

# IX CONNEPI Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação

✻ São Luís - MA ✻ 2014



*Anais*

03 a 06 de novembro de 2014

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-69745-05-1



9 788569 745051



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
MARANHÃO

**IX CONNEPI** Congresso Norte Nordeste  
de Pesquisa e Inovação  
✻ São Luís - MA ✻ 2014

*Anais*

9ª Edição, Série 2

São Luís - Maranhão  
2014

**REITOR:**  
Francisco Roberto Brandão Ferreira

**COORDENAÇÃO GERAL:**  
Natilene Mesquita Brito  
Ligia Cristina Ferreira Costa

**COMISSÃO CIENTÍFICA:**

Adriana Barbosa Araújo	Kiany Sirley Brandao Cavalcante
Aline Silva Andrade Nunes	Luís Cláudio de Melo Brito Rocha
Ana Patrícia Silva de Freitas Choairy	Luzyanne de Jesus Mendonça Pereira
Ana Silvina Ferreira Fonseca	Robson Luis e Silva
Cleone das Dores Campos Conceição	Samuel Benison da Costa Campos
Cristovão Colombo de Carvalho Couto Filho	Tânia Maria da Silva Lima
Dea Nunes Fernandes	Tereza Cristina Silva
Delineide Pereira Gomes	Terezinha de Jesus Campos Lima
Flávia Arruda de Sousa	Thayara Fereira Coimbra
Janete Rodrigues de Vasconcelos Chaves	Vilma de Fátima Diniz de Souza
José Antonio Alves Cutrim Junior	Yrla Nivea Oliveira Pereira
Karla Donato Fook	

**APOIO TÉCNICO:**

<b>COMUNICAÇÃO E CULTURA:</b>	<b>INFRAESTRUTURA E FINANÇAS:</b>
Andreia de Lima Silva	Ana Ligia Alves de Araujo
Cláudio Antônio Amaral Moraes	Anselmo Alves Neto
Diego Deleon Mendonça Macedo	Carlos César Teixeira Ferreira
Emanuel de Jesus Ribeiro	Edmilson de Jesus Jardim Filho
Jorge Araújo Martins Filho	Gláucia Costa Louseiro
José Augusto do Nascimento Filho	Hildervan Monteiro Nogueira
Karoline da Silva Oliveira	Juariedson Lobato Belo
Luís Cláudio de Melo Brito Rocha	Keila da Silva e Silva
Mariela Costa Carvalho	Mauro Santos
Maycon Rangel Abreu Ferreira	Priscilla Maria Ferreira Costa
Miguel Ahid Jorge Junior	Rildo Silva Gomes
Nayara Klecia Oliveira Leite	
Rondson Pereira Vasconcelos	<b>TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:</b>
Valdalia Alves de Andrade	Allan Kassio Beckman Soares da Cruz
Wanderson Ney Lima Rodrigues	Cláudio Antônio Costa Fernandes
	Francisco de Assis Fialho Henriques
<b>CERIMONIAL E HOSPITALIDADE:</b>	José Maria Ramos
Aline Silva Andrade Nunes	Leonardo Brito Rosa
Fernando Ribeiro Barbosa	William Corrêa Mendes
Janete Rodrigues de Vasconcelos Chaves	
Thaiana de Melo Carreiro	<b>PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO:</b>
Terezinha de Jesus Campos de Lima	Luís Cláudio de Melo Brito Rocha

# IX CONNEPI

São Luís - MA

2014 Congresso Norte Nordeste  
de Pesquisa e Inovação

Realização:

Ministério da  
**Educação**

GOVERNO FEDERAL



**BRASIL**

PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
MARANHÃO



REDE FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL  
E TECNOLÓGICA

1909-2014

Patrocínio:



MULTILASER



SAMSUNG



SHIMADZU

Excellence in Science

Apoio:



