

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LUCAS GENESIO PEREIRA DA SILVEIRA

**EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE ANTIOXIDANTE NO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO
DE ALEVINOS DE PIAVA (*Leporinus obtusidens*)**

Dom Pedrito – RS

2014

LUCAS GENESIO PEREIRA DA SILVEIRA

**EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE ANTIOXIDANTE NO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO
DE ALEVINOS DE PIAVA (*Leporinus obtusidens*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia. (Área do curso: Piscicultura e Aquicultura: Nutrição de Peixes)

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rodinei Soares Lopes

Dom Pedrito – RS
2014

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

S587e Silveira, Lucas Genesio Pereira da

Efeito da utilização de antioxidante no desempenho zootécnico de alevinos de piava (*Leporinus obtusidens*) / Lucas Genesio Pereira da Silveira.

44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, BACHARELADO EM ZOOTECNIA, 2014.

"Orientação: Paulo Rodinei Soares Lopes".

1. Alimentação. 2. nutrição. 3. dieta. 4. peixes. 5. *Leporinus*. I. Título.

LUCAS GENESIO PEREIRA DA SILVEIRA

**EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE ANTIOXIDANTE NO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO
DE ALEVINOS DE PIAVA (*Leporinus obtusidens*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia. Em área de concentração: Piscicultura e Aqüicultura, em de Nutrição de Peixes.

TCC defendido e aprovado em: 15/08/2014.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Rodinei Soares Lopes
Curso de Zootecnia – UNIPAMPA-Campus Dom Pedrito
Orientador

Prof. Dr. Eduardo Brum Schwengber
Curso de Zootecnia – UNIPAMPA-Campus Dom Pedrito

Profa. Dra. Lilian Kratz Vogt
Curso de Zootecnia – UNIPAMPA-Campus Dom Pedrito

DEDICATÓRIA

A Deus, pela força e coragem durante esta longa jornada.

Aos meus pais, que com muito amor e carinho, não mediram esforços para que eu pudesse chegar até esta etapa da minha vida.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta jornada.

Aos meus pais Elizabete e Valcir, a minha tia Anair, e a minha família pelo amor incondicional, incentivo e compreensão.

A minha namorada Roberta que sempre tem um abraço nos momento de angústia.

Ao professor Paulo Lopes pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Aos “Naqualoucos” colegas e amigos do Laboratório de Piscicultura, integrantes do Grupo de Pesquisas NAQUA, pela ajuda na condução deste trabalho, em especial ao colega Iuri Neyrão que esteve sempre presente durante a exaustiva rotina de laboratório na execução deste trabalho.

A todos meus amigos, os que ficaram em Porto Alegre, a turma da academia “Kapincho” jiu jitsu, e em especial àqueles que estiveram mais presentes durante esse longo percurso (Karla Tsujii, Louise Dias, Leonardo Minussi, Nicolas Bohn) seja brigando ou confabulando durante um mate.

Obrigado! Que um dia eu possa retribuir.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Efeito polinomial sobre o peso final no período experimental de alevinos de piava alimentados com diferentes níveis de antioxidante.....	19
FIGURA 2. Efeito linear sobre comprimento total final no período experimental de alevinos de piava alimentados com diferentes níveis de antioxidante.....	19
FIGURA 3. Efeito linear sobre o comprimento padrão final no período experimental de alevinos de piava alimentados com diferentes níveis de antioxidante.....	20
FIGURA 4. Efeito polinomial sobre o ganho médio diário no período experimental de alevinos de piava alimentados com diferentes níveis de antioxidante.....	20
FIGURA 5. Efeito polinomial sobre o fator de condição corporal no período experimental de alevinos de piava alimentados com diferentes níveis de antioxidante.....	21

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Formulação das rações experimentais.	16
TABELA 2. Parâmetros de qualidade da água observados durante os 28 dias experimentais.	18
TABELA 3. Parâmetros zootécnicos dos alevinos de piava alimentados com uma dieta com diferentes níveis de antioxidante.....	18

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	8
SUMÁRIO.....	9
RESUMO.....	11
ABSTRACT	12
INTRODUÇÃO	13
MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
RESULTADOS	17
DISCUSSÃO	21
CONCLUSÕES	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXOS.....	30

**EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE ANTIOXIDANTE NO DESEMPENHO
ZOOTÉCNICO DE ALEVINOS DE PIAVA (*Leporinus obtusidens*)**

**THE EFFECT OF ANTIOXIDANT UTILIZATION ON ZOOTECHNICAL
PERFORMANCE OF PIAVA FINGERLINGS (*Leporinus obtusidens*)**

**ARTIGO ESCRITO NAS NORMAS DA REVISTA:
BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA - QUALIS/CAPES 2013: B2 NAS ÁREAS
DE ZOOTECNIA E RECURSOS PESQUEIROS, BIODIVERSIDADE E CIÊNCIAS
AMBIENTAIS.**

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de antioxidante na dieta de alevinos de piava (*Leporinus obtusidens*) sobre o desempenho zootécnico. O experimento foi conduzido durante 28 dias utilizando um sistema de recirculação de água com temperatura termorregulada. Foram utilizados 60 alevinos de piava, com 6 alevinos por unidade experimental, distribuídos aleatoriamente em 10 unidades experimentais, divididos em 5 tratamentos (T1 (sem adição de antioxidante), T2 (150g/t), T3 (300g/t), T4 (450g/t) e T5 (600g/t)) e 2 repetições. O arraçamento foi feito 2 vezes ao dia (9 e 16 horas), sendo feita a sifonagem dos resíduos sólidos antes, acarretando numa renovação diária de água de 5 a 10%. O delineamento foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste Tukey, ambos em nível de 5% de significância. Alevinos de piava (*Leporinus obtusidens*) alimentados com a dieta suplementada com 300g/t de antioxidante obtiveram maior desempenho zootécnico. Os resultados obtidos no experimento apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) para peso médio final, ganho médio diário, comprimento total, comprimento padrão e fator de condição corporal. Os resultados para rendimento de carcaça não diferiram significativamente entre os tratamentos testados. Conclui-se que a adição de antioxidante na dieta de alevinos de piava (*Leporinus obtusidens*) até níveis de 300g/t na dieta melhora o desenvolvimento corporal e o ganho de peso.

Palvaras Chaves: Alimentação, nutrição, dieta, peixes, Leporinus;

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of different inclusion levels of antioxidant in the diet of piava fingerlings (*Leporinus obtusidens*) on the zootechnical performance. The experiment was conducted for 28 days using a recirculating water system with thermoregulation. It was used 60 piava fingerlings, with 6 fingerlings for each experimental unit, which were randomly divided into 10 experimental units, divided into 5 treatments (T1 (without antioxidant inclusion), T2 (150g / t), T3 (300g / t), T4 (450g / t) and T5 (600g / t) and two repetitions. The feeding was done twice daily (9 and 16 hours), the siphonage of solids residues were made before the feeding, resulting on a daily replacement of 5 to 10% water. The experimental design was completely randomized. The data were subjected to analysis of variance, and means were compared by Tukey test, both at the 5% level of significance. The piava fingerlings (*Leporinus obtusidens*) fed with the supplemented diet with 300g/t of antioxidant obtained higher zootechnical performance. The results obtained in the experiment showed significant differences ($P < 0.05$) for the final average weight, average daily gain, total length, standard length and body condition factor. The results for carcass yield did not differ significantly among the treatments tested. It was concluded that the addition of antioxidant to a level of 300g/t in the diet of piava fingerlings (*Leporinus obtusidens*) improves the body growth and weight gain.

Key-words: Feeding, nutrition, diet, fish, Leporinus;

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta condições excelentes para o desenvolvimento da pesca e aquicultura. Com uma costa litorânea de 8,4 mil quilômetros, 5,5 milhões de hectares de reservatórios de água doce, clima favorável, terras disponíveis, mão de obra relativamente barata e crescente mercado interno, a produção brasileira de pescados atingiu em 2011, quase 1,4 milhão de toneladas, deste total, 628.704,3 toneladas foram produzidas em cativeiro, conforme os números do Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura (MPA, 2011).

Em relação aos inúmeros aspectos inerentes à atividade produtiva de peixes, os envolvidos com a alimentação vêm sendo amplamente discutidos, principalmente por este item representar cerca de 60% dos custos de produção em sistema de cultivo intensivo. Para peixes em geral o problema ainda é mais grave, pelo fato de exigirem uma ração rica em proteína, quando comparado a outras espécies, o que aumenta ainda mais os custos de produção (LOGATO, 2000).

Ao contrário dos demais vertebrados, os peixes consomem uma grande variedade de alimentos e possuem diversas formas de se alimentar, razão pelas quais os hábitos alimentares acabam se sobrepondo. Algumas espécies se alimentam de espécimes mortas, outras de materiais vivos, enquanto outras se alimentam de microrganismos, de vegetais e/ou animais (GONÇALVES *et. al.*, 2010).

O Brasil possui a maior ictiofauna do mundo e muitas espécies com potencial econômico para piscicultura intensiva (LOGATO, 2000). A participação das espécies nativas na piscicultura fica abaixo dos 20%, enquanto na Ásia, onde está concentrada a maior produção mundial de peixes, cerca de 95% dos cultivos estão baseados em espécies nativas daquele continente (1º Anuário de Pesca e Aquicultura do Ministério da Pesca e Aquicultura, 2014).

