



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

**PERFIL HEMATOLÓGICO DE *Oreochromis niloticus* CULTIVADOS EM SISTEMA
DE BIOFLOCOS E SUBMETIDOS A DIFERENTES DENSIDADES DE
ESTOCAGEM**

ÁLVARO CIRINO DA SILVA JÚNIOR

Recife
Dezembro, 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

**PERFIL HEMATOLÓGICO DE *Oreochromis niloticus* CULTIVADOS EM SISTEMA
DE BIOFLOCOS E SUBMETIDOS A DIFERENTES DENSIDADES DE
ESTOCAGEM**

ÁLVARO CIRINO DA SILVA JÚNIOR

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

Prof^a. Dr^a. Suzianny Maria Bezerra Cabral da Silva
Orientadora

Recife
Dezembro, 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586

da Silva Júnior, Álvaro Cirino

Perfil hematológico de *Oreochromis niloticus* cultivados em sistema de bioflocos e submetidos a diferentes densidades de estocagem / Álvaro Cirino da Silva Júnior. - 2019.
20 f.

Orientadora: Suzianny Maria Bezerra Cabral da Silva.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Engenharia de Pesca, Recife, 2019.

1. Piscicultura. 2. Tilapicultura. 3. Cultivo heterotrófico. I. Silva, Suzianny Maria Bezerra Cabral da, orient. II. Título

CDD 639.3

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

**PERFIL HEMATOLÓGICO DE *Oreochromis niloticus* CULTIVADOS EM SISTEMA
DE BIOFLOCOS E SUBMETIDOS A DIFERENTES DENSIDADES DE
ESTOCAGEM**

ÁLVARO CIRINO DA SILVA JÚNIOR

Trabalho de conclusão julgado adequado para
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
de Pesca. Defendido e aprovado em 04 de
dezembro de 2019, pela seguinte banca
examinadora:

Prof^ª. Dr^ª. Suzianny Maria Bezerra Cabral da Silva
Orientadora
Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof^ª. Dr^ª. Maria Raquel Moura Coimbra
Membro Titular
Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof^º. Dr^º. Fernando Leandro dos Santos
Membro Externo
Departamento de Medicina Veterinária
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ms^ª Renata da Silva Farias
Membro Suplente
Doutoranda em Aquicultura e Recursos Pesqueiros / Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Recife

Dezembro, 2019

Agradecimentos

Agradeço especialmente a minha mãe, Jaqueline Maria e meu pai Álvaro Cirino da Silva, por todo apoio que me deram durante minha vida e que me possibilitaram a chegar este momento com o incentivo e inspiração trazido por minha mãe e curiosidade e vontade de aprender com meu pai.

A minha orientadora, Suzianny Cabral, pela oportunidade de ser orientado, paciência, disponibilidade para ensinar e pelo tempo cedido quando necessário, mesmo com uma agenda apertada, sempre pôde me auxiliar.

A equipe do LASAq, em especial Gisely, Slayton, Suzane e Yago, que me auxiliaram nos procedimentos e manutenção da fase experimental deste trabalho.

A toda equipe do MOE, pela atenção, ajuda e pela bolsa que possibilitou expandir meus conhecimentos a respeito dos recursos pesqueiros e políticas internacionais de ordenamento da pesca.

A Thayelen, minha namorada, pessoa que me ajudou em todos os momentos desde que nos conhecemos e pude compartilhar os bons e maus momentos vividos na graduação. Hoje tenho a certeza de ter encontrado uma companheira, uma amiga, que tenho sempre ao meu lado, me fortalecendo e me ajudando a crescer como pessoa e profissional.

Ao corpo docente presente durante o período de minha graduação, pelos conhecimentos a mim confiados, em especial os professores do Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, por todos os momentos vivenciados.

