEROTO, 2013).

A densidade de estocagem não teve efeito sobre o desempenho produtivo dos jundiás no estudo realizado por Martinelli et al (2013), assim como Corrêia et al. (2010) também não observaram influência da densidade sobre o desempenho zootécnico de juvenis de jundiás e carpa-húngara (*Cyprinus carpio*), cultivados em policultivo (75% jundiá, 25% carpa-húngara), em sistema de recirculação de água, a 57 e 143 peixes/m³, durante quatro semanas.

Similarmente, Carneiro et al. (1999), não observaram diferença significativa entre os valores de peso médio e comprimento médio de juvenis de tilápias vermelhas da Flórida criados em tanques-rede por 253 dias nas densidades de 25; 50; 75 e 100 peixes/m³ e Marques et al. (2004), testando em tanques-rede as densidades de 24, 48, 72 e 96 peixes/m³ para alevinos de matrinxã (*Brycon amazonicus*), concluíram que as densidades não afetaram o ganho de peso e nem a sobrevivência dos peixes.

Para juvenis de dourado (*Salminus brasiliensis*), os índices de sobrevivência (93,1% e 97,2%) não foram afetados pelas diferentes densidades de estocagem (30, 150 e 300 peixes/m³), de acordo com (Braun et al. 2009). Em juvenis de Panga (*Pangasius bocourti*) não foi verificada diferença significativa na conversão alimentar dos peixes criados nas

diferentes densidades avaliadas (12; 25; 50; 100 e 200 peixes/m³) (JIWYAN, 2011).

Já Brandão et al. (2004) verificaram na criação de alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques-rede, que o comprimento e peso foram significativamente mais baixos na maior densidade (500 peixes/m³). Igualmente, Bittencourt et al. (2010), trabalhando com diferentes densidades de estocagem (40; 60 e 80 peixes/m³), observaram que o aumento da densidade de estocagem proporcionou redução nos valores de peso final e ganho de peso em pacus após 240 dias de criação em tanques-rede.

A expansão da piscicultura no Brasil, a partir da década de 1980, proporciona crescente interesse por parte dos criadores no que diz respeito aos prejuízos econômicos causados pela mortalidade de peixes, assim, surge a necessidade de aplicação de novas técnicas de tratamento e controle das enfermidades (ZANOLO; YAMAMURA, 2006).

Desta forma, o estudo dos agentes causadores de patologias nos peixes é um campo de crescente importância pois, sabe-se que estes, podem provocar elevadas taxas de mortalidade, redução das capturas ou diminuição dos valores comerciais dos exemplares atacados (EIRAS, 1994).

E ainda, segundo Lopes, et al. (2010) os exames hematológicos são importantes para se caracterizar fisiologicamente uma espécie em seu ambiente e auxiliar no manejo das criações, relacionando os resultados à presença de infestações ou infecções nos animais, ou mesmo às alterações ambientais.

Referências

BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Santa Maria: UFSM, 2005. 470p.

BALDISSEROTO, B. *Fisiologia de Peixes Aplicadas à Piscicultura*. Santa Maria: UFMS, 2013. 352p.

BALDWIN, L. The effects of stocking density on fish welfare. *The Plymouth Student Scientist*, v.4, n.1, p.372-383, 2010.

BITTENCOURT, F.; FEIDEN, A.; SIGNOR, A.A.; BOSCOLO, W.R.; LORENZ, E.K; MALUF, M.L.F. Densidade de estocagem e parâmetros eritrocitários de pacus criados em tanques-rede. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.11, p.2323-2329, 2010.

BOOCKMANN, F. A.; GUAZZELLI, G. M. Family Heptapteridae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JUNIOR, C. J. Check list of the freshwater fishes of south and Central America. pp. 406-331. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

BRANDÃO, F.R.; GOMES, L.C.; CHAGAS, E.C.; ARAÚJO, L.D. Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanquesrede. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, n.4, p.357-362, 2004.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. *Produção Pesqueira e Aquícola-estatística*. 2010.

BRAUN, N.; LIMA, L.R.; BALDISSEROTTO, B. Growth, biochemical and physiological responses of *Salminus brasiliensis* with different stocking densities and handling. *Aquaculture*, v.301, p.22-30, 2009.

CARNEIRO, P.C.F.; CYRINO, J.E.P.; CASTAGNOLLI, N. Produção de tilápiavermelha da Flórida em tanques-rede. *Scientia Agricola*, v.56, n.3, p.673-679, 1999.

CAVERO, B.A.A.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; ITUASSÚ, D.R.; GANDRA, A.L.; CRESCÊNCIO, R. Efeito da densidade de estocagem sobre a eficiência alimentar de juvenis de Pirarucu (*Arapaima gigas*) em ambiente confinado. *Acta Amazonica*, v.33, n.4, p.631-636, 2003.

CORRÊIA, V.; RADÜNZ NETO, J.; ROSSATO, S.; MASCHIO,D.; MARTINELLI, S.G. Efeito da densidade de estocagem e a resposta de estresse no policultivo

de jundiá (*Rhamdia quelen*) e carpa húngara (*Cyprinus carpio*). Revista da FZVA, v.17, p.170- 185, 2010.

EIRAS, J. C. *Elementos de Ictioparasitologia*. Fundação Eng. António de Almeida, Porto, 339p., 1994.

FAO. THE STATE OF WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE 2012, 209p.

FLORES, Roberto Manolio Valladão; PEDROZA FILHO, Manoel Xavier. Como multiplicar os peixes? Perspectivas da aquicultura brasileira. Cienc. Cult., São Paulo, v. 65, n. 2, June 2013.

FRACALOSSO, D.M.; MEYER, G.; WEINGARTNER, M. et al. Criação do jundiá, *Rhamdia quelen*, e dourado, *Salminus brasiliensis* em viveiros de terra na região Sul do Brasil. Acta Scientiarum, v.26, n.3, p.345-352, 2004.

GOMES, L. C.; GOLOMBIESKI, J.I.; GOMES, A.R.C.; BALDISSEROTTO, B. 2000 Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (TELEOSTEI, PIMELODIDAE). *Ciência Rural*, Santa Maria, 30(1): 179-185.

GUEDES, D.S. Contribuição ao estudo da sistemática e alimentação de jundiás (*Rhamdia spp*) na região central do Rio Grande do Sul (Pisces, Pimelodidae). Santa Maria – RS, 1980. 99p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1980.

JIWYAN, W. The effect of stocking density on yield, growth and survival of Asian river catfish (*Pangasius bocourti* Sauvage, 1880). *Aquaculture International*, 2011.

LAZZARI, R.; RADÜNZ NETO, J.; CORRÊIA,V.; VEIVERBERG, C.A.; BERGAMIN, G.T.; EMANUELLI, T.; RIBEIRO, C.P. Densidade de estocagem no crescimento, composição e perfil lipídico corporal do jundiá. *Ciência Rural*, v.41, p.712- 718, 2011.

LOPES, P.R.S. et al.; EFEITOS DAS AFLATOXINAS SOBRE OS PARÂMETROS ERITROCITÁRIOS DE ALEVINOS DE JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*) Revista da FZVA. Uruguaiana, v.17, n.1, p. 1-13. 2010.

MARQUES, R.N.; HAYASHI, C.; FURUYA, M.W. Influência da densidade de estocagem no cultivo de alevinos de matrinxã *Brycon cephalus* (Günther,1869) em condições experimentais. *Biological Sciences*, v.26, n.1, p.55-59, 2004.

MARTINELLI, S. G.; RADÜNZ NETO, J.; SILVA, L. P.; BERGAMIN, G. T.; MASCHIO, D.; FLORA, M. A. L. D.; NUNES, L. M. C.; E POSSANI, G. Densidade de estocagem e frequência alimentar no cultivo de jundiá em tanques- rede *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.48, n.8, p.871-877, ago. 2013.

PAVANELLI, G.C.; J.C. EIRAS; R.M. TAKEMOTO. *Doenças de peixes. Profilaxia, diagnóstico e tratamento*. Editora Universidade Estadual de maringá, 305p. 2002.

PEDRON, F. A.; RADÜNZ NETO, J.; EMANUELLI, T.; SILVA, L. P.; LAZZARI, R.; CORRÊIA, V.; BERGAMIN, G. T.; VEIVERBERG, C. A. Cultivo de jundiás alimentados com dietas com casca de soja ou de algodão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.93-98, 2008.

REIS, E. S.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R.; FREITAS, J. M. A.; ZAMINHAN, M; MAHL, I. Processamento Da Ração No Desempenho De Juvenis De Jundiá (*Rhamdia voulezi*) Cultivados Em Tanques-Rede. *Ci. Anim. Bras.*, Goiânia, v.13, n.2, p. 205-212, 2012.

ROTTA, M.A.; QUEIROZ, J.F. Boas práticas de manejo (BPMs) para a produção de peixes em tanques-rede. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2003. 27p.

ROWLAND, S.J., MIFSUD, C., NIXON, M., BOYD, P., 2006. Effects of stocking density on the performance of the Australian freshwater silver perch (*Bidyanus bidyanus*) in cages. *Aquaculture* 253, 301–308.

SALHI, M.; BESSONART, M.; CHEDIAK, G. 2004 Growth, feed utilization and body composition of black catfish, *Rhamdia quelen*, fry fed diets containing different protein and energy levels. *Aquaculture*, Amsterdam, 231(1-4): 435-444.

SCHALCH, S.H.C.; MORAES, F.R. de. Distribuição sazonal de parasitos branquiais em diferentes espécies de peixes em pesque-pague do município de

Guariba-SP, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v.14, n.4, p.141-146, 2005.

Objetivos

Objetivo Geral

- Avaliar a influência da densidade de escocagem no desempenho produtivo do jundiá *Rhamdia quelen* e *Rhamdia voulezi*.

Objetivos Específicos

- Avaliar a influência de cinco diferentes densidades de estocagem:
- No desempenho produtivo,
- Na hematologia,
- Na parasitologia,
- Na composição centesimal e
- No comportamento dos jundiás cultivados.

Capítulo I: Cultivo de jundiá (*Rhamdia voulezi*) em diferentes densidades de estocagem

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de cinco densidades de estocagem (10, 20, 30, 40 e 50 peixes/m³) no desempenho produtivo, na composição centesimal, nos parâmetros hematológicos e na parasitologia do jundiá *Rhamdia voulezi* durante 120 dias. Foram utilizados 450 jundiás com peso médio inicial de 130±7,31 g e comprimento médio inicial de 22,0±4,28 cm que foram distribuídos nos 15 tanques geodésicos em cinco diferentes densidades: 10, 20, 30, 40 e 50 peixes por tanque compondo assim, os cinco tratamentos. Para a execução do estudo foi utilizado o delineamento experimental inteiramente ao acaso que foi constituído de cinco tratamentos com três repetições cada. 15 tanques geodésicos de 1,0m³ de volume útil, foram instalados em um viveiro escavado de 200m². Ao final do período experimental, os peixes foram pesados e medidos para determinação do desempenho produtivo e posteriormente, foram submetidos à análises hematológicas, parasitologia e de composição centesimal. As variáveis que apresentaram distribuição normal foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%. A análise de variância não identificou diferenças significativas nos parâmetros de desempenho avaliados com exceção da biomassa final com valores que variaram de 1504 a 6120 gramas. Em relação à composição centesimal da carcaça dos peixes, os parâmetros avaliados, não diferiram estatisticamente entre as densidades avaliadas. Diferenças estatísticas não foram detectadas nos parâmetros hematológicos avaliados. Na análise parasitária dos peixes, não foram encontradas diferenças estatísticas entre as densidades avaliadas. A densidade de 50 peixes por m³ não afeta o desempenho produtivo a composição centesimal, a hematologia e a parasitologia dos jundiás confinados e produz maior biomassa.