A piava *Leporinus obtusidens* (VALENCIENNES, 1836) é pertencente à família Anostomidae, é uma espécie nativa de água doce encontrada ao longo da bacia do Prata, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (RADÜNZ NETO, 2006). Além de ser uma espécie que pode ser encontrada principalmente nas Bacias do São Francisco, do Paraná e do Uruguai (TATAJE e ZAMBONI, 2005). Segundo TATAJE e ZAMBONI (2005) a alimentação da piava é diversificada, sendo considerada uma espécie onívora, apresentando destaque dentre os itens alimentares para sementes, insetos aquáticos, crustáceos e moluscos. Para COPATTI *et.*

al. (2008) a piava apresenta notável potencial para a criação intensiva, podendo proporcionar excelentes ganhos comerciais.

Segundo NAVARRO *et al.* (2007) o desenvolvimento eficiente e saudável dos animais em piscicultura e aquicultura passa, obrigatoriamente, pelo fornecimento de uma dieta, especialmente uma ração, capaz de satisfazer as necessidades básicas de crescimento. Em cativeiro, a situação de estresse comportamental está constantemente presente pelo manejo, altas taxas de estocagem e modificações dos parâmetros de qualidade da água. Estes fatores estão diretamente relacionados ao desempenho produtivo dos peixes, prejudicando o estado de saúde e aumentando a suscetibilidade a doenças. No entanto, estes danos podem ser minimizados por uma nutrição adequada, tendo em vista que cada espécie possui características nutricionais diferentes (ROTTA, 2003).

A composição, a disponibilidade, o custo, a digestibilidade de nutrientes e fatores anti-nutricionais são aspectos relevantes na escolha de um ingrediente (LOVELL, 1991). A utilização de agentes antioxidantes como a vitamina E e o selênio pode permitir que os animais superem, de maneira saudável e sem danos, as de condições adversas à que estão freqüentemente sujeitos, resistindo aos manejos (MONTEIRO, 2007).

Entre os micronutrientes, a vitamina E é o mais importante antioxidante metabólico presente na membrana celular, e a protege da oxidação de ácidos graxos e do colesterol, além de diminuir ou inibir a produção e ação de radicais livres (NOGUCHI, 1973). De acordo com TOCHER *et al.* (2002) e GUERRA *et al.* (2004), menores concentrações de vitamina E nas dietas levam à diminuição de sua concentração nos músculos e ao aumento da atividade oxidante do organismo, o que resulta em altas concentrações de peróxidos lipídicos.

O selênio desempenha funções biológicas importantes e é constituinte de enzimas, como a glutathione peroxidase, que está entre as principais enzimas responsáveis pelo sistema antioxidante do organismo e que participa da primeira defesa endógena da neutralização de Espécies Reativas de Oxigênio (EROs) (MONTEIRO, 2007).

Como fonte de antioxidantes, encontramos compostos comerciais que servem para melhorar o desempenho dos animais através da sua inclusão nas rações elaboradas. Dentre eles temos o antioxidante que é uma combinação de ingredientes que maximizam a capacidade antioxidante do animal. O EconomasE é composto de Selênio Orgânico (Sel-Plex), extrato de algas marinhas, ácido ascórbico e antioxidantes. Auxilia a maximizar a resposta metabólica, a reciclagem e a síntese de anti-oxidantes, especialmente a vitamina E. (Alltech website, 2013).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da inclusão de diferentes níveis de antioxidante na dieta de alevinos de piava, sobre o desempenho zootécnico dos animais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Piscicultura e Aquicultura da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, com duração de 28 dias, no período de maio a setembro de 2014.

Foram utilizadas 10 caixas de polipropileno com capacidade de 56,1 litros, abastecidos com 40 litros de água, num sistema de circulação fechado termo-regulado, acoplado a um biofiltro de fibra com as seguintes dimensões 0,5m x 0,5m x 2m.

O experimento utilizou 60 alevinos de piava (*Leporinus obtusidens*) (VALENCIENNES, 1836) que foram estocados em um sistema fechado com recirculação de água, utilizando 10 unidades experimentais contendo 6 animais em cada, divididas em 5 tratamentos e 2 repetições. Antes de cada experimento, os peixes foram mantidos durante uma semana nos tanques de polipropileno que compõe o sistema de recirculação de água e alimentados com a ração controle (T1) para adaptação. Após este período foram capturados para serem realizadas as biometrias que forneceram os dados para peso e comprimento inicial. Todos os peixes utilizados foram submetidos a um jejum de 24 horas antes de iniciar o experimento.

A alimentação foi ministrada 2 vezes ao dia (9 e 16 horas), na proporção de 5% da biomassa total. Diariamente foi efetuada a limpeza das caixas, através de sifão, retirando-se os resíduos existentes nas mesmas, sendo contabilizada a eventual mortalidade se houvesse.

A cada sete dias os peixes foram submetidos à biometria e pesagem (após jejum de 16 h) visando obter o peso total e comprimento dos peixes de cada unidade experimental, no final do experimento o jejum foi de 24 horas para submeter à biometria.

A dieta dos peixes foi baseada na fórmula descrita na tabela 1 na qual foram incluídos os níveis de inclusão de antioxidante proveniente do produto EconomasE® de acordo com os tratamentos. As dietas experimentais eram isoprotéicas e isocalóricas, contendo 34% proteína bruta e 3300kcal Kg⁻¹ de energia digestível calculado. A composição da ração experimental foi descrita por COLDEBELLA e RADÜNZ NETO (2002).

TABELA 1. Formulação das rações experimentais

INGREDIENTES	T1 Controle	T2 150g/t	T3 300g/t	T4 450g/t	T5 600g/t
Farinha de carne	35	34,97	36	35,7	35
Economase® ³	0	0,015	0,030	0,045	0,060
Farelo soja	25,04	25,13	26	26	26
Farelo trigo	7	7	7,01	7,2	7,19
Milho (100%)	19,21	20	20	20	20
Óleo canola	12	11	9	9	9
Premix ²	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Sal ¹	1	1	1	1	1
TOTAL	100	100	100	100	100
Composição Bromatológica	T1	T2	T3	T4	T5
Proteína Bruta	36,99	36,36	34,16	32,28	33,36
EE	16,22	16,46	15,40	15,98	16,87
Cinzas	7,80	7,85	8,06	6,34	6,21
FB	2,69	2,82	2,62	2,77	2,70
Matéria Seca	96,40	96,23	96,68	96,57	96,39

1 - Segundo LUCHINI (1990).

2- Composição do premix vitamínico (por kg): Cálcio 210 g, Fósforo 52 g, Metionina 29,40 g, Vitamina A 140.000 UI, Vitamina D 30.000 UI, Vitamina E 250 UI, Vitamina K3 30 mg, Vitamina B1 38 mg, Vitamina B2 100 mg, Vitamina B6 52 mg, Vitamina B12 200 mcg, Ácido pantotênico 260 mg, Niacina 700 mg, Ácido fólico 16 mg, Colina 3.030 mg, Sódio 40,50 g, Manganês 1,870 mg, Zinco 1,750 mg, Ferro 1,125 mg, Cobre 200 mg, Iodo 18,75 mg, Selênio 7,50 mg, Fitase 1,500 mg, Salinomicina 1,650 mg, BHT 150 mg, Clorohidroxiquinolina 750 mg.

3- Alltech

As dietas foram preparadas no próprio laboratório de Piscicultura e Aquicultura da Universidade Federal do Pampa/Campus Dom Pedrito. A matéria prima que compôs as dietas foi moída, pesada e misturada objetivando-se sua completa homogeneização. Após o preparo, a mesma, foi peletizada em máquina de moer carne e levada à estufa por 24 horas a 50°C e novamente moída, até obter grânulos de 1 mm. A alteração da granulometria foi feita de acordo com o crescimento dos peixes, facilitando a apreensão do alimento.

Os tratamentos foram divididos de acordo com as diferentes concentrações de antioxidante utilizada na ração fornecida, onde foram denominados: T1 - Grupo controle (sem antioxidante), T2: 150g/t, T3: 300g/t, T4: 450g/t, e T5: com 600g/t. A alimentação foi ofertada diariamente duas vezes por dia (às 9 e 16 h) na quantidade de 5% da biomassa total de cada tanque.

Durante a execução dos experimentos foram observados os seguintes parâmetros sobre o desempenho produtivo:

+ Ganho de peso (peso final - peso inicial/ período experimental)

+ Sobrevivência: porcentagem de sobreviventes em relação ao número inicial de peixes em cada tratamento.

+ Crescimento (CT e CP):

- Comprimento total (CT): medida da porção anterior da cabeça até o final da nadadeira caudal, em mm;

- Comprimento padrão (CP): medida da porção anterior da cabeça até a inserção da nadadeira caudal, em mm.

+ Fator de Condição Corporal (peso médio total/comprimento total³x100)

+ Rendimento de carcaça. (=peso total do alevino - retirada das vísceras e brânquias).

Diariamente foi realizado o controle dos parâmetros físicos e químicos da água:

+ Temperatura

+ Nitrito (semanalmente)

+ pH

+ Oxigênio dissolvido

+ Amônia total (semanalmente)

+ Condutividade elétrica.

Para realização das análises químicas da água (Nitrito e Amônia total) foi utilizado o kit colorimétrico Alfakit® conforme descrito no manual de análises APHA (2005). As demais análises foram feitas com equipamento eletrônico, específico para cada parâmetro.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 tratamentos e duas repetições. As médias foram submetidas à análise de variância e teste "F", a um nível de significância de 5%. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey e para melhor análise dos dados foi realizada análise de regressão. O pacote estatístico utilizado foi o SAS (2001).

RESULTADOS

Os resultados obtidos para este experimento quanto à qualidade química e física da água estão descritos na tabela 2. Portanto, pode-se afirmar que os parâmetros analisados não influenciaram no desempenho dos alevinos de piava durante o período experimental, onde esses resultados estão de acordo com BOYD (1997), para o desenvolvimento dos peixes.