Por fim, sou grato a todos que contribuíram com esse período por mim vivido na Universidade Federal Rural de Pernambuco.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência da densidade e a de estocagem no perfil hematológico de *O. niloticus* cultivados em sistema de bioflocos. Foram testados três tratamentos durante 31 dias, com três repetições cada, totalizando nove unidades experimentais. Para o experimento, médio de $29,93 \pm 4,20$ g e, os tratamentos avaliados foram: Bioflocos com densidade de estocagem de 150 peixes m^{-3} (BFT150), 200 peixes m^{-3} (BFT200) e 250 peixes m^{-3} (BFT250), todos à salinidade 10 g.L^{-1} . O oxigênio dissolvido, temperatura e pH foram aferidos diariamente (duas vezes ao dia), enquanto que, semanalmente, foram mensurados sólidos sedimentáveis, alcalinidade e compostos nitrogenados (amônia total e nitrito). Para análise hematológica foram coletadas amostras de sangue dos animais de cada unidade experimental através de punção em veia caudal com seringa tratada com EDTA a 10%. Antes de cada coleta, os animais foram insensibilizados através da administração de eugenol. As variáveis hematológicas analisadas foram: (1) contagem média de eritrócitos, (2) percentual de hematócrito, (3) volume corpuscular médio (VCM) e (4) contagem de leucócitos (total e diferencial). Os resultados obtidos para qualidade de água mostraram que apenas o pH diferiu estatisticamente entre os tratamentos ($P \leq 0,05$), embora todas as variáveis estivessem dentro da faixa adequada para *O. niloticus*. Quanto ao desempenho zootécnico, os tratamentos que obtiveram os maiores pesos finais foram o BFT150 e o BFT200 ($P \leq 0,05$), enquanto o ganho de peso (GP), ganho de peso diário (GPD), taxa de crescimento específico (TCE), biomassa final e sobrevivência foram similares entre os tratamentos ($P > 0,05$). Para as variáveis hematológicas, as maiores contagens de eritrócitos foram observadas no tratamento BFT150 ($P \leq 0,05$), não sendo observada diferença significativa entre os tratamentos para o percentual de hematócrito e o VCM ($P > 0,05$). Os percentuais dos leucócitos obtidos não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$), o percentual de linfócitos, monócitos e basófilos estiveram dentro dos parâmetros de referência, enquanto os monócitos se mostraram fora dos parâmetros. Conclui-se que há influência da densidade de estocagem no perfil hematológico de *O. niloticus* cultivados em sistema de bioflocos, com maiores valores médios de eritrócitos determinados no tratamento de menor densidade (BFT150).

Palavras-chave: Piscicultura, tilapicultura, cultivo heterotrófico.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis de qualidade de água obtidas nos diferentes tratamentos.....	11
Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão das variáveis zootécnicas obtidas nos diferentes tratamentos.	12
Tabela 3 – Variáveis hematológicas obtidas nos diferentes tratamentos.	13
Tabela 4 – Porcentual de leucócitos em valores médios e desvio padrão nos diferentes tratamentos.	13

SUMÁRIO

RESUMO.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
SUMÁRIO.....	vii
1- INTRODUÇÃO.....	7
2- OBJETIVOS.....	8
2.1 - OBJETIVO GERAL.....	8
2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3 - METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS).....	8
3.1 - CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS.....	8
3.2 - ANÁLISE HEMATOLÓGICA.....	9
3.3 - ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	10
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
5 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	14
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
8 - ATIVIDADES RELEVANTES DESENVOLVIDAS PELO BOLSISTA.....	17
9 - DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	18
10 - PARECER DO ORIENTADOR.....	18

1- INTRODUÇÃO

A tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie oriunda da bacia do Rio Nilo (CARVALHO, 2006) e teve sua primeira introdução oficialmente no Brasil através do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) em 1971, com o objetivo de produzir alevinos para peixamento em represas e reservatórios públicos da região nordeste e incentivar o cultivo desta espécie (FIGUEIREDO-JÚNIOR e VALENTE-JÚNIOR 2008).

Por se tratar de uma espécie rústica e de rápido crescimento, tolerando sistemas de cultivo com elevadas densidades, é uma das espécies mais cultivadas no mundo (VERAS et al., 2013). Similarmente, no Brasil, *O. niloticus* é a espécie mais produzida e, segundo dados do IBGE (2016), é responsável por 45,4% da produção aquícola nacional, com produção em 2015 de 219,33 mil toneladas.

