



**DESENVOLVIMENTO DO PACAMÃ (*Lophiosilurus alexandri*,
STEINDACHNER, 1876) ALIMENTADO COM *Artemia salina* (Linnaeus,
1758)**

**DEVELOPMENT OF THE PACAMÃ (*Lophiosilurus alexandri*, STEINDACHNER, 1876)
FED WITH *Artemia salina* (LINNAEUS, 1758)**

Cintia Francisca da Costa^{1*}; William Cristiane Teles Tonini¹; Pedro Gargur¹

¹ Universidade do Estado da Bahia-UNEB.

*e-mail: cintfra@outlook.com

Citação: DA COSTA, C. F.; TONINI, W. C. T.;
GARGUR, P. (2026). desenvolvimento do
pacamã (*Lophiosilurus alexandri*,
STEINDACHNER, 1876) alimentado com
Artemia salina (Linnaeus, 1758). Revista
Brasileira de Engenharia de Pesca, 17(1),
719-729.

<https://doi.org/10.18817/repesca.v17i1.1991>

Recebido: 26 June 2019

Revisado: 19 May 2026

Aceito: 18 October 2026

Publicado: 19 October 2026



Copyright: © 2026 by the authors.

This article is an open access article
distributed under the terms and conditions
of the Creative Commons Attribution (CC
BY) license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de pós-larvas de *L. alexandri* a partir de diferentes dietas com *Artemia salina*. As larvas do pacamã foram distribuídas aleatoriamente em três calhas com capacidade de 184 l com densidade de 20 larvas/l. O delineamento utilizado foi blocos casualizados com três tratamentos sendo T1= náuplio de artemia, T2= artemia suplementada com vitamina C e T3= artemia suplementada com complexo B. Após 14 dias de experimento os valores de sobrevivência (%), peso (mg), biomassa (g) e comprimento (mm) foram mensurados para cada tratamento. Para determinação hematológica foram coletados três indivíduos de cada tratamento e anestesiados por imersão em solução de benzocaina 0,5 mg/l. Amostras de sangue (0,3 ml/larva) foram coletadas para análise laboratorial de contagem e diferenciação de leucócitos. Os valores médios das variáveis físico-químicas de qualidade da água não tiveram diferença significativa entre os três tratamentos. O T3 apresentou a menor taxa de sobrevivência e a maior porcentagem de neutrófilos.

Palavras-chaves Alimento vivo; Hematologia; Espécie nativa; Sobrevivência.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the performance of *L. alexandri* post-larvae from different diets with *Artemia salina*. Pacaman larvae were randomly distributed in three 184-liter troughs with a density of 20 larvae / l. The experimental design was randomized blocks with three treatments: T1 = enamel of artemia, T2 = artemia

supplemented with vitamin C and T3 = artemia supplemented with B complex. After 14 days of experiment, survival (%), weight (mg), biomass (g) and length (mm) were measured for each treatment. For hematological determination, three individuals were collected from each treatment and anesthetized by immersion in 0.5mg / L benzocaine solution. Blood samples (0.3 ml/larvae) were collected for laboratory analysis of leukocyte counting and differentiation. The mean values of the physical-chemical variables of water quality did not differ significantly between the three treatments. T3 had the lowest survival rate and the highest percentage of neutrophils.

Keywords: Living organismo; Hematology; Native species; Survival.



Introdução

A partir do século passado, as atividades de captura de organismos aquáticos têm resultado em uma severa redução de populações aquáticas, principalmente as de peixes (Sousa et al., 2016), desta forma, com a redução dos estoques mundiais de pescados, a aquicultura se firma como alternativa viável no fornecimento mundial de pescados (Vidal, 2016).

A piscicultura é o ramo da aquicultura que tem como foco o cultivo de peixes em cativeiro (Wambach, 2012). O crescimento desta atividade é observado de forma exponencial em todo o mundo, devido aos baixos custos e grande capacidade de fornecimento de elevada produtividade de proteína de origem animal (FAO, 2012). Além disso, a piscicultura pode ser utilizada para a recuperação dos estoques naturais, uma vez que é possível a reprodução de algumas espécies seja ela natural ou induzida.

