

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

ESTUDO DO EFEITO DE RAÇÕES NÃO CONVENCIONAIS,
SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA DOS VIVEIROS NOS
CULTIVOS DE TAMBACUS

MARIA DO SOCORRO BARBOSA DOS SANTOS

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, COMO PARTE DAS EXIGÊNCIAS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ENGENHEIRO DE PESCA.

FORTALEZA - CEARÁ

1989.2

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S236e Santos, Maria do Socorro Barbosa dos.

Estudo do efeito de rações não convencionais, sobre a qualidade da água dos viveiros nos cultivos de tambaquis / Maria do Socorro Barbosa dos Santos. – 1989.
25 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1989.

Orientação: Profa. Patrícia Rodriguez de Carvalho Pinheiro.

1. Peixe - Criação. 2. Tambaqui - Criação. I. Título.

CDD 639.2

PROF.^a ASSISTENTE PATRÍCIA RODRIGUEZ DE CARVALHO PINHEIRO
Orientadora

COMISSÃO EXAMINADORA

PROF.^a ASSISTENTE PATRÍCIA RODRIGUEZ DE CARVALHO PINHEIRO
Presidente

PROF. ADJUNTO JOSÉ JARBAS STUDART GURGEL

PROF. ADJUNTO MOISÉS ALMEIDA DE OLIVEIRA

VISTO:

PROF.^a ADJUNTO VERA LÚCIA MOTA KLEIN
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

PROF. ADJUNTO JOSÉ RAIMUNDO BASTOS
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

- . À DEUS
- . À Profa. Patrícia Pinheiro pela dedicada Orientação.
- . Ao amigo Jorge Henriques pelo apoio e pela grande ajuda durante a realização desse trabalho.
- . Aos amigos Valter, Cláudio, Soraya, Mirtes, Jefferson, Erwin, pela contribuição, e a todos que de um modo ou de outro contribuíram para a realização desse trabalho.

ESTUDO DO EFEITO DE RAÇÕES NÃO CONVENCIONAIS, SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA DOS VIVEIROS NOS CULTIVOS DE TAMBAQUIS.

Maria do Socorro Barbosa dos Santos

INTRODUÇÃO

A utilização de rações não convencionais para peixes surgiu como um modo de minimizar os custos na produção de pescado, pois segundo Silva (1981) a piscicultura tem ainda como fator limitante os altos custos das rações comumente utilizadas. O Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, vem testando há alguns anos rações utilizando frutos e ervas regionais, obtendo bons resultados no crescimento dos peixes, porém tem sido observado que essas rações têm provocado modificações visíveis sobre a qualidade da água dos viveiros.

De um modo geral o uso de rações provoca a eutrofização do viveiro e isso causa problema no desenvolvimento normal do peixe. Segundo Pinheiro (1987) o aspecto negativo da eutrofização é o crescimento exagerado, principalmente de algas. Isto pode conferir a água um aspecto diferente em cor e cheiro. Um florescimento exagerado de algas cianofícias, por exemplo, comprometem os peixes pelo efeito tóxico das substâncias que elas excretam, além dos efeitos causados pela depleção do oxigênio (Pinheiro op. cit.)

Segundo Castagnolli (1979), A exigência de energia pelos peixes depende de muitos fatores, e entre eles destacam-se as condições químicas das águas. As águas contaminadas, geralmente tóxicas e com baixos teores de oxigênio, induzem, nos peixes, a aceleração do ritmo respiratório e daí há maior exigência de energia para sua manutenção (Castagnolli op.cit.)

O tambaqui, Colossoma macropomum, Cuvier (1818) é um peixe originário da bacia amazônica e foi introduzido no Nordeste em 1972 pelo DNOCS, Silva (1981). Esta espécie apresenta-se como um dos melhores peixes para a piscicultura, tendo em vista as seguintes características: rusticidade, hábito alimentar (onívoro), crescimento rápido, convivência harmoniosa com outros peixes, carne de boa qualidade e grande aceitação comercial, (Silva & Pinheiro 1987).

Segundo Honda (1974) a alimentação principal do tambaqui é constituída por microcrustáceos planctônicos e frutos. Ainda, com respeito a alimentação o tambaqui tem demonstrado boa aceitação ao alimento artificial. Seu crescimento tem se apresentado rápido, com elevada produção por área e, bons índices de conversão alimentar (Bezerra da Silva et alii, 1978 cit in Silva et alii, 1984).

Quanto a sua reprodução, Silva et alii (1986) afirma que esta espécie em cativeiro só se reproduz por propaga-

ção artificial.

