

# AVALIAÇÃO DO USO DE GRÃOS DE MILHETO (*Pennisetum americanum*) E MILHO (*Zea mays*) NA ALIMENTAÇÃO DE PEIXES NA FASE DE RECRIA, EM SISTEMA DE POLICULTIVO\*

Paulo César Silva\*\*

Aldi Fernandes de Souza França\*\*

Delma Machado Cantisani Pádua\*\*\*

Alexandre Sardinha Carvalhêdo\*\*\*

Wesley Alves Ferreira\*\*\*

Joaquim Roberto Maia\*\*\*\*

Luiz Humberto Ribeiro\*\*\*\*

## RESUMO

Avaliou-se a produção de peixes em sistema de policultivo, em tanques de terra com 40m<sup>2</sup> da área, contendo cada um 30 tambaquis (*Colossoma macropomum*) e 10 carpas (*Cyprinus carpio*), fertilizados diariamente com esterco fresco de suínos, sendo os peixes suplementados com grãos de milho e milheto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Peixes, recria, policultivo, milheto.

## INTRODUÇÃO

No Brasil e nas condições atuais, parece ser muito interessante produzir peixes no sistema de policultivo semi-intensivo, com alimentação natural e suplementada com alimentos não convencionais, pelas condições de alta incidência solar, aliada à alta disponibilidade dos alimentos citados e por produzir pescado com custo significativamente menor.

Poucas pesquisas foram publicadas até o momento sobre a suplementação alimentar dos peixes com grãos "in natura". No Nordeste do Brasil, DA SILVA *et al.* (1984a) conseguiram produtividade expressiva

---

\* Entregue para publicação em fevereiro de 1994

\*\* Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, C.P. 131, CEP 74001-970, Goiânia - GO

\*\*\* Bolsista CNPq

\*\*\*\* Estagiário do Setor de Piscicultura da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás

utilizando apenas grão de milho na alimentação de tambaqui (*Colossoma macropomum*). Com relação ao uso de grãos de milho, nenhuma pesquisa foi encontrada na literatura disponível. Nos Estados Unidos porém, dietas para o bagre de canal contendo 30% de grãos de milho possibilitaram ganho de peso 7,21 e 9,0% superiores às dietas comercial e com 0% de milho, respectivamente (BURTLE *et al.*, 1992).

Das espécies nativas cultivadas no Brasil, o tambaqui tem se destacado por apresentar alta rusticidade e precocidade e, segundo WOYNAROVICH (1986), no habitat natural se alimenta de frutos e sementes de tamanhos diversos entre outros alimentos. No cativeiro apresenta alta disposição para se alimentar em cochos ou bandejas submersas, a exemplo do pacu (*Piraractus mesopotamicus*) (FERRAZ DE LIMA *et al.*, 1988), espécie igualmente importante para a piscicultura e com hábitos alimentares semelhantes ao do tambaqui (FERRAZ DE LIMA *et al.*, 1992). A versatilidade quanto ao hábito alimentar do tambaqui passa ainda pelo consumo de microcrustáceos planctônicos (HONDA, 1974), enquanto SOBUE (1980) observou que a carpa comum (*Cyprinus carpio*) passa a ser bentófaga a partir do terceiro mês de vida.

Considerando a alta concentração de macro e micronutrientes encontrada nos grãos de milho (FRANÇA *et al.*, 1987) e a alta disponibilidade do milho na região, objetivou-se com o presente trabalho comparar a produção de peixes em sistemas de policultivo, em tanques fertilizados com esterco de suínos, utilizando-se como alimento suplementar os referidos grãos *in natura*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em 2 tanques de terra com igual dimensão (5,0 X 8,0 X 1,3m), no Setor de Piscicultura da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, durante o período de 14/11/90 a 02/04/92, num total de 505 dias. Os tanques foram abastecidos individual e constantemente com cerca de 2,5 litros d'água por minuto.

Inicialmente cada tanque recebeu calcário na proporção de 2.000kg/ha e, 7 dias após, foram fertilizados com 10kg de esterco seco de suínos e começaram a ser abastecidos com água.