Diversos grupos em constante declínio pode ser reintroduzidos em seus ambientes naturais através da piscicultura, um exemplo deste, são os da ordem Siluriforme, que apresenta 39 famílias com mais de 3600 espécies (Eschmeyer e Fong, 2018). Dentre os representantes da família Pseudopimilodidae está o pacamã *Lophosilurus alexandri*, Stteindachner, 1876, que é uma espécie endêmica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (Sato et al., 1987; Sato e Godinho, 1999; CEMIG, 2006; Pedreira et al., 2008). É conhecido popularmente por niquim, pacamã e peixe sapo sendo uma espécie que tem uma elevada importância, com alto potencial para a aquicultura, em função de seu alto valor de mercado, ausência de espinhos intramusculares e pela qualidade da sua carne, podendo alcançar peso corporal de até 8 Kg (Teonorio, 2003; Sato et al, 2003;; Luz e Sato, 2008; Pedreira et al., 2008; e Luz et al, 2011; Luz & Santos, 2015).

Além de suas características biológicas como sua resistência a elevados níveis de amônia, abaixo nível de oxigênio dissolvido, facilidade na criação e reprodução contínua em cativeiro, do tamanho de ovos e larvas de fácil visualização, ainda apresenta características zootécnicas que favoráveis ao consumo, assim, constituindo-se uma ótima espécie para cultivo comercial (Figueiredo, 2011). É um animal carnívoro com tendência a piscivoria, letárgico, prefere ambientes lânticos e arenosos, sendo denominado peixe de fundo (Sato et al., 2003; Barros et al., 2007). No entanto, sabe-se pouco a respeito do seu nicho ecológico e comportamento alimentar (Santos, 2011).

Embora sua produção encontra-se em desenvolvimento, a sua larvicultura ainda apresenta alguns entraves, com elevadas taxas de mortalidade, falta de uniformidade das larvas e consequentemente o canibalismo. Uma alternativa para evitar esses problemas é o fornecimento de alimentos enriquecidos durante os primeiros dias de larvicultura, favorecendo o crescimento padrão dos animais (Neto, 2013).

O uso de microcrustáceos na alimentação de peixes, principalmente o uso de artêmias salinas (*Artemia* sp.) (Seale, 1933), tem sido bem comum como alimento para larvas durante a fase inicial, principalmente pelo seu alto valor nutritivo (Leger



et al., 1987), tornando-se indispensável para a sobrevivência destes, principalmente de espécies carnívoras (Ronnstod et al., 1999). Diversos estudos comprovaram a eficácia do uso da *Artemia* sp. como primeiro alimento para larvas de peixes (Yoshimatsu & Kitajuma, 1996; Luz & Saniboni Filho, 2001; Selada et al., 2008; Santos & Luz, 2009) inclusive para a espécie em estudo (Gargur et al., 2018).

Apesar do elevado padrão nutritivo já apresentado pela *Artemia* sp., a mesma ainda pode ser enriquecida ou bioencapsular produtos, para melhor desempenho das larvas com ela alimentadas, potencializando a incorporação de vitaminas, minerais e aditivos alimentares (Lopes et al., 2007; Cavalin et al., 2009; Neto, 2013). A vitamina C e o complexo B estão entre as vitaminas que podem ser incorporadas para melhor desenvolvimento peixes, uma vez que quando incorporadas diretamente na ração, apresentam elevadas taxas de perdas por lixiviação. A suplementação de ácido ascórbico nas dietas de animais cultivados é de forte interesse pelo fato da incapacidade dos peixes teleósteos em sintetizar esta vitamina (Fracalossi et al., 2001) e de aumentar a resposta imunológica dos peixes (Sakai, 1999; Wang et al., 2003).

A hematologia auxilia no diagnóstico da saúde de animais de vida livre, como também na capacidade do animal em responder à absorção e utilização de nutrientes. A compreensão sobre aspectos comportamentais, bioquímicos e fisiológicos de peixes frente a desafios que imitam as condições ambientais (Maciel et al., 2016).

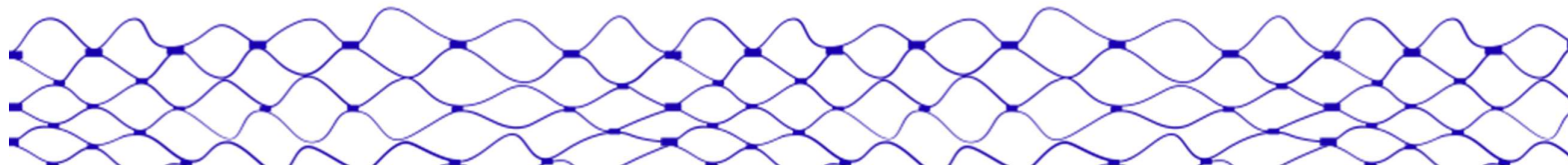
Portanto, o objetivo foi avaliar a utilização da *Artêmia salina* enriquecida com vitamina C e complexo B durante a fase inicial da larvicultura de, *L. alexandri* sobre os índices zootécnicos desta espécie.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Xique-Xique, pertencente a Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e Parnaíba (CODEVASF), localizada no município de Xique-Xique no povoado de Nova Iguira, durante os meses de outubro e novembro no ano de 2018.