PALAVRAS-CHAVE: espécie nativa, manejo produtivo, composição centesimal, hematologia e parasitologia

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the influence of five stocking densities (10, 20, 30, 40 and 50 fish/m³) on productive performance, proximate composition, hematological parameters and on silver catfish *Rhamdia voulezi* parasitology for 120 days. 450 silver catfish were used with an average initial weight of 130 ± 7.31 g and average initial length of 22.0 ± 4.28 cm, that were distributed in 15 geodesic tanks in five different densities: 10, 20, 30, 40 and 50 fish per tank, thus composing the five treatments. A completely

randomized experimental design was used to implement the study that consisted of five treatments with three replications each. 15 geodetic tanks with 1,0 m³ net volume were installed in a dug pond with 200m². At the end of the experimental period, the fish were weighed and measured to determine the productive performance and subsequently underwent hematological, parasitology and chemical composition analyzes. Variables with normal distribution were subjected to variance analysis (ANOVA) and averages were compared through Tukey test at 5 % level. The analysis of variance did not identify significant differences in performance parameters evaluated, excepting final biomass with values ranging from 1504 to 6120 grams. Regarding the fish carcass proximate composition, the parameters evaluated were not statistically different between the densities. Statistical differences were not detected in hematological parameters evaluated. In the parasitic analysis of fish, no statistical differences between the densities were found. The density of 50 fish per m³ does not affect the productive performance, proximate composition, hematology and parasitology of confined silver catfish, and produces greater biomass.

KEYWORDS: native species, production management, proximate composition, hematology and parasitology.

Introdução

Nos últimos anos, a viabilidade de se cultivar espécies nativas vem sendo estudada, a fim de diversificar a produção aquícola brasileira. Entre elas, destaca-se o jundiá *Rhamdia voulezi*, uma espécie endêmica da bacia do rio Iguaçu que pertence à classe dos *Osteichthyes*, ordem dos *Siluriformes*, e à família *Heptapteridae* (BOOCKMANN & GUAZZELLI, 2003).

Trata-se de uma espécie de peixe nativa bem adaptada à criação e de boa aceitação no mercado consumidor, por possuir uma carne saborosa e não apresentar espinhas intramusculares (MARCHIORO e BALDISSEROTTO, 1999).

A criação em tanques-rede ou gaiolas pode ser alternativa promissora para intensificar o cultivo do jundiá, e vários estudos encontraram resultados satisfatórios para os parâmetros de crescimento desta espécie.

A criação de peixes nessas estruturas, viabiliza a produção em grandes reservatórios e locais de difícil implantação dos sistemas convencionais (PEDRON et al., 2008). Essa tecnologia de cultivo tem se revelado uma técnica promissora, por conciliar o uso sustentável do meio ambiente com boa produtividade (REIS, et al. 2012) e nos últimos anos, vem se expandindo e despontando como um recurso alternativo importante na geração de emprego e renda.

A intensificação dos sistemas de produção tem como propósito alcançar índices de produtividade elevados em menor espaço físico e em menor tempo de criação e essas características, favorecem a ocorrência de problemas sanitários e segundo Schalch et al., (2005) a má qualidade da água, a alta densidade de estocagem, entre outros, são fatores estressantes, que reduzem os mecanismos de defesa orgânica e aumentam a susceptibilidade dos peixes a enfermidades, prejudicando seriamente a produção.

Em condições que provocam um elevado estado de estresse fisiológico associado a uma forte ou moderada resistência do hospedeiro, principalmente na piscicultura intensiva, os peixes tornam-se muito mais sujeitos as infecções e infestações, destacando-se entre elas as parasitárias (PAVANELLI et al., 2002).

Portanto, densidades de estocagem ideais devem ser determinadas para cada espécie e fase de produção para permitir eficiente gestão e para maximizar a produção e rentabilidade (ROWLAND et al., 2006).

E ainda, segundo Lopes, et al.(2010) os exames hematológicos são importantes para se caracterizar fisiologicamente uma espécie em seu ambiente e auxiliar no manejo das criações, relacionando os resultados à presença de infestações ou infecções nos animais, ou mesmo às alterações ambientais.

Assim, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar a influência de cinco densidades de estocagem no desempenho produtivo, na composição centesimal, nos parâmetros hematológicos e na frequência parasitária de jundiás (*Rhamdia voulezi*) criados em tanques geodésicos.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado nas instalações do Instituto de Pesquisas em Aquicultura Ambiental (InPAA) e no Grupo de estudos de manejo na aquicultura (Gemaq) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE – *Campus* de Toledo, durante 120 dias.

Foram utilizados 450 jundiás (*Rhamdia voulezi*) com peso médio inicial de $130 \pm 7,31$ gramas e comprimento médio inicial de $22,0 \pm 4,28$ centímetros que foram distribuídos em 15 tanques experimentais em cinco diferentes densidades (DE): 10, 20, 30, 40 e 50 peixes por tanque compondo assim, os cinco tratamentos. Para a execução do estudo foi utilizado o delineamento experimental inteiramente ao acaso que foi constituído de cinco tratamentos com três repetições.

Para a realização do estudo, 15 tanques geodésicos de $1,0 \text{ m}^3$ de volume útil, foram instalados em um viveiro escavado de 200 m^2 no Instituto de Pesquisas em Aquicultura Ambiental (InPAA). Para a confecção destas estruturas, foram utilizados 12 pentágonos e 20 hexágonos confeccionados com barras de ferro de construção de 6 mm de bitola. A junção dos pentágonos e hexágonos foi feita por meio de solda (mig) e após as estruturas serem terminadas, foram envolvidas por uma tela de alta resistência galvanizada revestida de PVC de 25 mm entre nós.

Os peixes foram alimentados até saciedade aparente três vezes ao dia: 7:30, 12:00 e 18:00 horas, com ração comercial extrusada contendo 32% de proteína bruta e 3200 kcal de energia digestível/kg de dieta.

A temperatura do viveiro foi monitorada com multiparâmetro diariamente as 8:00 e as 18:00 horas á uma profundidade de 30cm. As taxas de oxigênio dissolvidos e pH foram mensuradas semanalmente.

Ao final do período experimental, todos os peixes foram insensibilizados em solução de benzocaína, 75 mg /L conforme Gomes et al., (2001) e em seguida, pesados e medidos para determinação do desempenho produtivo e logo após, nove peixes de cada tanque, foram submetidos a análises hematológicas, parasitologia e composição centesimal.

Para a avaliação do desempenho, foram observados: a biomassa final (g), o ganho de peso individual (GPI), conversão alimentar aparente (CAA): [alimento consumido (g)/ganho em peso (g)], sobrevivência (SO): [(n° final de peixes/n° inicial de peixes)*100], Taxa de crescimento específico (TCE): em %/dia, segundo a fórmula: $\{[\ln(\text{Peso Final}) - \ln(\text{Peso Inicial})] / (\text{n}^\circ \text{ de dias})\} \times 100$; Fator de condição (FC): $(\text{Peso} \times 100) / (\text{Comprimento total}^3)$.

A composição centesimal da carcaça dos jundiás (umidade, proteína bruta, lipídeos e matéria mineral), foi realizada em triplicata, de acordo com preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para as análises hematológicas o sangue foi coletado por punção do vaso caudal, com auxílio de seringas descartáveis de 1mL contendo EDTA (10%). Esse sangue destinou-se às determinações da contagem de eritrócitos em câmara de Neubauer sob microscópio óptico com aumento de 10x, porcentual de hematócrito pelo método do micro-hematócrito, segundo Goldenfarb et al. (1971), taxa de hemoglobina pelo método da cianometahemoglobina preconizada por Collier (1944).

A partir dos valores obtidos, foram calculados os seguintes índices hematimétricos: volume corpuscular médio, hemoglobina corpuscular média e concentração de hemoglobina corpuscular média, segundo Wintrobe (1934).

A determinação de ectoparasitos foi realizada através de raspagem do primeiro arco branquial, do lado esquerdo de cada peixe, de acordo com (STOSKOPF, 1993).

Os dados das análises de desempenho, composição centesimal hematologia e parasitologia, foram submetidos aos testes de normalidade (Lillifors) e homocedasticidade (Cochran e Bartlett). As variáveis que

apresentaram distribuição normal foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa STATSOFT, INC. (2005), STATISTICA (data analysis software system), versão 7.1.

Resultados e Discussão

Os valores de Oxigênio dissolvido (OD) variaram de $2,98 \pm 1,72$ a $3,21 \pm 1,32$ mg/l na parte da manhã, e oscilou de $4,04 \pm 0,95$ a $5,02 \pm 1,01$ no período da tarde (Figura 1). Para jundiá *R. quelen* submetidos a diferentes concentrações de oxigênio dissolvido (OD) (1,3 ; 2,4; 3,7; 5,4 e 7,5 mg O₂D /L), Maffezzolli & Nuñez, (2006) observaram que o aumento na concentração de OD na água, proporcionou maior crescimento em peso e comprimento sendo, o valor de 5,4 mg/L recomendado para o crescimento e criação de jundiás (Figura 1).

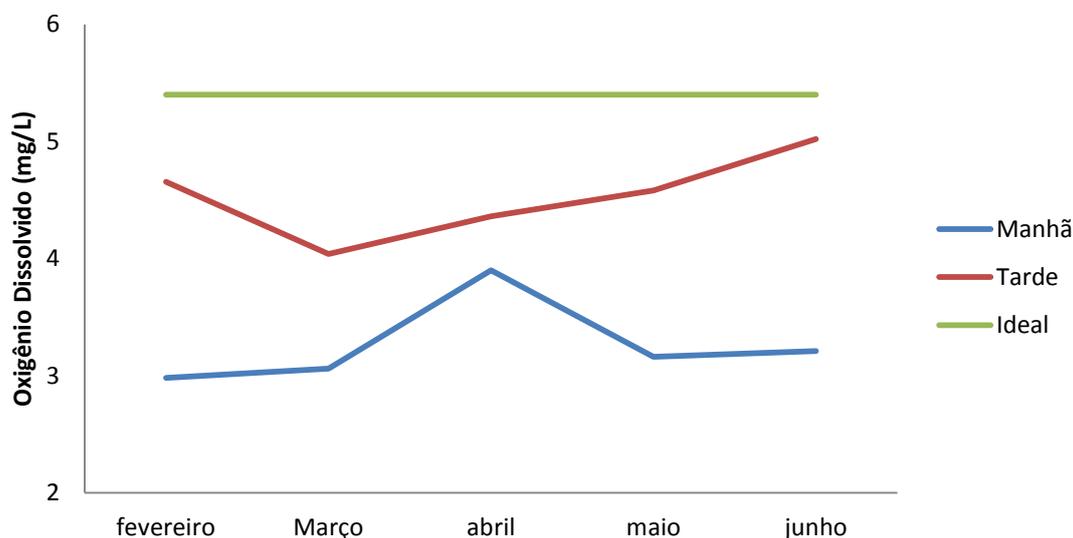


Figura 1: Valores médios mensais de Oxigênio Dissolvido durante o cultivo de *Rhamdia voulezi*

As baixas concentrações de oxigênio dissolvido observadas, podem estar relacionadas com a constante adição de ração, que somada aos produtos

de excreção dos peixes, geraram altas quantidades de matéria orgânica (MO). Segundo Baldisserotto (2013), a MO é degradada por micro-organismos, consumindo oxigênio do meio. Entretanto, as baixas concentrações mensuradas no presente estudo, não prejudicaram o desempenho e a sobrevivência dos peixes.