TABELA 2. Parâmetros de qualidade da água observados durante os 28 dias experimentais

Parâmetros de qualidade da água	Média/Desvio Padrão
Oxigênio dissolvido (mgL ⁻¹)	5,75 ± 0,20
Condutividade (ms/cma 25°C)	3,59 ± 0,54
Temperatura (°C)	23,9 ± 0,4
Amônia total (mgL ⁻¹)	0,10 ± 0,04
Nitrito (mgL ⁻¹)	0,02 ± 0,01
pH	7,51 ± 0,1

Os resultados de desempenho e crescimento dos alevinos de piava (*Leporinus obtusidens*), suplementados com diferentes níveis de inclusão de antioxidantes na dieta estão descritos na tabela 3. Observa-se que os resultados da análise estatística indicam que houve diferença significativa entre os tratamentos, para Peso final ($P=0,0065$), CTF ($P=0,0002$), CPF ($P=0,0001$), GMD ($P=0,0065$), FCC ($P=0,0021$) e Biomassa ($P=0,0417$) em relação ao tratamento controle, elucidando que a inclusão de antioxidantes na dieta para alevinos de piava resulta em melhor desempenho zootécnico destes animais.

TABELA 3. Parâmetros zootécnicos dos alevinos de piava alimentados com uma dieta com diferentes níveis de antioxidante

Variáveis	T1	T2	T3	T4	T5	P
Peso inicial (g)	5,07±0,61a	5,20±0,76a	5,33±0,64a	5,44±0,90a	5,34±1,11a	0,8388
Peso final (g)	6,89±1,33 b	6,51±0,86 b	8,48±1,25 a	6,86±1,44 b	6,94±1,65 b	0,0065
CTF (cm)	8,70±0,56 b	8,55±0,57 b	9,66±0,40 a	8,84±0,62 b	8,85±0,68 b	0,0002
CPF (cm)	7,14±0,42 b	7,05±0,46 b	8,00±0,41 a	7,23±0,52 b	7,25±0,57 b	0,0001
GMD (g)	0,065±0,05b	0,04±0,04b	0,11±0,03a	0,05±0,04b	0,05±0,08 b	0,0417
FCC	0,60±0,15 b	0,56±0,10 b	0,82±0,14 a	0,61±0,17 b	0,62±0,20 b	0,0021
Rendimento de carcaça (%)	89,46±33,15a	86,80±16,15a	86,78±156,15 a	91,78±24,80a	88,89±27,10a	0,9961
Sobrevivência	100%	100%	100%	100%	100%	-

Onde: CTF= comprimento total final, CPF= comprimento padrão final, GMD= ganho médio diário, FCC= fator de condição corporal.

Letras diferentes nas linhas apresentam diferença significativa pelo teste Tukey ($P<0,05$).

Diferentemente de outros experimentos, que utilizaram outras espécies para este tipo de teste com antioxidantes, onde os tratamentos contendo antioxidante sempre foram superiores significativamente quando comparados a tratamentos sem antioxidantes, no presente experimento, observamos que apenas no tratamento com inclusão de 300g/t houve superioridade significativa quanto ao tratamento sem antioxidante (controle), e que os outros

tratamentos com diferentes níveis de inclusão de antioxidante não diferenciaram significativamente do tratamento controle.

Na figura 1 é possível observar o efeito polinomial ($P=0,0065$) para o peso final dos alevinos de piava, quando alimentados com diferentes níveis de inclusão na dieta de antioxidante.

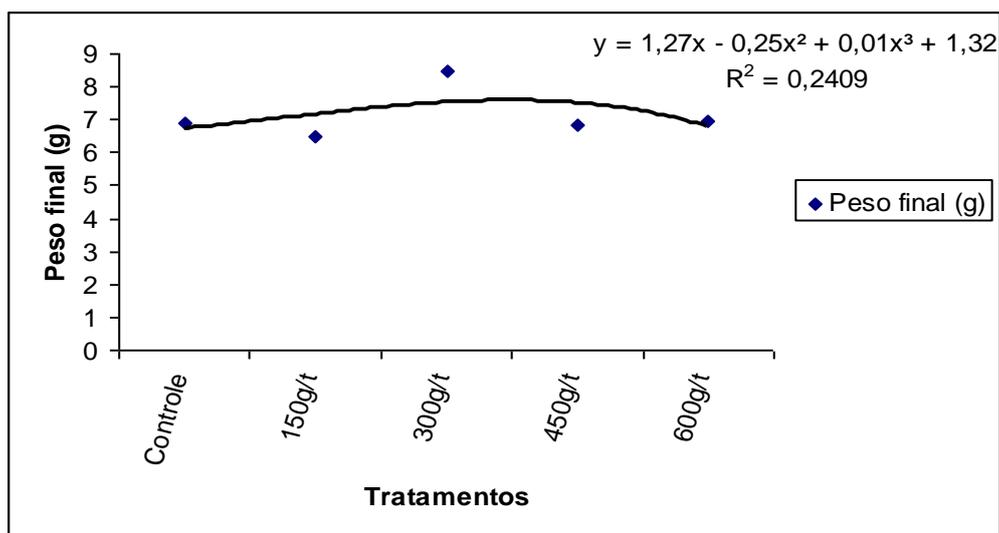


FIGURA 1. Efeito polinomial sobre o peso final no período experimental de alevinos de piava alimentados com diferentes níveis de antioxidante.

A figura 2 demonstra o efeito linear ($P=0,0002$) para o comprimento total final dos alevinos de piava, quando alimentados com diferentes níveis de inclusão na dieta de antioxidante.

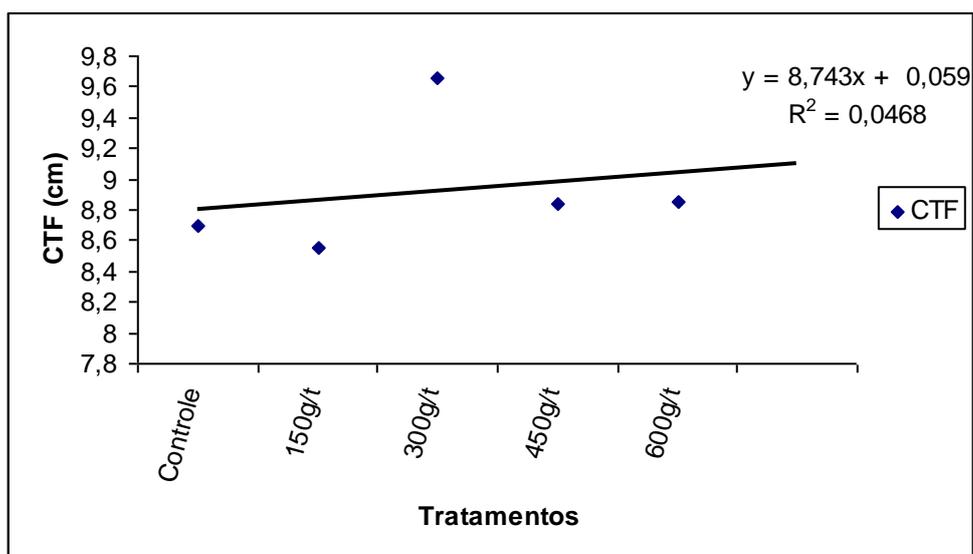


FIGURA 2. Efeito linear sobre comprimento total final no período experimental de alevinos de piava alimentados com diferentes níveis de antioxidante.

Na figura 3 é possível verificar o efeito linear ($P=0,0001$) para o comprimento padrão final dos alevinos de piava, quando alimentados com diferentes níveis de inclusão na dieta de antioxidante.

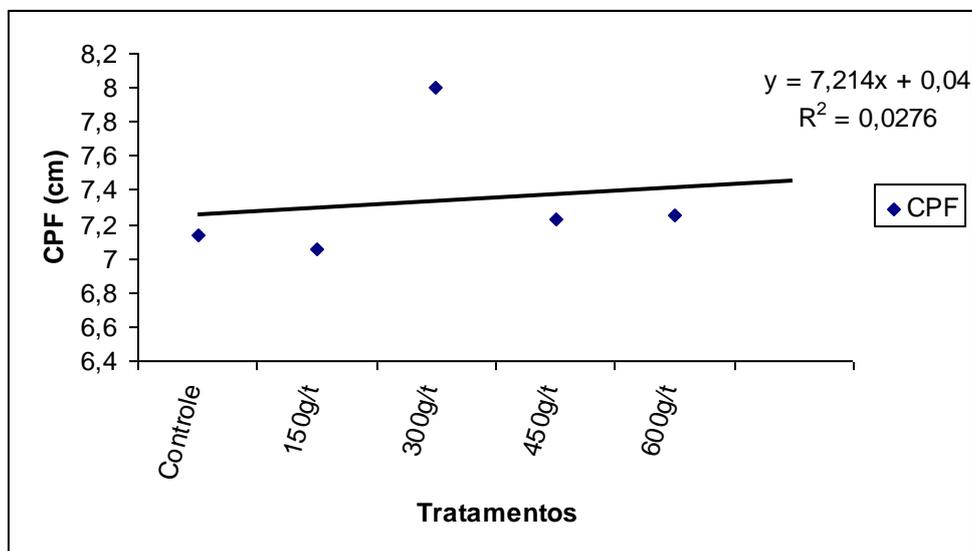


FIGURA 3. Efeito linear sobre o comprimento padrão final no período experimental de alevinos de piava alimentados com diferentes níveis de antioxidante

Na figura 4 é possível observar o efeito polinomial ($P=0,0417$) para o ganho médio diário dos alevinos de piava, quando alimentados com diferentes níveis de inclusão na dieta de antioxidante.

