



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Influência da alimentação natural, Perifíton, no desenvolvimento de
Acará bandeira - Pterophyllum scalare

Gabriela de Albuquerque Ramos

Recife - PE
Dezembro, 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Influência da alimentação natural, Perifíton, no desenvolvimento de
Acará bandeira - Pterophyllum scalare

Gabriela de Albuquerque Ramos
Graduanda

Orientador: Prof. Dr. Fernando de Figueiredo Porto Neto

Recife - PE
Dezembro, 2021

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

- R175 de Albuquerque Ramos, Gabriela
Influência da alimentação natural, Perifíton, no desenvolvimento de Acará bandeira - *Pterophyllum scalare* / Gabriela de Albuquerque Ramos. - 2021.
32 f. : il.
- Orientador: Fernando de Figueiredo Porto Neto.
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Bacharelado em Zootecnia, Recife, 2021.
1. Acará. 2. Nutrição. 3. Ornamental. 4. Plâncton. I. Neto, Fernando de Figueiredo Porto, orient. II. Título

CDD 636

AGRADECIMENTOS

Eu gostaria de agradecer aos meus pais por terem acreditado em mim e mesmo sendo difícil, não me deixaram abandonar e me deram suporte até aqui, à todos os meus amigos que me apoiaram em cada decisão que eu tomei e se fizeram presente na minha caminhada, em especial a Lucas Felix, Nathaly Nunes, Barbara Poliana e José Neto por terem me auxiliado com a pesquisa. Gostaria também de agradecer ao meu orientador, Fernando Porto, por ter me orientado até o presente momento e me passando um conhecimento que eu vou levar para toda minha vida profissional.

SUMÁRIO

	Pag.
Resumo	2
Abstract	3
1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS	6
2.1 Geral	6
2.2 Específicos	6
3. REVISÃO DE LITERATURA	6
3.1 Acará Bandeira	6
3.2 Cultivo de peixes	6
3.3 Utilização de plâncton na aquicultura.....	7
4. MATERIAIS E MÉTODOS	7
4.1 Local do experimento	7
4.2 Animais	8
4.3 Alimentos utilizados	8
4.4 Tratamentos	9
4.5 Coleta de plâncton	9
4.6 Análises Laboratoriais.....	10
4.7 Análises Estatísticas	11
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
6. CONCLUSÃO	14
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA	15

Figuras

Pag.

Figura 1 – Hapas Utilizadas	8
Figura 2 - Peixes acará bandeira (<i>Pterophyllum scalare</i>)	8
Figura 3 – Primeira Coleta de Plâncton	10
Figura 4 – Segunda Coleta de Plâncton	10
Figura 5 – Percentual de Taxa	12
Figura 6 - Evolução de ganho de peso	13

Tabela 1 – Ganho de Peso Semanal	13
---	-----------



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

GABRIELA DE ALBUQUERQUE RAMOS
Graduanda

Monografia submetida ao Curso de
Zootecnia como requisito para
obtenção do grau de Bacharel em
Zootecnia.

Aprovado em/...../.....

EXAMINADORES

Prof. Dr. Fernando de Figueiredo Porto Neto

Profa. Dra. Darclet Teresinha dos Santos Malerbo

Profa. Dra. Andrea Carla Mendonça de Souza Paiva

RESUMO

O aquarismo é a técnica de criar peixes e plantas dentro de aquários, tanques ou lagos artificiais, para fins de pesquisa ou passatempo. Com a grande procura por peixes ornamentais, a caça de peixes em ambiente natural aumentou, e graças a aquaristas de alguns países originou-se a piscicultura ornamental de grande escala. É crucial informar que a piscicultura ornamental é um trabalho de produção de peixes em cativeiro com finalidade comercial onde os tanques e aquários não são nada parecidos aos de ornamentação domiciliar e estabelecimentos, no entanto, as tecnologias utilizadas para a produção de peixes de aquário são, por muitas vezes, semelhantes às da piscicultura de corte. Um dos maiores problemas na nutrição na aquariofilia está relacionado à quantidade de espécies diferentes mantidas dentro de um aquário, seja ele um aquário residencial ou aquário público, podendo, assim, contar inúmeras combinações de preferências e exigências alimentares. Assim como na piscicultura de convencional, a nutrição em piscicultura ornamental continua sendo o item de maior custo na criação, o que não difere de outras indústrias de produção animal, em que a nutrição também representa o de item de maior gasto. No entanto, em contraste a estas atividades, na piscicultura ornamental, inúmeras particularidades tornam a otimização da alimentação uma prática difícil, levando a uma menor eficiência das rações. *Pterophyllum scalare*, o Acará bandeira, é um pequeno grupo de peixes de água doce, tropical onívoro, de origem amazônica, se alimentando de fito e zooplâncton, até mesmo de pequenos invertebrados aquáticos em sua vida livre. Em cativeiro é comum dar-se alimentos secos, podendo se dar alimentos vivos periodicamente. Esta pesquisa teve como objetivo levantar dados sobre aceitação do perifíton/plâncton como potencial nutricional e econômico para os produtores de peixes ornamentais, na metodologia foram utilizados 120 peixes, divididos em 3 tratamentos, destacando que o perifíton/plâncton passa a ser um suplemento nutricional quando ofertado em conjunto com a ração e um alimento de manutenção quando utilizado sozinho, concluindo que o uso do alimento vivo é uma ótima forma de diminuir os custos com a nutrição do animal além de garantir a sobrevivência do animal em momento de escassez.

(Palavras-chave: Acará, Nutrição, Ornamental, Plâncton)

ABSTRACTS

Aquarism is the technique of raising fish and plants inside aquariums, ponds or artificial lakes, for research or hobby purposes. With the great demand for ornamental fish, the hunting of fish in the natural environment increased, and thanks to aquarists from some countries, large-scale ornamental fish farming was created. It is crucial to inform that ornamental fish farming is a work of fish production in captivity for commercial purposes where tanks and aquariums are nothing like household ornamentation and establishments, however, the technologies used for the production of aquarium fish are, for many times, similar to those of the beef farm. One of the biggest problems in aquarium nutrition is related to the amount of different species kept in an aquarium, whether it is a residential or public aquarium, which can thus have countless combinations of preferences and food requirements. As in conventional fish farming, nutrition in ornamental fish farming continues to be the item with the highest cost in breeding, which does not differ from other animal production industries, in which nutrition is also the item with the highest expenditure. However, in contrast to these activities, in ornamental fish farming, numerous particularities make the optimization of feeding a difficult practice, leading to lower feed efficiency. *Pterophyllum scalare*, the Flag acara, is a small group of freshwater, tropical omnivorous fish of Amazonian origin, feeding on phyto and zooplankton, even small aquatic invertebrates in their free range. In captivity it is common to give dry food, and live food may be given periodically. This research aimed to raise data on the acceptance of periphyton/plankton as nutritional and economic potential for producers of ornamental fish. In the methodology, 120 fish were used, divided into 3 treatments, highlighting that periphyton/plankton becomes a nutritional supplement when offered together with the ration and a maintenance food when used alone, concluding that the use of live food is a great way to reduce the costs of animal nutrition in addition to ensuring the survival of the animal in times of scarcity.