O pH obteve média de $6,87 \pm 0,43$ no período matutino e de $7,28 \pm 0,18$ no período vespertino. O pH próximo a 7,0 obtido neste experimento está dentro da faixa recomendada para jundiá, que é de 4,0 a 9,0 em águas moles, de acordo com Baldisserotto & Radünzneto (2005).

A temperatura média da água durante o período experimental foi de $21^{\circ}\text{C} \pm 2,06$ no período da manhã e de $22,5^{\circ}\text{C} \pm 1,89$ período da tarde. Os valores médios observados para temperatura encontram-se próximos ao indicado por Pietras et al. (2004) que recomendam a temperatura de $23,7^{\circ}\text{C}$ para a criação de jundiás. IMSLAND et al. (1996) afirmam que o “ótimo” de temperatura de exemplares jovens de várias espécies de peixes é mais elevado que o dos adultos.

Os resultados do desempenho produtivo dos jundiás estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1: Desempenho produtivo dos jundiás *Rhamdia voulezi* cultivados em cinco diferentes densidades por 120 dias.

Variáveis	Densidades					CV(%)
	10	20	30	40	50	
BIOMASSA(g)	1504,67 ^a	2232,33 ^a	4351,51 ^b	4466,62 ^b	6120,31 ^c	7,04
GPI(g)	145,85 ^{ns}	123,92 ^{ns}	137,72 ^{ns}	127 ^{ns}	120,62 ^{ns}	12,36
CAA	1,71 ^{ns}	2,27 ^{ns}	1,72 ^{ns}	2,13 ^{ns}	1,82 ^{ns}	24,8
TCE	0,81 ^{ns}	0,77 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,80 ^{ns}	11,7
FC	1 ^{ns}	0,9 ^{ns}	1 ^{ns}	0,9 ^{ns}	0,9 ^{ns}	7,8
SO(%)	96 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	93 ^{ns}	97 ^{ns}	12,3

GPI: ganho de peso individual, CAA: conversão alimentar aparente, TCE: taxa de crescimento específico, FC: fator de condição e SO: sobrevivência. Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). ns= não significativo.

Diferenças significativas foram observadas para a biomassa final que apresentou o maior valor na maior densidade avaliada com 6.120,31g na

densidade de 50 peixes/m³. Isto pode ser explicado pelo fato de que na maior densidade há um maior número de indivíduos, refletindo em aumento da biomassa final.

O GPI e a CAA, não diferiram estatisticamente entre as densidades avaliadas. Entretanto, diferenças estatísticas foram encontradas por Bittencourt *et al.* (2010), que, trabalhando com pacu (*Piaractus mesopotamicus*) nas densidades de 200, 300 e 400 peixes/m³, observaram maiores valores de peso final e ganho em peso em tanques-rede com menor densidade de estocagem e por Oliveira *et al.* (2012) que avaliaram os efeitos da densidade de estocagem (10 e 12,5 peixes/m³) sobre o desempenho de juvenis de pirarucu (*Arapaima gigas*) em gaiolas e encontraram maiores valores de peso final e ganho em peso nos peixes criados em menor densidade.

A taxa de crescimento específico (TCE) não diferiu significativamente entre os tratamentos no entanto, Santos *et al.* (2012) encontraram diferenças e observaram maior taxa TCE na menor densidade avaliada na criação de larvas de cascudo preto.

A Tabela 1 ainda mostra que o fator de condição, não diferiu significativamente entre as densidades 20, 30, 40 e 50 peixes /m³.

A taxa de sobrevivência dos jundiás, cultivados em tanques geodésicos em diferentes densidades de estocagem, não foi afetada durante a fase de crescimento e terminação, mantendo-se acima dos 93% assim como Araujo *et al.* (2010) que testaram o efeito de diferentes densidades (100, 150 e 200) para tilapias em tanques circulares e não encontraram diferenças significativas com sobrevivência aproximada de 90% em todas as densidades avaliadas.

Em relação à composição centesimal da carcaça dos peixes (Tabela 2), os parâmetros avaliados, não diferiram estatisticamente entre as densidades avaliadas, com o teor de umidade variando de 63 a 66%, a proteína oscilando de 16 a 18%, lipídeos variando de 10 a 12% e a concentração de cinzas oscilou de 3,60 a 4,56%.

Tabela 2 - Composição centesimal da carcaça de *R. voulezi* estocados em cinco diferentes densidades durante 120 dias

Variáveis(%)	Densidades					P
	10	20	30	40	50	
Umidade	63,03±2,29	65,20±1,20	65,21±0,40	66,02±1,32	65,32±1,91	ns
Proteína	17,96±0,76	18,28±0,83	16,91±0,76	17,99±0,78	17,93±0,16	ns
Lipídeos	12,81±0,29	11,79±1,33	11,67±0,19	11,38±2,05	11,23±1,27	ns
Cinzas	3,63±0,81	3,96±1,50	4,56±0,30	3,60±0,41	3,77±0,28	ns

ns: não significativo ($p>0,05$)

De acordo com Lima, Mujica e Lima (2012), a umidade presente no músculo de pescado pode variar de 60 a 85% e De acordo com Ordoñez (2005) a quantidade de pode variar em função da espécie, idade, sexo, estado nutricional do pescado e época do ano.

Os valores de umidade obtidos, apresentaram uma relação inversa com o conteúdo de lipídeos, ou seja, quando constatado um teor elevado de lipídeos, a umidade mostrou-se mais baixa.

Simões et al. (2007) também observaram relação inversa entre umidade e lipídeos, ao analisar a composição físico-química da tilápia e encontraram, para a umidade, um percentual 70,13%.

Ao analisar o teor de proteína do jundiá, encontrou-se valores que variaram de 16 a 18%. Resultados semelhantes foram encontrados por Caula, Oliveira e Maia (2008) em relação à análise da composição centesimal, onde foram encontrados teores médios para proteína variando entre 17,6 e 18,7%.

O teor de lipídeos variou de 11 a 12%. Segundo Ordóñez (2005), as concentrações lipídicas, entre indivíduos da mesma espécie, podem variar de acordo com o sexo, época do ano, da dieta fornecida, da temperatura da água, da salinidade, da espécie, e da parte do corpo analisada e ainda, de acordo com (BADOLATO, et al. 1994) as análises físico-químicas podem ser alteradas de acordo com a amostra, sendo ela, realizada com pele que leva a maior teor de lipídios, e ou, sem pele que reduz a quantidade lipídica.

O teor de cinza indica o alto valor do pescado como fonte de cálcio e fósforo, apresentando também quantidades importantes de sódio, potássio, manganês, cobre, cobalto, zinco, ferro e iodo(LIMA, MUJICA; LIMA, 2012).

Os teores de cinzas observados para os peixes de água doce se encontram entre 0,90 e 3,39% (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994), valores similares aos encontrados neste estudo, de 3 a 4%.

A ausência de diferenças na composição centesimal da carcaça dos jundiás pode ter ocorrido em virtude dos níveis protéicos e energéticos serem iguais em todas as dietas, pelo curto período experimental (PORTZ e CYRINO 2001) ou ainda, as densidades avaliadas foram baixas não sendo suficiente para detectar sua influência sobre esse parâmetro.

Os valores médios do coeficiente de variação, da contagem de eritrócitos, percentual de hematócrito (HT), taxa de hemoglobina (HB), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) do *R. quelen* estão relacionados na Tabela 3.

Verificou-se que os parâmetros estudados não apresentaram alterações estatisticamente significativas, quando submetidos a diferentes densidades de estocagem.

Tabela 3. Valores hematológicos do jundiá (*R. voulezi*) cultivados em cinco diferentes densidades.

Variáveis	Densidades					CV (%)	P
	10	20	30	40	50		
Eritrócitos(μ l)	2,06*10	2,03*10	1,99*10	1,96*10	1,92*10	16,33	ns
HB (g/dl)	7,6	7,94	8,12	8,43	8,29	11,98	ns
HT (%)	36	37	37	39	40	11,12	ns
VCM (μ 3)	191	193	198	205	209	16,65	ns
HCM (g/dl)	43	41	41	39	39	9,87	ns
CHCM (g/dl)	23,5	23,61	23,08	20,62	19,12	17,68	ns

ns: não significativo ($P > 0,05$); HB: hemoglobina, HT; hematócrito, VCM: Volume Corpuscular Médio, CHCM: Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média, HCM: Hemoglobina Corpuscular Média.

A investigação do efeito da densidade de estocagem sobre os parâmetros sanguíneos pode ser utilizada na formação um perfil hematológico

para uma melhor compreensão da quantidade apropriada de biomassa de peixe a ser mantido em cada metro cúbico de água, com o propósito de um melhor crescimento, minimizar o estresse e não prejudicar o metabolismo (CHAROO et. al., 2013).

A quantidade de eritrócitos não diferiu entre as densidades avaliadas. Valores próximos aos encontrados neste estudo foram relatados por Gonçalves et al. (2009), que realizaram análises hematológicas em tilápias-do-nilo e descreveram valores do número de eritrócitos de 1,97 a 2,21 x 10⁶ µL⁻¹ e CHCM de 21,71 a 25,30 g dL⁻¹.

A quantidade média de hemoglobina para o Jundiá, variou de 7,61 a 8,43 g/dl no entanto, a amplitude de variação dos valores de hemoglobina, observados no presente estudo, situam-se dentro do intervalo de 5 a 10 g/dL estabelecido por Weiss et. al. (2010).

Segundo Zwollo et. al., (2005) o hematócrito, é um indicador preciso de condições estressantes e de acordo com Weiss *et al.* (2010), em peixes, oscila entre 20 e 45%, e ao se avaliar esta variável, é importante considerar que peixes mais ativos podem apresentar maiores porcentagens no hematócrito, pois têm maior demanda de oxigênio.

O Hematócrito variou de 36 a 40% no presente estudo, com resultados semelhantes aos observados por Charoo et. al, (2013), que avaliando o efeito da densidade de estocagem sobre o perfil hematológico de *Oncorhynchus mykiss* (Truta arco-íris), encontraram valores de HT variando de 35 a 40%.

As constantes de hemácias (VCM, HCM, CHCM) para o sangue dos *Rhamdias voulezi* estão dispostas na Tabela 3. Durante o presente trabalho, o VCM apresentou variação de 181 a 209 fL, o HCM variou de 39 a 43 g/dl e o CHCM oscilou de 19 a 23 g/dl porém, não foi detectada influência da densidade de estocagem sobre estes parâmetros.

Os valores encontrados neste trabalho para os parâmetros hematológicos são semelhantes aos valores basais, referenciados em outros trabalhos com peixes, (ABREU et al., 2009 e BITTENCOURT et al., 2010),

evidenciando que nenhuma das densidades testadas foi fisiologicamente estressante.

Nas análises parasitárias dos jundiás, duas espécies de ectoparasitas foram identificadas: os monogenóides e os protozoários do gênero *Trichodina* (Tabela 4).

Nos peixes examinados, foi observado a prevalência do gênero *Trichodina* que variou de 33 a 55%, enquanto os monogenóides variaram de 11 a 33%, no entanto, não foram encontradas diferenças estatísticas entre as densidades avaliadas ($p > 0,05$).