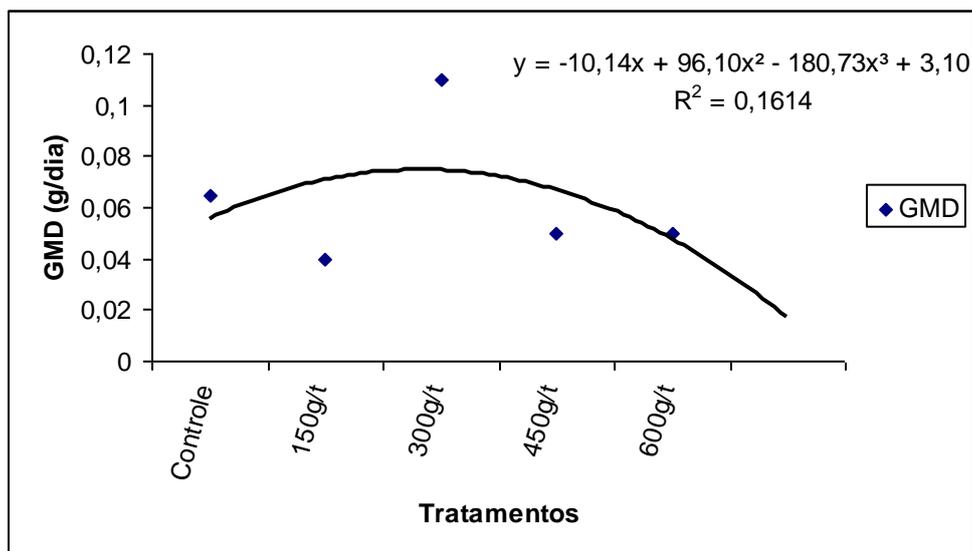


FIGURA 4. Efeito polinomial sobre o ganho médio diário no período experimental de alevinos de piava alimentados com diferentes níveis de antioxidante.

A figura 5 demonstra o efeito polinomial ($P=0,0021$) para o fator de condição corporal dos alevinos de piava, quando alimentados com diferentes níveis de inclusão na dieta de antioxidante.

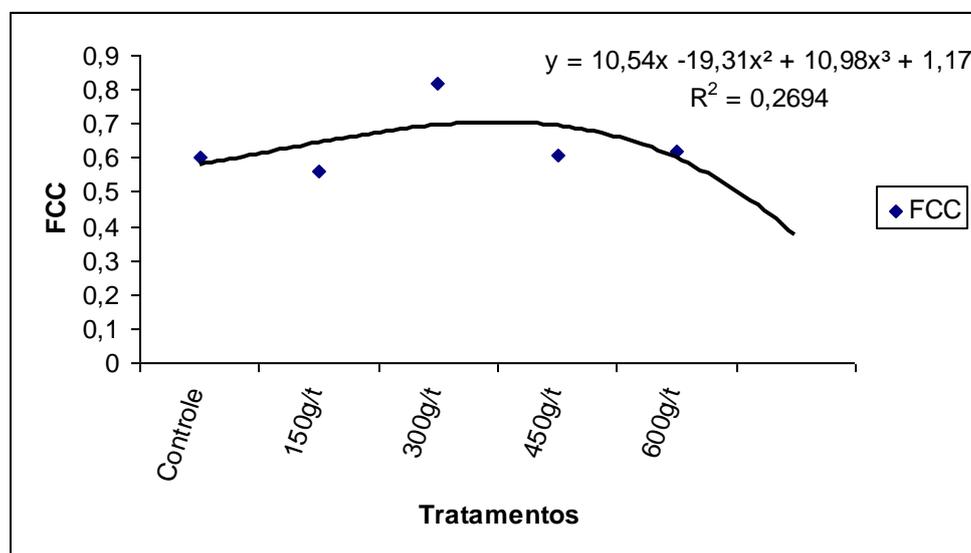


FIGURA 5. Efeito polinomial sobre o fator de condição corporal no período experimental de alevinos de piava alimentados com diferentes níveis de antioxidante.

DISCUSSÃO

Os resultados observados para ganho de peso (Peso final) apresentaram diferença significativa ($P=0,0065$), demonstrando que o melhor crescimento ocorreu quando os alevinos de piava foram submetidos à dieta com o nível de inclusão de antioxidante de 300g/t em relação aos demais tratamentos, sendo que os outros tratamentos com antioxidante (150; 450 e 600g/t) não diferiram significativamente entre si ($P>0,05$). Esses resultados demonstraram melhor crescimento em relação ao tratamento controle sem adição do antioxidante, concordando com o observado por MONTEIRO *et al.* (2007), que obteve resultados semelhantes ao deste trabalho, enquanto experimentava a utilização do selênio na dieta de alevinos de matrinxã (*Brycon cephalus*) durante 60 dias. Concordando com os resultados obtidos neste trabalho RADÜNZ NETO *et al.* (2006), ao investigar a alimentação de juvenis de piava (*Leporinus obtusidens*) com diferentes fontes protéicas durante um período de 60 dias, observou, ao final do experimento, resultados significativos para ganho de peso ($P<0,05$), no qual os juvenis alimentados com a dieta farelo de soja tiveram maiores valores de peso. Resultados semelhantes também foram observados por PIEDRAS *et al.* (2005), ao estudarem a utilização de selênio na suplementação da dieta de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*), onde concluíram que a utilização de tal produto resulta em melhor ganho

de peso. Da mesma forma GONÇALVES *et al.* (2010) relatam excelentes resultados para peso final, quando estudaram o efeito da suplementação de vitamina E na dieta de juvenis de tambacu (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*) durante um período experimental de 65 dias, relatando que a suplementação das dietas com vitamina E influenciou significativamente ($P < 0,05$) no peso final dos juvenis de tambacu. Trabalhando com peixe anjo (*Pterophyllum scalare*) NEKOUBIN *et al.* (2012), avaliou o efeito da vitamina E no desenvolvimento, performance reprodutiva e taxa de sobrevivência de alevinos de peixe anjo durante um período de 60 dias, obtendo resultados significantes ($P < 0,05$) que demonstram claramente que a inclusão de vitamina E traz benefícios ao desempenho zootécnico dos animais, onde obteve os melhores resultados para peso final com o nível de inclusão de vitamina E ajustado para 600 mg/kg. WANG *et al.* (2009), ao avaliar os efeitos do selênio na atividade das enzimas antioxidantes de camarões *Neocaridina heteropoda*, observou que os resultados de ganho de peso foram melhores conforme aumentava-se o nível de inclusão de Se na suplementação, atingindo o pico quando o nível de inclusão de Se foi de 0.45 µg/g.

MEHRAD *et al.* (2012) também entram em harmonia com os resultados de peso final do presente estudo, quando ao avaliarem os efeitos da dieta suplementada com vitamina E, na performance de crescimento e de reprodução de peixes zebra (*danio rerio*) durante um período de 20 semanas, encontraram resultados significativos ($P < 0,05$) para ganho de peso nas dietas que foram suplementadas com a vitamina E nos níveis de inclusão de 500mg/Kg e 1000mg/Kg. HUANG and HUANG (2004), estão de acordo com os resultados para peso final do presente estudo, quando ao avaliarem os efeitos de diferentes níveis de inclusão de vitamina E na dieta de tilápia híbrida (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) durante 14 semanas, obtiveram resultados significantes ($P < 0,05$) para peso final com o nível de inclusão ajustado em 80 UI/Kg de vitamina E.

Entretanto, discordam dos resultados obtidos para peso final no presente trabalho, NAVARRO *et al.* (2010) ao estudar o desempenho de tilápias do nilo suplementadas com vitamina E, concluíram que a dieta suplementada com vitamina E (vitamina E monofosfatada) não influenciou significativamente no peso final de tilápia do Nilo, entretanto, para composição de carcaça é recomendável uma dose entre 110 mg/kg a 140 mg/kg de vitamina E. Evidenciando que mesmo quando não resulta em melhorias no desempenho zootécnico dos animais, a vitamina E pode desempenhar importante papel na composição da carcaça dos animais. PEREIRA *et al.* (2009), também discordam dos

resultados para peso final do presente estudo, ao avaliarem a utilização de diferentes níveis de inclusão de selênio orgânico na alimentação de matrizes de Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), durante um período experimental de 84 dias, não encontram diferenças significativas entre os tratamentos que foram testados, porém constatou que a utilização do selênio pode melhorar o desempenho da progênie de matrizes de tilápia.

Resultados semelhantes a este trabalho para ganho médio diário foram relatados por GONÇALVES *et al.* (2010) ao estudar o efeito da suplementação de vitamina E na dieta de juvenis de tambacu (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*) durante um período experimental de 65 dias. Os autores concluíram que a suplementação das dietas com vitamina E influenciou significativamente ($P < 0,05$) no ganho médio diário de peso em juvenis de tambacu, gerando um maior aproveitamento da dieta e melhor rendimento produtivo dos peixes. NEKOUBIN *et al.* (2012), ao avaliar o efeito da vitamina E, com alevinos de peixe anjo (*Pterophyllum scalare*) durante um período de 60 dias obteve resultados que demonstram claramente que a inclusão de vitamina E apresentou efeito significativos ($P < 0,05$) para ganho médio diário (GMD) com o nível de inclusão de vitamina E ajustado para 600 mg/kg. Também corroboram com resultados para ganho médio diário no presente trabalho, HUNT *et al.* (2011), que estudaram os efeitos do selênio orgânico sobre o crescimento de juvenis de trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) durante um período experimental de 60 dias, concluindo que o nível de inclusão de selênio ajustado em 3mg/Kg na suplementação melhora o desenvolvimento e o ganho médio diário das trutas arco-íris.