Os reprodutores de pacamã foram mantidos em viveiros com um metro de profundidade e 50 m² (5m x 10 m), com fundo forrado de areia lavada, formando assim um substrato fundamental para deposição da massa de ovos. Após a identificação da massa de ovos nos tanques, os mesmos foram retirados, pesados e levados para incubadoras com renovação contínua de água. A eclosão das larvas ocorreu após 24 horas. As mesmas permaneceram na incubadora até consumirem o saco vitelino, por um período de seis dias. A alimentação das larvas se inicia após a abertura da boca e conseqüentemente, o início da alimentação exógena, sendo assim, somente após esse período que as larvas foram transferidas para as calhas, de formato semicircular, onde foram alimentadas com os diferentes tratamentos.

As larvas de seis dias de vida apresentaram um peso médio de 0,12 g. O peso inicial das larvas foi mensurado através do uso de uma balança analítica de precisão de 0,01 mg. Estas foram mantidas em calhas semicirculares com raio de 0,2m,



comprimento de 2,93 m e volume de 184 litros com densidade de 0,43/litro, mantidas durante 14 dias.

As larvas foram submetidas a três tratamentos alimentares. Os tratamentos foram distribuídos em: T1 (náuplio de *Artêmia salina* sem nenhum enriquecimento), T2 (náuplio de *Artêmia salina* suplementadas com 1g/L de vitamina C) e T3 (náuplio de *Artêmia salina* suplementadas com 250 mg/L de complexo B).

O alimento foi oferecido quatro vezes ao dia, às 08, 11, 14 e 17h. Os cistos de artêmia (5g) foram eclodidos diariamente em garrafas PET de 2L com água salinizada a 35 ppm e aeração contínua. Após a eclosão, os náuplios foram filtrados para separação dos náuplios dos resíduos dos cistos.

Para suplementação das artêmiás, as mesmas foram colocadas em recipientes com água salinizada igual a da eclosão e, em cada recipiente correspondente ao seu tratamento, foi adicionado um comprimido de 1 grama de vitamina C correspondente ao tratamento T2, e em outro, 5 ml de complexos B (250 mg) correspondente ao T3. Após 15 minutos, as mesmas foram filtradas com o auxílio de uma peneira (rede 120 fios em poliéster 74 microns) e ofertadas aos pacamãs.

Os parâmetros oxigênio dissolvido, temperatura e pH eram medidos três vezes na semana e a amônia tóxica uma vez na semana. As calhas foram sifonadas, uma vez ao dia.

Os valores de sobrevivência (%), peso médio (mg), biomassa total (g) e comprimento (mm) foram mensurados ao término do experimento. Para cada tratamento, o total de larvas foi pesado em balança de precisão de 0,01 mg, considerando-se este valor a biomassa que, dividido pelo número de indivíduo, resultou no peso médio das larvas. O comprimento final das larvas foi determinado por meio de medição de quatro indivíduos de cada tratamento com o auxílio de um paquímetro digital. Ao final do experimento foi contabilizado o total de larvas sobreviventes.

Os três animais de cada tratamento foram anestesiados por imersão em benzocaína 0,5 mg/L, e logo em seguida, coletado 0,3 mL de sangue via punção cardíaca, com seringas heparinizadas. Procedeu-se à contagem do número de leucócitos totais, corados com hematoxilina e eosina. A diferenciação dos leucócitos foi realizada em esfregaço sanguíneo corado e observada por proporção de método total de observações com auxílio de microscópio estereoscópio com lente de 40x.

Os resultados tiveram suas médias e desvio padrão determinados, posteriormente foram submetidos ao teste de similaridade através do programa estatístico SAS 6.0.

Resultados e Discussão

Os parâmetros físicos e químicos da água dos tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas (Tabela 1). Durante o período experimental, foram observados valores dentro das condições esperadas para peixes tropicais, com temperatura acima de 27 °C, com pH próximo a 7 e oxigênio dissolvido acima de 5 mg/l (Kubitza, 2003), sem diferenças significativas entre os tratamentos.