Vários estudos têm demonstrado a possibilidade de cultivo de *O. niloticus* também em água salgada. Segundo Carriço et al. (2008), embora a espécie suporte até 25 g.L⁻¹, recomenda-se o seu cultivo em salinidades de até 15 g.L⁻¹, sendo o ideal entre 10 e 12 g.L⁻¹, pois nesta faixa o animal se mantém isosmótico em relação ao meio, enquanto que em salinidade superiores a 15 g.L⁻¹, há um gasto energético para o animal por este se manter hiposmótico (ROMANA-EGUIA e EGUIA, 1999; SURESH e KWEI LIN, 1992; CARRIÇO et al., 2008).

Outra questão atrelada ao cultivo desta espécie é o uso recente do sistema de bioflocos (BFT) para a sua produção. De acordo com Avnimelech (2011), as tilápias (*O. niloticus*) estão perfeitamente adaptadas ao sistema de bioflocos devido à sua habilidade de suportar sistemas com alta densidade de estocagem e à sua capacidade de alimentação por filtragem, fazendo-as hábeis ao consumo dos flocos bacterianos suspensos na água. Além disso, Luo et al. (2017) e Pasco et al. (2018) relatam exitoso desempenho zootécnico de *O. niloticus* cultivada em BFT em diferentes salinidades, sendo descrito por Pereira et al. (2016), em outro trabalho, o uso de variáveis hematológicas como indicadores de estado de saúde de tilápia do Nilo em resposta à salinidade em águas claras. Porém, apesar destes estudos, não há a caracterização hematológica de *O. niloticus* cultivados em sistemas de bioflocos em baixa salinidade submetida a diferentes densidades de estocagem.

2- OBJETIVOS

2.1 - OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência da densidade de estocagem no perfil hematológico de *O. niloticus* cultivados em sistema de bioflocos.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a contagem média de eritrócitos, o percentual de hematócrito, a contagem de leucócitos (total e diferencial) e o volume corpuscular médio de *O. niloticus* cultivados em sistema de bioflocos e submetidos a diferentes densidades de estocagem.

3 - METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

3.1 - CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

A avaliação do efeito da densidade de estocagem no perfil hematológico de juvenis de *O. niloticus* cultivados em biofoco foi realizada no Laboratório de Sanidade de Animais Aquáticos (LASAq), do Departamento de Pesca e Aquicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

O experimento durou 31 dias e o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Foram testados três tratamentos com três repetições cada, totalizando nove unidades experimentais. Para o experimento, foram utilizados animais com peso médio de $29,93 \pm 4,20$ g com os tratamentos avaliados: BFT com densidade de estocagem de 150 peixes m^{-3} (BFT150); BFT com densidade de estocagem de 200 peixes m^{-3} (BFT200) e; BFT com densidade de estocagem de 250 peixes m^{-3} (BFT250).

Estes animais foram cedidos pela Estação de Piscicultura de Itiúba da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) e, foram adquiridos com peso médio inicial de 1,7g, sendo mantidos em dois tanques de 1000L nas condições experimentais descritas abaixo até atingirem o peso médio do presente experimento ($29,93 \pm 4,20$ g).

Antes do experimento, o biofoco foi preparado em água com salinidade de $10gL^{-1}$ previamente filtrada a 300 μm e tratada por 24 horas com cloro ativo a 20 ppm. Após três dias de aeração, foram iniciadas as fertilizações inorgânicas, com uréia e superfosfato triplo e; as fertilizações orgânicas, com melaço de cana-de-açúcar e ração comercial pulverizada com 36% de proteína bruta, para a formação da biomassa bacteriana em um tanque matriz de 1 m^3 . A relação carbono:nitrogênio utilizada foi de 12:1, e a quantidade de carbono foi calculada de

acordo com a fórmula baseada em De-Schryver et al. (2008). Além disso, cal hidratada (Ca(OH)_2) foi utilizada para manter a alcalinidade acima de 100 mg L^{-1} e, o pH, acima de 7,5 (FURTADO et al., 2013).