Após 7 dias de adubação cada tanque foi peixado com 30 alevinos de tambaqui (7500kg/ha), com peso médio de 5,5g e 10 alevinos de carpa comum (2.500kg/ha), com peso médio de 3,4g, completando a densidade de estocagem de 1 peixe/m<sup>2</sup>.

Os tratamentos com 3 repetições constituíram-se de três diferentes fontes de alimentação dos peixes, quais sejam: (A) esterco de suíno apenas; (B) esterco de suínos e milho grãos e, (C) esterco de suínos e milho grãos, no delineamento inteiramente casualizado.

Portanto, todos os tanques experimentais receberam diária e igualmente, pela manhã, esterco fresco de suínos em fase de terminação, na proporção de 150 kg/ha/dia. O esterco foi fornecido pelo Setor de Suinocultura da EV/UFV. Os grãos de milho e milho foram fornecidos diariamente às 15h, na proporção de 3% de biomassa total, incluindo as duas espécies de cada tanque, em bandejas com as dimensões de 60 X 40 X 7cm, submersas a 40cm da superfície da água. Inicialmente o milho foi fornecido triturado, com granulometria crescente até chegar ao grão inteiro, a partir do terceiro mês de recría, quando o peso médio do tambaqui era de 105g e o da carpa 275g. No período entre os meses de maio e agosto de 1991, o alimento suplementar foi fornecido somente a metade (1,5%) e em dias alternados, já que começou-se a observar sobras de grãos. A composição média dos grãos de milho e milho utilizados no presente experimento é mostrada na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição média dos grãos de milho e milho

Alimento	PB	Ca	P	Energia metabolizável	
Grãos	(%) <sup>1</sup>	(%) <sup>1</sup>	(%) <sup>1</sup>	kcal/kg de grãos	
Milho	8,35	0,34	0,29	3300 <sup>2</sup>	3374 <sup>3</sup>
Milho	16,84	0,43	0,41	3020 <sup>2</sup>	3038 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> - Determinado de acordo com a A.O.A.C. (1965)

<sup>2</sup> - Valores determinados para aves (ALBINO *et al.*, 1992)

<sup>3</sup> - Valores determinados para suínos (FIALHO *et al.*, 1992)

Os peixes foram pesados e medidos em intervalos irregulares que variavam em torno de 28 dias, mediante amostragens de 30% dos tambaquis e 40% das carpas de cada tanque. Até o mês de março/91, como os peixes cresciam muito rapidamente, as amostragens foram realizadas a cada 21 dias. No mês de julho/91, evitou-se fazer a amostragem, o que poderia provocar doenças e mortes dos peixes, já que a temperatura da água variou entre 18 e 23°C. Após cada amostragem e determinação da biomassa total, era feito o reajuste da quantidade

de grãos a ser fornecida a cada tanque.

A carpa foi recriada em dois períodos subseqüentes correspondentes a dois lotes distintos de alevinos, durante os 505 dias de experimento. O primeiro período foi encerrado aos 315 dias, quando os tanques foram parcialmente drenados e retiradas todas as carpas. No mesmo dia, 30% dos tambaquis de cada tanque foram pesados, medidos e mantidos nos tanques. Não se observou nenhuma baixa dessa espécie nos dias subseqüentes ao manejo praticado. Ainda no mesmo dia, cada tanque recebeu 10 alevinos de carpa com peso médio de 2,8g, dando início ao segundo período de produção da espécie que durou 190 dias, até o encerramento da pesquisa.

A temperatura da água foi observada diariamente às 7 horas e às 15 horas. Quinzenalmente, às 7 horas foram determinados os seguintes parâmetros hidrológicos: pH, com auxílio de peagâmetro; alcalinidade, de acordo com American Public Health Association 7 American Workers Association (1965), e oxigênio dissolvido, pelo método de Winkler, de acordo com SWINGLE (1967).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de peso diário e taxa de sobrevivência dos peixes são apresentados na Tabela 2. O tambaqui apresentou resposta altamente positiva à suplementação alimentar, tendo atingido aos 505 dias de experimento 246, 641 e 822g, respectivamente para os tratamentos testemunha (A), suplementação com milho (B) e suplementação com milho (C). A análise de variância dos dados de peso médio final revelou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ). A média do tratamento com milho foi superior a do tratamento com milho, que por sua vez foi superior a do tratamento testemunha.