O tambaqui apresenta adaptações morfológicas para utilizar melhor o oxigênio dissolvido na camada que compreende a interface água-ar, isto ocorre quando na água não existe bastante oxigênio (Woynarovick, 1986). Em relação a sensibilidade térmica desta espécie, o referido autor, acha ser possível que seu apetite diminua com a temperatura até um limite, quando praticamente pára de se alimentar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de abril/1988 a março de 1989 nas instalações da estação de piscicultura "Prof. Raimundo Saraiva da Costa" do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

No presente trabalho utilizaram-se seis tanques de alvenaria com dimensão de 3m x 1m x 1m. Os tanques receberam água até seu nível máximo de repleção onde foram estocados nove alevinos machos do tambaqui, Colossoma macropomum, Cuvier (1818) numa densidade de 3 peixes por m². O comprimento e o peso médio iniciais foram 10,9cm e 18,0g respectivamente.

Os tanques eram abastecidos com água do poço do CCA/UFC que era conduzida para a estação por meio de canos PVC rígido, sem que esta sofresse qualquer tipo de tratamento.

No experimento foram usadas duas rações, sendo uma não convencional a qual foi denominada ração A e uma comercial que foi denominada ração B. A segunda é uma ração para galináceos e foi utilizada no experimento como contraste. A ração A foi testada em 3 tanques e a ração B nos outros 3 tan-

ques.

Os componentes básicos da ração A foram os seis ingredientes relatados na tabela 1. A composição química dessa ração era 22% de proteína, 8,1% de gordura, 29,4% de carboidratos, 14,7% de fibra, 1,6% de cálcio, 0,57% de fósforo e 12,3% de cinzas (Bastos e Pinheiro, trabalho não publicado).

A ração B tinha a seguinte composição química: 18% de proteínas, 2,0% de extrato etéreo, 12% de umidade, 6,0% de fibra, 1,3% de cálcio, 0,6% de fósforo e 7,2% de material mineral (Fonte: FRI-AVECOR, FRI-RIBE)

As rações peletizadas foram administradas uma vez por dia na proporção de 3% da biomassa estocada.

As amostras de água foram coletadas quinzenalmente, durante as primeiras horas da manhã. As análises foram efetuadas no laboratório do Departamento de Engenharia de Pesca. Os parâmetros físicos analisados foram: A temperatura da superfície da água, obtida através de um termômetro de mercúrio graduado em 0,1°C, a temperatura ambiente, usando o mesmo termômetro e a transparência da água utilizando um disco de Secchi branco com 20 cm de diâmetro.

Dois parâmetros físico-químicos foram analisados, o pH que foi obtido através de um pH-metro Corning 125/2 e a condutividade através de um condutivímetro Metronic EC-1.

Os parâmetros químicos analisados foram: O gás carbônico livre, onde as amostras eram coletadas em frascos de vidro de cor âmbar com rolha esmerilhada e volume de aproximadamente 125ml. O método utilizado foi descrito por APHA-AWWA-WPCF (1985). O oxigênio dissolvido foi obtido segundo o método de Winkler descrito em Wetzel e Likens (1979), as amostras foram coletadas na superfície da água em frascos de vidro cujo volume era de aproximadamente 125ml. A alcalinidade total foi determinada de acordo com a metodologia descrita em APHA-AWWA-WPCF (1985), os frascos utilizados para coleta eram de vidro com rolha esmerilhada. A amônia foi determinada segundo o método de Koroleff (1969) e o fosfato pelo método do molibdovanadato descrito em APHA-AWWA-WPCF (1985), as amostras foram coletadas em frascos de plástico a uma profundidade de aproximadamente 15cm.

Esses parâmetros foram escolhidos por serem bons indicadores da qualidade da água.

Os dados obtidos foram submetidos a uma análise estatística onde foi aplicado o teste t de student, para as médias, usando $\alpha = 5\%$, descrito em Zar (1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados das temperaturas médias mensais, registradas na água dos tanques contendo a ração A e a dos tanques com ração B nos mostra que esses sofreram uma pequena variação no decorrer do ano, sendo a maior temperatura registrada em maio (29,6°C) e a menor em setembro (27,3°C) (Figura 1).

Em agosto e em fevereiro nos dois tratamentos, foram observadas a maior e menor transparência média, respectivamente. No mês de setembro foi observada a maior diferença entre os dois tratamentos, sendo que nos tanques contendo a ração A se observaram as transparências menores (Figura 6). Isso talvez tenha sido causado pela grande quantidade de algas fitoplanctônicas, pois segundo Castagnolli (1974) quando o disco de Secchi desaparece rapidamente é, geralmente, um indício de riqueza em alimentos naturais, uma vez que a presença de algas e microorganismos planctônicos diminuem a transparência da água.