A alimentação foi realizada com uma ração comercial extrusada com 36% de proteína bruta, 4% de extrato etéreo, 5% de matéria fibrosa e 12% de umidade, em uma taxa de alimentação variando de 8% da biomassa na primeira semana (animais com 1,7 g de peso médio; como um alimento em pó), com redução gradual ao longo das semanas até atingir 3% da biomassa (animais com peso médio de $29,93 \pm 4,20\text{g}$). A alimentação foi ofertada na frequência de três vezes por dia (08, 12 e 16 horas).

As variáveis de qualidade de água, oxigênio dissolvido, temperatura, pH foram aferidas duas vezes ao dia (8 e 16 horas), enquanto que os sólidos sedimentáveis foram mensurados duas vezes por semana via cone Imhoff (Avnimelech, 2009). As análises de amônia, nitrito e alcalinidade foram realizadas através de kits colorimétricos comerciais (AlconLabcon, Camboriú, Brasil). A cada 15 dias, foram realizadas biometrias para determinação da biomassa final, ganho de peso diário (GPD), taxa de crescimento específico (TCE) e sobrevivência, segundo Ekasari et al. (2015).

3.2 - ANÁLISE HEMATOLÓGICA

Ao logo do experimento (início, meio e fim do experimento), amostras de sangue de um animal de cada unidade experimental (de todos os tratamentos) foram coletadas através de punção em veia caudal com seringa tratada com EDTA a 10%. Antes de cada coleta, os animais foram insensibilizados através da administração de eugenol (1:800, v:v).

As variáveis hematológicas analisadas foram: (1) contagem média de eritrócitos, (2) percentual de hematócrito, (3) volume corpuscular médio e (4) contagem de leucócitos total e diferencial, conforme descrito abaixo:

(1) Contagem média de eritrócitos: A contagem foi determinada com diluição do sangue em solução salina a 0,7% na proporção de 1:200, seguida de leitura em câmara de Neubauer, sob microscópio óptico. O resultado foi expresso em número de células $\times 10^6 \mu\text{L}^{-1}$ de sangue (RANZANI-PAIVA et. al., 2013);

(2) Determinação do % de hematócrito: Para a determinação do % de hematócrito foi usada a técnica de micro-hematócrito. Nesta técnica, os microcapilares foram preenchidos em 2/3 de seu volume total, para posterior centrifugação a 12.000 rpm durante 30 segundos e leitura em tabela de % de hematócrito (RANZANI-PAIVA et. al., 2013);

(3) Volume corpuscular médio (VCM): O VCM foi determinado através da seguinte equação: $VCM = (\text{hematócrito} \times 10) / ((\text{número de eritrócitos} \times 10^6 \mu\text{L}^{-1}))$ (RANZANI-PAIVA et. al., 2013);

(4) Contagem de leucócitos (total e diferencial): Foram obtidas a partir da leitura de duas lâminas de extensões sanguíneas (produzidas para cada animal) coradas através do método de coloração rápida May Grünwald-Giemsa Wright (MGGW) (RANZANI-PAIVA et. al., 2013).

3.3 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados das variáveis de qualidade de água, análises hematológicas e sobrevivência foram submetidas ao teste de normalidade (teste Shapiro–Wilk) e ao teste de Levene para verificação da homogeneidade, seguidos de transformação de Box-Cox. Posteriormente, os dados transformados foram novamente submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade supracitados e, à análise de variância (ANOVA) (NELDER e WEDDERBURN, 1972; OTT, 1993) e ao teste de Tukey (HSD - *Honest Significant Difference*).

Os dados de biomassa final, ganho de peso diário (GPD) e taxa de crescimento específico (TCE) e contagem diferencial de leucócitos foram submetidos a testes não-paramétricos Kruskal-Wallis, Mann-Whitney, com correção de Bonferroni.

Todos os testes foram realizados ao nível de 95% de probabilidade ($P \leq 0,05$) e, as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software IBM SPSS versão 23.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis de qualidade de água, apenas o pH apresentou diferença significativa entre todos os tratamentos ($P \leq 0,05$), não existindo diferenças estatísticas para as demais variáveis avaliadas (temperatura, oxigênio dissolvido, amônia total, nitrito e sólidos sedimentáveis) ($P > 0,05$) (Tabela 1).