(Keywords: Acará, Nutrition, Ornamental, Plankton)

INTRODUÇÃO

A aquicultura ornamental, também denominada de aquariofilia ou aquarismo, consiste na técnica de criar peixes, plantas e outros organismos aquáticos em aquários, tanques ou lagos artificiais. A prática é antiga, mas no século XX se popularizou graças a novas tecnologias que facilitaram o aquarismo, tanto para fins acadêmicos ou entretenimento.

A grande procura pela atividade em vários países do mundo, fez com que aumentasse a pesca predatória de peixes em ambientes naturais, assim países como Japão, Bélgica, França, Estados Unidos e Alemanha deram início a piscicultura ornamental em larga escala.

Um dos grandes desafios na nutrição no aquarismo está relacionado ao número de espécies mantidas dentro de um único aquário, seja de pequeno porte, como um aquário residencial; ou de grande porte, aquário público. No ambiente natural, muitas vezes os peixes forrageiam os alimentos durante o dia, dificultando a adaptação a uma dieta única fornecida no aquário. Assim, devemos dividir a nutrição dos peixes ornamentais em fatores bióticos e abióticos.

Nesse contexto, juntar várias espécies em elevada quantidade resulta em vários grupos com exigências nutricionais variadas, alimentados ao mesmo tempo. Assim, para atender a diversidade alimentar são utilizados ingredientes de qualidade, que atendam ao maior número de espécies possível.

Do mesmo modo da piscicultura de corte e carcinicultura, a nutrição em piscicultura ornamental é o item de maior custo na criação, não difere de outras indústrias de produção animal, onde a nutrição também representa o item de maior impacto financeiro. Em contraste a esta atividade, na piscicultura ornamental, inúmeras particularidades tornam a otimização da alimentação uma prática desafiadora, levando a menor eficiência no uso das rações.

Em razão das particularidades supracitadas, pesquisas em nutrição para peixes ornamentais vêm sendo desenvolvidas em países como Singapura, Taiwan, Alemanha e EUA. Entretanto, ainda existem poucos estudos sobre as exigências nutricionais de animais silvestres, inclusive de peixes brasileiros. Não obstante, os aquicultores brasileiros dedicados à criação de peixes ornamentais necessitam de informações de produtos adequados para as espécies, a fim de se tornarem mais competitivos e profissionais.

Na procura do sucesso no cultivo comercial de peixes ornamentais, maior autonomia no cultivo de alimentos vivos, além da redução nos custos de produção, tem sido realizados vários estudos com o objetivo de obter novas fontes proteicas (referências).

Nesse cenário, este trabalho tem como finalidade pesquisar a utilização de organismos aquáticos (perifíton/plâncton) na alimentação de um dos peixes que mais se destacam no aquarismo do Brasil, o Acará bandeira (*Pterophyllum scalare*).

OBJETIVOS

GERAL

Utilizar organismos aquáticos (perifíton/plâncton) com potencial para alimentação de peixes ornamentais.

ESPECÍFICOS

1. Levantar dados sobre a aceitação de perifíton/plâncton como alimento vivo para peixes ornamentais, analisando dados como sobrevivência, crescimento, taxa reprodutiva.
2. Escolher o correto manejo alimentar para peixes ornamentais do tipo Acará bandeira (fase estratégica de cultivo), quantificando a potencialidade e quantidade de plâncton como alimento vivo, podendo ajudar os produtores da região.

REVISÃO DE LITERATURA

Acará bandeira

Pterophyllum scalare, o Acará bandeira, é um pequeno grupo de peixes de água doce. São provenientes da Amazônia e facilmente encontrados nos leitos dos rios da região, bem como na América do Sul. Pertencem à família dos Cichlidae e são espécies ornamentais (Silva & Rodrigues, 1997). Onívoro, em seu ambiente natural alimenta-se de zoobentos como pequenos crustáceos e outros invertebrados aquáticos (insetos), além de pequenos peixes. Em cativeiro, sua alimentação pode

ser a base de alimentos secos, porém deve-se fornecer alimentos alternativos periodicamente como artêmias vivas ou congeladas.

Cultivo de peixes

A produção de alevinos é etapa fundamental para um cultivo que dispense coleta de exemplares na natureza, pesca de captura, ou aquicultura. Durante a fase de larva, onde ocorre a maior mortalidade, deve-se fornecer alimento vivo pela sua aceitação e qualidade nutricional. Um pré-requisito importante para produção de larvas é a disponibilidade de microrganismos em quantidade e qualidade para atender a demanda nos momentos de pico de produção das larvas (Geiger, 1983). Assim, espera-se também reduzir os custos com ração.

Peixes e camarões com alimentação inicial deficiente apresentam alta mortalidade (Tacon, 1993) e sofrerão com desempenhos de crescimento inferiores (Lim & Wong, 1997). De acordo com a qualidade e quantidade de alimento ingerido pelo animal cultivado, este pode ter sua taxa de crescimento, tempo de maturidade sexual e tempo de vida adequados ou não (Nikolsky, 1963). Quando as reservas vitelínicas das larvas acabam, e as mesmas iniciam sua alimentação exógena, consomem alimentos vivos como algas unicelulares, rotíferos, copépodos, cladóceros entre outros microrganismos do plâncton (Landa, 1998).