Tabela 4: Índices parasitológicos de *Trichodina* e Monogenoides nas brânquias de jundiá-*Rhamdia voulezi* cultivado em cinco diferentes densidades

Densidades (p/m ³)	<i>Trichodina</i>		Monogenoides	
	PP/PE	Prev. (%)	PP/PE	Prev.(%)
10	3/9	33 ^{ns}	2/9	22 ^{ns}
20	3/9	33 ^{ns}	1/9	11 ^{ns}
30	3/9	33 ^{ns}	2/9	22 ^{ns}
40	4/9	44 ^{ns}	3/9	33 ^{ns}
50	5/9	55 ^{ns}	3/9	33 ^{ns}

PE: Peixes examinados; PP: Peixes parasitados; Prev: Prevalência; NTP: Número total de parasitos; ns: não significativo ($P > 0,05$).

A ocorrência dos mesmos parasitos já foi verificada em jundiás de ambiente natural (AZEVEDO et al. 2010), porém poucos são os registros publicados sobre a prevalência desses ectoparasitas na espécie estudada.

Os índices parasitários observados no presente estudo foram semelhantes aos apresentados por Ventura et al (2013), que relataram a prevalência de até 50% para tricodinídeos em alevinos de jundiara.

Braccini et al. (2007) também encontraram o protozoário *Trichodina* como o ectoparasito mais prevalente em juvenis de tilápia do Nilo das linhagens Chitralada e GIFT alimentadas com ração com 25% de proteína bruta.

Os valores de prevalência de *Trichodina* (33, 33, 33, 44 e 55%) obtidos para o jundiá, foram maiores que os relatados por Pádua et al. (2013) em alevinos de surubim híbrido (*P. reticulatum* x *P. corruscans*). Segundo o mesmo autor, em condições favoráveis, estes parasitos (tricodinídeos) provocam lesões nas brânquias de seus hospedeiros e podem levar a morte.

Em contra partida, Jerônimo et al. (2013) constataram prevalência de 80% de helmintos Monogenea em *P. Reticulatum* cultivado em tanque-rede. Martins et al. (2002), relataram que os platelmintos Monogenea estão entre os principais agentes parasitários que acometem os peixes. Os parasitos desta classe afetam principalmente as brânquias e podem causar hiperplasia e telangiectasia dos filamentos branquiais, o que dificulta as trocas gasosas (PAVANELLI et al., 2008).

Possivelmente o baixo OD (Figura 1) favoreceu o desenvolvimento e ciclo de vida destes parasitos, (HOSSAIN et al. 2008) visto que, a fauna parasitária dos peixes, responde a alterações nas características físico-químicas do ambiente aquático, bem como temperatura ambiental e modificações nas condições fisiológicas do hospedeiro (DOGIEL 1970). E ainda, as oscilações anuais podem interferir na população de diferentes espécies de parasitos (TAVARES – DIAS et al. 2001).

No entanto, o grau de infestação parasitária observado no presente estudo não influenciou o desempenho e a sobrevivências dos animais confinados. A gravidade das lesões está relacionada com a espécie e número de parasitos que infestam os peixes, sistemas de cultivo, tamanho do exemplar, sexo e estado de saúde dos peixes (BRACCINI, 2007).

Conclusão

Nestas condições, indica-se utilizar a maior densidade (50 peixes/m³), pois o espaço é melhor aproveitado e produz maior biomassa.

Referências

ABREU, J.S.; MARZOCCHI-MACHADO, C.M.; URBACZEK, A.C.; FONSECA, L.M.; URBINATI, E.C. Leukocytes respiratory burst and lysozyme level in pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Brazilian Journal of Biology, v. 69, n. 4, 2009.

ARAUJO, G. S.; RODRIGUES, J. A. G.; DA SILVA, J. W. A.; FARIAS, W. R. L. 2010 Cultivo da tilápia do nilo em tanques-rede circulares em diferentes densidades de estocagem Biosci. J., Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 428-434.

AZEVEDO, R.K.; ABDALLAH, V.D.; LUQUE, J.L. Acanthocephala, Amelida, Arthropoda, Myxozoa, Nematoda and Platyhelminthes parasites of fishes from the Guandu river, Rio de Janeiro, Brazil. Check list 2010, 6(4):659-667.

BADOLATO, E. S. G. et al. Sardinhas em óleo comestível – parte II. Estudo da interação entre os ácidos graxos do peixe e do óleo de cobertura. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 54, n.1, p.21 a 26. 1994.

BALDISSEROTTO, B.; RADÜNZ NETO, E J. Jundiá (*Rhamdia sp*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, E. L. C. Espécies nativas para piscicultura no Brasil. pp:303-325. UFSM, Santa Maria, 2005.

BITTENCOURT, F.; FEIDEN, A.; SIGNOR, A. A.; BOSCOLO, W. R.; LORENZ, E. K.; MALUF, M. L. F. 2010 Densidade de estocagem e parâmetros eritrocitários de pacus criados em tanques-rede R. Bras. Zootec., v.39, n.11, p.2323-2329.

BOOCKMANN, F. A.; GUAZZELLI, G. M. Family Heptapteridae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JUNIOR, C. J. Check list of the freshwater fishes of south and Central America. pp. 406-331. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

BRACCINI, G.L.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R.P.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M.A.P.; FÜLBER, V.M. Ectoparasitos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*),

das linhagens Chitralada e GIFT, em diferentes densidades e alimentadas com dois níveis de proteína. *Acta Scientiarum: Animal Sciences*, v.29, n.4, p. 441-448, 2007.

CANTON, R.; WEINGARTNER, M.; FRACALLOSSI, D.M.; ZANIBONI FILHO, E. Influência da frequência alimentar no desempenho de juvenis de jundiá. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.749-753, 2007.

CAULA, F. C. B.; OLIVEIRA, M. P de; MAIA, E. L. Teor de colesterol e composição centesimal de algumas espécies de peixes do estado do Ceará. Universidade Federal do Ceará – UFC. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 28(4): 959-963, out.-dez. 2008.

CHAROO, S. Q.; SALMAN RAUOOF CHALKOO, S. R. AND QURESHI, T. A. Effect of Stocking Density Stress on the Hematological Profile of *Oncorhynchus mykiss* . *International Journal of Advanced Agricultural Sciences and Technology* , Volume 2, Issue 1, pp. 23-27.2013.

COLLIER, H.B. 1944. The standardizations of blood hemoglobin determinations. *Canadian Medical Association Journal*, 50(6): 550 - 552.

CONTRERAS–GUZMÁN, E.S. 1994 *Bioquímica de pescados e derivados*. Jaboticabal: FUNEP, 409p.

DIEMER, O.; BOSCOLO, W. R.; SIGNOR, A.A.; SARY, C.; NEU, D.H.; FEIDEN, A. Níveis de fósforo total na alimentação de juvenis de jundiá criados em tanques-rede. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.41, n.4, p.559-563, 2011.

DOGIEL, V.A. Ecology of the parasites of freshwater fishes. In: DOGIEL V.A.; PETRUSHEVSK, G.K.; POLYANSKI, Y. I (Ed). *Parasitology of fishes*. London: Oliver & boyd; 1970. P. 1-47.

ELLIS, A.E.; MUNROE, A.L.S.; ROBERTS, R.J. 1976 Defence mechanisms in fish. *J. Fish Biol.*, London, 8: 67-78.

FERREIRA, A. A.; peixe piranha (*Pygocentrus nattereri*) do pantanal: composição em ácidos graxos e mudanças com o processamento e estocagem.2010. Dissertação Universidade Federal do Mato Grosso do sul.

FUJIMOTO, R.Y.; CASTRO, M.P. de; HONORATO, C.A.; MORAES, F.R. de. Composição corporal e eficiência de utilização de nutrientes por pacus alimentados com ração suplementada com cromo trivalente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, p.1763- 1768, 2007.

GOLDENFAR P.B., BOWYER F.P., HALL E. & BROSIOUS E. 1971. Reproducibility in the hematology laboratory: The microhematocrit determination. *Am. J. Clin. Pathol.* 56:35-39.

GOMES, L. C.; GOLOMBIESKI, J.I.; GOMES, A.R.C.; BALDISSEROTTO, B. 2000 Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (TELEOSTEI, PIMELODIDAE). *Ciência Rural*, Santa Maria, 30(1): 179-185.

GOMES, L.C.; GOLOMBIESKI, J.; CHIPPARI-GOMES, A.R.; BALDISSEROTTO, B. 2000 Biologia do Jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). *Ciência Rural*, Santa Maria, 30(1): 179-185.

GONÇALVES, G.S.; PEZZATO, L.E.; BARROS, M.M.; HISANO, H.; SANTA ROSA. Níveis de proteína digestível e energia digestível em dietas para tilápias-do-nilo formuladas com base no conceito de proteína ideal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 12, p. 2289-2298, 2009.

HOSSAIN, M.D.; HOSSAIN M.K.; RAHMAN, M.H.; AKTER, A.; KHANOM, D. A. Prevalence of ectoparasites of carp fingerlings at Santaher, Bogra. *University Journal of Zoology*, v.27, p.17-19, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 2008 Análise sensorial. In: Métodos físico-químicos para análise de alimentos. *Instituto Adolfo Lutz*. IV Edição. Brasília: Ministério da Saúde, 1020p.

JERONIMO, G. T.; VENTURA, A. S.; PÁDUA, S. B.; SATAKE, F.; ISHIKAWA, M. M.; MARTINS, M. L. Parasitofauna de cachara cultivado em tanque - rede no rio Paraguai *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.48, n.8, p.1163-1166, 2013.

KLEEMANN, G. K. Farelo de algodão como substituto ao farelo de soja, rações para tilápia do Nilo. 60f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2006.

LABARRÈRE, C.R.; FARIA, P.M.C.; TEIXEIRA, E.A.; MELO, M.M. Eritrograma de híbridos de surubim (*Pseudoplatystoma reticulatum* X *P. coruscans*) mantidos em diferentes densidades de estocagem. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 64, n. 2, p. 510-514, 2012.

LIMA, M. de M., MUJICA, P. I. C.; LMA, A. M. Caracterização química e avaliação do rendimento em filés de caranha (*Piaractusmes opotamicus*). *Braz. J. FoodTechnol.*, IV SSA, maio 2012, p. 41-46.

LOPES, P.R.S. et al.; EFEITOS DAS AFLATOXINAS SOBRE OS PARÂMETROS ERITROCITÁRIOS DE ALEVINOS DE JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*) *Revista da FZVA. Uruguaiana*, v.17, n.1, p. 1-13. 2010.

MAFFEZZOLLI, G.; NUÑER, A. P. O. Crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen* (Pisces, Pimelodidae), em diferentes concentrações de oxigênio dissolvido. *Acta Scientiarum Biology*, v.28, p.41-45, 2006.

MARTINS, M.L. e GHIRALDELLI, L., 2008. *Trichodina magna* Van As and Basson, 1989 (*Ciliophora: Peritrichia*) from cultured Nile tilapia in the State of Santa Catarina, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 68, 169-172.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R. et al. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.2, p.566-573, 2002.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. Manual de pesca. São Paulo: Livraria Varela, 1999.

OLIVEIRA, E. G.; PINHEIRO, A. B.; OLIVEIRA, V. Q.; JÚNIOR, A. R. M. S.; MORAES, M. G.; ROCHA, I. R. C. B.; SOUSA, R. R.; COSTA, F. H. F. 2012 Effects of stocking density on the performance of juvenile pirarucu (*Arapaima gigas*) in cages *Aquaculture* 370-371 (2012) 96–101.

ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PÁDUA, S.B. de; ISHIKAWA, M.M.; VENTURA, A.S.; JERÔNIMO, G.T.; MARTINS, M.L.; TAVARES, L.E.R. Brazilian catfish parasitized by *Epistylis* sp. (*Ciliophora, Epistylididae*), with description of parasite intensity score. *Parasitology Research*, v.112, p.443-446, 2013.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J. da C.; TAKEMOTO, R.M. Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento. 2. ed. Maringá: Eduem, 2002. 305p.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J. da C.; TAKEMOTO, R.M. Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento. 3. ed. Maringá: Eduem, 2008. 311p.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M. Doenças de peixes: Profilaxia, diagnóstico e tratamento. Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2008, 305p.

PEDRON, F. A.; RADÜNZ NETO, J.; EMANUELLI, T.; SILVA, L. P.; LAZZARI, R.; CORRÊIA, V.; BERGAMIN, G. T.; VEIVERBERG, C. A. Cultivo de jundiás alimentados com dietas com casca de soja ou de algodão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.93-98, 2008.

PEDRON, F.A.; LAZZARI, R.; CORRÊIA, V.; FILIPETTO, J.E.S.; SILVA, L.P.E NETO, J.R. Parâmetros hematológicos de juvenis de jundiá alimentados com fontes e níveis de fibra. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES DE ÁGUA DOCE E 1º ENCONTRO DE PISCICULTORES DE MATO GROSSO DO SUL, 2007. *Anais...* Dourados: 1º Congresso Brasileiro de Produção de Peixes de Água Doce E 1º Encontro de Piscicultores de Mato Grosso do Sul, 2007. 1 CD-ROM.

PIAIA, R.; TOWNSEND, C. R.; BALDISSEROTTO, B. Growth and survival of fingerlings of *Rhamdia quelen* exposed to different light regimes. *Aquaculture International*, v.7, p.201-205, 1999.

PIEDRAS, S. R. N.; MORAES, P. R. R.; POUHEY, J. L. O. F. Crescimento de juvenis de jundiá *Rhamdia quelen* de acordo com a temperatura da água. *Boletim Instituto de Pesca*, v.30, p.177-182, 2004.

PORTZ, L.; J. E. P. CYRINO. Comparison of the amino acid contents of roe, whole body and muscle tissue and their A/E ratios for largemouth bass *Micropterus salmoides* (Lacepède, 1802). *Aquaculture Research*, Malden, v. 34, n.8, p. 585-592, jul. 3003.

REIDEL, A. Níveis de energia e proteína na alimentação de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*) criados em tanques-rede. 76f. Tese (Doutorado em Aqüicultura), Universidade Estadual Paulista, 2007.

REIS, E. S.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R.; FREITAS, J. M. A.; ZAMINHAN, M.; MAHL, I. PROCESSAMENTO DA RAÇÃO NO DESEMPENHO DE JUVENIS DE JUNDIÁ (*Rhamdia voulezi*) CULTIVADOS EM TANQUES-REDE. *Ci. Anim. Bras.*, Goiânia, v.13, n.2, p. 205-212, 2012.

RIBEIRO, R. P. Calagem e adubação de tanques para piscicultura. In: MOREIRA, H. L. M.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R. P.; ZIMMERMANN, S. (Ed.). *Fundamentos da moderna aqüicultura*. Canoas: Ulbra, 2001. p. 91- 12.

ROSENFELD, G. Corante pancreático para hematologia e citologia clínica. Nova combinação dos componentes do may-grunwald e do giemsa num só corante de emprego rápido. *Mem. Inst. Butantan*, v.20, p.329-335, 1947.

ROWLAND, S.J., MIFSUD, C., NIXON, M., BOYD, P., 2006. Effects of stocking density on the performance of the Australian freshwater silver perch (*Bidyanus bidyanus*) in cages. *Aquaculture* 253, 301–308.

SANTOS, J. C. E.; PEDREIRA, M. M. AND KENNEDY, R. L. The effects of stocking density, prey concentration and feeding on *Rhinelepis aspera* (Spix & Agassiz, 1829) (Pisces: *Loricariidae*) larviculture *Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá*, v. 34, n. 2, p. 133-139, Apr.-June, 2012.

SCHALCH, S.H.C.; MORAES, F.R. de. Distribuição sazonal de parasitos branquiais em diferentes espécies de peixes em pesque-pague do município de Guariba-SP, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.14, n.4, p.141-146, 2005.

SCHRECK, C.B.; OLLA, B.L.; DAVIS, M. W. 1997. Behavioral responses to stress. In: Iwana, G. K.; PICKERING, A.D.; SUMPTER, J.P.; SCHRECK, C.B, (Ed). Fish stress and health in aquaculture. United Kingdom: Cambridge University Press, p. 145-170.

SIMÕES, M. R; RIBEIRO, C. D. F. A.; RIBEIRO, S. D. C. A.; PARK, K. J.; MURR, F. E. X. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 27, n. 3, p. 608-613, 2007.

STATSOFT, INC. 2005. *Statistica* (data analysis software system). Version 7.1. Disponível em: <www.statsoft.com>.

TAVARES-DIAS, M. *et al.* Fauna parasitária de peixes oriundos de “pesque-pagues” do município de Franca, São Paulo, Brasil. II. Metazoários. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v.18, supl.1, p.81-95, 2001.

THRALL, M.A; BAKER, D.C; CAMPBELL, T.W. *et al.* *Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária*. São Paulo: Rocca, 2006. 582p.

VENTURA, A. S.; GABRIELA TOMAS JERÔNIMO, G. T.; EDUARDO LUIZ TAVARES GONÇALVES, E. L. T.; TAMPOROSKI, B. R. F.; MAURÍCIO LATERÇA MARTINS, M. L. M.; ISHIKAWA, M. M. Fauna parasitária dos híbridos siluriformes cachapinta e jundiara nos primeiros estágios de desenvolvimento *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.48, n.8, p.943-949, ago. 2013.

WEISS, D.J.; WARDROP, J.; SCHALM, O.W. *Schalm's Veterinary Hematology*. 6.ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2010. 1206p.

WINTROBE M.M. 1934. Variations on the size and hemoglobin content of erythrocytes in the blood of various vertebrates. *Folia Haematol.* 51: 32-49.

ZWOLLO, P., COLE, S., BROMAGE, E., KAATTARI, S., 2005. B Cell heterogeneity in the teleost kidney: evidence for a maturation gradient from anterior to posterior kidney. *J. Immunol.* 174, 6608-6616.

CAPÍTULO II: CULTIVO DE ALEVINOS DE JUNDIÁ (RHAMDIA QUELEN) EM DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGEM

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de cinco densidades de estocagem (25, 50, 75, 100 e 125 peixes/m³) no desempenho produtivo, na composição centesimal, nos parâmetros hematológicos e na parasitologia do jundiá *Rhamdia voulezi* durante 120 dias. Foram utilizados 1275 jundiás com peso médio inicial de 9,3±2,01 g e comprimento médio inicial de 8,71±2,28 cm que foram distribuídos nos 15 tanques-rede em cinco diferentes densidades: 25, 50, 75, 100 e 125 peixes por tanque compondo assim, os cinco tratamentos. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente ao acaso que foi constituído de cinco tratamentos com três repetições cada. 15 tanques-rede de 1,0m³ de volume útil, foram instalados em um viveiro escavado de 200m². Ao final do período experimental, os peixes foram pesados e medidos para determinação do desempenho produtivo e posteriormente, foram submetidos à análises hematológicas, parasitologia e de composição centesimal. As variáveis que apresentaram distribuição normal foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%. A análise de variância não identificou diferenças significativas nos parâmetros de desempenho avaliados com exceção da biomassa final com valores que variaram de 1924 a 8488 gramas. Em relação à composição centesimal da carcaça dos peixes, os parâmetros avaliados, não diferiram estatisticamente entre as densidades avaliadas. Diferenças estatísticas não foram detectadas nos parâmetros hematológicos avaliados. Na análise parasitária dos peixes, não foram encontradas diferenças estatísticas entre as densidades avaliadas. A densidade de 125 peixes por m³ não afeta o desempenho produtivo a composição centesimal, a hematologia e a parasitologia dos jundiás confinados e produz maior biomassa.

PALAVRAS-CHAVE: espécie nativa, desempenho produtivo, composição centesimal, hematologia e parasitologia

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the influence of five stocking densities (25, 50, 75, 100 and 125 fish/m³) on productive performance, proximate composition, hematological parameters and on silver catfish *Rhamdia voulezi* parasitology for 120 days. 1275 silver catfish were used with an average initial weight of 9,3±2,01 g and average initial length of 8,71±2,28 cm, that were distributed in 15 geodesic tanks in five different densities: 25, 50, 75, 100 and 125 fish per tank, thus composing the five treatments. A completely randomized experimental design was used to implement the study that consisted of five treatments with three replications each. 15 geodetic tanks with 1,0 m³ net volume were installed in a dug pond with 200m². At the end of the experimental period, the fish were weighed and measured to determine the productive performance and subsequently underwent hematological, parasitology and chemical composition analyzes. Variables with normal distribution were subjected to variance analysis (ANOVA) and averages were compared through Tukey test at 5 % level. The analysis of variance did not

identify significant differences in performance parameters evaluated, excepting final biomass with values ranging from 1924 to 8488 grams. Regarding the fish carcass proximate composition, the parameters evaluated were not statistically different between the densities. Statistical differences were not detected in hematological parameters evaluated. In the parasitic analysis of fish, statistical differences between the densities were found. The density of 125 fish per m³ does not affect the productive and produces greater biomass.

KEYWORDS: native species, production management, proximate composition, hematology and parasitology

Introdução

A piscicultura de água doce tem apresentado aumento progressivo em quase todo território nacional (BRASIL, 2010) e o uso de tanques-rede vem se mostrando uma alternativa para se diversificar as técnicas de produção, por ter menor custo de implantação em relação à criação em viveiros escavados, além de dispensar o alagamento de novas áreas (ROTTA & QUEIROZ, 2003).

Existem várias espécies nativas com grande potencial para a piscicultura, entre as quais se destaca o jundiá (*Rhamdia quelen*), especialmente na Região Sul do Brasil (BALDISSEROTTO & GOMES, 2005). Tal espécie apresenta ampla adaptabilidade aos sistemas de cultivo, favorecida pelo hábito alimentar onívoro, por aceitar rações artificiais e por ter boa eficiência alimentar. Quanto à qualidade como pescado, sua carne é de excelente sabor e não apresenta espinhas intramusculares, que são características desejadas pelo mercado consumidor (FRACALLOSSI et al., 2004).

Porém, há carência de estudos com espécies nativas, em sistemas de tanques-rede, especialmente no que diz respeito à densidade de estocagem (ALMEIDA & NUÑER, 2009) uma vez que, baixas densidades de estocagem podem caracterizar aproveitamento deficiente da área disponível (GOMES et al., 2000), enquanto o adensamento pode provocar estresse nos peixes resultando em menor desempenho produtivo e maior susceptibilidade à doenças (BALDWIN, 2010), e ainda, infecções e infestações, destacando-se entre elas as parasitárias (PAVANELLI et al., 2002).

A melhor densidade de estocagem varia conforme a espécie, tamanho dos exemplares e sistema de cultivo (LAZZARI et al., 2011).

O conhecimento e monitoramento da fisiologia dos peixes têm sido uma importante ferramenta na criação intensiva de diversas espécies de teleósteos, uma vez que as respostas biológicas ao estresse podem ser uma ferramenta útil para monitorar a saúde do ecossistema aquático, possibilitando a adoção de medidas preventivas e corretivas no sistema de produção (LOPES, et al. 2010).