O tambaqui apresentou, aos 12 meses de experimento, peso médio de 436g quando alimentado com milho, 365g quando alimentado com milho e 167g sem suplementação alimentar (Figura 1). Tais pesos não são considerados comerciais na maioria das regiões brasileiras. Esta espécie atingiu 658g no mesmo período e na densidade de 5000 peixes/ha, quando alimentada com torta de babaçu contendo 24% de proteína bruta (DA SILVA *et al.*, 1984b): 948g quando alimentada com milho em grãos, também na densidade de 5000 peixes/ha, sem fertilização dos tanques (DA SILVA *et al.*, 1984c).

Nestas condições experimentais o tambaqui atingiu peso considerado comercial somente aos 505 dias e apenas no tratamento com milho (Tabela 2).

Na Tabela 2 pode-se verificar que houve influência da suplementação alimentar também sobre o crescimento da carpa, nos dois períodos de produção. No primeiro período a espécie atingiu o peso considerado comercial aos 315 dias de cultivo, quando suplementada com milho e com milho. A análise de variância do peso médio final revelou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ). A média do tratamento com milho foi superior a do tratamento com milho que, por sua vez, foi superior ao tratamento testemunha.

No segundo período a carpa atingiu peso considerado comerciável aos 190 dias de cultivo, apenas no tratamento com milho (Tabela 2). A análise de variância do peso médio final revelou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), sendo que o tratamento com milho foi superior ao tratamento com milho, e este superior ao tratamento testemunha.

Tabela 2 - Médias de peso inicial e final, ganho de peso diário e taxa de sobrevivência dos peixes.

Tratamento	Espécie			
	Tambaqui	Carpa (1°P)	Carpa (2°P)	
Peso inicial (g)	A <sup>1</sup>	5,50	3,40	2,80
	B <sup>2</sup>	5,50	3,40	2,80
	C <sup>3</sup>	5,50	3,40	2,80
Peso final (g)	A	246,00	372,00	224,00
	B	641,00	728,00	499,00
	C	822,00	979,00	776,00
Ganho de peso	A	0,48	1,17	1,16
	C	1,62	3,10	4,07
Taxa de sobrevivência (%)	A	90,00	73,30	93,30
	B	95,60	80,00	93,30
	C	92,20	66,70	90,00

<sup>1</sup> - esterco de suínos

<sup>2</sup> - esterco de suínos mais milho grãos

<sup>3</sup> - esterco de suínos mais milho grãos

A recria da carpa em dois períodos durante a recria do tambaqui é justificável já que, ao final do primeiro período, aquela espécie diminui o seu crescimento, possivelmente pelo desvio de energia do alimento para a gametogênese, conforme se pode verificar na Figura 2

As curvas de crescimento dos peixes são representadas nas Figuras 1, 2 e 3. Observa-se pela Figura 1 que o tambaqui teve o seu ritmo de crescimento diminuído entre os meses de maio e agosto de 1991, quando a temperatura da água dos tanques variou entre 18 e 26°C, enquanto que a carpa durante o primeiro período de produção, não apresentou essa tendência.

A produção total líquida de peixes estimada por hectare aparece na Tabela 3 e foi de 9.071,75kg no tratamento com milho, 7.216,50kg no tratamento com milho e 2.862,50kg no tratamento testemunha. Houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), na análise de variância de produção líquida, sendo o tratamento com milho superior ao tratamento com milho que, por sua vez foi superior ao testemunha. A produção líquida quando ajustada para kg/ha/ano, foi de 6.557 no tratamento com milho, 5,216 com milho, e 2.069 no testemunha. Estes dados obtidos com milho e milho superam os obtidos por DA SILVA *et al.* (1984b) que suplementaram tambaquis com torta de babaçu e produziram 3.285kg/ha/ano, e por DA SILVA *et al.* (1984a) que suplementaram a mesma espécie em monocultivo com milho grãos e produziram 4.470kg/ha/ano.