Utilização de perifíton/plâncton na piscicultura

Do ponto de vista ecológico, o perifíton é representado por uma camada que varia de alguns milímetros acima de uma superfície submersa, e que atua na interface entre este substrato e a água circundante, englobando também o plâncton que dela também se alimenta. Compostos por fito e zooplâncton, são a base alimentar para vários tipos de organismos aquáticos. Constituem formações de manchas verdes ou marrons aderidas a substratos submersos na água, como: rochas, troncos, objetos inertes; ou sobre vegetação aquática. Este termo foi definido como uma complexa comunidade de microrganismos, algas, algas filamentosas, flocos de bactérias, fungos, protozoários e micro animais diversos. Também faz parte da composição de perifíton certos detritos orgânicos, aderidos a substratos, ou soltos em um dado substrato, e algumas espécies de animais planctônicos, bentônicos e nectônicos se alimentam diretamente, como rotíferos, crustáceos e peixes (Wetzel, 1983).

Durante a fase larval, a principal fonte de proteínas, aminoácidos livres e ácidos graxos essenciais são os organismos zooplancônicos (Portella, 1995), sendo extremamente importante a disponibilidade desses organismos aos camarões e peixes nas fases iniciais de vida. A melhor opção de alimentação inicial das larvas é o alimento vivo devido ao conteúdo de ácidos graxos essenciais (Watanabe et al., 1983).

Segundo Infante (1988), a importância do plâncton na produção de peixes e camarões se dá pela observação de que as zonas de maior produção pesqueira são aquelas onde o plâncton é abundante. Desta forma, em ecossistemas aquáticos artificiais espera-se a mesma tendência, pois o plâncton é a unidade básica de produção de matéria orgânica e gera boa parte do oxigênio utilizado.

A produção em massa de organismos planctônicos, utilizados como alimento para organismos aquáticos na fase larval, a qual é considerada o período crítico (Gerking, 1994), vem sendo indicada como o procedimento mais adequado para proporcionar melhores índices de crescimento e sobrevivência destes (Lubzens et al., 1984; 1987; Hayashi et al., 1993; Sipaúba-Tavares et al., 1994; Portella et al., 1997; Soares, 1997; Peña et al., 1998; Furuya et al., 1999).

Estudos que objetivem a produção de zooplâncton em escala comercial ainda são bastante escassos, bem como estudos que enfatizem a composição química desses organismos. Embora seja de conhecimento da maioria dos piscicultores ornamentais a existência de algumas espécies com potencial na alimentação das larvas dos peixes. Algumas técnicas já são difundidas de forma empírica e torna-se necessário o levantamento de manejos que possam ser utilizadas na obtenção e oferta de alimento vivo em escala comercial para peixes e crustáceos. Torna-se necessária a publicação de novos estudos para avaliar o valor nutricional bem como sua adequação como alimento na aquicultura (Watanabe et al., 1983; Kibria et al., 1997).

MATERIAIS E MÉTODOS

Local do Experimento

O experimento foi conduzido na Base de Piscicultura Johei Koike, do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, situada no município de Recife, estado de Pernambuco.

Animais

Em tanques de alvenaria, foram estocados 120 peixes no total, divididos em seis hapas com 20 peixes cada, sob renovação constante de água para garantir níveis aceitáveis de O₂ dissolvido.



Figura 1 – Hapas utilizadas.



Figura 2 – Peixes acará bandeira (*Pterophyllum scalare*).

Alimentos utilizados

Fitoplâncton

Zooplâncton

Ração

A concentração de plâncton e a quantidade de ração foi obtida através da biometria dos peixes. A biometria é feita pesando os peixes e tirando uma média, depois é fornecido 4% do peso dos animais em alimento.

Tratamentos

2 réplicas recebendo apenas ração; Tratamento 1 (T1).

2 réplicas com parte plâncton, parte ração; Tratamento 2 (T2).

2 réplicas só com plâncton; Tratamento 3 (T3).

Coletas de Plâncton

Na obtenção de perifíton/plâncton, fito e zooplâncton, foi utilizado um volume de 120 L de água do tanque filtrado em uma rede de plâncton cônica, com 30 cm de diâmetro, malha de 64 μ m e comprimento de 0,5 m. A água foi capturada em balde de 20 L e jogada através da rede, repetindo-se esse procedimento seis vezes.

O arrasto horizontal foi feito na superfície, na distância entre lados opostos do viveiro. Foram realizadas duas amostragens de plâncton/perifíton, uma no início no experimento (no momento do peixamento nos tanques), e outra antes do encerramento do experimento. As amostras foram colhidas perto das bordas do tanque, para ressuspender tanto plâncton quanto perifíton.

As amostras foram preservadas misturando-se cerca de 20 mL de álcool 70%, e transportadas para o Laboratório de Zooplâncton do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, para serem analisadas sobre microscópio, onde a identificação e contagem dos taxa* foi feita realizando-se a preparação de três subamostras de 2 ml de cada amostra, sendo as três subamostras analisadas em microscópio. Em seguida foi calculada a média aritmética para cada amostra, e depois estimado o valor total para 120 L. Assim, o número de organismos encontrados em 0,002 L (2 ml), foi convertido para 120 litros, volume total filtrado no tanque, por regra de três.



Figura 3 – Primeira coleta de plâncton.



Figura 4 – Segunda coleta de plâncton.

Análises Laboratoriais

Em laboratório as amostras foram analisadas e os organismos identificados em grandes grupos, totalizando-se 9 taxa*.

Os animais foram pesados vivos semanalmente, em grupos de 10 peixes em um recipiente com água tarado na balança e tirada a média do peso total.

* Taxa (plural de táxon, em latim, ou táxons, “aportuguesado”) são várias unidades taxonômicas, essencialmente associadas a um sistema de classificação científica

Análises Estatísticas

Foi feita uma análise de variância (ANOVA) utilizando delineamento inteiramente casualizado, utilizando o EXCEL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em laboratório foram identificados os seguintes taxa:

- Microalgas (ou fitoplâncton)
- Algas filamentosas
- Insecta (larvas e adultos)
- Protozoa (vários)
- Rotífera (vários)
- Nematódea (vários)
- Copépodes (vários)
- Copépodes (náuplios)
- Cladóceros (vários)

Os taxa identificados demonstram uma típica composição limnética (água doce), com fitoplâncton e pedaços de algas filamentosas microscópicas representando boa parte da composição de organismos, e que deve ter sua floração devido a combinação de temperatura e nutrientes disponíveis, material nitrogenado oriundo das fezes do total de peixes no tanque de cultivo.

Em termos quantitativos, destaca-se a participação de rotífera e copépodes, além de microalgas e algas filamentosas, típicas da formação de perifíton em substratos submersos. Microalgas representaram cerca de 40% e 60%, respectivamente, para a primeira e segunda amostragem, em percentuais semelhantes também para algas filamentosas. Este padrão de percentual de biomassa também se repete para rotífera, e para copépodes a população cresceu de cerca de 28% para 68% do total das duas amostragens.