MEHRAD *et al.* (2012) se alinham com os resultados para ganho médio diário obtidos no presente estudo, quando ao avaliarem os efeitos da dieta suplementada com vitamina E, na performance de crescimento e de reprodução de peixes zebra (*danio rerio*) durante um período de 20 semanas, encontraram resultados significativos ($P < 0,05$) para ganho médio diário nas dietas que foram suplementadas com a vitamina E com nível de inclusão ajustado em 500mg/Kg e 1000 mg/Kg. Os resultados de ganho médio diário do presente trabalho correspondem com HUANG and HUANG (2004) citado anteriormente, ao avaliarem os efeitos de diferentes níveis de inclusão de vitamina E na dieta de juvenis de tilápia híbrida (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*). Entretanto, PAUL *et al.* (2004) ao testarem a inclusão de vitamina E na dieta em alevinos de carpa branca (*mrigal cirrhinus mrigala*) durante um período de 12 semanas, concluíram que a inclusão de vitamina E na dieta não influenciou

significativamente ($P > 0,05$) o ganho médio diário, quando alimentados com o tratamento suplementado com o nível de inclusão de 120 mg/kg de vitamina E.

Quando avaliado o desempenho de crescimento tecidual (comprimento total e padrão) neste experimento observou-se efeito significativo ($P < 0,05$), semelhante ao observado por FILIPETTO *et al.* (2005) ao investigar a substituição de fígado bovino por glúten de milho, glúten de trigo e farelo de soja em rações para pós-larvas de piavas (*Leporinus obtusidens*) durante um período experimental de 21 dias, para comprimento padrão e comprimento total. Foram observados resultados significativos ($P < 0,05$) para comprimento total e padrão, quando utilizando a substituição de 25% do fígado bovino por glúten de trigo.

Desta forma, PIEDRAS *et al.* (2005), corroboram com os resultados de comprimento total e comprimento padrão deste trabalho, ao testarem a utilização de selênio na suplementação da dieta de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*), afirmando que a adição de selênio resulta em melhor crescimento em comprimento total e padrão. Entretanto, estudo desenvolvido por GONÇALVES *et al.* (2010), concorda parcialmente com os resultados de comprimento total e comprimento padrão obtidos neste estudo, pois ao avaliarem o efeito da suplementação de vitamina E na dieta de juvenis de tambacu (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*) durante um período experimental de 65 dias, encontraram que a suplementação das dietas com vitamina E influenciou significativamente ($P < 0,05$) o comprimento padrão, no entanto, a suplementação não apresentou efeito significativo para o comprimento total. Já NEKOUBIN *et al.* (2012) apresentam resultados semelhantes a este experimento, para comprimento padrão e final, quando avaliaram efeito da vitamina E em alevinos de peixe anjo (*Pterophyllum scalare*), onde obtiveram os melhores resultados para comprimento padrão e comprimento total, com o nível de inclusão de vitamina E ajustado para 600 mg/kg. MEHRAD *et al.* (2012), também utilizando diferentes níveis de vitamina E na dieta de peixes zebra (*danio rerio*), observaram efeito significativo ($P < 0,05$) para crescimento tecidual. Em consonância com os resultados obtidos em comprimento padrão e total deste trabalho, HUNT *et al.* (2011) ao estudarem os efeitos do selênio orgânico sobre o crescimento de juvenis de trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) durante um período experimental de 60 dias, concluíram que o nível de inclusão de 3mg/Kg na suplementação melhora o desenvolvimento das trutas arco-íris, porém, suplementação além deste nível reduz a taxa de crescimento. Por outro lado, resultados diferentes foram analisados por WANG *et al.* (2007) quando alimentaram juvenis de carpa cruciana (*carassius auratus*

gibelio) com diferentes níveis de selênio na dieta durante um período de 30 dias, não encontrando diferença significativa ($P>0,05$) para os resultados de crescimento, nos tratamentos suplementados com Se quando comparados ao tratamento controle (sem adição de selênio). Utilizando a mesma espécie deste trabalho, LAZZARI *et al.* (2007) ao investigar o crescimento tecidual de juvenis de piava alimentados com dietas contendo farinhas de trigo e milho submetidas ao cozimento, durante um período experimental de 21 dias, observou que o desempenho das piavas não sofreu influência significativa ($P>0,05$) do tratamento térmico empregado nos ingredientes.

LAZZARI *et al.* (2007) observaram resultados de rendimento de carcaça semelhantes a este estudo, ao avaliar a composição corporal de juvenis de piava alimentados com dietas contendo farinhas de trigo e milho, observando para rendimento de carcaça valores em torno de 90%, não apresentando diferença significativa ($P>0,05$). Em consonância com os resultados obtidos neste trabalho para rendimento de carcaça RADÜNZ NETO *et al.* (2006) ao investigar a alimentação de juvenis de piava (*Leporinus obtusidens*) com diferentes fontes protéicas durante um período de 60 dias, não observaram diferença entre os tratamentos ($P>0,05$) para rendimento de carcaça, sendo que os valores obtidos em todos os tratamentos foram superiores a 90%. Isto demonstra bom potencial da piava.

Discordando dos resultados encontrados para fator de condição corporal do presente trabalho FILIPETTO *et al.* (2005) ao investigar a substituição de fígado bovino por glúten de milho, glúten de trigo e farelo de soja em rações para pós-larvas de piavas durante um período experimental de 21 dias, não observou nenhum resultado significativo para fator de condição corporal.

No presente trabalho, não foi evidenciado sintomas de selenose ou intoxicação por selênio ou vitamina E nas piavas que foram alimentadas com os tratamentos que continham o antioxidante, foi observado também que não ocorreu mortalidade entre os animais do experimento, demonstrando que nenhuma das concentrações testadas apresentou-se tóxica durante os 28 dias de tratamento, resultando em 100% de sobrevivência.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a adição de antioxidante na dieta de alevinos de piava (*Leporinus obtusidens*) até níveis de 300g/t na dieta melhora o desenvolvimento corporal e o ganho de peso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão de antioxidantes nas dietas de alevinos de piava apresentou excelentes resultados, demonstrando que a inclusão de 300g/t resultou em melhor desempenho zootécnico, durante o período experimental.

São inexistentes na literatura dados para o desempenho de alevinos de piava suplementados com antioxidantes na dieta, o que torna imprescindível que trabalhos futuros venham a ser realizados com o objetivo de aumentar o conhecimento sobre a nutrição adequada para o melhor desempenho zootécnico de alevinos, juvenis e adultos de piava.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOYD, C. **Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aqüicultura**. Editora. Mogiana Alimentos S.A., 1997. 55p.

COLDEBELLA, I. & RADÜNZ NETO, J. Farelo de soja na alimentação de alevinos de jundiá *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n.3, p. 499-503, 2002.

COPATTI, C. E.; SANTOS, T. A. dos; GARCIA, S. F. S.. Densidade de estocagem e frequência alimentar de juvenis de piava *Leporinus obtusidens* VALENCIENNES, 1836 (CHARACIFORMES: ANOSTOMIDAE). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 14, n. 4-4, p. 107-111, 2008.

FILIPETTO, Jorge Eugenio da Silva; RADÜNZ NETO, João; SILVA, José Henrique Souza da; LAZZARI, Rafael; PEDRON, Fábio de Araújo; VEIVERBERG, Cátia Aline;- Substituição de fígado bovino por glúten de milho, glúten de trigo e farelo de soja em rações para pós-larvas de piavas (*Leporinus obtusidens*) - **Ciência Rural**, v.35, n.1, jan-fev, 2005.

GONÇALVES A. C. S., MURGAS L. D. S., ROSA P. V., NAVARRO R. D., DA COSTA D. V., TEIXEIRA E. A. Desempenho produtivo de tambacus alimentados com dietas suplementadas com vitamina E. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.9, p.1005-1011, set. 2010.

GUERRA, M.M.P.; EVANS, G.; MAXWELL, W.M.C. Papel de oxidantes e anti-oxidantes na andrologia: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.28, p.187/195, 2004.

HUANG, Chen-Huei; HUANG, Sue-Lan - Effect of dietary vitamin E on growth, tissue lipid peroxidation, and liver glutathione level of juvenile hybrid tilapia, *Oreochromis niloticus* x *O. aureus*, fed oxidized oil - **Aquaculture**, 237, 381-389, 2004.

HUNT, Arzu Ozluer, BERKOZ Mehmet, OZKAN Ferbal, YALIN Serap, ERCEN Zeynep, ERDOGAN Erhan, GUNDUZ Suna Gul - Effects of Organic Selenium on Growth, Muscle Composition, and Antioxidant System in Rainbow Trout. **Israeli journal of aquaculture - Bamidgeh**, v. 63, p. 1-10, 2011.

LAZZARI, R., RADÜNZ NETO, J., PEDRON, F. D. A., VEIVERBERG, C. A., BERGAMIN, G. T., CORRÊIA, V., RIBEIRO, C. P. - Composição corporal e crescimento de juvenis de piava alimentados com dietas contendo farinhas de trigo e milho submetidas ao cozimento. - **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1824-1827, nov-dez, 2007.

LOGATO, P. V. R. - **Nutrição e alimentação de peixes de água doce** - editora: Aprenda Fácil, Viçosa, 2000.

LOVELL, R. T. - Nutrition of aquacultures species - **Journal of Animal Science** - 69:4193-4200, 1991.

MEHRAD, B., JAFARYAN, H., & TAATI, M. M. Assessment of the effects of dietary vitamin E on growth performance and reproduction of zebrafish, *Danio rerio* (Pisces, Cyprinidae). **Journal of Oceanography and Marine Science**, 3(1), 1-7, 2012.