No mês de julho o pH atingiu o seu valor máximo (10,4) nos tanques com a ração A, diminuindo com o passar dos meses e alcançando em janeiro pH 7,8 (Figura 3). Nos tanques com a ração B o pH máximo foi 10,5, em julho, havendo

também uma diminuição a partir deste mês, ocorrendo o menor valor em dezembro (7,3). Os valores de pH encontrados para estes tanques são parecidos com os valores encontrados por Silva et alii (1974) que variaram entre 8,2 a 10,0 para cultivo de tambaqui em Pentecoste (Ceará). Foi observado nos tanques uma grande proliferação de algas no mês de julho e foi neste mês onde se constatou o maior valor de pH. Segundo Silva et alii (1974) referido acima, níveis alto de pH nos tanques sempre corresponderam a pesadas concentrações de algas. Isso pode ter ocorrido devido a assimilação do CO₂ pelas algas durante o processo fotossintético, podendo assim ter provocado um aumento no pH da água, este fato é frequente em água com baixa alcalinidade, Esteves (1988).

A condutividade nos diferentes tratamentos, apresentou em julho o seu valor mínimo $100\mu\text{S cm}^{-1}$. Nos meses seguintes essa ficou em torno de $230\mu\text{S cm}^{-1}$ e de novembro até março a condutividade foi em média $500\mu\text{S cm}^{-1}$ (Figura 5). Observou-se em nosso experimento que nos meses onde a condutividade alcançou o seu maior valor o pH obteve o seu menor valor. Segundo Esteves (1988) A capacidade de uma solução em conduzir a corrente elétrica é função da concentração dos íons presentes e portanto, é de se esperar que, quanto maior a concentração iônica de uma solução, maior será a condutividade elétrica, podendo assim, o pH ter uma certa influência sobre os valores da condutividade.

O oxigênio dissolvido na água sofreu grande variação durante o experimento, sendo que nos tanques contendo a ração B esta variação foi maior. Observou-se que de abril a junho a taxa de oxigênio foi crescente, ocorrendo em junho o seu maior teor 13,8mg/l e em dezembro o seu teor mínimo 1,5mg/l. (Figura 2). Esses dados diferem dos valores encontrado por Farias (1983) cit. in Silva et alii (1984) onde o oxigênio variou de 4,2 a 8,3mg/l para cultivo de tabaqui em Pentecoste (Ceará). No entanto Silva et alii (1974) obtiveram níveis de oxigênio dissolvidos entre 2 a 3mg/l para cultivo de tabaqui em Pentecoste (Ceará), e constataram que os peixes não sofreram efeitos adversos apesar do baixo teor de oxigênio. Nos últimos quatro meses do experimento foram registrados baixos teores de oxigênio, baixos valores da transparência e conjuntamente com esses fatores ocorreram fortes chuvas durante esse período. Segundo Esteves (1988) um dos fatores que contribui para a redução da concentração de oxigênio no período das chuvas é a baixa taxa de fotossíntese e que nesse período observa-se, via de regra, redução da transparência da água.

No mês de agosto o CO₂ livre não foi constatado nos tanques com a ração A, sendo que em outubro este obteve o seu maior valor (42,2mg/l). Nos tanques com a ração B o CO₂ livre teve um aumento gradual do mês de agosto ao mês de setembro e, em dezembro atingiu o seu maior valor (52,9mg/l) (Figura 7). Foi observado também que em dezembro, onde o CO₂ livre atingiu

o seu maior valor, o oxigênio obteve o seu menor teor. Segundo Esteves (1988) O padrão de distribuição do oxigênio em ecossistemas aquáticos, é via de regra, inverso ao de gás carbônico. Este fato ocorre porque quando há um intenso consumo de CO_2 devido a fotossíntese, ao mesmo tempo ocorre uma produção considerável de oxigênio. Por outro lado devido a atividade microbiana (decomposição da matéria orgânica) há uma alta produção de gás carbônico e correspondente consumo de oxigênio (Esteves op. cit).

A alcalinidade dos tanques com a ração A variou de 65 a 152mg/l CaCO_3 e a dos tanques com a ração B variou de 71,6 a 179 mg/l CaCO_3 , sendo que para os dois tratamentos os valores máximo e mínimo ocorreram em dezembro e em julho, respectivamente. (Figura 4). Esses valores diferem um pouco dos valores encontrados por Farias (1983) cit. in Silva et alii (1984) onde a alcalinidade variou de 144 a 180 mg/l CaCO_3 para o cultivo de tambaqui em Pentecoste (Ceará). Observou-se que nos meses onde foram registrados os menores valores da alcalinidade, o pH obteve os seus maiores valores, este fato pode ter ocorrido devido a assimilação do CO_2 , durante o processo fotossintético, das macrófitas aquáticas e das algas, que podem elevar o pH do meio. Este fato é especificamente frequente em água com baixa alcalinidade (Esteves, 1988).

Os valores da amônia sofreram uma pequena variação

durante o experimento, nos tanques com a ração A esta variou de zero a 0,086mg/l e nos tanques com a ração B esta variou de zero a 0,086mg/l (Figura 8), estando esses valores dentro dos limites satisfatórios, pois segundo Esteves (1988) a concentração de amônia que afeta o crescimento dos peixes é de 0,25 mg/l.