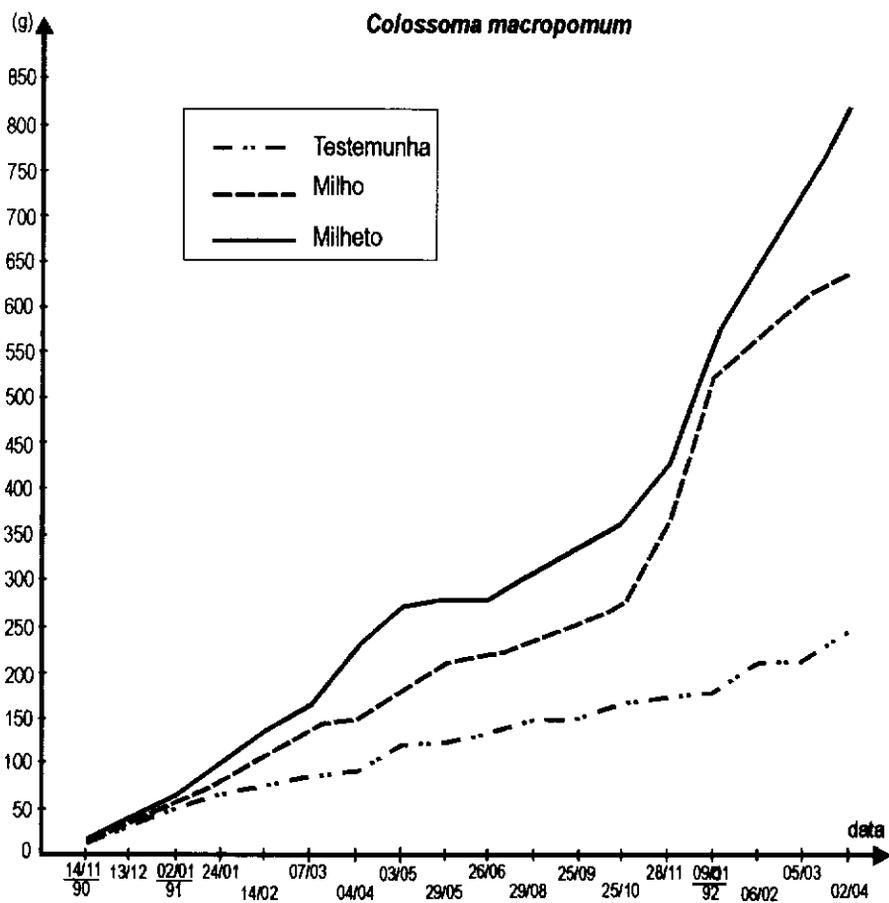


Figura 1 - Curvas de crescimento em peso (g) do tambaqui (*Colossoma macropomum*), alimentado com milho e milheto.