MONTEIRO, D. A.; RANTIN, F. T.; KALININ, A. L. - Uso do selênio na dieta de matrinxã, *Brycon cephalus*. - **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.1, p. 32-47, 2007.

NAVARRO, R. D., LANNA, E. A. T., DONZELE, J. L., MATTA, S. L. P., SOUZA, M. A. - Níveis de energia digestível da dieta sobre o desempenho de piauçu (*Leporinus*

macrocephalus) em fase pós-larval - **Acta Scientiarum Animal Sciences**. - Maringá, v. 29, n. 1, p. 109-114, 2007.

NAVARRO , R.D.; FERREIRA, W. M.; RIBEIRO FILHO, O. P.; VELOSO, D. P.; FONTES, D. O.; SILVA , R.F. Desempenho de tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus*) suplementada com vitamina E. **Archivos de Zootecnia**, v.59, p.185/194, 2010.

NEKOUBIN Hamed, NEKOUBIN Mahboube, IMANPOUR Mohammad Reza, ASGHARIMOGHADAM Alireza, RAKI Meysam and MONTAJAMI Salar - Effect of Vitamin E (A-Tocopheryl) on Growth and Reproductive Performance and Survival Rate of Angel Fish (*Pterophyllum scalare*) - **World Journal of Zoology** 7 (4): 285-288, 2012

NOGUCHI, T.; CANTOR, A.H.; SCOTT, M.L. Mode of action of selenium and vitamin E in prevention of exudative diathesis in chicks. **The Journal of Nutrition**, v.103, p.1502-1511, 1973.

PAUL, B. N.;SARKAR, S. & MOHANTY, S. N. - Dietary vitamin E requirement of mrigal, *Cirrhinus mrigala* fry. - **Aquaculture** 242 (2004) 529-536.

PIEDRAS, Sérgio Renato Noguez; MORAE, Paulo Roberto Rocha; ISOLDI, Loraine André; POUHEY, Juvêncio Luís Osório Fernandes; RUTZ, Fernando. Comparação entre o selênio orgânico e inorgânico empregados na dieta de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 31(2): 171 - 174, 2005.

PEREIRA T. S., FABREGAT T. E. H. P., FERNANDES J. B. K., BOSCOLO C. N., CASTILLO J. D. A., KOBERSTEIN T. C. R. D. Selênio orgânico na alimentação de matrizes de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 433-437, 2009.

ROTTA, M. A. **Utilização do ácido ascórbico (vitamina C) pelos peixes**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 54 p..

RADÜNZ NETO, J., LAZZARI, R., PEDRON, F. A., VEIVERBERG, C. A., BERGAMIN, G. T., CORRÊIA, V., FILIPETTO, J. E. S. - Alimentação da piava (*Leporinus obtusidens*) com diferentes fontes protéicas. - **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1611-1616, set-out, 2006.

TATAJE, D., ZANIBONI FILHO, E. - **Espécies nativas para piscicultura no Brasil** - cap. 4, p. 82 - Ed. Da UFSM, Santa Maria, 2005.

TOCHER, D.R.; MOURENTE, G.; VAN DER EECKEN, A.; EVJEMO, J.O.; DIAZ, E.; BELL, J.G.; GEURDEN, I.; LAVENS, P.; OLSEN, Y. Effects of dietary vitamin E on antioxidant defense mechanisms of juvenile turbot (*Scophthalmus maximus* L.), alibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) and sea bream (*Sparus aurata* L.). **Aquaculture Nutrition**, v.8, p.195/207, 2002.

VIEIRA, L., CENTENARO, G. S., ARANHA, B. C., VIANA, C. E. - Piava (*Leporinus obtusidens*): conhecimento da espécie e sua composição - **Anais... do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão** - Capa > v. 5, n. 1 (2013);

WANG, H., CAL, D., XIAO, G., ZHAO, C., WANG, Z., XU, H., & GUAN, Y. (2009). Effects of Selenium on the Activity of Antioxidant Enzymes in the Shrimp, *Neocaridina heteropoda*. **The Israeli Journal of Aquaculture** - Bamidgeh, 61(4), 322-329.

WANG, Yanbo; HAN, Jianzhong; LI, Weifen; XU, Zirong - Effect of different selenium source on growth performances, glutathione peroxidase activities, muscle composition and selenium concentration of allogynogenetic crucian carp (*Carassius auratus gibelio*) - **Animal Feed Science and Technology**, 2007, Vol.134(3), pp.243-251.

ANEXOS

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Janeiro 2012

ESCOPO DA REVISTA

O *BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA*, ISSN 0046-9939 (impresso) e ISSN 1678-2305 (*online*), tem por objetivo a divulgação de trabalhos científicos inéditos, relacionados a Pesca, Aquicultura e Limnologia.

Política Editorial

A política da Instituição para o Boletim do Instituto de Pesca inclui a publicação de artigos científicos, notas científicas, relatos de caso e artigos de revisão, originais, que contribuam significativamente para o conhecimento nas áreas de Zootecnia, Limnologia, Biologia e Pesca. A publicação dos trabalhos depende da aprovação do Conselho Editorial, baseada em revisão por pares.

Informações gerais sobre o Boletim

É publicado um volume por ano, com o necessário número de fascículos. Os trabalhos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol. O processo de avaliação utilizado pelo *Comitê Editorial do Instituto de Pesca* é o sistema por pares “blind review”, ou seja, sigilo sobre a identidade, tanto dos autores quanto dos revisores.

O original do trabalho (uma cópia impressa e uma cópia gravada em CD ROM), bem como dos documentos necessários (relacionados no item *Submissão de trabalho*), devem ser encaminhados ao Comitê Editorial, via correio, sendo todos os demais trâmites necessários para avaliação e publicação realizados via e-mail.

Após a **publicação da edição impressa**, o **autor responsável** pelo trabalho receberá 19 (dezenove) separatas.

Os trabalhos enviados para publicação no *Boletim do Instituto de Pesca* podem ter a forma de **Artigo Científico**, **Nota Científica**, **Relato de Caso** ou **Artigo de Revisão**. O(s) autor(es) deve(m) indicar, no ofício de encaminhamento, que tipo de trabalho desejam seja publicado. Entretanto, **após avaliação do original, os revisores e/ou editores podem propor que o mesmo seja publicado sob outra forma, se assim julgarem pertinente.**

Em todos os casos, os dados constantes do trabalho **não podem ter sido publicados, exceto na forma preliminar, como resumo, dissertação, tese ou parte de palestra publicada.** O número **máximo de autores** deverá ser de **seis (6)**, no caso de Artigos Científicos, e **quatro (4)**, no caso de Nota Científica e Relato de Caso. Serão aceitos mais autores, desde que devidamente justificada a atuação de todos na execução/elaboração do trabalho. Caberá ao CEIP verificar a pertinência da justificativa.

Tipos de publicação

Artigo Científico

Trabalho resultante de pesquisa científica, **apresentando dados originais**, obtidos por meio de experimentação e/ou teoria, baseada em métodos consagrados, rigorosamente controlados e com planejamento estatístico adequado, que possam ser replicados e generalizados. A discussão deve ser criteriosa, com base científica sólida; não deve se limitar a comparações dos resultados com a literatura, mas apresentar inferências, hipóteses e argumentações sobre o que foi estudado.

Nota Científica

Comunicação curta de fato inédito, resultante de pesquisa científica, cuja divulgação imediata se justifica, mas com informações insuficientes para constituir artigo científico. Incluem-se nesta categoria a descrição de uma técnica, o registro da descoberta de uma nova espécie biológica, observações e levantamentos de

resultados de experimentos que não podem ser repetidos, e outras situações únicas. Deve ter o mesmo rigor científico de um Artigo Científico e conter os elementos necessários para avaliação dos argumentos apresentados.

Relato de Caso

Trabalho constituído de dados descritivos ou observacionais de um ou mais casos, explorando um método ou problema por meio de um exemplo investigado, específico a uma região, período ou situação peculiar, limitada pela dificuldade de reprodução e que não permite maiores generalizações. É uma investigação que se assume como particular sobre uma **situação específica, única ou especial**, pelo menos em certos aspectos, observada em seu ambiente natural, procurando caracterizá-la e, desse modo, contribuir para a compreensão global de certo fenômeno de interesse. De modo geral, utiliza-se, como metodologia para coleta de dados, observações diretas e indiretas, entrevistas, questionários, registros bibliográficos, entre outros.

Artigo de Revisão

Estudo aprofundado sobre tema específico ou questão que requer amplo debate interdisciplinar. Não deve consistir apenas de um resumo de dados, mas conter uma **avaliação crítica e objetiva** dos dados, o **estado da arte** e a **investigação necessária para o avanço** do conhecimento sobre o tema.

PROCEDIMENTOS EDITORIAIS

Submissão de trabalho

Os trabalhos deverão ser enviados, **via correio**, com a seguinte documentação **devidamente assinada**:

1. Ofício de encaminhamento do trabalho ao Comitê Editorial do Instituto de Pesca, contendo **título do artigo, nome completo do(s) autor(es), seus endereços institucionais e emails**, bem como o **nome do autor indicado para correspondência** e a especificação do **tipo de publicação** (Artigo Científico, Nota Científica, Relato de

Caso ou Artigo de Revisão) (modelo no link **Documentos**, no site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>);

2. Original do trabalho: uma cópia impressa (rubricada) e uma cópia gravada em CD-ROM, devidamente identificado;

3. Quando necessário (trabalhos que envolvem a manipulação de vertebrados e pesquisas em relação ao saber popular), atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição de origem da pesquisa.