Assim, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar a influência de cinco densidades de estocagem no desempenho produtivo, na composição centesimal, nos parâmetros hematológicos e na frequência parasitária de jundiás (*Rhamdia quelen*) criados em tanques-rede.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado nas instalações do Instituto de Pesquisas em Aquicultura Ambiental (InPAA) e no Grupo de estudos de manejo na aquicultura (Gemaq) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná- UNIOESTE – *Campus* de Toledo, durante 120 dias.

Foram utilizados 1.275 jundiás (*Rhamdia quelen*) com peso médio inicial de $9,3 \pm 2,01$ gramas e comprimento médio inicial de $8,71 \pm 2,28$ centímetros que foram distribuídos em 15 tanques rede em cinco diferentes densidades (DE): 25, 50, 75, 100 e 125 peixes por tanque compondo assim, os cinco tratamentos. Para a execução do estudo foi utilizado o delineamento experimental inteiramente ao acaso que foi constituído de cinco tratamentos com três repetições.

Para a realização do estudo, 15 tanques rede de $1,0 \text{ m}^3$ de volume útil, foram instalados em um viveiro escavado de 200 m^2 no Instituto de Pesquisas em Aquicultura Ambiental (InPAA).

Os peixes foram alimentados até saciedade aparente três vezes ao dia: 7:30, 12:00 e 18:00 horas, com ração comercial extrusada contendo 32% de proteína bruta e 3200 kcal de energia digestível/kg de dieta.

A temperatura do viveiro foi monitorada com multiparâmetro diariamente as 8:00 e as 18:00 horas a uma profundidade de 30cm. As taxas de oxigênio dissolvidos e pH foram mensuradas semanalmente.

Ao final do período experimental, todos os peixes foram insensibilizados em solução de benzocaína, 75 mg /L conforme Gomes et al., (2001) e em seguida, pesados e medidos para determinação do desempenho produtivo e logo após, nove peixes de cada tanque, foram submetidos a análises hematológicas, composição centesimal e 135 peixes foram submetidos a análises de parasitas.

Para a avaliação do desempenho, foram observados: a biomassa final (g), o ganho de peso individual (GPI), conversão alimentar aparente (CAA): [alimento consumido (g)/ganho em peso (g)], sobrevivência (SO): [(n° final de peixes/n° inicial de peixes)*100], Taxa de crescimento específico (TCE): em %/dia, segundo a fórmula: $\{[\ln(\text{Peso Final}) - \ln(\text{Peso Inicial})] / (\text{n}^\circ \text{ de dias})\} \times 100$; Fator de condição (FC): $(\text{Peso} \times 100) / (\text{Comprimento total}^3)$.

A composição centesimal da carcaça dos jundiás (umidade, proteína bruta, lipídeos e matéria mineral), foi realizada em triplicata, de acordo com preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para as análises hematológicas o sangue foi coletado por punção do vaso caudal, com auxílio de seringas descartáveis de 1mL contendo EDTA (10%). Esse sangue destinou-se às determinações da contagem de eritrócitos em câmara de Neubauer sob microscópio óptico com aumento de 10x, porcentual de hematócrito pelo método do micro-hematócrito, segundo Goldenfarb et al. (1971), taxa de hemoglobina pelo método da cianometahemoglobina preconizada por Collier (1944).

A partir dos valores obtidos, foram calculados os seguintes índices hematimétricos: volume corpuscular médio, hemoglobina corpuscular média e concentração de hemoglobina corpuscular média, segundo Wintrobe (1934).

A determinação de ectoparasitos foi realizada através de raspagem do primeiro arco branquial, do lado esquerdo de cada peixe, de acordo com (STOSKOPF, 1993).

Os dados das análises de desempenho, composição centesimal hematologia e parasitologia, foram submetidos aos testes de normalidade (Lillifors) e homocedasticidade (Cochran e Bartileti). As variáveis que apresentaram distribuição normal foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa STATSOFT, INC. (2005), STATISTICA (data analysis software system), versão 7.1.

Resultados e Discussão

Os valores de Oxigênio dissolvido (OD) variaram de $2,98 \pm 1,72$ a $3,21 \pm 1,32$ mg/l na parte da manhã, e oscilou de $4,04 \pm 0,95$ a $5,02 \pm 1,01$ no período da tarde (Figura 2). Para jundiá *R. quelen* submetidos a diferentes concentrações de oxigênio dissolvido (OD) (1,3 ; 2,4; 3,7; 5,4 e 7,5 mg O₂D /L), Maffezzolli & Nuñez, (2006) observaram que o aumento na concentração de OD na água, proporcionou maior crescimento em peso e comprimento sendo, o valor de 5,4 mg/L recomendado para o crescimento e criação de jundiás.

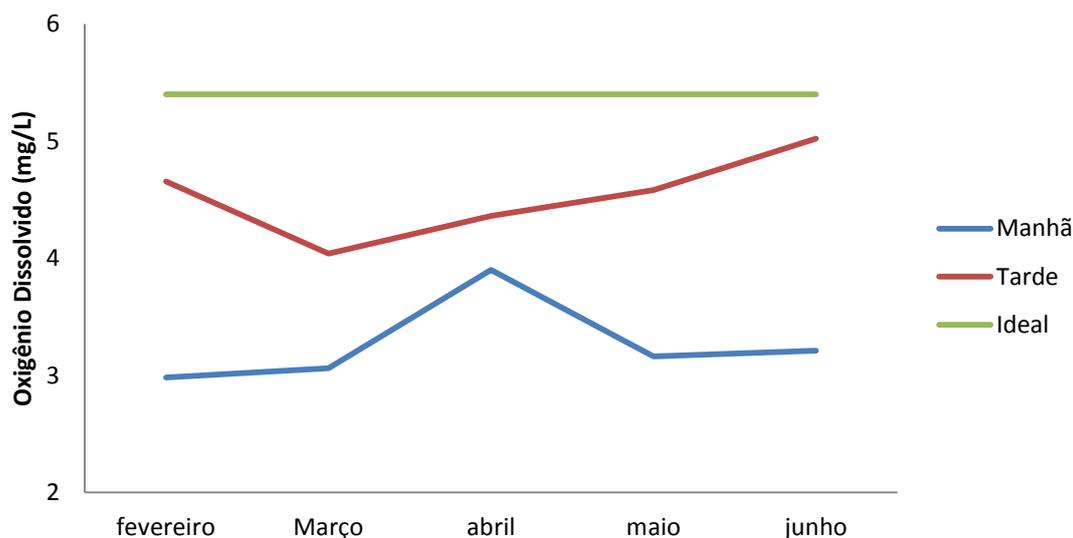


Figura 1: Valores médios mensais de Oxigênio Dissolvido durante o cultivo de *Rhamdia voulezi*

As baixas concentrações de oxigênio dissolvido observadas, podem estar relacionadas com a constante adição de ração, que somada aos produtos de excreção dos peixes, geraram altas quantidades de matéria orgânica (MO). Segundo Baldisserotto (2013), a MO é degradada por micro-organismos, consumindo oxigênio do meio. Entretanto, as baixas concentrações mensuradas no presente estudo, não prejudicaram o desempenho e a sobrevivência dos peixes.

O pH obteve média de $6,87 \pm 0,43$ no período matutino e de $7,28 \pm 0,18$ no período vespertino. O pH próximo a 7,0 obtido neste experimento está dentro da faixa recomendada para jundiá, que é de 4,0 a 9,0 em águas moles, de acordo com Baldisserotto & Radünzneto (2005).

A temperatura média da água durante o período experimental foi de $21^{\circ}\text{C} \pm 2,06$ no período da manhã e de $22,5^{\circ}\text{C} \pm 1,89$ período da tarde. Os valores médios observados para temperatura encontram-se próximos ao indicado por Pietras et al. (2004) que recomendam a temperatura de $23,7^{\circ}\text{C}$ para a criação de jundiás. IMSLAND et al. (1996) afirmam que o “ótimo” de temperatura de exemplares jovens de várias espécies de peixes é mais elevado que o dos adultos.

Tabela 5: Desempenho produtivo de *R. quelen* cultivado em cinco diferentes densidades por 120 dias.

VARIÁVEIS	DENSIDADES					P
	25	50	75	100	125	
BIOMASSA(g)	1924 ^a ±8,41	4261 ^b ±7,33	6093 ^c ±9,85	6953 ^c ±9,15	8488 ^d ±8,95	--
GPI (g)	72±6,75	73±6,60	78±7,59	62±3,01	62±2,78	ns
CAA	1,44±0,10	1,52±0,30	1,48±0,22	1,52±0,13	1,54±0,15	ns
TCE (%)	2,15±0,82	2,22±0,71	2,22±0,63	2,18±0,80	2,13±0,53	ns
SO (%)	92±6,92	92±5,03	95±2,08	93±4,04	94±3,20	ns

GPI: ganho de peso individual, CAA: conversão alimentar aparente, TCE: taxa de crescimento específico, FC: fator de condição e SO: sobrevivência. Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($p>0,05$). ns= não significativo

A Biomassa final apresentou-se maior na densidade de 125 peixes/m³ diferindo estatisticamente das demais densidades avaliadas. Isto é explicado pelo fato de que na maior densidade de estocagem, há um maior número de indivíduos, refletindo em aumento na biomassa total e conseqüentemente ganho de biomassa.

O ganho de peso individual não diferiu entre as densidades avaliadas e variou de 62 a 78g. Resultados similares foram relatados por Martinelli et al. (2013) que avaliaram os efeitos da densidade de estocagem (50, 100 e 150 peixes/m³) e frequência alimentar (uma ou duas vezes ao dia) de jundiás e não observaram influência da densidade. Corrêia et al. (2010) também não observaram efeitos da densidade sobre o ganho de peso de juvenis de jundiás e carpa- húngara (*Cyprinus carpio*), cultivados em policultivo (75% jundiá, 25% carpa- húngara), em sistema de recirculação de água, a 57 e 143 peixes m⁻³, durante quatro semanas.

A converção alimentar aparente também não diferiu estatisticamente entre as densidades testadas e oscilou de 1,44 a 1,54.

A taxa de crescimento específico (Tabela 5) não apresentou diferença significativa em relação à densidade de estocagem, denotando que, no período de cultivo, a taxa de estocagem não proporcionou efeito sobre o espaço disponível do tanque-rede. Brandão et al. (2005), avaliando *Colossoma macropomum* na fase de recria, também não observaram influência da densidade sobre a taxa de crescimento específico. Frascascorvo et al. (2007),

trabalhando com *Brycon amazonicus*, encontraram valores próximos ao desse estudo. Araujo et. al., (2010) que testaram o efeito de diferentes densidades (100, 150 e 200) para tilapias em tanques circulares, assim como nesse estudo, não diagnosticaram influência das densidades avaliadas.

A taxa de sobrevivência apresentou níveis elevados não sendo observadas diferenças significativas entre as densidades avaliadas. Turra et al. (2009), estudando juvenis de *Pseudoplatystoma sp.*, também observaram altas taxas de sobrevivência (95,97; 97,80 e 96,73%) sem influência da densidade de estocagem. Entretanto, Lago (2010), estudando a fase de recria de *Brycon orthotaenia*, observou uma baixa taxa de sobrevivência (88,10; 68,80; 48,70 e 39,10%), devido ao canibalismo.

A sobrevivência dos peixes no sistema de cultivo pode ser afetada diretamente pela densidade de estocagem, devido à redução do espaço, prejudicando a alimentação e locomoção, ou por outros fatores, como, por exemplo, o comportamento agressivo de algumas espécies, que acarreta em canibalismo (MATTOS et al; 2013).