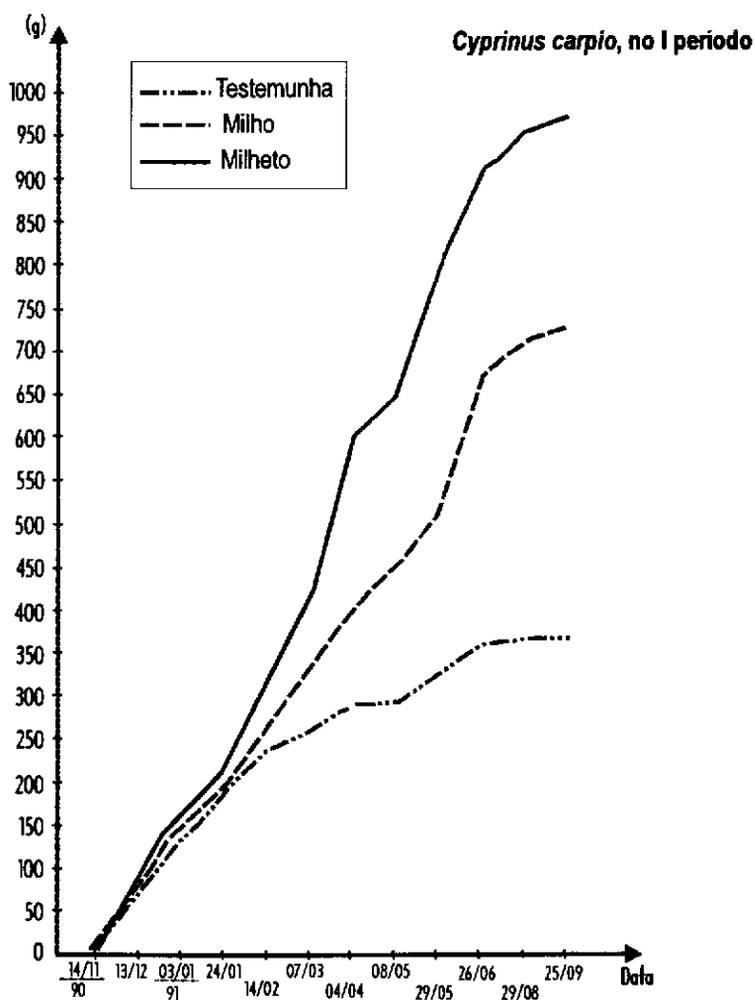


Figura 2 - Curva de crescimento em peso (g) da carpa (*Cyprinus carpio*), no período de 315 dias, alimentada com milho e milheto.

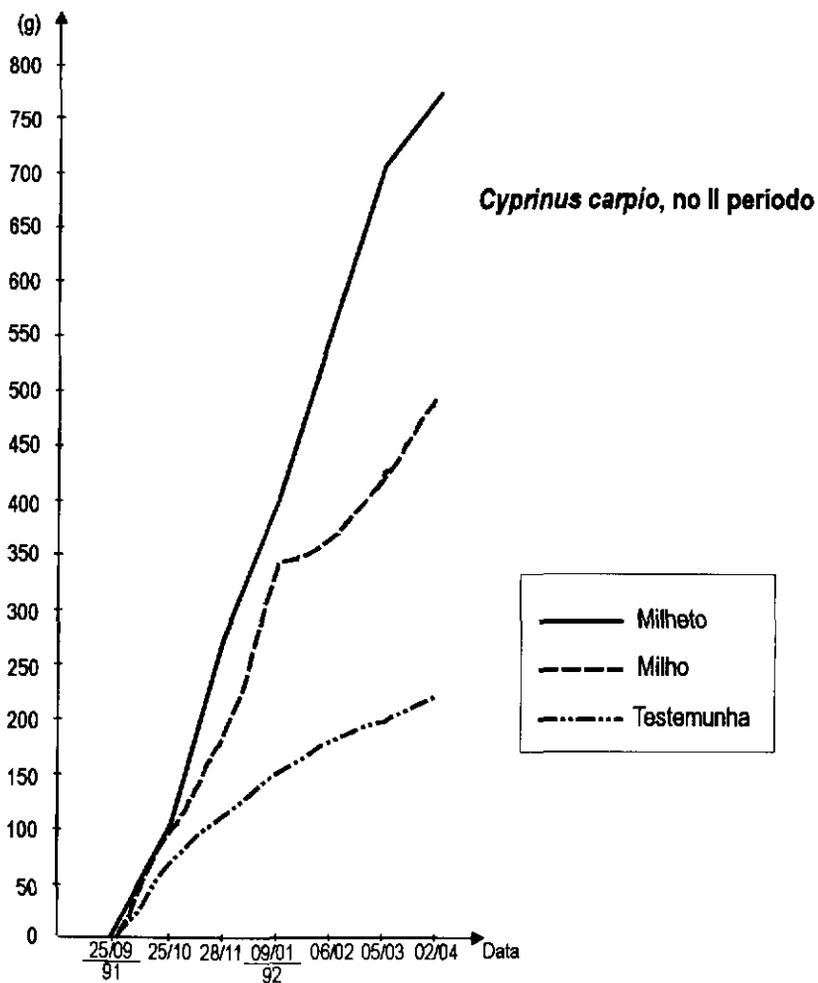


Figura 3 - Curvas de crescimento em peso (g) da carpa (*Cyprinus carpio*), no período de 195 dias, alimentada com milho e milheto

Tabela 3 - Produção de pescado por espécie e total aos 505 dias após o tratamento com milho (B), com milho (C) comparados com a testemunha (A). (Valor estimado para kg/ha).