Dentro da análise laboratorial do perifíton foram encontrados alguns organismos vivos:

Insecta, que foi composto por indivíduos da ordem Trichoptera, que é um grupo de insetos que apresentam a fase larval aquática, apresentou poucos indivíduos adultos nas amostras, apenas um na primeira amostra, e dois na segunda. Insetos adultos foram observados na superfície da amostra.

Protozoa (unicelulares) esteve representado apenas por organismos ciliados.

Nematoda (ou nematódeos) estiveram presentes na segunda amostra, sendo facilmente visualizados nadando na superfície da amostra no momento da coleta, antes da introdução do álcool como elemento de preservação.

Copepoda, copepóides ou copépodes, são uma subclasse dos crustáceos, e das mais importantes na cadeia trófica aquática. Existem cerca de 1200 espécies associadas a águas continentais no mundo (BOXSHALL e HALSEY, 2004). São muito usados como alimentos por peixes em ambientes naturais, e principalmente por peixes ornamentais (MACHADO e del CARRATORE, 1999). Neste trabalho estiveram representados pelas formas adultas e por náuplios (estágios larvais).

Cladocera, ou pulgas da água, também estiveram presentes, e são importante fonte de alimento para peixes, sendo inclusive produzidas em laboratório como espécies forrageiras para alevinagens em cultivos de peixes de corte na piscicultura (BROOKS, 1959; GODDARD, 1995).

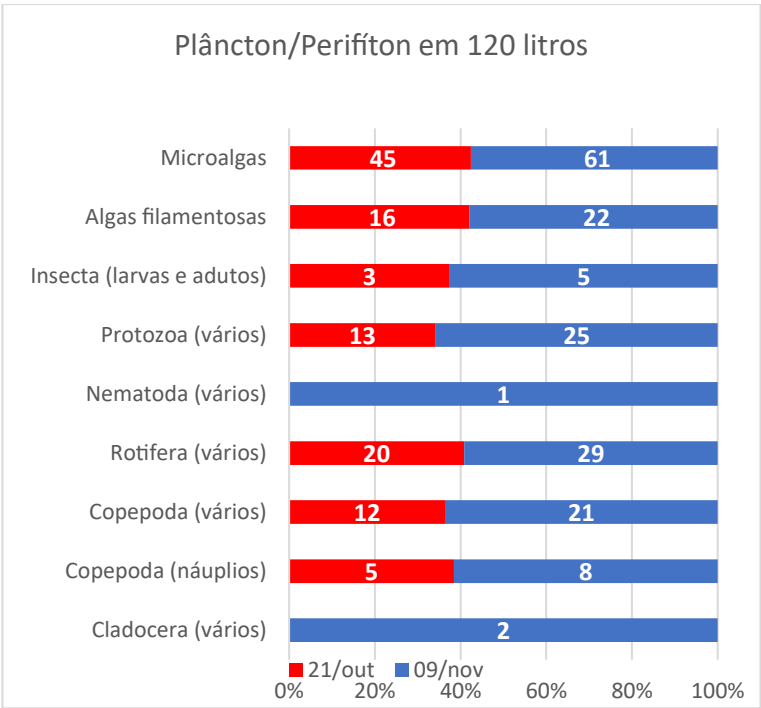


Figura 5: Percentuais de cada taxa para as duas amostragens (números dentro da barra correspondem ao total de organismos na amostra - orgs/120L).

A análise estatística evidenciou não haver diferença significativa entre os tratamentos, apresentados na Figura 2 e Tabela 1, embora tenha ocorrido menor ganho de peso e tamanho dos peixes alimentados apenas com ração (T3).

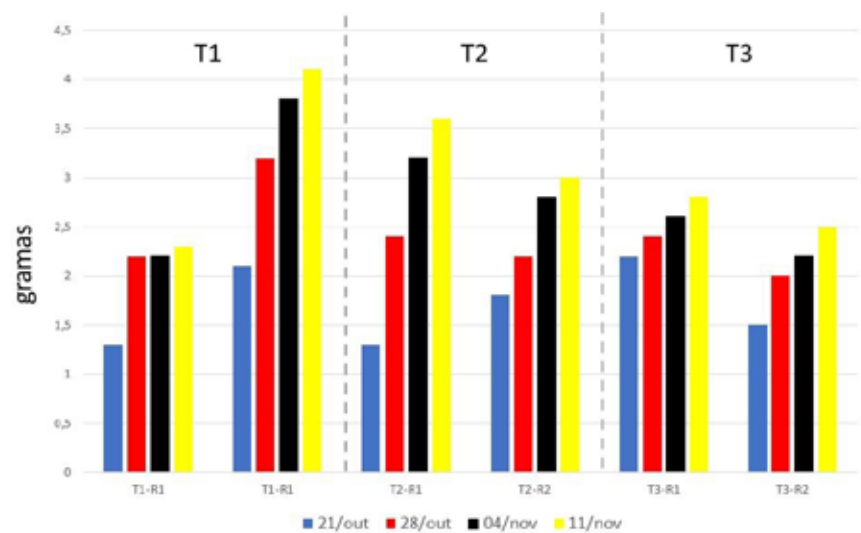


Figura 6. Evolução do ganho de peso dos peixes entre os tratamentos e suas repetições.

GANHO DE PESO SEMANAL				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	GP méd
T1	1	0,3	0,2	0,5 ±0,43
T2	1,4	0,7	0,3	0,8 ± 0,55
T3	0,35	0,2	0,25	0,267±0,07

Tabela1. Ganho de peso ao decorrer das semanas

O plâncton pode ser utilizado como opção alimentar (T1) ou suplemento nutricional quando ofertado em conjunto com a ração (T2), proporcionando um melhor desempenho no desenvolvimento do animal. Esta afirmação é baseada nos resultados encontrados nesta pesquisa, tendo em vista que o ganho de peso e tamanho dos peixes permaneceram constantes, garantindo a sobrevivência dos animais.

Os resultados apresentaram que a alimentação dos acará-bandeira com base em perifíton/plâncton apresenta excelente custo-benefício para o produtor, podendo ser implementada como alternativa em criações de outros peixes com a mesma base nutricional. Enfatizo, podendo ser usada sozinha, como plano alternativo em momentos de escassez, ou em consórcio com a ração, diminuindo assim os custos com a nutrição.