Segundo Kubitzka (2003), os valores médios de temperatura, pH, oxigênio dissolvido, amônia total e nitrito determinados no presente trabalho mantiveram-se dentro das faixas consideradas confortáveis para *O. niloticus*. Quanto à salinidade, de acordo com Pereira et al. (2016), não foram determinadas diferenças no crescimento e sobrevivência para *O. niloticus* mantidos em salinidades de 10, 20 e 25 gL^{-1} quando comparados com aqueles cultivados em água doce.

Os sólidos sedimentáveis não diferiram entre os tratamentos ($P>0,05$), embora segundo Lima et al. (2015), tenha sido determinado um aumento proporcional desta variável em relação a densidade, quando manteve *O. niloticus* em sistema de bioflocos para as densidades de 15, 30 e 45 peixes m^{-3} .

Tabela 1 – Variáveis de qualidade de água obtidas nos diferentes tratamentos.

Variáveis	Tratamentos		
	BFT150 (Valor médio, desvio padrão, valores mínimo e máximo)	BFT200 (Valor médio, desvio padrão, valores mínimo e máximo)	BFT250 (Valor médio, desvio padrão, valores mínimo e máximo)
Temperatura (°C)	27,27 ±0,99 (24,60 - 29,00) ^a	27,33 ±0,98 (24,20-29,10) ^a	27,34 ±1,04 (24,4 - 29,60) ^a
pH	7,94 ±0,30 (7,20-8,27) ^a	7,86 ±0,17 (7,29-8,26) ^b	7,80±0,20 (7,20- 8,17) ^c
Oxigênio dissolvido (mg/L)	6,49 ±0,75 (2,77 - 7,77) ^a	6,46 ±0,59 (3,43-7,54) ^a	6,35 ±0,67 (2,77- 7,73) ^a
Salinidade (g L^{-1})	12,67 ±1,63 (10,0- 14,0) ^a	12,33±1,86 (10,0- 14,0) ^a	12,41±1,56 (11,0- 14,0) ^a
Amônia total (mg/L)	0,05 ±0,11 (0,00- 0,25) ^a	0,10 ±0,24 (0,00- 1,00) ^a	0,11±0,25 (0,00- 1,00) ^a
Nitrito (mg/L)	2,73±0,27 (1,75 - 2,80) ^a	2,61±0,52 (1,00-2,80) ^a	2,37±0,91 (0,00-2,80) ^a
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	29,67±11,366 (15-50) ^a	34,11±10,30 (20-54) ^a	36,83 ±14,022 (16-58) ^a

*Letras diferentes na mesma linha mostram diferença significativa ($P\leq0,05$).

Quanto ao desempenho zootécnico, os maiores valores médios de peso final foram determinados para os tratamentos BFT150 e BFT200 ($P\leq0,05$), não existindo diferença para GPD, TCE, biomassa final e sobrevivência entre os tratamentos ($P>0,05$) (Tabela 2). Nos tratamentos com maiores densidades (BFT 200 e BFT 250), foi observado canibalismo nas nadadeiras e no abdômen dos animais mortos e sobreviventes, não sendo verificado tal comportamento nos peixes do tratamento BFT 150, indicando provável disputa por espaço entre os animais.

Embora não tenha sido observada diferença significativa para grande parte das variáveis de desempenho zootécnico avaliadas no presente estudo, segundo Costa et al. (2017), melhores valores médios de variáveis de desempenho zootécnico foram determinados em *O. niloticus* cultivadas em tanques-rede para o tratamento com menor densidade de estocagem

(250 peixes m⁻³), seguida dos demais tratamentos, 350 e 450 peixes m⁻³. Segundo o mesmo autor, o aumento da densidade comprometeu o desenvolvimento e a taxa de sobrevivência dos peixes.

Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão das variáveis zootécnicas obtidas nos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Peso final (g)	GPD (g)	TCE	Biomassa final (g)	Sobrevivência (%)
BFT150	46,0±3,64 ^a	0,42 ±0,31 ^a	1,11 ±0,88 ^a	275,87 ±21,82 ^a	100% ^a
BFT200	38,1±2,15 ^a	0,33 ±0,01 ^a	1,00 ±0,05 ^a	291,58 ±11,63 ^a	95,83 ±7,22 ^a
BFT250	34,7±2,64 ^b	0,19 ±0,15 ^a	0,59 ±0,47 ^a	298,67 ±23,33 ^a	86,67 ±11,55 ^a

*Letras diferentes na mesma coluna mostram diferença significativa (P≤0,05). GPD = ganho de peso diário, TCE = Taxa de crescimento específico.

Em relação à análise hematológica, o tratamento BFT150 apresentou o maior valor médio de eritrócitos (P≤0,05), não existindo diferença estatística entre os tratamentos para o percentual de hematócrito e VCM (P>0,05) (Tabela 3). Segundo Tavares-Dias e Mariano (2015), os valores ideais para *O. niloticus* cultivados em sistemas intensivos com água clara deve ficar entre 2,095 e 2,895 x10⁶/μL para eritrócitos, entre 27,0 e 36,0% para hematócrito e entre 113,4 e 144,8 fL para volume corpuscular médio (VCM). Estes valores foram distintos dos encontrados no presente estudo e, provavelmente, refletem os diferentes sistemas de cultivos nos quais os animais estavam submetidos (água clara e bioflocos).

De acordo com Ranzani-Paiva et. al. (2013), a anemia em peixes pode ser classificada de acordo com o tamanho dos eritrócitos determinados via VCM. Desta forma, os valores médios de VCM obtidos neste estudo para os diferentes tratamentos indicam que os animais se encontravam com anemia. Quanto ao percentual de hematócrito, os valores médios do presente estudo estão próximos ao determinado por Azim e Little (2008) para *O. niloticus* mantidos em sistema de bioflocos em água doce, isto é, 27%.

Os percentuais dos leucócitos (Tabela 4) observados, apenas mostrou diferença significativas (P≤0,05) para os basófilos no tratamento BFT150 em relação aos demais tratamentos. Segundo Tavares-Dias e Mariano (2015), os percentuais das contagens dos basófilos, neutrófilos e linfócitos mostraram-se fora dos valores recomendados para o cultivo intensivo de *O. niloticus*. para estes autores, os linfócitos devem apresentar percentuais entre

16 a 69%, monócitos 1 a 12%, neutrófilos de 25 a 82%) e basófilos 0 a 2%. Desta maneira, indicando influência das densidades estocadas no perfil leucocitário.

Tabela 3 – Variáveis hematológicas obtidas nos diferentes tratamentos.

Variáveis	Tratamentos		
	BFT150 (Valor médio, desvio padrão, valores mínimo e máximo)	BFT200 (Valor médio, desvio padrão, valores mínimo e máximo)	BFT250 (Valor médio, desvio padrão, valores mínimo e máximo)
Eritrócitos (x10 ⁶ /μL)	0,49±0,12 ^a (0,26-0,74)	0,34±0,19 ^b (0,09-0,66)	0,37±0,12 ^b (0,18-0,59)
Hematócrito (%)	22,60±6,685 ^a	23,60±4,925 ^a	23,80±4,828 ^a
VCM (fL)	839,33±662,00 ^a (161,51 - 2441,86)	695,95±293,36 ^a (320,12-1381,58)	687,72±434,89 ^a (415,09-2500,00)

*Letras diferentes na mesma linha mostram diferença significativa ($p \leq 0,05$); VCM = Volume corpuscular médio.

Tabela 4 – Porcentual de leucócitos em valores médios e desvio padrão nos diferentes tratamentos.