Espécie	Produção (kg/ha)		
	A	B	C
Tambaqui	1.657,50	4.596,00	5.692,25
Carpa (1ºP) <sup>1</sup>	651,50	1.456,00	1.632,75
Carpa (2ºP) <sup>2</sup>	522,50	1.164,50	1.746,75
Total	2.862,50	7.216,50	9.071,75

<sup>1</sup> - Período de 375 dias

<sup>2</sup> - Período de 195 dias

A produção devida apenas ao tambaqui, quando extrapolada para kg/ha/ano, foi de 4.114 no tratamento com milho e 3.3222 no tratamento com milho, o que torna evidente o incremento da produção quando se adiciona uma ou mais espécies de peixes com hábitos alimentares diferentes, em tanques de recria de tambaqui.

Foi nítido ainda o efeito positivo da suplementação alimentar dos peixes quando se compara à produção obtida somente com o fornecimento de esterco de suínos, o que está de acordo com CASTAGNOLLI (1979) e OLIVEIRA *et al.* (1990) que afirmam que a produção de peixes depende somente da adubação orgânica dos tanques, que é muito baixa. Foi igualmente nítida a superioridade do crescimento, tanto do tambaqui como da carpa, quando suplementados com grão de milho, o que, certamente, pode ser atribuído ao maior teor de proteína bruta contida nestes grãos, sendo aproximadamente o dobro do encontrado nos grãos de milho (Tabela 1).

A conversão alimentar aparente nos tratamentos com milho e milho foi igual e da ordem de 3,5 : 1 aos 505 dias, incluindo os dois períodos de produção de carpa. Aos 12 meses de experimento a conversão alimentar foi de 2,5 : 1 no tratamento com milho e 2,7 : 1 no tratamento com milho. Estes resultados superam os obtidos por DA SILVA *et al.* (1984a), que foram de 4,0 : 1 aos 12 meses de monocultivo do tambaqui, alimentado apenas com milho em grãos.

A temperatura mínima da água dos tanques registrada durante o

experimento foi de 18°C e a máxima 32°C. No período de maio a setembro/91, a temperatura da água variou dentro do limite baixo de 18 a 26°C, o que parece ter afetado o crescimento do tambaqui, conforme observa-se na Figura 1. O nível de oxigênio dissolvido na água dos tanques variou de 2,4 a 6,1 ppm, a alcalinidade total esteve sempre na faixa de 22 a 33 ppm, o pH entre 6,1 e 7,4 e a transparência entre 22 e 60cm.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos parece lógico concluir que a suplementação com grãos mais que triplica a produção de peixes em tanques apenas fertilizados. A suplementação com grãos de milho possibilitou produção de pescado 26% superior à suplementação com grão de milho. A recria da carpa em dois lotes ou períodos distintos de produção, durante a recria do tambaqui, pode ensejar o aumento da produtividade dos tanques e são boas as perspectivas de utilização de grãos de milho como componente de rações para peixes, notadamente como substituto do milho.

## ABSTRACT

Evaluation of pearl millet (*Pennisetum americanum*) and corn (*Zea mays*) grains in feeding for juvenile fish on polyculture management systemm.

Tambaqui (75%) was reared in polyculture with common carp (25%) from 5,5g and 3,4g mean weight respectively for a period of 505 days. Ponds of 40m<sup>2</sup> were stocked at a total density of 10000 ha<sup>-1</sup>, and daily manured with 150 kg.ha<sup>-1</sup>, of swine fresh manure. Fish were supplemented fed with corn or pearl millet grain, offered in submersed trays at a daily rate calculated as 3% of total biomass. The experiment polyculture had a mean net yield of 6,6; 5,2 and 2,1 t.ha<sup>-1</sup>.year<sup>-1</sup> of pearl millet, corn and manure respectively. The result of this study indicate that rearing tambaqui in semi-intensive polyculture without supplementary feed had a low growth and the pearl millet fed fish showed a high performance.