A alimentação dos acará-bandeira com base em perifíton/plâncton é uma ótima alternativa para o custo-benefício do produtor, podendo ser implementada em criações de outros peixes com a mesma base nutricional, podendo ser usada sozinha,

como plano alternativo em momentos de escassez, ou em consórcio com a ração, diminuindo o custo com a nutrição.

CONCLUSÃO

Conclui-se que:

O plâncton tem a capacidade de manter taxas eficientes de sobrevivência, nutrindo os animais.

O somatório de plâncton mais ração, potencializa o crescimento animal, podendo assim, em situações em que o produtor tiver dificuldades de conseguir ração, o plâncton e perífíton pode representar o sustento alimentar do plantel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AJAH, P. O. 1997. **Effects of live foods, artificial feed and their combinations on growth and survival of African clariid catfish (*heterobranchus longifilis* Valenciennes, 1840) larvae.** *Israel. J. aquacult*, 49(4):205-213.
- ANDREWS, C. 1990 **The ornamental fish trade and fish conservation.** *Journal of Fish Biology*. V.37 (A): 53-59.
- ARMANDO MUJICA R., CECILIA CARVAJAL U. Y OSVALDO MIRANDA E. 1995. **Cultivo experimental de *Tigriopus* sp. (Copepoda: Harpacticoidea).** *Invest. Mar., Valparaíso*, 23: 75-82.
- ASTON, R. J. 1984. **The culture of *Branchiura sowerbyi* (Tubificidae, Oligochaete) using cellulose substrate.** *Aquaculture*. V. 40, Issue 1. p. 89-94. doi: 10.1016/0044-8486(84)90219-9.
- AWAISS, A.; KESTEMONT, P. 1998. **Feeding sequences (rotifers and dry diet), survival, growth and biochemical composition of African catfish, *Clarias gariepinus* Burchell (pisces: Clariidae) larvae.** *Aquacult Res*. 29:731-741.
- BANTA, G. T.; HOLMER, M.; JENSEN, M. H.; KRISTENSEN, E. 1999. **Effects of two polychaeteworms, *Nereis diversicolor* and *Arenicolamarina*, on aerobic and anaerobic decomposition in a sandmarinesediment.** *Aquatic MicrobialEcology*. 19: 189-204.
- BARROS, H.P. 2001. Alimentação de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) (Crustacea, Palaemonidae) durante a fase larval: efeito da densidade de náuplios de *Artemia*, do tamanho das partículas de ração, do tipo de alimento e do fotoperíodo. Jaboticabal, Centro de Aquicultura da UNESP. 76p.Tese de Doutorado. Centro de Aquicultura da UNESP.
- BATISTA, F. M.; FIDALGO E COSTA, P.; MATIAS, D. JOAQUIM, J.; MASSAPINA, C.; PASSOS, A. M.; POUSÃO FERREIRA, P.; CANCELA DA FONSECA, L. 2012. **Preliminary results on the growth and survival of the polychaete *Nereis***

***diversicolor* (O. F. Müller, 1776), when fed with faeces from the carpet shell clam *Ruditapes decussatus* (L. 1758).** *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 19(1-4). 2003: 443-446.

BIEDENBACH, J. M.; SMITH, L. L.; THOMSEN, T. K.; LAERENCE, A. L. 1989. **Use of the nematode *Panagrellus redivivus* as an *Artemia* replacement in a larval penaid diet.** *J. World Aquac. Soc.* V. 20: 61-71.

BRADSHAW, S. A.; O'HARA, S. C. M.; CORNER, E. D. S.; EGLINTON, G. 1990. **Dietary lipid changes during herbivory and coprofagy by the marine invertebrate *Nereis diversicolor*.** *Journal of the marine Biology Association (UK)* 70: 771-787.

BRUSCA, C. R. & BRUSCA, C.J. 2002. **Phylum arthropoda: The Crustacea** IN *Invertebrates*. 2nd ed. ISBN 0-87893-097-3 USA. 966 p.

CÂMARA, M. R. 1996. ***Artemia* no Brasil: em busca de um modelo autossustentável de produção.** *Panorama da aquicultura, Rio de Janeiro*, V.10, n.62:16-19.

CÂMARA, M. R. 2004. **Cistos de *Artemia*: oscilações globais de produção, mistérios científicos e desafios tecnológicos.** *Panorama da aquicultura, Rio de Janeiro*, V.14, n.83: 24-29.

CAMBOIM, M. 2012. **Larvas de Mosquito: Como Conseguir de Forma Responsável.** *Aquaflux*. Disponível em <http://www.aquaflux.com.br/conteudo/artigos/larvas-de-mosquito-como-conseguir-de-forma-responsavel.php> em julho de 2014.

CESTAROLLI, G. 1982. **Cultivo experimental de dafnias em el CERLA, Pirassununga São Paulo, Brasil** (informe) *Apud* VINATEA, J.E. 1982. **Cultivo de alimento vivo para larvas e alevinos de peixes que serão estabulados em tanques, represas e reservatórios de água.** IN *Acuicultura continental: peces, artemias, dafnias, camaronês e lagostinos*. Ed. Libr. Studium, 299 p. Lima – Peru.

CORRÊA, J. M.; PENAFORT, J. M. 2011. **Considerações sobre biologia e utilização de *Artemia* sp. (CRUSTACEA: BRANCHIOPODA: ANOSTRACA).** *Revista Eletrônica de veterinária*, V12. ISSN 1695-7504.

CORREIA, E. S. 1998. **Influência da alimentação natural no cultivo semi-intensivo do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* (de Man, 1879)**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

DHEERT, P. 1996. **Rotifers**. *Manual on the production and use of live food for aquaculture*. Lavens, P. & Sorgeloos, P. eds..FAO Fish. Tech. Pap. Rome. p. 49-78.

ESTEVES, F.A. 1998. **Fundamentos de limnologia**. 2.ed. Interciência, Finep. Rio de Janeiro.

FARIA, A. C. E. A.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; GONÇALVES, G. S. 2000. **Avaliação dos grupos zooplantônicos em tanques experimentais submetidos à adubação com diferentes substratos orgânicos**. *Acta Scientiarum*. 22(2):375-381. ISSN 1415-6814.