O fosfato não foi encontrado em nenhuma amostra analisada. Segundo Esteves (1988) em lagos tropicais devido a alta temperatura, o metabolismo dos organismos aumenta consideravelmente, fazendo com que o ortofosfato seja ainda mais rapidamente assimilado e incorporado na sua biomassa, sendo este um dos principais motivos pelos quais a concentração de ortofosfato é muito baixa; geralmente abaixo do limite inferior de detecção da maioria dos métodos analíticos atualmente disponíveis.

Os peixes alimentados com a ração A obtiveram nos primeiros meses um crescimento um pouco menor que os do outro tratamento (Figura 9). Entretanto nos últimos meses essa diferença aumentou, talvez devido a deterioração da água (Castagnolli, 1979). O peso médio dos peixes também foi menor com a ração A (Figura 10). É bom salientar que os peixes quando foram estocados já apresentavam uma pequena diferença no comprimento e no peso, ou seja, os peixes que foram estocados para serem arraçoados com a dieta A eram um pouco menores que os do outro tratamento.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitiram chegar a seguinte conclusão:

- Em relação a qualidade das águas dos tanques, observou-se que nos últimos meses ocorreu uma deterioração da água, tanto nos tanques com a ração A como naqueles com a ração B, no entanto entre os dois tratamentos não se verificou diferença estatisticamente significativa, o que nos leva a acreditar que as duas rações no que diz respeito à modificação da qualidade da água, são semelhantes.

SUMÁRIO

A utilização de rações não convencionais para peixes surgiu como um modo de minimizar os custos na produção de pescado, haja visto, que os altos custos das rações comumente utilizadas tem sido um dos fatores limitantes para a piscicultura. No entanto, tem sido observado que essas rações tem provocado modificações visíveis sobre a qualidade da água dos viveiros e essa tem grande influência sobre o desenvolvimento dos peixes. Este trabalho teve como objetivo testar a influência dos dois tipos de rações, uma não convencional (Ração A) elaborada a partir de insumos regionais e outra convencional (Ração B). Os parâmetros analisados foram: temperatura, transparência, pH, condutividade, oxigênio dissolvido, CO₂ livre, alcalinidade, fosfato e amônia. Os dados foram submetidos a uma análise estatística e foi observado que dos parâmetros analisados nenhum apresentou diferença estatisticamente significativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. APHA - AWWA - WPCF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 16 ed. Washington, American Public Health Association, 1985. 1268p.
02. CASTAGNOLLI, N. O problema da piscicultura em lagoas naturais. Estudos limnológicos essenciais ao peixamento racional. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE LIMNOLOGIA, PISCICULTURA E PESCA CONTINENTAL, 1. Belo Horizonte, 1975. Anais... Belo Horizonte, 1976. p. 137 - 44.
03. CASTAGNOLLI, N. Fundamentos de nutrição de peixes. Piracicaba-SP, Livroceres, 1979. 108 p.
04. ESTEVES, F. de A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro, Interciência, 1988. 568 p.
05. HONDA, E.M.S. Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do amazonas. II. Alimentação de tambaqui, Colossoma bidens (Spix). Separata de Acta Amazônica, 4 (2) : 47-53, ago. 1974.
06. PINHEIRO, P.R.C. Limnologia. In: Manual de Pesca. OGAWA M. & KOIKE, J. Associação de Engenheiro de Pesca do Estado do Ceará, Fortaleza, 1987. p. 31 - 66.

07. KOROLEFF, J. Direct determination of ammonia as indo-phenol-blue. Int. con. Explor. Mar. C.M. 1969/c:9.
08. SILVA, J.W.B. Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil, especialmente do Nordeste. Fortaleza, DNOCS, 1981. 98 p.
09. SILVA, A.B.; FERNANDES, J.A.; CARNEIRO SOBRINHO, A. & LOVSHIN, L.L. Testes preliminares em viveiros com tambaqui, Colossoma bidens. Recife, SUDENE - DRN, 1974, 1 - 7 (Estudos de Pesca, 3).
10. SILVA, J.W.B.; ALENCAR, P.F.; FARIAS, J.O. & NOBRE, M. I.S. Resultados de um ensaio sobre policultivo de carpa espelho, Cyprinus carpio L. 1758 vr. specularis e tambaqui, Colossoma macropomum. Cuvier, 1818. Fortaleza. Bol. Téc. DNOCS, 42 (2) : 121 - 137, Jul/dez. 1984.
11. SILVA, A.B.; CAMINHA, M.I.O.; NOBRE, M.I.S. & BARROS FILHO, F.M. Resultados de um ensaio sobre o cultivo de híbrido do tambaqui, Colossoma macropomum Cuvier, 1818, com a pirapitinga C. brachypomum Cuvier, 1818, realizado no Centro de pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Pentecoste, Ceará, Brasil) Cien. Agron. 17 (2) : 7 - 18, dez. 1986.