Nessas condições, as densidades de estocagem avaliadas não influenciaram no desempenho produtivo dos alevinos de *Rhamdia quelen*.

A composição centesimal da carcaça dos peixes (Tabela 6), não diferiu estatisticamente entre as densidades avaliadas, com o teor de umidade variando de 69 a 71%, a proteína oscilando de 15 a 17%, lipídeos variando de 8 a 10% e a concentração de cinzas oscilou de 2,90 a 3,35%.

Tabela 6 - Composição centesimal da carcaça de *R. quelen* estocados em cinco diferentes densidades durante 120 dias

Variáveis(%)	Densidades (p/m ³)					P
	25	50	75	100	125	
Umidade	69,726±1,39	69,74±1,08	70,50±0,11	71,02±0,57	70,36±1,34	ns
Proteína	15,34±1,74	16,51±0,62	17,22±1,63	17,13±0,51	15,78±1,75	ns
Lipídeos	10,35±1,38	10,04±0,46	9,07±0,28	8,71±0,57	9,58±1,20	ns
Cinzas	2,931±0,49	3,35±0,24	3,04±0,31	3,10±0,25	2,90±0,59	ns

ns: não significativo (p>0,05)

A umidade variou de 69 a 71% e segundo Ordoñez (2005), a umidade pode variar em função da espécie, idade, sexo, estado nutricional do pescado e

época do ano e de acordo com Lima, Mujica e Lima (2012), a umidade presente no músculo de pescado pode variar de 60 a 85%.

Ao analisar o teor de proteína do jundiá, encontrou-se valores que variaram de 15 a 17%. Resultados semelhantes foram encontrados por Caula, Oliveira e Maia (2008) em relação à análise da composição centesimal, onde foram encontrados teores médios próximos a 17%.

Neste contexto, o estudo realizado por Ferreira (2010) avaliando a qualidade nutricional, a composição em ácidos graxos, o efeito da estocagem no estado de conservação, da piranha (*Pygocentrus nattereri*) proveniente da região do pantanal sul-mato-grossense, observou que a composição centesimal demonstrou valores elevados no teor de proteínas igual a 27,04%, o que foi bastante superior ao encontrado nas análises do *R. quelen*.

O teor de lipídeos variou de 8 a 10% e de acordo com Ordóñez (2005), as variações lipídicas entre indivíduos da mesma espécie são muito acentuadas podendo variar de acordo com o sexo, época do ano, da dieta fornecida, da temperatura da água, da salinidade, da espécie, e da parte do corpo analisada e ainda, de acordo com Badolato, et al. (1994) as análises físico-químicas podem ser alteradas de acordo com a amostra, sendo ela, realizada com pele que leva a maior teor de lipídios, e ou, sem pele que reduz a quantidade lipídica.

O teor de cinza indica o alto valor do pescado como fonte de cálcio e fósforo, apresentando também quantidades importantes de sódio, potássio, manganês, cobre, cobalto, zinco, ferro e iodo (LIMA, MUJICA; LIMA, 2012). Os teores de cinzas observados para os peixes de água doce se encontram entre 0,90 e 3,39% (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994), valores similares aos encontrados neste estudo, de 3 a 4%.

Os valores médios do coeficiente de variação, da contagem de eritrócitos, percentual de hematócrito (HT), taxa de hemoglobina (HB), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) do *R. quelen* estão relacionados na Tabela 7.

Verificou-se que os parâmetros estudados não apresentaram alterações estatisticamente significativas, quando submetidos a diferentes densidades de estocagem.

Tabela 7. Valores hematológicos do jundiá (*R.voulei*) cultivados em cinco diferentes densidades

Variáveis	Densidades (peixes/m ³)					CV (%)	P
	25	50	75	100	125		
Eritrócitos (µl)	1,98*10 ⁶	2,02*10 ⁶	2,11*10 ⁶	1,99*10 ⁶	2,09*10 ⁶	19,36	ns
HB (g/dl)	7,81	8,14	8,31	8,74	8,63	12,02	ns
HT (%)	40	36	39	37	39	11,23	ns
VCM (fL)	183	179	211	185	206	16,45	ns
HCM (g/dl)	39	40	39	43	39	9,92	ns
CHCM (g/dl)	20,51	23,61	20,08	23,62	20,12	17,66	ns

ns: não significativo (P>0,05); HB: hemoglobina, HT; hematócrito, VCM: Volume Corpuscular Médio, CHCM: Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média, HCM: Hemoglobina Corpuscular Média.

Vários são os fatores que podem alterar os valores dos parâmetros sanguíneos, especialmente estímulos estressantes como altas densidades. Portanto, podem ser utilizados como rápida identificação da perda homeostática de um organismo frente a este agente estressor, (TAVARES DIAS ET AL., 2009).

Valores próximos aos encontrados neste estudo foram relatados por Gonçalves et al. (2009), que realizaram análises hematológicas em tilápias-do-nilo e descreveram valores do número de eritrócitos de 1,97 a 2,21 x 10⁶ µL⁻¹ e CHCM de 21,71 a 25,30 g dL⁻¹.

A amplitude de variação dos valores de hemoglobina observados no presente estudo foi de 7,8 a 8,74 g/dL, situando-se dentro do intervalo de 5 a 10 g/dL estabelecido por Weiss et. al. (2010). Segundo Ranzani-Paiva (1991), a concentração de hemoglobina varia entre as espécies de peixes e até mesmo em uma mesma espécie. Essas variações podem ser atribuídas a diversos fatores exógenos (temperatura, oxigênio dissolvido, estresse) e endógenos (sexo, estágio de maturação gonadal, estado nutricional e doenças).

Borges et al. (2004) salientam que os valores normais de hematócrito e hemoglobina, para jundiá são, respectivamente, 43% e 8,7 g/dL valores, superiores aos encontrados por este estudo.

Neste trabalho, as amostras não apresentaram estas alterações sanguíneas. Portanto, as concentrações mais altas de CHCM encontradas nas densidades 50 e 100, podem ser explicadas pela diminuição do hematócrito nos mesmos grupos, 36 e 37%, respectivamente.

O volume corpuscular médio está relacionado com a dinâmica cardíaca e com o fluxo sanguíneo. A hemoglobina corpuscular média demonstra como está a função respiratória (HOUSTON, 1990).

Os valores de VCM, CHCM e HCM encontrados no presente trabalho são inferiores aos expressos por Fries et al. (2013), quando avaliaram os parâmetros hematológicos do kinguio (*C. auratus*) e observaram valores médios de 206,13fL; 24,43 g/dL e 50,64 g/dL, respectivamente.

Alterações hematológicas não foram observadas no presente estudo, portanto podemos inferir que as densidades de estocagem avaliadas não influenciaram no bem estar e na higidez dos animais confinados.

Nas análises parasitárias dos jundiás, duas espécies de ectoparasitas foram identificadas: as monogeneas e os tricodinídeos (Tabela 8).

Os parasitos encontrados no presente estudo já foram observados em jundiás de ambiente natural (AZEVEDO et al. 2010).

Tabela 8: Índices parasitológicos de *Trichodina* e Monogenoídeos nas brânquias de Jundiá-*Rhamdia quelen* cultivado em cinco diferentes densidades.

Densidades (peixes/m ³)	<i>Trichodina</i>		Monogenoídea	
	PP/PE	Prev. (%)	PP/PE	Prev.(%)
25	2/9	22 ^b	2/9	22
50	4/18	22 ^b	2/18	11
75	6/27	22 ^b	5/27	22
100	24/36	66,6 ^a	9/36	33
125	30/45	68 ^a	15/45	33

PE: Peixes examinados; PP: Peixes parasitados; Prev: Prevalência; ns: não significativo (P>0,05).

NTP: Número total de parasitos; lestras distintas na mesma coluna diferem entre si(P>0,05).

A classificação dos parasitas está relacionada ao grau de importância para a comunidade, podendo ser classificados em Central: parasitas presentes em mais de 66%; Secundário: parasitas presentes entre 33 e 66% e Satélite: inferior a 33% do total de peixes examinados, segundo Caswell (1978) e Hanski (1982) citados por Bush & Holmes (1986).

A fauna ectoparasitária, teve os tricodinídeos apresentando as maiores prevalências e se classificando como Centrais, em maior grau de importância, nas densidades mais elevadas de 100 e 125 peixes/m³, diferindo estatisticamente das demais densidades de estocagem avaliadas 25, 50 e 75 que tiveram a prevalência classificada como secundária.

Resultados semelhantes em relação à prevalência de tricodinídeos, foram observados por Romera et al. (2011) para tilápias jovens criadas em tanques-rede, que apresentaram prevalência de 68% de *Trichodina* sp. causando mortalidade na criação. Martins et al. (2010), ao avaliar o bagre *Ictalurus punctatus*, observaram prevalência de 100% de parasitos tricodinídeos nos peixes analisados.

Os tricodinídeos são altamente patogênicos para as formas jovens dos peixes pois, nesta fase, os peixes estão mais susceptíveis as oscilações na qualidade de água e ainda, não são imunocompetentes (FIGUEIREDO, 2010).

Possivelmente, alguns fatores como a DE, influenciaram para maior ocorrência de *trichodina* observada no presente estudo, pois como um parasita de ciclo direto se reproduz rapidamente em condições intensivas de cultivo, atingindo grandes números, o que amplia seu potencial patogênico. Quanto maior a densidade de estocagem dos peixes, maior a possibilidade de infestação.

A prevalência de monogenea observada no presente estudo variou de 11 a 33% sendo classificados como parasitas satélites em grau de importância para a comunidade, não influenciando o desempenho e a sobrevivências dos animais confinados (Tabela 8), não diferindo estatisticamente entre as densidades avaliadas.

Já Jerônimo et al. (2013) constataram prevalência de 80% de helmintos Monogenea em *P. Reticulatum* cultivado em tanque- rede.

CONCLUSÃO

Nessas condições, indica-se utilizar a maior densidade (125peixes/m³), pois o espaço é melhor aproveitado e produz maior biomassa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.C.A. de; NUÑER, A.P. de O. Crescimento de *Pimelodus maculatus* (Actinopterygii, Pimelodidae) estocados em diferentes densidades em tanques- rede. Revista Biotemas, v.22, p.113- 119, 2009.
- ARAUJO, G. S.; RODRIGUES, J. A. G.; DA SILVA, J. W. A.; FARIAS, W. R. L. 2010 CULTIVO DA TILÁPIA DO NILO EM TANQUES-REDE CIRCULARES EM DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGEM Biosci. J., Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 428-434.
- LAGO, A.A. Densidades de estocagem de matrinxã

Brycon orthotaenia na fase de recria em tanques-rede instalados em um braço do Reservatório de Três Marias. 2010. 57f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

AZEVEDO, R.K.; ABDALLAH, V.D.; LUQUE, J.L. Acanthocephala, Amelida, Arthropoda, Myxozoa, Nematoda and Platyhelminthes parasites of fishes from the Guandu river, Rio de Janeiro, Brazil. Check list 2010, 6(4):659-667.

BADOLATO, E. S. G. et al. Sardinhas em óleo comestível – parte II. Estudo da interação entre os ácidos graxos do peixe e do óleo de cobertura. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 54, n.1, p.21 a 26. 1994.

BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. de C. Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Santa Maria: Ed. UFSM, 2005. 303p.

BALDISSEROTTO, B.; RADÜNZ NETO, E J. Jundiá (*Rhamdia sp*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, E. L. C. Espécies nativas para piscicultura no Brasil. pp:303-325. UFSM, Santa Maria, 2005.