FARIA, P. M. C.; CREPALDI, D. V.; TEIXEIRA, E. A.; RIBEIRO, L. P.; SOUZA, A. B.; CARVALHO, D. C.; MELO, D. C.; SALIBA, E. O. S. 2006. **Criação, manejo e reprodução do peixe *Betta splendens* (Regan 1910)**. *Rev Bras Reprod Anim*. Belo Horizonte. V.30, n. ¾. p.134-149.

FARIAS FILHO, R. V.; RABELLO, C. B.V.; ALBUQUERQUE, C. S.; SILVA, E. P.; SILVA, D. A. T.; LIMA, S. S. L. 2006. **Estudo da composição química de larvas de moscas (*Musca domestica*) para alimentação de aves em sistema caipira**. ZOOTECA - 22 a 26 de maio de 2006 - Centro de Convenções de Pernambuco.

FEIDEN, A. HAYASHI, C. 1999. **Desenvolvimento de alevinos de piracanjuba *brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849) em tanques experimentais com diferentes adubações orgânicas**. IN *Anais da XXXVI Reunião da sociedade Brasileira de Zootecnia, Porto Alegre*. V1.

FERENSKA, M. & LEWKOWICZ, S. 1966. **Zooplankton in ponds in relation to certain chemical factors**. *Acta Hidrobiol*. 8(1):127-153.

FIDALGO E COSTA, P. 1999. **Reproduction and growth in captivity of the polychaete *Nereis diversicolor*, using two different kinds of sediment: preliminary assays.** *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* ISSN: 0074-0195. 15 (1-4): 351-355.

FISHSTAT PLUS. 2008. **Universal software for fishery statistical time series.** Version 2.3. *FAO Fisheries Department, Fisheries information, Data and Statistics Unit.*

FOCKEN, U.; SCHELECHTRIEM, C.; GARC, A.; PUELLO-CRUZ, A.; BECKER, K. 2006. ***Panagrellus redivivus* mass produced on solid media as live food for *Litopenaeus vannamei* larvae.** *Aquac. Res.* V. 37: 1429-1436.

FURUYA, V. R. B.; HAYASHI, C.; FURUYA, W. M. SOARES, C. M.; GALDIOLI, E; M. 1999. **Influência de plâncton, dieta artificial e sua combinação sobre o crescimento e sobrevivência de larvas de curimatá (*prochilodus lineatus*).** *Acta Scientiarum.* 21(3):699-703.

GEIGER, J, G. 1983. **A review and pond zooplankton production and fertilization for the culture of larvae and fingerling striped bass.** *Aquaculture*, 35: 353-369.

GUEVARA; J. 1982. **Cultivo experimental de dafnias en el CERLA, Pirassununga São Paulo, Brasil** (informe). *Apud* VINATEA, J.E. 1982. **Cultivo de alimento vivo para larvas e alevinos de peixes que serão es tabulados em tanques, represas e reservatórios de água.** IN *Acuicultura continental: peces, artemias, dafnias, camarões e lagostinos.* Ed. Libr. Studium, 299 p. Lima – Peru.

HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; GONÇALVES, G. S.; GALDIOLI, E. M.; BOSCOLO, W. R.; NAGAE, M. Y. 1999. **Utilização de diferentes manejos alimentares na larvicultura do kinguio (*carassius auratus*).** IN *Encontro brasileiro de Ictiologia, São Carlos.* SBI/UFSCar. 531p.

HASLER, A.D. 1938. **Fish biology and limnology of Crater Lake.** Oregon. *Journal wildlife management*, 2(3): 94-103.

HEILSKOV, A. C. & HOLMER, M. 2001. **Effects of benthic fauna on organic matter mineralization in fish-farm sediments: importance of size and abundance.** *ICES Journal of Marine science*. 58: 427-434.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, S. L.; LARSON, A. 2001. **Integrated Principles of Zoology.** 11th ed. *McGraw-Hill*. ISBN 0-07-290961-7

INFANTE, A.G. 1988. **El plancton de las aguas continentales.** Washington: *The General Secretariat of the Organization of American States*. 130p.

IGARASHI, M. A. 2008. **Potencial econômico das Artêmias produzidas em regiões salineiras do Rio Grande do Norte.** *PUBVET, Londrina*. V.2, N. 31, Art. 386.

KAY, R.A. 1991. **Microalgae as food and supplement.** *Critical Reviews in food science and nutrition*, 30: 555-573.

KHAN, D. & APPEL, Z. 1975. **The value of *Panagrellus sp.* (Nematoda) as food for fish.** *European Symposium on Marine Biology. Ostend, Belgium*. Sept. 17-23. 1: 243-253.

KIBRIA, G.; NUGEGODA, D.; FAIRCLOUGH, R.; LAM, P.; BRADLY, A. 1997. **Zooplâncton: Its biochemistry and significance in aquiculture.** *Naga the ICLARM quarterly*, april-june, p. 9-15.

KRISTENSEN, E. 1983. **Ventilation and oxygen uptake by three species os *Nereis* (Annelida: Polychaeta). I. Effects of hypoxia.** *Marine Ecology. Progress series*. 12: 289-297.

KUMAR, S.; SRIVASTAVA, A.; CHAKRABARTI, R. 2005. **Study of digestive proteinases and proteinase inhibitors of *Daphnia carinata*.** *Aquaculture*, v. 243, n. 1-4: 367-372.

LANDA, G.G. 1998. **Composição do zooplâncton em quatro represas no Campus da Universidde Federal de Lavras: Um subsídio à piscicultura.** *Dissertação de mestrado. Universidade federal de lavras*.