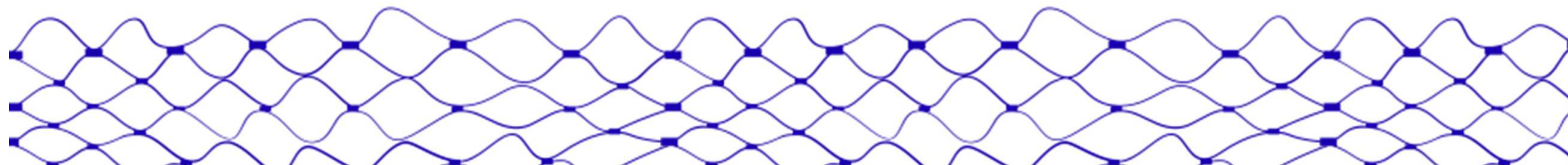


Tabela 1. Valores médios e desvios padrões dos parâmetros físico-químicos no cultivo de larvas de *L. alexandri* em distintos tratamentos alimentares: com *artêmias salina* sem suplementação (T1) e com *artêmias* suplementadas com Vitamina C (T2) ou Complexo B (T3).

Variáveis	T1	T2	T3
OD (mg/l)	5,63 ± 0,44	5,70 ± 0,49	5,58 ± 0,39
Temp. (°C)	27,44 ± 1,14	27,44 ± 1,21	27,48 ± 1,01
pH	7,01 ± 0,43	6,94 ± 0,34	6,86 ± 0,27

Os resultados obtidos para sobrevivência indicam uma resposta positiva das larvas de pacamã aos tratamentos T1 e T2. Para o tratamento T3 a taxa de sobrevivência foi menor que 10% (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios e coeficiente de variação dos índices zootécnicos de Pacamã (*L. alexandri*), alimentados com *artêmias salina* sem suplementação (T1) e com *artêmias* suplementadas com Vitamina C (T2) ou Complexo B (T3).

Índices	T1	T2	T3	CV
Ganho de peso (%)	73,13 ^b	14,69 ^c	274,69 ^a	13,64
Comprimento final (cm)	23,53 ^a	22,77 ^a	22,40 ^a	1,97
Sobrevivência (%)	88,75 ^a	81,25 ^a	7,50 ^b	8,76

#Letras iguais comportamentos similares, letras diferentes, comportamentos diferentes, segundo programa estatístico SAS 6.0.

No uso do complexo B (T3), foi observada uma mortalidade de 92,5% a partir do décimo terceiro dia de experimento, havendo a escolha de parar o experimento no dia seguinte embora não tenha sido observado canibalismo. A taxa de mortalidade pode estar relacionada com a mudança climática apresentada na semana do ocorrido, havendo uma queda da temperatura da água em 3°C durante o dia, em consequência do período chuvoso. Com a diminuição da temperatura foi observada a presença de fungos, visíveis nas calhas dos tratamentos T2 e T3, promovendo a mortalidade dos indivíduos. A baixa mortalidade no T2, mesmo com a visualização dos fungos, pode estar relacionada com a eficiência do sistema imunológico das larvas, uma vez que a suplementação com vitamina C aumenta a produção de anticorpos e a atividade do sistema imunológico (Li & Lovell, 1985). A suplementação adequada de ácido ascórbico para os peixes sob criação controlada é essencial na promoção de melhor crescimento, reprodução, resposta ao estresse e resistência às doenças (Li & Robinson, 1999; Lovell, 2000). Adham et al. (2000) também descreveram uma maior taxa de sobrevivência em híbridos de tilápia (*Oreochromis nilótica* x *Oreochromis aureus*) quando alimentados com dietas suplementadas com vitamina C. Chagas et al. (2003) em estudo sobre o efeito da vitamina C no ganho de peso e em parâmetros hematológicos de tambaqui, também observou efeito positivo da vitamina C na taxa de sobrevivência dos peixes, elevando as taxas de sobrevivência.



Em relação ao desenvolvimento das larvas, o ganho de peso variou significativamente ($P < 0,05$) entre os tratamentos. O fornecimento de artêmia enriquecida com complexo B resultou no melhor ganho de peso, seguido do tratamento T1 que foi de 73,13 %. No T2 foi observado o menor ganho de peso com 14,69 %. Fries et al. (2013) em estudos sobre a suplementação de vitamina B12 na dieta de alevinos de Kingio (*Carassius auratus*) observaram que o desempenho produtivo dos peixes não foram alterados pela suplementação da Vitamina. O mesmo também foi observado por Bandyopadhyay et al. (2005) quando estudaram o desempenho de *Carassius auratus*. Estes autores relatam que esse resultado pode estar relacionado com a utilização de ração comercial de baixa qualidade. Levando em consideração essa hipótese de a ração comercial não atender às necessidades dos animais, a resposta positiva dos indivíduos do T3 em relação ao ganho de peso pode estar relacionado com a presença da artêmia, por esta, já apresentar uma alta qualidade nutricional, o que foi ainda melhorada com a suplementação com o complexo B, melhorando o desenvolvimento das larvas. Por outro lado, a suplementação com esta vitamina, não apresentou efeito sobre o sistema imunológico, podendo explicar a perda de quase 90% das larvas com a diminuição da temperatura e a presença de fungos no plantel.