CAPES



FAPEMA

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico do Maranhão



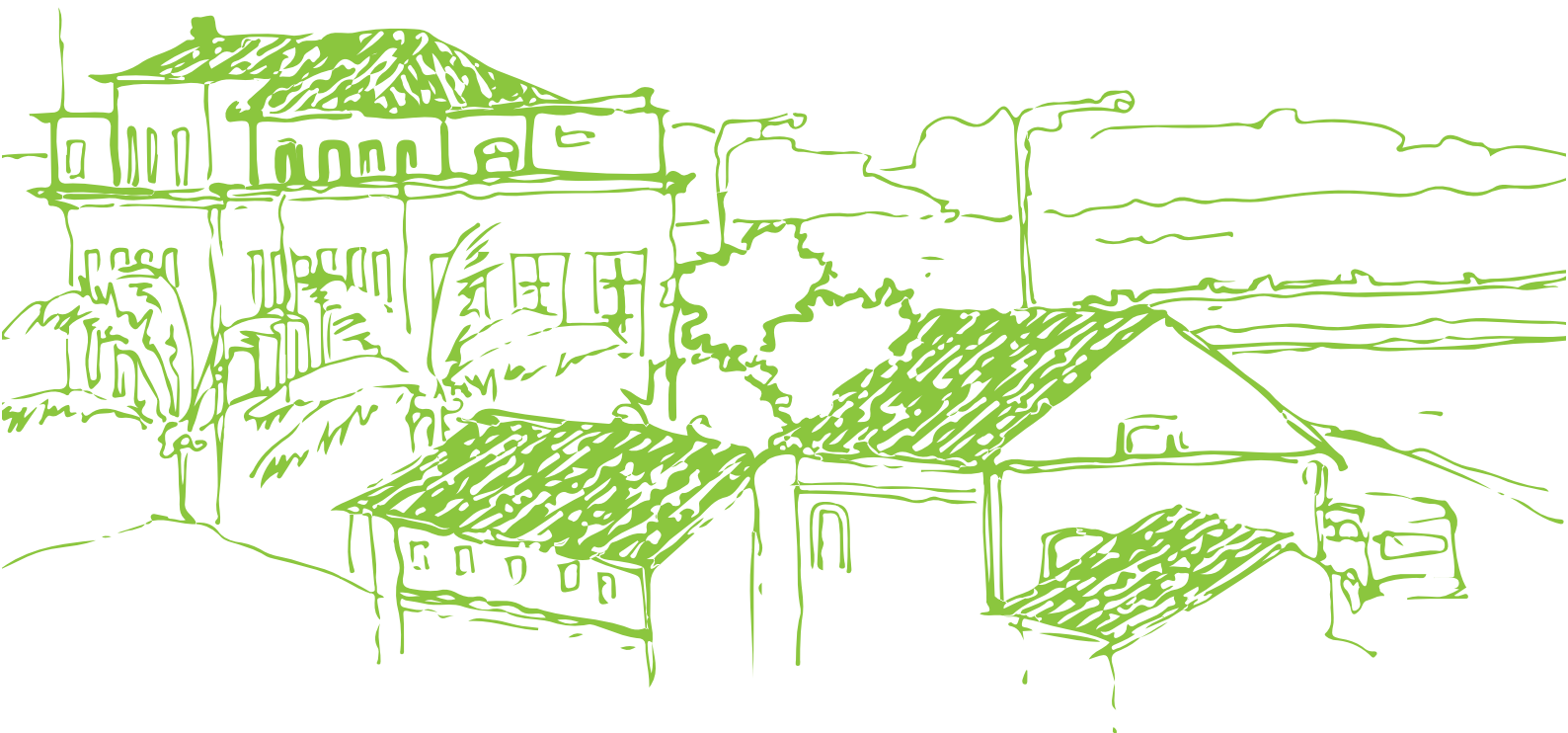
CNPq

Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico



**IX CONNEPI** Congresso Norte Nordeste  
de Pesquisa e Inovação  
São Luís - MA 2014

Ciências Biológicas  
Fisiologia







## APRESENTAÇÃO

Esta publicação compreende os Anais do IX CONNEPI - Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. O material aqui reunido é composto por resumos expandidos de trabalhos apresentados por pesquisadores de todo o Brasil no evento realizado em São Luís-MA, entre os dias 3 e 6 de novembro de 2014, sob organização do Instituto Federal do Maranhão.

Os resumos expandidos desta edição do CONNEPI são produções científicas de alta qualidade e apresentam as pesquisas em quaisquer das fases em desenvolvimento. Os trabalhos publicados nestes Anais são disponibilizados a fim de promover a circulação da informação e constituir um objeto de consulta para nortear o desenvolvimento futuro de novas produções.

É com este propósito que trazemos ao público uma publicação científica e pluralista que, seguramente, contribuirá para que os cientistas de todo o Brasil reflitam e aprimorem suas práticas de pesquisa.