- LIM, L.C. & WONG, CC. 1997. **Use of the rotifer *Brachionus calyciflorus* Pallas, in freshwater ornamental fish larviculture.** *Hidrobiol*, 358: 269-273.
- LOBO, H. & ALVES, R. G. 2011. **Reproductive cycle of *Branchiura sowebyi* (Oligochaeta: Naididae: Tubificinae) cultivated under laboratory conditions.** *Zoologia*. doi: 10.1590/S1984-46702011000400003. V. 28 (4): 427-431.
- LOUREIRO, C. K. 2012. **Produção de ciliados e nematódeos para utilização como alimento vivo para camarões na fase de berçário cultivados em meio à bioblocos.** *Tese de Doutorado. Programa de pós-graduação em aquicultura. Universidade Federal do Rio Grande. RS.*
- MALLASEN, M. 2002. Desenvolvimento larval de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) em diferentes concentrações de amônia, nitrito, nitrato e valores de pH na água. 2002. Jaboticabal, Centro de Aquicultura da UNESP. 93p. Tese de Doutorado. Centro de Aquicultura da UNESP.
- MAEDA, M. 2002. **Microbial communities and their use in aquaculture.** IN *Microbial Approaches to Aquatic Production Systems* (Lee, C. S. & O'Brian P.eds.). *World Aquaculture Society*. Baton Rouge. LA. p.61-78.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. & TUNDISI, J. G. 2005. **Plankton richness in a eutrophic reservoir (Barra Bonita Reservoir, SP, Brazil).** *Hydrobiologia, Aquatic Biodiversity II*, v. 542, n. 1: 367-378.
- MEMIS, D.; CELIKKALE, M. S.; ERCAN, E. 2004. **The effect of different diets on the white worm (*Enchytraeus albidus* Henle, 1837) reproduction.** *Turk J. Fish Aquatic Sci*. V. 4. p.5-7.
- MILLS, DICK; VEVERS, GWYNNEMILLS, DICK; VEVERS, GWYNNNE. 1989. **Tetra encyclopedia of freshwater tropical aquarium fishes.** *Rev. atual ed.* New Jersey: Tetra Press, 208p.

MORAES, J. H. C. 1995. **Ranários e ranicultura**. EMATER-RIO. *Serviço de Extensão Rural*. disponível em <http://www.espacodoagricultor.rj.gov.br/pdf/criacoes/RANICULTURA.pdf> em julho de 2014.

NAGAE, M. Y.; HAYASHI, C.; GONÇALVES, G. S.; GALDIOLI, E. M.; BOSCOLO, W. R. 1999. **Utilização de dietas naturais, artificial ou suas combinações sobre o desenvolvimento de larvas de lambari *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758)**. IN *Encontro Latino Americano de Engenharia de Pesca, Recife, FAEP/BR*. 88p.

NANDINI, S. & SARMA, S. S. S. 2003. **Population growth of some genera of cladocerans (Cladocera) in relation to algal food (*Chlorella vulgaris*) levels**. *Hydrobiologia*, V. 491, n. 1-3: 211-219.

NETO, G. S.; TESTON, J. A.; PRADO, J. F. 1995. **Plâncton dos tanques da estação de piscicultura da Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil**. *Biotemas*, 17(1): 57-63.

NIELSEN, A. M.; ERIKSEN, N. T.; IVERSEN, J. J. L.; RIISGARD, H. U. 1995. **Feeding, growth and respiration in the polychaetes *Nereis diversicolor* (facultative filter-feeder) and *N. virens* (omnivorous) - a comparative study**. *Marine Ecology. Progress Series*. 125: 149-158.

NIKOLSKY, G.V. 1963. **The ecology of fishes**. London:Academic press, 352p.

NOTTINGHAM, M.C.; BARROS, G.M.L.; ARAÚJO, M.E.; ROSA, I.M.L.; FERREIRA, B.P.; MELLO, TÂMARA R.R. 2005. **O Ordenamento Da Exploração De Peixes Ornamentais Marinhos No Brasil**. *Boletim Técnico do CEPENE*. V. 13, n. 1: 75-113.

OZOH, P. T. E. & JONES, N. V. 1990. **Capacity adaptation of *Hedside (Nereis) diversicolor* embryogenesis to salinity, temperature and copper**. *Marine Environmental Research*. 29: 227-243.

PEDROSO-DE-PAIVA, D. 2001. **Produção de larvas de moscas para alimentação de galinhas e pássaros**. EMBRAPA Suínos e Aves. CT. 269. P. 1-4.

PEREIRA, A.M.L. 2001. **Cultura em larga escala da microalga *Ankistrodesmus gracilis* (REINSCH) KORSIKOV (CHLOROPHYCIAE), e do microcrustáceo *Diaphanosoma birgei* (KORINECK, 1981) (CLADOCERA) em laboratório. Tese de Doutorado. UNESP – São Paulo.**

PEREIRA, A. M. L. 2003. **Producción de alimento vivo, importância y perspectivas. IV Seminario de acuicultura y I Congreso Nacional de Investigaciones Acuícolas. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.**

POCKLINGTON, P.; SCOTT, D. B.; SCHAFER, C. T. 1994. **Polychaete response to different aquaculture activities.** IN *actes de la 4^{ème} Conference Internationale des polychaetes*. DAUVIN, J. C.; LAUBIER, L.; REISH, D. J. (eds.). *memories du museum National d'Histoire Naturelle. Paris*. 162: 511-520.

PORTELLA, M.C. 1995. **Efeito da utilização de, dietas vivas e artificiais, enriquecidas com fontes de ácidos graxos essenciais, na sobrevivência desenvolvimento e composição corporal de larvas e alevinos de curimatã *Prochilodus scrofa* (Pisces, Prochilodontidae). Tese de doutorado em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos.**

POUSÃO-FERREIRA, P.; MACHADO, M.; CANCELA DA FONSECA, L. 1995. **Marine pond culture in southern Portugal: present status and future perspectives.** *Cahiers Options Méditerranéennes*. 16: 21-30.

PRO, A. M.; CUCA, M. G.; BECERRIL, C. O.; BRAVO, H. M.; BIXLER, E. CH.; PÉREZ, A. H. 1999. **Estimación de la energía metabolizable y utilización de larva de mosca (*Musca domestica*) en la alimentación de pollos de engorda.** *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 7(1):39-51.

RAYMONT, J.E.G. 1963. **Plankton and productivity IN the oceans.** *Pergamon Press, Oxford*, 660 p.

REZENDE, F. A. 2010. **Intensificação da coloração em peixes ornamentais com uso de rações enriquecidas com pigmentos naturais. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.**