Nenhum outro trabalho descreve mudanças no desempenho dos peixes suplementados com complexo B. Silva et al. (2012) avaliando níveis de vitamina B12 em dietas para carpa colorida (*Cyprinus carpio*), não observaram influência da vitamina no desempenho produtivo dos animais. Fernandes et al. (2011) também não encontraram melhoras no desempenho de pós-larvas de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* alimentadas com dietas suplementadas com níveis crescentes de vitamina B12. Na suplementação com vitamina B6, Freitas et al. (2010) também não observaram diferenças no peso final e sobrevivência de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*).

O comprimento final e as taxas de crescimento não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos testados.

Na tabela 3 estão apresentados os percentuais médios de trombócitos, linfócitos, neutrófilos, monócitos, eosinófilos e basófilos de análise hematológica de Pacamã, alimentados com artêmia (T1), artêmia e vitamina C (T2) e artêmia e complexo B (T3).

Foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos em relação aos números de trombócitos, linfócitos e neutrófilos, apresentando maior número de neutrófilos no tratamento com complexo B.

Tabela 3: Valores médios e coeficiente de variação da hematologia da série branca de Pacamã, alimentados com artêmia (T1), artêmia e vitamina C (T2) e artêmia e complexo B (T3).

Tratamento	Variável (%)					
	Trombócitos	Linfócitos	Neutrófilos	Monócitos	Eosinófilos	Basófilos
T1	17,0 ^a	36,0 ^a	45,0 ^a	1,0 ^a	1,0 ^a	0,0 ^a
T2	18,5 ^a	32,0 ^b	46,5 ^a	2,0 ^a	1,0 ^a	0,0 ^a



T3	14,5 ^b	33,1 ^b	49,0 ^b	2,0 ^a	1,4 ^a	0,0 ^a
CV (%)	9,5	8,1	14,5	2,5	2,4	0,0

#Letras iguais comportamentos similares, letras diferentes, comportamentos diferentes, segundo programa estatístico SAS 6.0.

Os trombócitos desempenham função fagocítica, possuindo fundamental importância na defesa orgânica dos peixes e tendo a capacidade de migração para os focos inflamatórios e influenciando na coagulação sanguínea (Burrows et al., 2001; Martins et al., 2008; Satake et al., 2009).

Observou-se menor percentual de trombócitos no T3. Comparando com o T2 é possível observar que a vitamina C possivelmente fortalece o sistema imunológico e conseqüentemente eleva o número de células de defesa em relação ao complexo B.

De acordo com Verlhac et al. (1998) é de grande importância a suplementação de vitamina C na manutenção do equilíbrio gênico dos peixes, aumentando a porcentagem de linfócitos. A porcentagem de linfócitos no T1 foi maior que no tratamento com suplementação de vitamina C. Relataram também que o aumento de linfócitos depende da concentração da suplementação ofertada aos indivíduos e que dosagens baixas, podem não apresentar modificações visíveis.

Em situação de estresse, o número de linfócitos na circulação diminui (Falcon et al., 2008; Silva et al., 2012). Levando em consideração esse resultado a diferença de porcentagem no T1 pode estar relacionado a resistência desses indivíduos ao estresse, por sua vez apresentando maior número de linfócitos.

O aumento de neutrófilos em situação de estresse está relacionado á sua função de defesa. São componentes do sistema imunológico que formam a primeira linha de defesa contra agentes invasores e tem como primeira função a ingestão e morte de bactérias por meio da fagocitose (Maciel et al., 2016). Falcon et al. (2008) observaram efeito significativo em linfócitos, neutrófitos e monócitos em suplementação de vitamina C. No entanto nesse trabalho foi observado um maior número de neutrófilos na suplementação com complexo B.

Não foi observada diferença significativa em monócitos, eosinófilos e basófilos entre os tratamentos. De acordo com Ranzani-paiva & Godinho (1986), o basófilo ocorre somente durante a maturação gonadal. O fato de não se observar esta célula sanguínea no presente estudo, pode ser em função da idade dos animais utilizados no experimento.