## INTRODUÇÃO DO CAMU CAMU (*Myrciaria dúbia*) NA ALIMENTAÇÃO DO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) EM CATIVEIRO.

P. H. R. Aride (PQ)<sup>1</sup> ; S. M. Santos(PQ)<sup>2</sup>, A. T. Oliveira(PQ)<sup>2</sup>, J. Pantoja-Lima(PQ)<sup>2</sup>, L.H. Claro-Junior (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Amazonas (IFAM) - Campus Manaus Distrito Industrial -, <sup>2</sup>Instituto Federal do Amazonas (IFAM) -Campus Presidente Figueiredo e-mail: [aride@ifam.edu.br](mailto:aride@ifam.edu.br)

### RESUMO

Foram avaliadas as respostas fisiológicas de juvenis de tambaqui (*C. macropomum*) alimentados com ração contendo diferentes concentrações de camu-camu (*M. dubia*) na dieta. Foram utilizados 96 exemplares de tambaquis com peso inicial de  $11,69 \pm 2,68$  g e comprimento de  $7,06 \pm 0,44$  cm. Ao final de 30 dias, foram avaliados os parâmetros hematológicos dos peixes. As diferentes proporções de camu-camu na dieta não provocaram alterações significativas nos parâmetros hematológicos do tambaqui, exceto a

hemoglobina e a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), após o 30º dia. Os peixes alimentados com 15% e 30% de camu-camu apresentaram maior ganho de peso dentre os grupos avaliados. Concentrações de camu-camu acima de 30 % sugerem uma saturação de suas propriedades intrínsecas sobre a dieta e a perda de nutrientes da ração comercial em substituição pelo fruto, reduzindo o desempenho produtivo e a assimilação nutricional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Camu camu, tambaqui, hematologia, crescimento.

### CAMUM CAMU (*Myrciaria dúbia*) INTRODUCTION IN TAMBAQUI FISH FARM FEED.

#### ABSTRACT

The physiological responses of tambaqui (*C. macropomum*) fed diets added with different concentrations of camu -camu ( *M. dubia* ) in the diet were evaluated . 96 tambaquis initial weight of  $11.69 + 2.68$   $7.06 + 0.44$  g cm length were used. After 30 days, the hematological parameters of fish were evaluated. The different proportions of camu -camu in the diet did not cause significant changes in hematological parameters tambaqui, except

hemoglobin and mean corpuscular hemoglobin concentration ( MCHC ) , after the 30th day. Fish fed 15 % and 30% camu -camu showed greater weight gain among the groups evaluated . Camu -camu concentrations above 30 % suggest a saturation of their intrinsic properties about diet and nutrient loss of commercial diets replacing the fruit, reducing the productive performance and nutrient assimilation.

**KEY-WORDS:** Camu camu, tambaqui, hematology, growth



## INTRODUÇÃO DO CAMU CAMU (*Myrciaria dúbia*) NA ALIMENTAÇÃO DO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) EM CATIVEIRO.

### INTRODUÇÃO

O camu-camu (*Myrciaria dubia*) é uma fruta nativa da Amazônia, encontrada em margens inundáveis de rios e lagos da bacia. Tem sido descrita como componente parcial da dieta natural de organismos aquáticos nestas áreas, especialmente para algumas espécies de peixes (Gressler, 2006; Villachica, 1996). Atualmente o fruto do camu-camu vem sendo utilizado no consumo humano, como suplemento alimentar e para fins medicinais dados seu alto valor nutricional, propriedades antioxidantes e antiinflamatórias, além de apresentar o maior teor de vitamina C entre as espécies vegetais tropicais, 3000-6000 mg de ácido ascórbico por 100g de polpa (Moraes et al. 1994; Leslie et al., 1998).

Segundo Yuyama & Siqueira (1999), a distribuição das sementes do camu-camu em matas de várzea da região amazônica é realizada pela correnteza dos cursos d'água e por dispersão endozoocórica, sendo o tambaqui (*Colossoma macropomum*) um dos principais organismos responsáveis por essa via de dispersão (Saudável, 2001). Este peixe apresenta o hábito alimentar onívoro, com tendência zooplantófaga, quando jovem e frugívoro quando adulto (Freeman, 1995), apesar de alguns autores o considerarem um frugívoro exclusivo (Soares et al., 1986; Eckmann, 1987; Saint-Paul, 1991).