- RIBEIRO, F. A. S.; LIMA, M. T.; FERNANDES, J. B. K. 2010. **Panorama do mercado de organismos aquáticos ornamentais.** *Boletim Sociedade Brasileira de Limnologia, Mossoró- RN*, p.1-9.
- RIISGARD, H. U. 1991. **Suspension feeding in the polychaete *Nereis diversicolor*.** *Marine ecology. Progress series.* 70: 29-37.
- RUPPERT, E.E. & BARNES, R.D. 1996. **Zoologia dos invertebrados.** 6o ed. *Ed. Rocca LTDA, São Paulo-SP*.1028p.
- SARGENT. J.R.; MCINTOSH, R.; BAUERMEISTER, A.; BLAXTER, J.H.S. 1979. **Assimilation of the waters of marine zooplankton by herring (*clupea harengus*) and rainbow trout (*Salmo gairdneri*).** *Mar. biol.*, 51: 203-207.
- SILVA, F. M. & RODRIGUES, J. B. R. 1997. **Efeito da substituição de *Arteima sp.* pelo nematóide *Panagrellus redivivus* sobre o crescimento e sobrevivência larval do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii*.** *B. Inst. Pesca. São Paulo.* 24 (n. especial): 35-48.
- SILVA, R. F.; RIBEIRO FILHO, O. P.; NAVARO, R. D.; TEIXEIRA, R. B. FREITAS, S. G.; PEREIRA, M. M.; VALENTE, E. E. L.; SANTOS, L. C. 2009. **Larva de mosca doméstica como alternativa na alimentação de lambari bocarra (*Oligusarcus argenteus*).** *Zootecnia Trop.Maracay.* V. 27, n. 3. ISSN 0798-7269.
- SIPAÚBA-TAVARES, L. H. 2005. **Uso racional da Água: limnologia e plâncton.** *PPG em aquicultura/CAUNESP/UNESP, título de livre docente na disciplina Manejo Ecológico em Aquicultura: Qualidade de Água.* 217p. (Tese de livre docência).
- SIPAÚBA-TAVARES, L. H. & ROCHA, O. 2003. **Produção de plâncton (fitoplâncton e zooplâncton) para alimentação de organismos aquáticos.** *São Carlos, Rima*, 106 p.
- SIPAÚBA-TAVARES, L. H. & ROCHA, O. 1993. **Cultivo em larga escala de organismos planctônicos para alimentação de larvas e alevinos de peixes: I- Algas Clorofíceas.** *Biotemas* 6(1): 93-106.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. & ROCHA, O. 1994. **Cultivo em larga escala de organismos planctônicos para alimentação de larvas e alevinos de peixes: II- Organismos Zooplantônicos.** *Biotemas* 7(1 e 2): 94-109.

SOARES, C. M. HAYASHI, C.; FURUYA, V. R. B.; MARANHÃO, T. C. F. 1997. **Alimentação natural de larvas do cascudo preto *Rhinelepis aspera* Agassiz, 1829 (Osteichthyes – Loricariidae) em tanques de cultivo.** *Bol. Inst. Pesca* 24(especial):109-117.

STAPPEN, G. V. 1996. **Introduction, biology and ecology of *Artemia*.** IN LAVENS, P.; SORGELOOS, P. **Manual on the production and use of live food for aquaculture.** *FAO fisheries technical paper*. 295p.

STOECKER, D. K. & CAPUZZO, J. M. 1990. **Predation on protozoa: its importance to zooplankton.** *J. Plankton Res.* V. 12: 891-908.

TACON, A.G.J. 1993. **Feed ingredients for warmwater fish. Fishmeal and other processed feedstuffs.** *Rome: FAO Fisheries* (Circular 856).

TACON, A.G.J.; METIAN, M. 2008. Global overview on the use of fishmeal and fish oil in industrially compounded aqua feeds: Trends and future prospects. *Aquaculture*, 285: 146-158.

TREECE, G. D. 2000. ***Artemia* production for marine larval fish culture.** *SRCA: Southern Regional Aquaculture Center*. N. 702.

VALENTI, W.C. Carcinicultura de água doce. Jaboticabal: FUNEP, 1998. 383p.

VALENTI, W.C. A modernização da carcinicultura de água doce. *Revista da Associação Brasileira dos Criadores de Camarões*, ano III, nº 1, abril de 2001. p.56-58.

VALENTI, W. C. & DANIELS, W. H. 2000. Recirculation hatchery systems and management In: New, M. B. & Valenti, W. C. (Ed.) *Freshwater Prawn Culture: The farming of *Macrobrachium rosenbergii**. Oxford, Blackwell Science. p. 69-90.

VIDAL, M.V. 2002. **As Boas Perspectivas Para A Piscicultura Ornamental.** *Panorama da Aqüicultura*. vol. 12, n. 71: 41-45.

VINAETA, J.E. 1982. **Cultivo de alimento vivo para larvas e alevinos de peixes que serão es tabulados em tanques, represas e reservatórios de água.** IN *Acuicultura continental: peces, artemias, dafnias, camarões e lagostinos*. Ed. Libr. Studium, 299 p. Lima – Peru.

VINAETA, A. L. 1987. **Artemia** aquicultura-shirmp, salt and **Artemia** from in NE-Brazil. *Artemia Newsletter* 6:8.

VINAETA, J. E. 1994. **Artemia: um ser vivo excepcional.** *Panorama da Aqüicultura*. vol. 4, n. 25: 41-45.

WATANABE, T.; KITAJIMA, C.; FUJITA, S. 1983. **Nutricional values of lives organisms used in Japan for mass propagation of fishes: a review.** *Aquaculture*. 34: 115-143.

ANDREWS, C. 2015. The ornamental fish trade and fish conservation. *J. Fish Biol.*, Londres, 37(A): 53-59.

BOTELHO FILHO, G.F., 1990. Síntese da história da aquariofilia. Interciência, Rio de Janeiro, 88 pp.

FISHSTAT PLUS, 2008. Universal software for fishery statistical time series. Version 2.3. FAO Fisheries Department, Fisheries information, Data and Statistics Unit.

WATSON, C.G.; SHIREMAN, J.V., 1996. Production of Ornamental Aquarium Fish - FA35. Institute of Food and Agricultural Sciences - University of Florida, Gainesville. 4 pp.

ZUANON, J. A. S.; HISANO, H.; FALCON, D. R. et al. Digestibilidade de alimentos proteicos e energéticos para fêmeas de beta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2007, v. 36, n. 4, 987-991p.

GODDARD, S. 1995. Feed Management in Intensive Aquaculture. Editora KLUWER ACADEMIC, 369 p.

BOXSHALL, G.A.; HALSEY, S.H., 2004. An introduction to copepod diversity. London, Ray Society, v. 2, n. 166, 1966 pp.

WETZEL, R. 1983. Periphyton of freshwater ecosystems. *Develop. Hydrobiol.* 17. Dr. W. Junk BY Publ., The Hague. 346 p.

MACHADO, J.H.;___ del CARRATORE, C.R. MANEJO ALIMENTAR EM PISCICULTURA. Editora ARTE & CIENCIA, 1999, 90 p.

BROOKS, J.L., 1959. Cladocera. In: EDMONDSON, W.T. (Ed.). Fresh water biology. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1247 p.