Os parâmetros hematológicos dos peixes estão associados a fatores ambientais, influenciados pela temperatura, oxigênio dissolvido, salinidade e pH. Podem também sofrer variações com relação ao sexo, maturação gonadal, comprimento total e fonte da suplementação alimentar (Ranzani-Paiva et al., 2005; Falcon et al., 2008), mas os resultados demonstram indícios de influências, causadas pelas vitaminas testadas que podem interferir no desempenho das larvas durante o cultivo. O estresse eleva o cortisol e a vitamina C o reduz, caso o cortisol tivesse se elevado as células de defesa também se elevam.

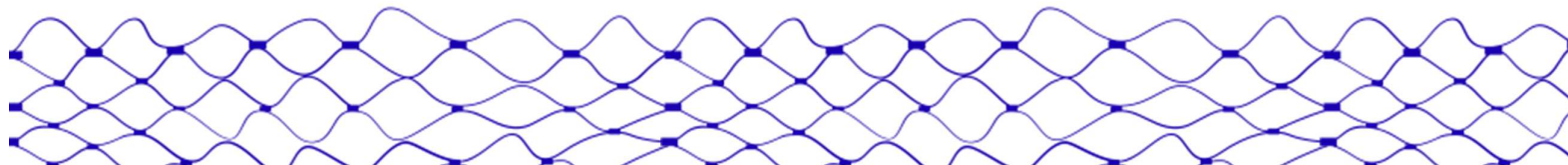


Conclusões

Conclui-se que larvas de *L. alexandri* no início apresentam ótimos índices zootécnicos alimentados com *Artemia* sp. podendo alcançar uma alta taxa de sobrevivência com mais de 80%. A suplementação de vitamina C tem resposta positiva em larvas de *L. alexandri*, sendo uma ótima opção de para o melhoramento do desenvolvimento das larvas quando submetidos a estresse por variação de temperatura.

Referências Bibliográficas

- ADHAM, K.G., HASHEM, H. O., ABU-SHABANA, M. B., KAMEL, A. H. (2000). Vitamin C deficiency in the catfish *Clarias gariepinus*. *Aquaculture Nutrition*, Oxford, 6: 129-139.
- BARROS, M. D. M., GUIMARÃES-CRUZ, R. J., VELOSO-JÚNIOR, V. C & SANTOS, J. E. (2007). Reproductive aparatas and gametogenesis of *Lophiosilurus alexandri* Steindachner (Pisces, Teleostei, Siluriformes). *Rev. Bras. Zool.*, 24: 213-221.
- BANDYOPADHYAY, P., SWAIN, S.K., MISHRA, S. (2005). Growth and dietary utilization in goldfish (*Carassius auratus* Linn.) fed diets formulated with various local agro-produces. *Bioresource Technology*. 96. (6):731-740.
- CAVALIN, F.G. & WEIRICH, C. R. (2009). Larval performance of aquacultured Florida pompano (*Trachinotus carolinus*) fed rotifers (*Brachionus plicatilis*) enriched with selected commercial diets. *Aquaculture*, 292: 67-73.
- CEMIG. (2006) Guia ilustrado de peixes do rio São Francisco de Minas Gerais. São Paulo: Empresa das Artes, (Série Gias Empresas das Artes), 118p.
- CHAGAS, E. C., VAL, A. L. (2003). Efeito da vitamina C no ganho de peso e em parâmetros hematológicos de tambaqui. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, (38) 397-402
- ESCHMEYER, W. N. & FONG, J. D. (2015). Species by Family/subfamily. Acessado em 03 de novembro de 2018 em <http://Research.Calacademy.Org/Research/Ichthyology/Catalog/Spciesbyfamily.Asp>
- FALCON, D. R.; BARROS, M. M.; PEZZATO, L. E.; SOLARTE, W. V. N.; GUIMARÃES, I. G. (2008) Leucograma da tilápia-do-nilo arraçoada com dietas suplementadas com níveis de vitamina c e lipídeo submetidas a estresse por baixa temperatura. *Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science*, Goiânia, v. 9, n. 3, p. 543–551. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/519>
- FIGUEIREDO, R. A. C. R. D. (2011). Avaliação da relação proteína:carboidrato na dieta de juvenis de pacamã, *Lophiosilurus alexandri* Steindachner, 1877 (Pisces:Siluriformes) [Dissertação de Mestrado]. Petrolina – PE: Universidade Federal do Vale do São Francisco.
- FREITAS, J.M.A., SIGNOR, A., BOSCOLO, W.R., FEIDEN, A., ZAMINHAN, M., FINKLER, J.K. (2010). Suplementação de vitamina B6 em dietas para larvas de jundiá *Rhamdia voulezi*. In: I Congresso Sul Brasileiro de Produção Animal Sustentável (3p), Chapecó. Anais. Chapecó: ANISUS.
- FRIES, E.M.; RABELO, P.C.; SIGNOR, A.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R.; SILVA, D.M.L.; REIS, E.S.; SILVA, R.A. (2013) Suplementação de vitamina B12 na dieta de alevinos de Kinguio (*Carassius auratus*). *Revista Cultivando o Saber*, v.6, n.4, p.184-194.
- GARGUR, P., MARINHO, S.A.M., BRITO, M.F.G. (2018). Influence of food type, amount, and frequencies on the larviculture of pacamã catfish *Lophiosilurus alexandri*. *Journal of Applied Aquaculture*, vol. 30, p.125–136.