O tambaqui (*C. macropomum*) é o maior Characiforme encontrado na Bacia Amazônica (Goulding, 1980), onde se encontra amplamente distribuído (Araújo-Lima & Goulding, 1998). Esta espécie apresenta um excelente potencial para a aqüicultura devido suas qualidades zootécnicas e de manejo, como boa conversão alimentar, aceitação de alimento artificial, resistência a longos períodos de hipóxia e carne de excelente qualidade (Graef, 1995; Saint-Paul, 1991), fatores que contribuíram para que se tornasse a principal espécie cultivada na região norte do Brasil (Val et al., 2000).

O presente trabalho teve como objetivo determinar os efeitos fisiológicos de rações suplementadas com camu-camu como itens da dieta do *Colossoma macropomum* por meio de variáveis biométricas, hematológicas e bioquímicas, avaliando a espécie vegetal como potencial matéria-prima no cultivo de peixes em cativeiro

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Local de realização do experimento



O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Ecofisiologia e Evolução Molecular (LEEM), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas, Brasil, entre o período de abril a junho de 2007.

### Obtenção dos indivíduos

Juvenis de *C. macropomum* foram adquiridos na estação de piscicultura da Fazenda Santo Antônio (Manaus/AM) e trazidos para o Laboratório de Ecofisiologia e Evolução Molecular – LEEM/INPA, onde foram aclimatizados. Em seguida passaram por um processo de adaptação de 15 dias em tanques de 500 L com aeração e renovação de água constante. Durante este período os tambaquis foram alimentados, *ad libitum*, com ração comercial contendo 36% de proteína bruta.

### Dietas Experimentais

Os frutos de camu-camu foram mantidos congelados a  $-20^{\circ}\text{C}$  até o dia de preparação da ração. Para a elaboração das dietas teste foram adicionados frutos de camu-camu descongelados naturalmente, moídos, sem sementes, nas proporções de 15%, 30% e 45%, à dieta controle (ração comercial com 36% de Proteína Bruta). Todas as rações foram repelletizadas, secas em estufa à temperatura de  $55^{\circ}\text{C}$  por 12 horas e armazenadas a  $-20^{\circ}\text{C}$ . Os valores bromatológicos dos frutos e da ração controle são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Composição centesimal dos frutos e das rações, teste e controle, utilizadas no delineamento experimental.

Polpa/ Ração	Umidade (%)	PB (%)	EE (%)	FB (%)	MM (%)	ENN (%)
Camu-camu	11,1	3,9	7,2	20,4	1,9	55,5
Controle	13,0	36,0	8,0	7,0	14,0	22,0
15%	13,7	37,5	5,5	5,7	9,1	28,5
30%	14,0	37,3	5,5	5,4	8,8	29,0
45%	14,1	37,9	5,6	5,9	8,6	27,9

PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FB: fibra bruta; MM: material mineral; ENN: extrato não nitrogenado;

## RESULTADOS



A temperatura, oxigênio dissolvido e pH da água mantiveram-se constantes em  $26,8 \pm 0,09$  °C,  $5,1 \pm 0,17$  mg/L e  $7,01 \pm 0,007$ , respectivamente, o que permite inferir que tais parâmetros não tiveram influência nas dietas analisadas sobre os parâmetros fisiológicos dos exemplares de tambaqui. A concentração de amônia na água dos tanques foi de  $1,03 \pm 0,15$  mg/L, não sendo considerada suficientemente tóxica para alterar as condições fisiológicas dos peixes (Cavero et al., 2004).

Os exemplares de tambaqui alimentados com ração suplementada com 30% de camu-camu na dieta demonstraram um aumento significativo ( $p < 0,05$ ) das médias de peso e comprimento no trigésimo dia de experimento (Tabela 2). Além disso, nesse mesmo período os exemplares alimentados com 15% do fruto apresentaram um aumento significativo ( $p < 0,05$ ) no percentual ganho de peso, o que não ocorreu com os demais tratamentos durante o período analisado.

**Tabela 2** – Valores médios ( $\pm$ SEM) de peso e comprimento de tambaquis (*C. macropomum*) alimentados com rações suplementadas com diferentes proporções de camu-camu, nos três períodos analisados.