12. SILVA, M.C. & PINHEIRO, J.L.P. A ampliação do período de desova do tambaqui, Colossoma macropomum, Cuvier, 1818. In: CONGRESSO DE ENGENHARIA DE PESCA, Fortaleza, 1987. Anais... Fortaleza, 1988. p. 129 - 33.
13. WETZEL, R.G & LIKENS, G.E. Limnological Analysis Philadelphia, W.B. Saunders, 1979, 357 p.
14. WOYNAROVICK, A. Tambaqui e pirapitinga. Propagação artificial e criação de alevinos. Brasília. CODEVASF. 68 p.
15. ZAR, J.H. Biostatistical Analysis, 2 ed. New Jersey Prentice - Hall, 1984. 718p.

TABELA 1: ELEMENTOS QUE COMPÕEM A RAÇÃO NÃO-CONVENCIONAL E SUAS PERCENTAGENS

INGREDIENTES	%
Farinha de tilápia, <u>Oreochromis niloticus</u>	21,4
Caju concentrado, <u>Anacardium occidentale</u>	26,6
Feno-de-cunhã, <u>Clitoria ternatea</u>	7,9
Feno-de-macaxeira, <u>Manihot dulcis</u>	7,9
Vagem-de-algaroba, <u>Prosopis juliflora</u>	19,6
Feno-de-couve, <u>Brassica oleracea</u>	19,6

TABELA 2: TESTE ESTATÍSTICO PARA AS MÉDIAS QUINZENAIS DOS PARÂMETROS ANALISADOS NA ÁGUA DOS TANQUES DE CULTIVO DE TAMBAQUI ALIMENTADOS COM AS RAÇÕES A E B.

Características Parâmetros	n	S ² p	S	t
Oxigênio dissolvido (mg/l)	12	13,00	1,47	0,00
Alcalinidade (mg/l CaCO ₃)	12	1274,00	14,60	0,28
Condutividade (μ s/cm)	10	27.918,00	74,70	- 0,05
Temperatura ($^{\circ}$ C)	12	0,49	0,28	0,29
pH	12	0,76	0,35	- 0,28
CO ₂ Livre (mg/l)	7	130,50	6,30	1,20
Amônia (mg/l)	7	0,0001	0,0053	0,60
Secchi (cm)	8	343,50	9.30	0,00

Onde **n** é o número de amostras, **S²p** é a variância, **S** é o erro padrão e o **t** é o valor observado para o teste t de Student.

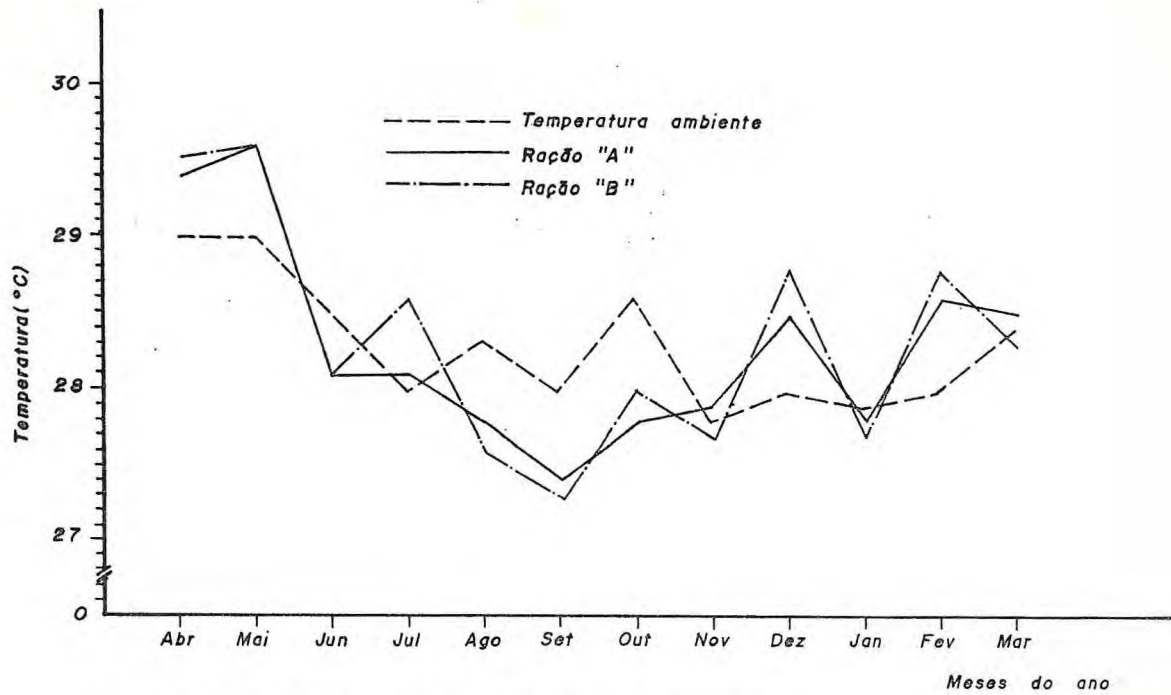


Figura 1-Variações mensais dos valores de temperatura.