Trat.	% Basófilo	% Eosinófilo	% Neutrófilos	% Linfócitos	% Monócitos
BFT150	7,71 ^a ±3,44	3,65 ^a ±2,33	6,28 ^a ±1,40	76,35 ^a ±6,31	6,00 ^a ±2,95
BFT200	3,34 ^b ±2,04	3,06 ^a ±2,56	6,04 ^a ±2,38	81,39 ^a ±7,00	6,17 ^a ±3,75
BFT250	3,82 ^b ±1,36	2,90 ^a ±2,61	5,84 ^a ±2,88	83,18 ^a ±4,54	4,25 ^a ±1,57

Segundo Pereira et al. (2016), o valor mediano do volume globular (VCM) de *O. niloticus* mantidos no tratamento com 25 gL⁻¹ de salinidade foi inferior aos demais tratamentos com água salgada (10 e 20 gL⁻¹), porém foi superior ao grupo controle (0 gL⁻¹), sendo determinado também, que os valores da mediana dos números de eritrócitos reduziram de acordo com o aumento dos níveis de salinidade. No presente trabalho, como todos os animais foram mantidos na mesma salinidade, o maior número de eritrócitos determinado no tratamento BFT150, pode indicar um efeito da menor densidade de estocagem na condição de saúde, devido à redução do estresse.

Em estudo realizado por Naderi et al. (2017), sobre o efeito da densidade de estocagem nas variáveis hematológicas de juvenis de esturjão *Huso huso*, foi determinado que as menores densidades (50 e 75 peixes/m³) apresentaram os maiores valores de eritrócitos quando comparados as maiores densidades avaliadas (100 e 125 peixes/m³), sendo atribuída como causa a esta modificação o estresse físico ou ambiental.

Por outro lado, Montero et al. (1999) ao avaliarem o efeito de diferentes densidades de estocagem (30, 90 e 120 animais/ 250 L) nas variáveis hematológicas de juvenis de *Sparus aurata* (peso médio de 22g), determinaram que os animais estocados à maior densidade apresentaram maiores valores médios de eritrócitos, hemoglobina e hematócrito, sugerindo que o aumento destes índices estariam associados a maior necessidade de transporte de oxigênio devido a elevada demanda energética.

5 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Período	Ano (2017)					Ano (2018)						
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Treinamento em técnicas de rotina laboratorial (preparo de soluções, esterilização de material, etc)			X	X	X							
Aquisição de material de consumo e instalação das unidades experimentais			X	X								
Período do Experimento						X	X	X				
Análise hematológica							X	X	X	X		
Análise dos dados							X	X	X	X	X	X
Redação e apresentação dos relatórios parcial e final								X				X

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há influência da densidade de estocagem no perfil hematológico de *O. niloticus* cultivados em sistema de bioflocos, com maiores valores médios de eritrócitos determinados no tratamento de menor densidade (BFT150). Quanto ao sistema de bioflocos, para as densidades avaliadas, não foi possível observar influências positivas no perfil hematológico e nem no desempenho zootécnico, portanto não sendo recomendado esse sistema para o cultivo nas densidades avaliadas.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVNIMELECH, Y. **Biofloc Technology**: A practical guide book. ed 1, Louisiana, World Aquaculture Society, 2009. 258p.

AVNIMELECH, Y. **Carbon/nitrogenratio as a control element in aquaculture systems.** ed.176. Aquaculture, 1999. 8 p.

AVNIMELECH, Y. **Tilapia production using biofloc technology, saving water, waster recycling improves economics.** Global Aquaculture Advocate, 2011.

AZIM, M.E.; LITTLE, D.C. **The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: Water quality, biofloc composition and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*).** ed. 283 Aquaculture, 2008.

CARRIÇO, J. M. M., NAKANISHI, L. I. T. & CHAMMAS, M. A.. **Manual do Piscicultor - Produção de Tilápia em Tanque-Rede,** SEBRAE, 2008. 39 p.

COSTA, A.A.P. et al. **Influence of stocking density on growth performance and welfare of juvenile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in cages.** ed. 69 Belo Horizonte: Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2017.

EKASARI, J. et al. **Biofloc technology positively affects Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) larvae performance.** ed. 441, Aquaculture, 2015, 5 p.

FIGUEIREDO JÚNIOR, C. A. e VALENTE JÚNIOR, A. S. **Cultivo de tilápia no Brasil: origens e cenário atual.** Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2008. 9 p.