Parâmetros	Tratamento	Período de Alimentação (dias)			
		0	15	30	
Peso(g)	Controle		$14,4 \pm 2,48$	$15,9 \pm 3,59$	$20,6 \pm 2,41$
	15%		$13,2 \pm 1,17$	$16,4 \pm 1,00$	$23,7 \pm 3,77$
	30%		$13,2 \pm 1,16^a$	$13,3 \pm 1,46^a$	$23,8 \pm 2,46^b$
	45%		$17,8 \pm 3,96$	$16,0 \pm 3,27$	$24,7 \pm 2,76$
Comprimento (cm)	Controle		$7,47 \pm 0,55$	$7,75 \pm 0,51$	$8,27 \pm 0,31$
	15%		$7,32 \pm 0,19$	$8,92 \pm 0,62$	$8,47 \pm 0,4$
	30%		$7,37 \pm 0,25^a$	$7,60 \pm 0,28^a$	$8,53 \pm 0,30^b$
	45%		$7,95 \pm 0,76$	$7,72 \pm 0,49$	$8,70 \pm 0,28$

Diferentes letras representam diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ) das médias ( $\pm$ SEM) entre os tratamentos em diferentes períodos de alimentação.



**Tabela 3** - Valores médios ( $\pm$ SEM) do número de eritrócitos (RBC), hematócrito (Ht), hemoglobina (Hb), VCM, HCM e CHCM de exemplares de *C. Macropomum* alimentados com ração comercial suplementada com diferentes proporções de camu-camu.

Parâmetros	Tratamento	Período de Alimentação (dias)		
		0	15	30
RBC ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ )	controle	1,23 $\pm$ 0,16	1,43 $\pm$ 0,09	1,63 $\pm$ 0,20
	15%	1,28 $\pm$ 0,09	1,29 $\pm$ 0,11	1,48 $\pm$ 0,07
	30%	1,20 $\pm$ 0,10	1,37 $\pm$ 0,17	1,71 $\pm$ 0,14
	45%	1,18 $\pm$ 0,15	1,41 $\pm$ 0,21	1,60 $\pm$ 0,19
Ht (%)	controle	22.0 $\pm$ 1.4	26,2 $\pm$ 1,4	25,0 $\pm$ 1,9
	15%	23.5 $\pm$ 0.8	25,2 $\pm$ 1,7	24,0 $\pm$ 1,0
	30%	24.2 $\pm$ 1.5	24,7 $\pm$ 0,9	22,5 $\pm$ 1,4
	45%	24.0 $\pm$ 1.8	26,6 $\pm$ 0,8	23,7 $\pm$ 1,3
Hb (%)	controle	5,91 $\pm$ 0,6	6,66 $\pm$ 0,5	7,31 $\pm$ 0,5
	15%	4,93 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	5,98 $\pm$ 0,5 <sup>ab</sup>	7,46 $\pm$ 0,4 <sup>b</sup>
	30%	6,15 $\pm$ 0,7 <sup>ab</sup>	5,94 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>	7,25 $\pm$ 0,3 <sup>b</sup>
	45%	5,70 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	5,89 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>	7,16 $\pm$ 0,27 <sup>b</sup>

O RBC, Hb e Ht são considerados os três índices hematológicos de resposta primária da série vermelha, indicando a capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue e sua utilização pelo organismo (Hackbarth, 2004). Os valores de RBC e Hb neste estudo sugerem um equilíbrio entre a demanda e o suprimento de oxigênio dos organismos durante o exercício aeróbico, aumentando a transferência gasosa decorrente de uma melhor extração e difusão de oxigênio entre os tecidos, fatores já observados por Randal (1982), Jensen et al. (1983) e Oliveira (2005) em algumas espécies de peixes tropicais.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O quadro hematológico demonstrou que os animais experimentais apresentaram um bom estado nutricional quando alimentados com camu-camu, sugerindo processos adaptativos através da redução dos efeitos causados pelo estresse. O estudo de Tavares-Dias & Moraes (2004) ressaltam que, apesar da pouca informação e ampla variação entre as espécies, os parâmetros hematológicos podem ser usados para inferir tendências sobre o crescimento dos peixes.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Agência de Fomento à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM). Este projeto foi financiado pelo Instituto Federal do Amazonas - Edital PI IPCIT - Nº001/2012 - PRPPGI/IFAM e também recebeu suporte logístico do IFAM Campus Presidente Figueiredo e Campus Manaus Distrito Industrial.