Endereço:

Comitê Editorial do Instituto de Pesca

CAIXA POSTAL 61070 - CEP: 05001-900 - São Paulo - SP - Brasil

Tel.: (55) (11) 3871-7535

site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>

O trabalho **também** deverá ser enviado, devidamente identificado, **via e-mail (em arquivo do WORD - extensão .doc)**, para: ceip@pesca.sp.gov.br.

Os trâmites para publicação só serão iniciados após o recebimento dos documentos via correio.

Após **APROVAÇÃO** do trabalho, deverá ser encaminhada:

1. Cessão de Direitos Autorais e Autorização para publicação em meio eletrônico (modelo no link **Documentos**, no site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>). O documento deve ser assinado pelo(s) **autor(es)**. Excepcionalmente, na impossibilidade de obter a assinatura de algum dos autores, o autor responsável pelo trabalho deve assumir a responsabilidade pelas declarações.

Avaliação do trabalho

1. O trabalho, submetido ao *Boletim*, que atender à política Editorial, às normas para submissão e às normas de estruturação do texto (formatação) será pré-selecionado para avaliação linguística (*) e técnica. Caso contrário, será solicitada a adequação às normas ou a inclusão de documentos, para que a tramitação do mesmo se inicie. (*)

Recomenda-se que o(s) autor(es) busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e/ou inglesa e/ou espanhola) antes de encaminhar o trabalho para publicação.

2. Original de trabalho com inadequações linguísticas, morfológicas ou sintáticas, que por isso exigir revisão criteriosa, poderá ser recusado pelo Comitê Editorial.

3. Após aprovação pelo CEIP, e segundo a ordem cronológica de recebimento, o trabalho será enviado a revisores (no mínimo dois) de reconhecida competência no assunto abordado. Em seguida, se necessário, retornará ao(s) autor(es) para modificações/correções. O retorno do texto poderá ocorrer mais de uma vez, se assim o(s) revisor(es) solicitar(em).

O prazo de retorno do trabalho corrigido pelo(s) autor(es) ao CEIP, cada vez que solicitado, será de até 30 (trinta) dias; caso o prazo não seja obedecido, o processo será automaticamente cancelado.

4. O trabalho será aceito para publicação se tiver dois pareceres favoráveis, ou rejeitado quando pelo menos dois pareceres forem desfavoráveis. No caso de pareceres contraditórios, o trabalho será enviado a um terceiro revisor. Ao Comitê Editorial é reservado o direito de efetuar os ajustes que julgar necessários.

5. Os originais não aceitos para publicação ficarão à disposição do(s) autor(es) por um ano (12 meses).

6. O trabalho aceito retornará ao(s) autor(es) para eventuais alterações e checagem (versão preliminar), necessárias no processo de editoração e normatização ao estilo do Boletim. O prazo para devolução da versão preliminar será de sete (7) dias.

Disposições finais

Casos omissos serão avaliados pelo Comitê.

ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO - Formatação

Instruções gerais

O trabalho deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word (arquivo “doc”), de acordo com a seguinte formatação:

- fonte Book Antiqua, tamanho 11;

- espaçamento entre linhas: 1,5;
- tamanho da página: A4;
- margens esquerda e direita: 2,5 cm;
- margens superior e inferior: 3,0 cm;
- número máximo de páginas, incluindo Figura(s) e/ou Tabela(s) e Referências:
 - . Artigo Científico e Artigo de Revisão: 25 páginas;
 - . Nota Científica: 15 páginas;
 - . Relato de Caso: 15 páginas.
- as **linhas devem ser numeradas sequencialmente, da primeira à última página**. As páginas também devem ser numeradas.

Estrutura de Artigo Científico

A estrutura de Artigo Científico é a seguinte: Título, Autor(es), Qualificação profissional (professor, pesquisador, aluno de pós graduação, pós doutorando, técnico) e Endereços institucionais (completos) e eletrônicos, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional), Referências.

O Título, o Resumo e as Palavras-chave devem ser traduzidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português ou espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês ou espanhol.

Os termos: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser alinhados à esquerda e grafados em letras maiúsculas e em negrito.

TÍTULO

Deve ser claro e conciso (não deve se estender por mais do que duas linhas ou dez palavras), redigido em português e inglês ou, se for o caso, em espanhol, inglês e português. Deve ser grafado em letras maiúsculas e centralizado na página. No caso de trabalho desenvolvido com auxílio financeiro, informar qual a Agência financiadora, na primeira página, indicado com asterisco, também apostro ao final do

título. Recomenda-se que não seja inserido o nome científico da espécie e a referência ao descritor, a não ser que seja imprescindível (no caso de espécies pouco conhecidas).

NOME(s) DO(s) AUTOR(es)

Deve(m) ser apresentado(s) completo(s) e na ordem direta (prenome e sobrenome). Redigir em caixa alta apenas o sobrenome pelo qual o(s) autor(es) deve(m) ser identificado(s). A qualificação profissional, filiação do(s) autor(es), bem como o endereço completo para correspondência e o e-mail, deverão ser colocados na primeira página, logo após o nome dos autores, sendo identificado(s) por números arábicos, separados por vírgula quando necessário.

O número **máximo de autores** deverá ser de **seis (6)**, no caso de Artigos Científicos. Serão aceitos mais autores, desde que justificada a atuação de todos na execução/elaboração do trabalho. Caberá ao CEIP verificar a pertinência da justificativa.

RESUMO + Palavras-chave

O Resumo deve conter concisamente o objetivo, a metodologia, os resultados obtidos e a conclusão, em um número máximo de palavras de 250 (duzentas e cinquenta). Deve ser redigido de forma que o leitor se interesse pela leitura do trabalho na íntegra.

- **palavras-chave:** no mínimo três (3) e no máximo seis (6), redigidas em letras minúsculas e separadas por ponto e vírgula. Não devem repetir palavras que constem do Título e devem identificar o assunto tratado, permitindo que o artigo seja encontrado no sistema eletrônico de busca.

ABSTRACT + Key words

Devem ser estritamente fiéis ao Resumo e Palavras-chave.

INTRODUÇÃO

Deve ocupar, preferencialmente, no máximo duas páginas. Deve apresentar o problema científico a ser solucionado e sua importância (justificativa para a realização do trabalho), e estabelecer sua relação com resultados de trabalhos publicados sobre o assunto (de preferência, artigos recentes, publicados nos últimos cinco anos), apresentando a evolução/situação atual do tema a ser pesquisado. O último parágrafo deve expressar o objetivo, de forma coerente com o constante no Resumo.

MATERIAL E MÉTODOS

As informações devem ser organizadas de preferência em ordem cronológica e descrever sucintamente a metodologia aplicada, de modo que o experimento possa ser reproduzido.

Deve conter, de acordo com a natureza temático-científica, a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, a descrição dos tratamentos e das variáveis, o número de repetições e as características da unidade experimental.

Deve-se evitar detalhes supérfluos, extensas descrições de técnicas de uso corrente e a utilização de abreviaturas não usuais.

Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.

Evitar o uso de subtítulo, mas, quando indispensável, grafá-lo em itálico, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

RESULTADOS

Devem ser apresentados como **item único, separado** da Discussão. Podem ser apresentados sob a forma de Tabelas e/ou Figuras, quando necessário. Dados apresentados em Tabelas ou Figuras não devem ser repetidos sistematicamente no texto.

Tabelas: devem ser numeradas com algarismos arábicos e encabeçadas pelo Título (autoexplicativo); recomenda-se que os dados apresentados em tabelas não sejam repetidos em gráfico, a não ser quando absolutamente necessário. As Tabelas devem ter, no máximo, 16 cm de largura. Deve-se evitar, sempre que possível, tabela em

formato paisagem. Abreviaturas também devem ser evitadas, a não ser quando constituírem unidades de medida. Abreviaturas, se necessárias, devem ter seu significado indicado em legenda, abaixo da Tabela.

Figuras: representadas por gráficos, desenhos, mapas ou fotografias, devem ter, **no máximo**, 16 cm de largura e 21 cm de altura. Devem ser numeradas com algarismos arábicos, com Título autoexplicativo abaixo delas. Gráficos e mapas devem ser apresentados em fontes legíveis. Recomenda-se **não** inserir gráficos, mapas ou fotos em tabelas ou quadros. Os gráficos não devem ter linhas de grade nem margens.

Tabelas e Figuras devem ser inseridas no decorrer do texto. Desenhos, mapas e fotografias devem ser apresentados no original e em arquivos distintos, preferencialmente em formato digital “tif” ou “jpeg”, Ex.: *figura x.tif* ou *figura x.jpeg*, e permitir redução para 16 cm ou 7,5 cm de largura, **sem perda de definição**. Figuras coloridas poderão ser incluídas somente quando estritamente necessário.

DISCUSSÃO

A Discussão deve ser elaborada e não apenas uma comparação dos dados obtidos com os observados na literatura. Deve reforçar as idéias principais e as contribuições proporcionadas pelo trabalho, bem como comentar sobre a necessidade de novas pesquisas ou sobre os problemas/limitações encontrados. Evitar repetir valores numéricos, constantes dos resultados, assim como citar Tabelas e Figuras. A Discussão deve conter comentários adequados e objetivos dos resultados, discutidos à luz de observações registradas na literatura.

CONCLUSÕES

As Conclusões devem ser claras, concisas e responder ao(s) objetivo(s) do estudo. Deve ser capaz de evidenciar a solução de seu problema por **meio dos resultados obtidos**.

AGRADECIMENTOS (opcional)

Devem ser sucintos, dirigidos a Instituição(s) ou pessoa(s) que tenha(m) prestado colaboração para a realização do trabalho, e, de preferência, não ultrapassar cinco linhas.