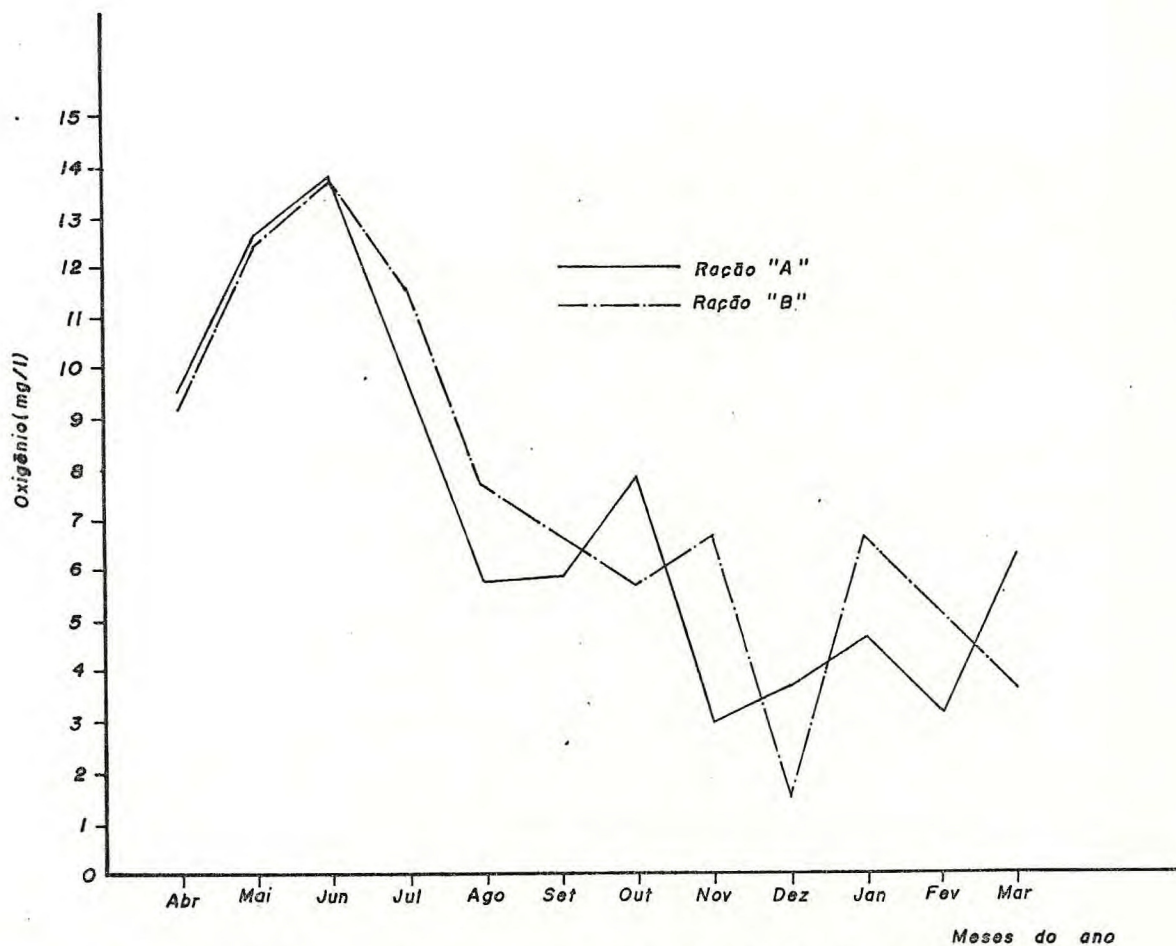


Figura 2-Variações mensais das concentrações de oxigênio dissolvido na água dos tanques de cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*).