MILLER, D.; CONTE, E.D.; SHEN, C.Y.; PERSCHBACHER, P.W. **Colorimetric approach to cyanobacterial offof-flavor detection.** ed.40, Water Science Technology, 1999. 5 p.

MONTERO, D. et al. **High stocking density produces crowding stress altering some physiological and biochemical parameters in gilthead seabream, *Sparus aurata*, juveniles.** ed. 20 Fish Physiology and Biochemistry, 1999 53 p.

NADERI, M.; JAFARYAN H.; JAFARYAN S. **Effect of different stocking densities on hematological parameters and growth performance of great sturgeon (*Huso huso* Linnaeus, 1758) juveniles.** ed. 2 Iranian Journal of Aquatic Animal Health, 2017. 9 p.

PEREIRA, D. S. P. et al. **Parâmetros hematológicos e histológicos de tilápia do nilo em resposta ao desafio de diferentes níveis de salinidade.** ed. 42. São Paulo: Boletim do Instituto de Pesca, 2016. 12 p.

RANZANI-PAIVA, M. J. T.; PÁDUA,S.B.De.;TAVARES-DIAS,M.; EGAMI,M. **Métodos para análise hematológica em peixes.** 1ª ed., Maringá: Edum, 2013. 135 p.

ROMANA-EGUIA, M. R. R.; EGUIA, R.V. **Growth of five Asian red tilapia strains in saline environments.** ed. 173. Aquaculture, 1999. 10 p.

STICKNEY, R. R. **Tilapia tolerance of saline waters: A review.** ed. 48. Progressive Fish Culturist, 1986. 7 p.

TAVARES- DIAS, M.; MARIANO, W. S. **Aquicultura no Brasil: Novas perspectivas.** ed 1. São Carlos, 2015. 429 p.

VERAS, G. C. et al. **Fotoperíodo sobre parâmetros fisiológicos relacionados ao estresse em alevinos de tilápia-do-nilo.** ed. 65. Belo Horizonte: Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2013.

WIDANARNI; EKASARI, J.; MARYAM, S. **Evaluation of biofloc technology application on water quality and production performance of red tilapia *Oreochromis* sp. cultured at different stocking densities.** Ed, 19 HAYATI Journal of Biosciences, 2012. 8 p.

8 - ATIVIDADES RELEVANTES DESENVOLVIDAS PELO BOLSISTA

- Evento: **XVII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE – JEPEX 2017.** (12 horas) – 17/10/2017 a 19/10/2017;
- Apresentação de trabalho: **Comparação de diferentes métodos de infecção experimental do Vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV) em *Litopenaeus vannamei* cultivados em sistema de bioflocos.** Forma de apresentação: E-pôster. Evento: XVII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE – JEPEX 2017 – 19/10/2017;
- Evento: **Feira Nacional do Camarão – XVI FENACAM** (24 horas) – 15/11/2018 a 18/11/2018;
- Apresentação de trabalho: **Comparação de diferentes métodos de infecção experimental do Vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV) em *Litopenaeus vannamei* cultivados em sistema de bioflocos.** Forma de apresentação: Oral. Evento: Feira Nacional do Camarão – XVI FENACAM – 15/11/2018 a 18/11/2018;
- Evento: **XVIII Semana do Engenheiro de Pesca, “Valorização Profissional da Engenharia de Pesca” – SEP** – 12/12/2017 a 13/12/2017;
- Curso: **Navegação Eletrônica** – Semana do Engenheiro de Pesca – SEP (12 horas) – 14/12/2017 a 15/12/2017.

9 - DIFICULDADES ENCONTRADAS

Devido ao longo período experimental necessário ao crescimento dos animais de 1,7 g para aproximadamente 30g (~60 dias), peso médio usado neste estudo, houve mortalidades decorrentes da queda de energia e canibalismo, resultando no atraso do cronograma e no ajuste das densidades avaliadas.

10 - PARECER DO ORIENTADOR

O bolsista Álvaro Cirino da Silva Júnior apresentou um bom desempenho neste semestre, com cumprimento das atividades previstas no cronograma. Diante disto, recomendo a continuidade do mesmo neste programa.

Recife, 07 de julho de 2018.