KEY WORDS: Fishes, polyculture, pearl millet.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, L.F.T.; FIALHO, E.T.; DE BRUM, P.A.R.; PAIVA, G.J. & HARA, C. Determinação dos valores energéticos de alguns alimentos para aves. In:

- Anais da XXIX Reunião Anual da SBZ**, Lavras, MG, 19 a 24 de julho de 1992.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION & AMERICAN WORKES ASSOCIATION. **Standard methods of examination of water and wastewater**. 12.ed., 1965, 769p.
- A.O.A.C. **Official methods of analysis of the Association of Official Agriculture Chemists**. Washington, A.O.A.C., 1965, 937 p.
- BURTLE, G.J.; NEWTON, G.L.; HANNA, W.W. Pearl millet replaces corn e in channel cat fish diets. In: **Journal os Animal Science 84<sup>th</sup> Annual Meeting Abstracts**, vol. 70, n.1, p.137, 1992.
- CASTAGNOLLI, N. **Fundamento de nutrição de peixes**. Ed. Livroceres, Piracicaba, SP, 1979, 108p.
- DA SILVA, A.B.; SOBRINHO, A.C.; MELO, F.R. Contribuição ao estudo do cultivo intensivo de tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier) com a utilização de milho (*Zea mays*) em grãos como alimento. In: **Anais Simp. Bras. de Aquic. III**, São Carlos, SP, p. 157-164. 1984a.
- DA SILVA, A.B.; SOBRINHO, A.C.; MELO, F.R. Contribuição ao estudo do cultivo intensivo de tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier) alimentado com torta de babaçu (*Orbignya martiana*). In: **Anais Simp. Bras. de Aquic. III**, São Carlos, SP, p. 147-155. 1984b.
- FERRAZ DE LIMA, J.A.; DE SOUZA, J. II; BUSTAMANTE, A.; GASPAS, L.A. Recomendações técnicas para a criação de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) em viveiros. **B. Red. Acui. Colômbia**. Vol. 6, n.2, p. 8-11. 1992.
- FIALHO, E.T.; BARBOSA, H.P.; ALBINO, L.F.T. Composição química e valores de digestibilidade da proteína e energia de alimentos para suínos. In: **Anais da XXIX Reunião Anual da SBZ**. Lavras, MG, 19 a 24 de julho 1992. p. 379. 1992.
- FRANÇA, A.F.S.; HAG, H.P.; CARMELLO, Q.A.C. Nutrição mineral de gramíneas tropicais III. Deficiência de macronutrientes na produção de matéria seca e na composição mineral do milho forrageiro (*Pennisetum americanum*). **Anais da E.S. Luiz de Queiróz**, v. XLIV, p. 435-451. 1987.
- HONDA, E.M.S. Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas. CNPq. **Acta Amazônica**, v. 4, n.2, Manaus, AM, 1974.
- OLIVEIRA, G.T.; FIGUEIREDO, A.V.; OLIVEIRA FILHO, J.J.; CAMELO, J.A.S. Produção de peixes em viveiros fertilizados com efluentes de

- biodigestor e suplementados com batata doce. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 6., Natal, RN, 1990. **Resumos...**, p. 75.
- SOBUE, S. Efeito de diferentes fertilizantes na produção de tanques de criação de peixes.** Jaboticabal, SP, FCAVJ-UNESP, 1980. 182 p. (Dissertação, mestrado).
- SWINGLE, 11. S. Standardization of chemical analysis for water and pond muds.** Proc. FAO Fish Rep., Rome, Italy, v. 44, n.3, p. 937-421, 1967.
- WOYNAROVICH, E. Tambaqui e Pirapitinga. Propagação artificial e criação de alevinos.** Brasília, CODEVASF, 1986. 69p.