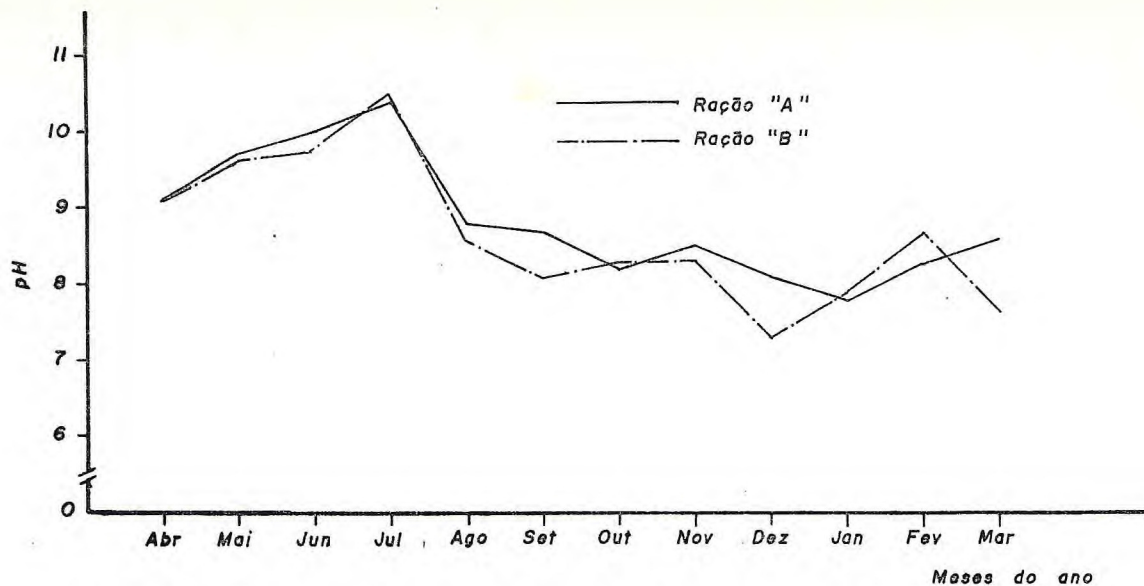


Figura 3-Variações mensais dos valores de pH dos tanques de cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*).