BALDWIN, L. The effects of stocking density on fish welfare. The Plymouth Student Scientist, v.4, n.1, p.372-383, 2010.

BORGES, A.; SCOTTI, L.V.; SIQUEIRA, D.R.; JURINITZ, D.F.; WASSERMANN, G.F. Hematologic and serum biochemical values for jundiá (*Rhamdia quelen*). Fish Physiology and Biochemistry, v.30, p.21-25, 2004.

BRANDÃO, F.R. et al. Densidade de estocagem de matrinxã (*Brycon amazonicus*) na recria em tanques-rede. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.40, n.3, p.299-303, 2005. FRASCA-SCORVO, C.M. et al. Efeito do manejo alimentar no desempenho da matrinxã *Brycon amazonicus* em tanques de cultivo. Acta Amazônica, v. 37, n. 4, p. 621-628, 2007.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Produção Pesqueira e Aquícola-estatística. 2010.

BUSH, A. O.; HOLMES, J.C. Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. Canadian Journal of Zoology, v. 64, p.142-152, 1986.

Caswell H. Predator mediated coexistence: a non equilibrium model. Am Nat. 1978;112:127–154. doi: 10.1086/283257.

CAULA, F. C. B.; OLIVEIRA, M. P de; MAIA, E. L. Teor de colesterol e composição centesimal de algumas espécies de peixes do estado do Ceará. Universidade Federal do Ceará – UFC. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28(4): 959-963, out.-dez. 2008.

CONTRERAS–GUZMÁN, E.S. 1994 *Bioquímica de pescados e derivados*. Jaboticabal: FUNEP, 409p.

CORRÊIA, V.; RADÜNZ NETO, J.; ROSSATO, S.; MASCHIO, D.; MARTINELLI, S.G. Efeito da densidade de estocagem e a resposta de estresse no policultivo de jundiá (*Rhamdia quelen*) e carpa húngara (*Cyprinus carpio*). Revista da FZVA, v.17, p.170- 185, 2010.

Edionei Maico Fries, Micheli Zaminhan, Junior Dasoler Luchesi, Juliana Mara Costa, Marcia Luzia Ferrarezi Maluf, Altevir Signor, Wilson Rogério Boscolo, Aldi Feiden. Características hematológicas de *Carassius auratus** Hematologic characteristics of *Carassius auratus* R. bras. Ci. Vet., v. 20, n. 2, p. 84-88, abr./jun. 2013.

FERREIRA, A. A.; peixe piranha (*pygocentrus nattereri*) do pantanal: composição em ácidos graxos e mudanças com o processamento e estocagem. 2010. Dissertação Universidade Federal do Mato Grosso do sul.

FIGUEIREDO, H.C.P. Manejo sanitário na larvicultura: como evitar e prevenir a disseminação de doenças. Panorama da aquicultura, v.20, n.117, p.24-29, 2010.

FRACALOSSO, D.M.; MEYER, G.; SANTAMARIA, F.M.; WEINGARTNER, M.; ZANIBONI FILHO, E. Desempenho do jundiá, *Rhamdia quelen*, e do dourado, *Salminus brasiliensis*, em viveiros de terra na Região Sul do Brasil. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v.26, p.345- 352, 2004.

FUJIMOTO, R.Y.; CASTRO, M.P. de; HONORATO, C.A.; MORAES, F.R. de. Composição corporal e eficiência de utilização de nutrientes por pacus

alimentados com ração suplementada com cromo trivalente. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, p.1763- 1768, 2007.

GOMES, L.C.; BALDISSEROTTO, B.; SENHORINI, J.A. Effect of stocking density on water quality, survival, and growth of larvae of matrinxã, *Brycon cephalus* (Characidae), in ponds. Aquaculture, v.183, p.73-81, 2000.

GOMES, L.C.; GOLOMBIESKI, J.; CHIPPARI-GOMES, A.R.; BALDISSEROTTO, B. 2000 Biologia do Jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). *Ciência Rural*, Santa Maria, 30(1): 179-185.

GONÇALVES, G.S.; PEZZATO, L.E.; BARROS, M.M.; HISANO, H.; SANTA ROSA. Níveis de proteína digestível e energia digestível em dietas para tilápias-do-nilo formuladas com base no conceito de proteína ideal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 12, p. 2289-2298, 2009.

HANSKI, J. 1982. Dynamics of regional distribution: the core and satellite species hypothesis. *Oikos* 38:210-221.

HOUSTON, A.H. *Blood and circulation*. In: SCHRECK, C.B. e MOYLE, P.B. (Eds.). *Methods for fish biology*. Maryland: American Fisheries Society, 1990, p. 273-334.

JERONIMO, G. T.; VENTURA, A. S.; PÁDUA, S. B.; SATAKE, F.; ISHIKAWA, M. M.; MARTINS, M. L. Parasitofauna de cachara cultivado em tanque- rede no rio Paraguai Pesq. agropec. bras., Brasília, v.48, n.8, p.1163-1166, 2013.

KUBITZA, F. Principais parasitoses e doenças dos Peixes cultivados. 2 ed. Campo Grande: Mato Grosso do Sul, Acqua Supre, 1998. 66p.

LABARRÈRE, C.R.; FARIA, P.M.C.; TEIXEIRA, E.A.; MELO, M.M. Eritrograma de híbridos de surubim (*Pseudoplatystoma reticulatum* X *P. coruscans*) mantidos em diferentes densidades de estocagem. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 64, n. 2, p. 510-514, 2012.

LAZZARI, R.; RADÜNZ NETO, J.; CORRÊIA,V.; VEIVERBERG, C.A.; BERGAMIN, G.T.; EMANUELLI, T.; RIBEIRO, C.P. Densidade de estocagem

no crescimento, composição e perfil lipídico corporal do jundiá. *Ciência Rural*, v.41, p.712- 718, 2011.

LIMA, M. de M., MUJICA, P. I. C.; LMA, A. M. Caracterização química e avaliação do rendimento em filés de caranha (*Piaractusmes opotamicus*). *Braz. J. FoodTechnol.*, IV SSA, maio 2012, p. 41-46.

MAFFEZZOLLI, G.; NUÑER, A. P. O. Crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen* (Pisces, Pimelodidae), em diferentes concentrações de oxigênio dissolvido. *Acta Scientiarum Biology*, v.28, p.41-45, 2006.

Martinelli, S. G.; Radünz Neto, J.; Silva, L. P.; Bergamin, G. T.; Maschio, D.; Flora, M. A. L. D.; Nunes, L. M. C.; e Possani, G. Densidade de estocagem e frequência alimentar no cultivo de jundiá em tanques- rede *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.48, n.8, p.871-877, ago. 2013.

MARTINS, M.L. e GHIRALDELLI, L., 2010. *Trichodina magna* Van As and Basson, 1989 (*Ciliophora: Peritrichia*) from cultured Nile tilapia in the State of Santa Catarina, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 68, 169-172.

Mattos, B. O.; Costa, A. C.; Leal, R. S.; Freitas, R. T. F.; Pimenta, M. E. S. G.; Freato, T. A. Desempenho produtivo de *Brycon orthotaenia* em tanques-rede sob diferentes densidades de estocagem *Ciência Rural*, v.43, n.6, jun, 2013.

MUSA, S. M.; AURA, C. M.; OGELLO, E. O. O.; OMONDI, R.; CHAROKARISA, H.; AND MUNGUTI, J. M. Hematological Response of African Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell 1822) Fingerlings Exposed to Different Concentrations of Tobacco (*Nicotiana tobaccum*) Leaf Dust *Hindawi Publishing Corporation ISRN Zoology*, 2013,

ORDÓÑEZ, J. A. *Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

OSTRENSKI, A.; BOEGER W.A.; *Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo*. 1 ed. Guaíba Agropecuária, 1998. 211p.

PEDRON, F.A.; LAZZARI, R.; CORRÊIA, V.; FILIPETTO, J.E.S.; SILVA, L.P.E NETO, J.R. Parâmetros hematológicos de juvenis de jundiá alimentados com

fontes e níveis de fibra. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES DE ÁGUA DOCE E 1º ENCONTRO DE PISCICULTORES DE MATO GROSSO DO SUL, 2007. *Anais...* Dourados: 1º Congresso Brasileiro de Produção de Peixes de Água Doce E 1º Encontro de Piscicultores de Mato Grosso do Sul, 2007. 1 CD-ROM.

PIEDRAS, S. R. N.; MORAES, P. R. R.; POUHEY, J. L. O. F. Crescimento de juvenis de jundiá *Rhamdia quelen* de acordo com a temperatura da água. Boletim Instituto de Pesca, v.30, p.177-182, 2004.

RANZANI-PAIVA, M.J.T. 1991. Hematologia de peixes, p.65-70. In: H.S.L. SANTOS (Ed.). Histologia de Peixes. São Paulo, FCAV-Unesp, 83p. 1995. Células do sangue periférico e contagem diferencial de leucócitos de tainha *Mugil platyanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP. (Lat. 25°00'S - Long. 47°55'W). Bol. Inst. Pesca 22 (I): 23-40.

REIS, E. S.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R.; JAKELINE MARCELA AZAMBUJA FREITAS, J. M. A.; ZAMINHAN, M; MAHL, I. PROCESSAMENTO DA RAÇÃO NO DESEMPENHO DE JUVENIS DE JUNDIÁ (*Rhamdia voulezi*) CULTIVADOS EM TANQUES-REDE. Ci. Anim. Bras., Goiânia, v.13, n.2, p. 205-212, 2012.

REPULLÉS-ALBELDA A.; KOSTANDINOVA A.; RAGA J.A.; MONTEIRO F.E. Seasonal population (Monogenea: Heteraxinidae) parasiting *Seriola dumereli* (Carangidae) in the Western. Mediterranean. Vet Parasitol 2013; 193(1-3): 163-171 .

ROMERA, R. A.; et al. 2011. Prevalence of *Thricodina* Sp. (Protozoa: Aliophora: Peritrichia) and dactilogerid In the production of tilapias culture in cages hydroelectric reservoirs North Weste of São Paulo: In: international symposium on fish parasite, 8, Viña del mar, Chile, 26-30.

ROTTA, M.A.; QUEIROZ, J.F. Boas práticas de manejo (BPMs) para a produção de peixes em tanques-rede. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2003. 27p.

SIMÕES, M. R.; RIBEIRO, C. D. F. A.; RIBEIRO, S. D. C. A.; PARK, K. J.; MURR, F. E. X. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 3, p. 608-613, 2007

TAVARES DIAS, M.; ISHIKAWA, M.M.; MARTINS, M.L. 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*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2009. cap. 3, 43-80 p.

THRALL, M.A; BAKER, D.C; CAMPBELL, T.W. *et al. Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária*. São Paulo: Rocca, 2006. 582p.

TURRA, E. M. et al. Densidade de estocagem do surubim *Pseudoplatystoma* sp. cultivado em tanque-rede. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, v.10, n.1, p.177-187, 2009.

WEISS, D.J.; WARDROP, J.; SCHALM, O.W. *Schalm's Veterinary Hematology*. 6.ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2010. 1206p.

ZARGAR, U.R.; CHISHTI M. Z.; YOUSIELF A. R.; FAYAZ, A. Infection level of monogenean gill parasite *Diplozoon kashmerensis* (monogenea, polyopisthocotylea) in the Crucian Carp, *Carassius carassius* from lake ecosystems of an altered water quality. *Vet parasitol* 2012, 189(2-4):218-226.