## REFERÊNCIAS

- Araújo-Lima, C.; Goulding, M. 1998. *Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia*. Sociedade Civil Mamirauá/CNPq. Tefé/Am, 187p.
- Aride, P.H.R. 2003. Vitamina E em dietas para tambaqui (*Colossoma macropomum*): determinação dos níveis ideais, efeito sinérgico da vitamina C, e interação com o ferro. Manaus/Am. *Tese de Doutorado*. INPA/FUA. 129p.
- Brow, B.A. *Hematology: principles and procedures*. 2ª ed. Philadelphia. Lea & Febiger. 1976.
- Cook, J. T. et al. Effect of food deprivation on oxygen consumption and body composition of growth-enhanced transgenic Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture**, v.188, p.47-63, 2000.
- Eckmann, R. Growth and body composition of juvenile *Colossoma macropomum* Cuvier 1818 (Characidae) feeding artificial diets. *Aquaculture*, v. 64, p. 293-303, 1987.
- Goulding, M. 1980. *The fishes and the forest; Explorations in Amazonian natural history*. Univ. California Press, Berkeley and Los Angeles, 280p.
- Graef, E. W. As espécies de peixe com potencial para criação no Amazonas. In: *Criando Peixes na Amazônia* (Val, A. L. & Honczarik, A. Eds.), p. 29-43, 1995.
- Gressler, E; Pizo, M. A; Morellato, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revista Brasil. Bot.*, v 29, n. 4, p. 509-530, out.-dez. 2006.



- Hackbarth, A. Respostas metabólicas e de crescimento de matrinxãs (*Brycon cephalus*, Gunther, 1869) submetidos ao exercício sustentado. São Carlos/SP. Dissertação de Mestrado. UFSCar, 2004, 88p.
- Leslie, T. Herbal secrets, of the rainforest. Prima publishing, Austin, 1998.
- Lovell, R. T. **Nutrition and feeding of fish**. Van Nostrand Reinhold, New York. 260p. 1989.
- Jensen, J. B.; Nikinmaa, M. & Webber, R. E. Effects of exercise stress on acid-base balance and respiratory function in blood of the teleost *Tinca tinca*. Journal of Respiration Physiology. v. 51, p. 291-301, 1983.
- Melard, Ch., J. J. Orozco, L. A. Uran, and Ch. Ducarme. 1993. Comparative growth rate and production of *Colossoma macropomum* and *Piaractus brachypomus* (*Colossoma bidens*) in tanks and cages using intensive rearing conditions. Pages 433–442 in G. Barnabe and P. Kestemont, editors. Production, environment and quality. European Aquaculture Society, Ghent, Belgium. (Special Publication 18).
- Moraes, V. H. D., Muller C. H., Desouza, A. G. C., Antonio I. C. Native fruit species of economic potential from the Brazilian Amazon. Journal of Applied Botany – Angewandte Botanik, v. 68, p. 47-52, 1994.
- Randall, D. The control of respiration and circulating in fish during exercise and hipoxia. Journal of Experimental Biology. V. 100, p. 275-288, 1982.
- Saint-Paul, U. 1991. The potential for *Colossoma* culture in Latin America. *Infor. Intern.*, 2 : 49 – 53.
- Saudável camu-camu: suco da fruta com alto teor de vitamina C é obtido em pó e microencapsulado. Pesquisa FAPESP, n. 64, p. 64-65, maio 2001.
- Soares, M. G. M.; Alemida, R.G. & Junk, W. J. The trophic status of the fish fauna in Lago Camaleão, a macrophyte dominated floodplain lake in the middle Amazon. Amazoniana ix, p. 511-526, 1986.
- Tavares-Dias, M; Moraes, F. R. In: M. Tavares-Dias, 2004. Hematologia de peixes teleósteos. Ribeirão Preto: 2004, 144p.
- Val, A.L.; Rolim, P.R.; Rabelo, H. Situação atual da aqüicultura no norte. In: Valenti, W.C.; Poli, C.R.; Pereira, J.A.; Borghetti, J.R. *Aqüicultura no Brasil. Bases para um desenvolvimento sustentável*. Brasília: CNPq. Misnistério da Ciência e Tecnologia. 247p, 2000.
- Yuyama, K & Siqueira, J.A.S. Efeitos do tamanho da semente e do recipiente no crescimento de mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia*). Acta Amazonica, v.29, p.647-650, 1999.
- Villachica, H.L. 1996. El cultivo del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) en la Amazonia peruana. *Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), Secretaría Pro Tempore. Lima, PE.* 1996. 95 p.
- Zar, J.K. *Biostatistical analysis*. 2ed. Prentice-Hall, New Jersey. 1984. 718p.