- KUBITZA, F. (2003). Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões. Editora kubitza, 1ª edição.
- LEGER, P., BENGTSON, D. A. SORGELOOS, P., SIMPSON, K. L. & BECK, A. D. (1987). The nutritional value of *Artemia*: a review. In: Sorgeloos, P., Bengtson, D. A., Decteur, W., Jaspers, E. (Eds). *Artemia research and its applications. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture*, Universa. Press Wetteren, 3: 357-372.
- LI, M. H., ROBINSON, E. H. (1999) Dietary ascorbic acid requirement for growth and health in fish. *Journal of Applied Aquaculture*, Binghamton, 9 (2):53-79.
- LI, Y., LOVELL, R. T. (1985). Elevated levedo f dietary ascorbic acid increase imune responses in channel catfish. *J. Nutr.*115: 123-131.
- LOPES, J. P., GOMES, D. S., SILVA, T. A. E., RANGEL, A. C. F. M. (2007). Utilização do anelideo enquitréia *enchytraeus albidus* Henle, 1837, na alimentação do niquim *Lophiosilurus alexandri* Steindachner, 1876, durante a alevinagem inicial. *Engenharia de Pesca*, 2: 156.
- LOVELL, R. T. (2000). Dietary requirements for ascorbic acid by warmwater fish. In: Dabrowski, K. (Ed.). *Ascorbic acid in aquatic organisms:status and perspectives*. Boca Raton: CRC Press.
- LUIZ, A. S., PEZZATO, E., FALCON, D. R., GUIMARÃES, I. G., BARRAS, M.M. (2010). Parâmetros hematológicos da tilápia-do-nilo: efeito da dieta suplementada com levedura e zinco e do estímulo pelo frio. *Ci. Anim. Bras.*, Goiânia, 11(3): 509-519.
- LUZ, R. K., SANTOS, J. C. E. (2008). Densidade de estocagem e salinidade de água na larvicultura de pacamã. *Pesquisa Agropecuária*, Brasília, v.43, n.7, p.903-909.
- LUZ, R. K.; SANTOS, J. C. E. Reprodução e larvicultura do pacamã. In: Tavares-Dias, M.; Mariano, W. S. (2015). *Aqüicultura no Brasil: novas perspectivas*. São Carlos: Pedro e João Editores, p.473-490.
- LUZ, R. K., SANTOS, J. C. E., PEDREIRA, M. M. & TEIXEIRA, E. A. (2011). Effect of water flow rate and feed training on “Pacamã” (*Siluriforme, peseudopimelodidae*) juvenil production. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zoot.*, 63 (4): 9773-979.
- LUZ, R.K. & ZANIBONI FILHO, E. (2001). Utilização de diferente dietas na primeira alimentação do mandi-amarelo (*Pinelodus maculatus*). *Acta Scientiarum Maringá*, 23 (2): 483-489.
- MACIEL, P. O.; DA SILVA, L. C. C. P.; RODRIGUES, A. P. C.; DE LIMA, F. S.; BARROS, R. C. R.; ALMOSNY, N. R. P.; BIDONE, E. D.; CASTILHOS, Z. C. (2016). Características hematológicas, de espécimes mantidos em laboratório, da espécie de peixe amazônica *Astronotus ocellatus* (AGASSIZ, 1831) (Perciformes, Cichlidae), introduzida em outras bacias hidrográficas brasileiras. *Revista novo enfoque*, (21): 1-7.
- MARTINS, M. L., MIYAZAKY, D. M. Y., MORAES, F. R., GHIRALDELI, L., ADAMANTE, W. B., MOURINO, J.L.P. (2008). Ração suplementada com vitaminas C e E influencia a resposta inflamatória aguda em tilápia do Nilo. *Ciencia Rural*, 38: 213-218.
- NETO, P. G. B. (2013). Avaliação do desenvolvimento, crescimento e sobrevivência de larvas do jundiá, *Rhamdia quelen*, alimentadas com *Artemia salina* [Dissertação de Mestrado]. Polotina: Universidade Federal do Paraná.
- PEDREIRA, M. M., SANTOS, J. C. E., SAMPAIO, E. V., PEREIRA, F. N., SILVA, J.L. (2008) Efeito do tamanho da presa e do acréscimo de ração na larvicultura de pacamã. *Rev. Bras. de Zoot.* v.37, n.7, p.1144-1150.