Estrutura de Nota Científica e Relato de Caso

Nota Científica e Relato de Caso devem seguir ordenação similar à de Artigo Científico, contendo Título, Autor(es), Endereços institucional(s) e eletrônico(s), Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos (opcional) e Referências. Resultados e Discussão, **apenas em Relato de Caso**, podem ser apresentados como item único.

A formatação segue o mesmo padrão, com exceção do número máximo de palavras no resumo (**150 palavras**) e número máximo de páginas (incluindo Tabelas e Figuras): **15 páginas**.

Estrutura de Artigo de Revisão

Por se tratar de um artigo diferenciado, não é obrigatório seguir a mesma ordenação aplicada aos demais tipos de artigos. Entretanto, deve conter: Título, Autor(s), Endereço(s) Institucional(s) e eletrônico(s), Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Discussão, Agradecimentos (opcional) e Referências.

REFERÊNCIAS (normas para TODOS os tipos de publicação)

São apresentadas em ordem alfabética do sobrenome dos autores, sem numeração. Devem conter os nomes de todos os autores da obra, a data de publicação, o título do artigo e do periódico, por extenso, local da publicação (**sempre** que possível), volume e/ou edição e número/intervalo de páginas.

A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e citados no texto são de responsabilidade do autor.

Recomenda-se que, **no mínimo, 70% das citações** seja referente a **artigos científicos**, de preferência publicados nos últimos **cinco anos**. **Trabalhos de graduação não serão aceitos**. **Dissertações e teses devem ser evitadas como referências**; porém, se estritamente necessárias, devem estar disponíveis on-line. **Livros e Resumos** também devem ser evitados.

Exemplos:

Citações no texto

- Usar o sistema Autor/Data, ou seja, o sobrenome do(s) autor(s) (em letras **maiúsculas**) e do ano em que a obra foi publicada. Exemplos:

- para um autor: "MIGHELL (1975) observou..."; "Segundo AZEVEDO (1965), a piracema..."; "Estas afirmações foram confirmadas em trabalhos posteriores (WAKAMATSU, 1973)".

- para dois autores: "RICHTER e EFANOV (1976), pesquisando..." Se o artigo que está sendo **submetido** estiver **redigido** em português usar "e" ligando os sobrenomes dos autores. Se estiver redigido em inglês ou espanhol usar "and" (RICHTER and EFANOV, 1976) ou "y" (RICHTER y EFANOV, 1976), respectivamente.

- para três ou mais autores: o sobrenome do primeiro autor deve ser seguido da expressão "*et al.*" (redigido em itálico). Exemplo: "SOARES *et al.* (1978) constataram..." ou "Tal fato foi constatado na África (SOARES *et al.*, 1978)."

- para o mesmo autor, em anos diferentes, respeitar a ordem cronológica, separando os anos por vírgula. Exemplo: "De acordo com SILVA (1980, 1985)..."

- para citação de vários autores sequencialmente, respeitar a ordem cronológica do ano de publicação e separá-los por ponto e vírgula. Exemplo: "...nos viveiros comerciais (SILVA, 1980; FERREIRA, 1999; GIAMAS e BARBIERI, 2002)..."

- Ainda, quando for **ABSOLUTAMENTE** necessário referenciar um autor citado em trabalho consultado, o nome desse autor será citado apenas no texto (**em letras minúsculas**), indicando-se, entre vírgulas e precedido da palavra latina *apud*, o nome

do autor do trabalho consultado, o qual irá figurar na listagem de referências. Ex.: “Segundo Gulland, *apud* SANTOS (1978), os coeficientes...”.

Citações na listagem de REFERÊNCIAS

1. *Documentos impressos* – Para dois autores, relacionar os artigos referidos no texto, com o sobrenome dos autores (em letras **maiúsculas**), das iniciais dos prenomes (separadas por ponto, sem espaço), separados por “e”, “and” ou “y”, se o texto **submetido** for **redigido** em português, inglês ou espanhol, respectivamente.

Se mais de dois autores, separá-los por ponto e vírgula.

As referências devem ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do autor. Havendo mais de uma obra com a mesma entrada (mesmo sobrenome), considera-se a ordem cronológica e, em seguida, a alfabética do terceiro elemento da referência.

Exemplos:

a) Artigo de periódico

BARBIERI, G. e SANTOS, E.P. dos 1980 Dinâmica da nutrição de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824), na represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 32(1): 87-89.

WOHLFARTH, G.W.; MOAY, R.; HULATA, G. 1983 A genotype-environment interaction for growth rate in the common carp, growing in intensively manured ponds. *Aquaculture*, Amsterdam, 33: 187-195.

b) Dissertação e tese (utilizar apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário)

SOUZA, K.M. 2008 *Avaliação da política pública do defeso e análise socioeconômica dos pescadores de camarão-setebarbas (Xiphopenaeus kroyeri) do Perequê – Guarujá, São Paulo, Brasil*. Santos. 113p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca, APTA). Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/dissertacoes_pg.php> Acesso em: 22 ago. 2009.

c) Livro (utilizar apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário)

GOMES, F.P. 1978 *Curso de estatística experimental*. 8ª ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 430p.

ENGLE, R.F. e GRANGER, C.W.J. 1991 *Long-run economic relationship: readings in cointegration*. New York: Oxford University Press. 301p.

d) Capítulo de livro e publicação em obras coletivas

MACKINNON, J.G. 1991 Critical values for cointegration tests. In: ENGLE, R.F. e GRANGER, C.W.J. *Long-run economic relationship: readings in cointegration*. New York: Oxford University Press. p.267-276.

e) Publicação em anais e congêneres de congresso, reunião, seminário (utilizar RESUMOS como referência apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário)

AMORIM, A.F. e ARFELLI, C.A. 1977 Contribuição ao conhecimento da biologia e pesca do espadarte e agulhões no litoral Sul-Sudeste do Brasil. In: CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA, 1., São Paulo, 5-9/set./1977. *Anais...* São Paulo: Associação de Engenheiros Agrônomos. p.197-199.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; FAGUNDES, L. 1999 Gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima - ProPesq@. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1., Recife, 17-21/out./1999. *Anais...* v.2, p.824-832.

2. Meios eletrônicos (Documentos consultados *online* e em CD-ROM)

- Utilizar as normas de referência de *documentos impressos*, acrescentando o endereço eletrônico em que o documento foi consultado e a data do acesso.

Exemplos:

CASTRO, P.M.G. (sem data, *on line*) *A pesca de recursos demersais e suas transformações temporais*. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/textos.php>> Acesso em: 3 set. 2004.

SILVA, R.N. e OLIVEIRA, R. 1996 Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., Recife, 1996. *Anais eletrônicos...* Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

TOLEDO PIZA, A.R.; LOBÃO, V.L.; FAHL, W.O. 2003 Crescimento de *Achatina fulica* (gigante africano) (Mollusca: Gastropoda) em função da densidade de estocagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 55., Recife, 14-18 jul./2003. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. 1 CD-ROM.

OBSERVAÇÕES:

1. Fórmulas, expressões e equações matemáticas

Podem ser escritas inseridas no texto, se não apresentarem caracteres especiais; caso contrário, devem ser apresentadas isoladamente na linha. Exemplo: Ganho de peso = peso final – peso inicial.

2. Unidades de medida

Devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades (SI). Exemplo: 10 m²; 100 peixes m⁻¹; 20 t ha⁻¹.

3. Casas decimais

Devem ser padronizadas, de acordo com o parâmetro avaliado, ou seja, se foi determinado o comprimento dos animais, com uma casa decimal, indicar, em todo o texto, os valores com uma casa decimal.

4. Anexos e apêndices

Devem ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do trabalho. Caberá aos Revisores e Editores julgar a necessidade de sua publicação.

LISTA DE CHECAGEM

1. Preparar Ofício de encaminhamento (**modelo no link Documentos – download**), devidamente assinados pelos autores (**preferencialmente**) ou pelo autor responsável.

2. Verificar se o texto, incluindo Tabelas e Figuras, está digitado em fonte Book Antiqua, tamanho 11, com espaçamento 1,5, em página A4, com margens superior e inferior de 3,0 cm, e esquerda e direita de 2,5 cm.
3. Verificar se o texto não excede o limite de 25 páginas (artigo científicos e artigo de revisão), 15 páginas (nota científica e relato de caso), incluindo Tabelas e Figuras e Referências, e se as linhas e páginas foram numeradas sequencialmente, da primeira à última página.
4. Verificar se o Resumo e o Abstract não excedem o limite de 250 palavras (artigo científico e artigo de revisão) ou de 150 palavras (nota científica e relato de caso).
5. Verificar se todas as informações sobre os autores estão completas (nome completo, filiação, endereço institucional e e-mail).
6. Fazer revisão linguística criteriosa do texto.
7. Verificar se as Citações e Referências estão de acordo com as normas adotadas pelo Boletim e devidamente correlacionadas.
8. Verificar se as Tabelas e Figuras estão formatadas de acordo com as normas, não excedendo 16 cm de largura e 21 cm de altura.
9. Enviar, via correio, uma cópia impressa do texto original, uma cópia gravada em CD-ROM (arquivo "doc"), devidamente identificado, e os demais documentos solicitados e, via e-mail, uma cópia (arquivo "doc", devidamente identificado pelo nome do AUTOR). É de total responsabilidade do autor a integridade dos textos enviados.
10. A documentação que não atender estritamente a estas normas não será aceita.
11. Após a aprovação, encaminhar a Cessão de Direitos Autorais e Autorização para publicação em meio eletrônico (**modelo no link Documentos - download**) devidamente assinado pelos autores (**preferencialmente, em um mesmo documento**) ou pelo autor responsável.