- RANZANI-PALVA, M.J.T. & H.M. GODINHO. (1983). Sobre células sangüíneas e contagem diferencial de leucócitos e eritroblastos em curimbatá, *Prochilodus scrofa* Steindacher, 1881 (Osteichthyes, Cypriniformes, Prochilodontidae). Rev. Brasil. Biol. 43 (4): 331-338.
- RANZINI-PAIVA, M. J. T., ROMAGOSA, E., ISHIKAWA, C. M. (2005). Hematological parameters of "cachara", *pseudoplatystoma fasciatum* linnaeus, 1766 (osteichthyes, pimelodidae), reared in captivity. Boletim do Instituto de Pesca. 31: 47-53.
- RONNESTAD, I., THORSEN, A., FINN, R. N. (1999). Fish larval nutrition: a review of recent advances in the roles of amino acids. Aquaculture, 177: 201-216.
- SANTOS, F.G.B. (2011). Caracterização Fenotípica e Molecular de Bactérias com Potencial Patogênico em Pacamã (*Lophiosilurus alexandri* Steindachner, 1877) [Dissertação de Mestrado]. Petrolina-PE: Universidade Federal do Vale do São Francisco.
- SANTOS, J. C. E. & LUZ, R. K. (2009). Effect of salinity and prey concentrations on *Pseudoplatystoma corruscans*, *Prochilodus castatus* and *Lophiosilurus alexandri* larviculture. Aquaculture, 287: 324-328.
- SATO, Y., CARDOSO, E.L., AMORIM, J.C.C. (1987). Peixes das lagoas marginais do rio São Francisco a montante da represa de Três Marias (Minas Gerais). Brasília: CODEVASF.
- SATO, Y., FENERICH-VERANI, N., NUÑER, A. P. O., GODINHO, H. P., VERANI, J. R. (2003). Padrões reprodutivos de peixes da bacia do São Francisco, p. 229-274. In: H. P. Godinho & A. L. Godinho (org.). Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte: PUC Minas, 468p.
- SATO, Y., GODINHO, H.P. (1999) Peixes da bacia do rio São Francisco. In: LOWE-MCCONNELL, R.H. (Ed.) Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. (Trad.) São Paulo: EDUSP, p.410-413.
- SEALE, A. (1933). The brine shrimp *Artemia* as satisfactory live food for fishes. Transaction american Fisheries society, 63: 129-130.
- SILVA R.D.; ROCHA L.O.; FORTES B.A.D.; VIEIRA, D.; & FIORAVANTI, M.C.S. (2012) Parâmetros hematológicos e bioquímicos da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) sob estresse por exposição ao ar. Pesq. Vet. Bras., 32(1): 99-107.
- SILVA, D.M., FINKLER, J.K., FRIES, E.M., SIGNOR, A., FEIDEN, A., BOSCOLO, W.R. (2012) Suplementação de vitamina B12 em dietas para alevinos de carpa colorida *Cyprinus carpio*. In: III Simpósio Nacional de Engenharia de Pesca e I Feira Tecnológica de Aquicultura e Pesca (3p), Anais. Toledo: III SIMPESCA.
- TENÓRIO, R. A. (2003). Aspectos da biologia reprodutiva do niquim *Lophiosilurus alexandri* Steindachner, 1876 (Actinopterygii, Pimelodidae) e crescimento da progênie em diferentes condições ambientais [Dissertação de Mestrado]. Recife-PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- VERLHAC, V., OBACH, J., GABAUDAN, J., SCHUEP, W., HOLE, R. (1998). Immunomodulation by dietary vitamin C and glucan in rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*). Fish & Shellfish Immunology, 8: 409 - 424.
- YOSHIMATSU, T., KITAJINA, C. (1996). Effects of daily ration and frequency of artemia on the growth of mullet larvae. Aquaculture International, 4: 85-88.