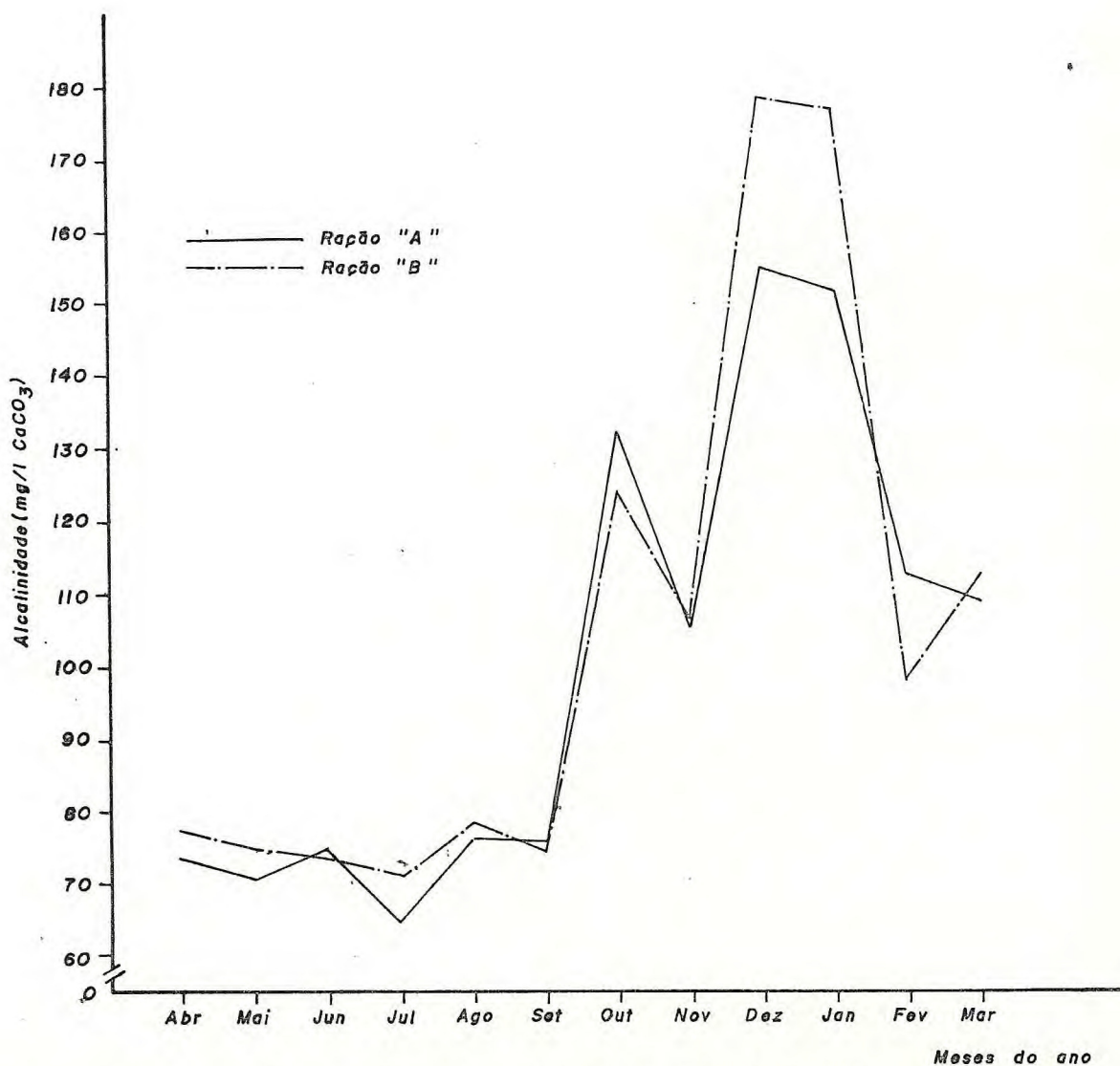


Figura 4-Variações mensais dos valores da alcalinidade da água dos tanques de cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*).

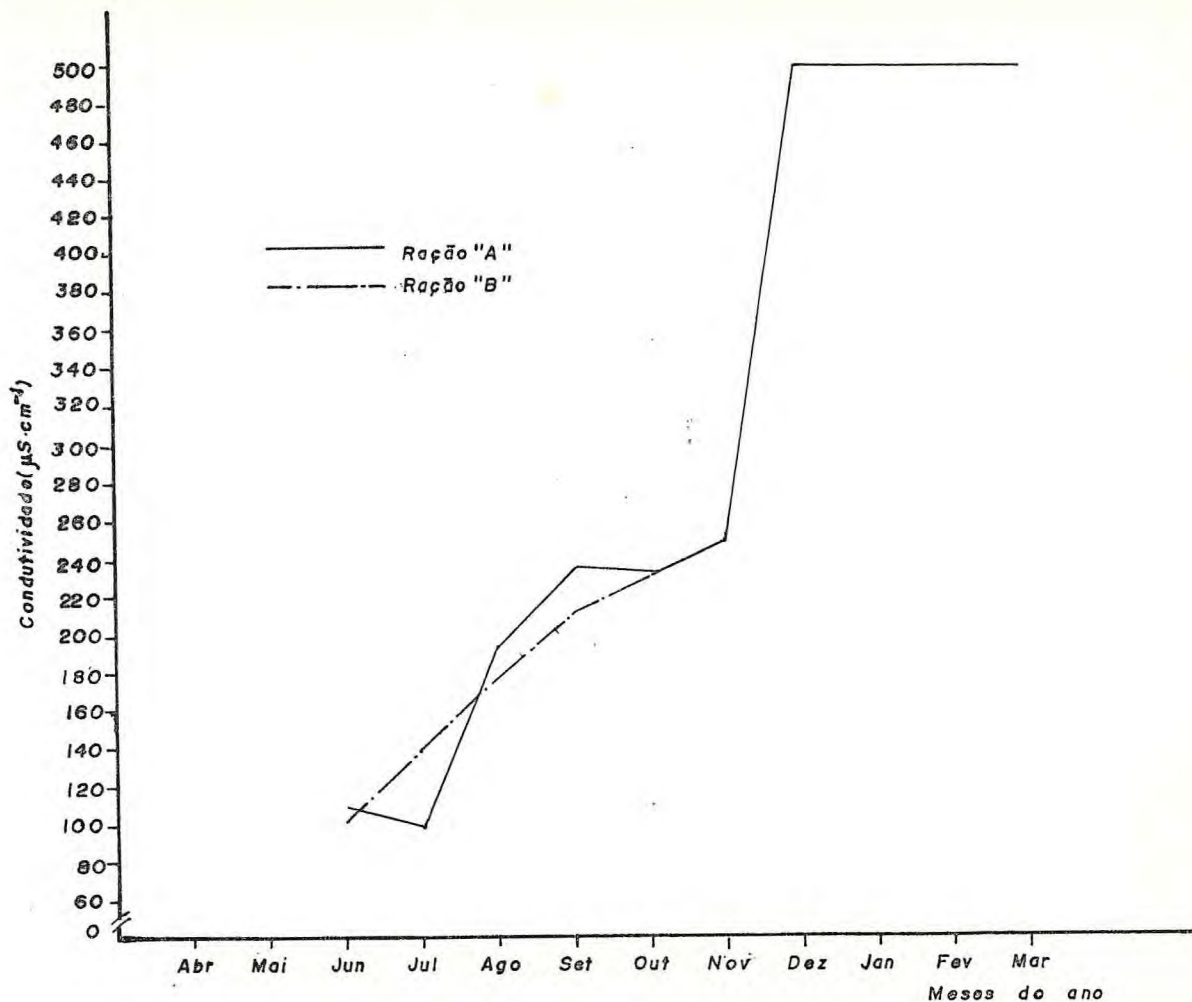
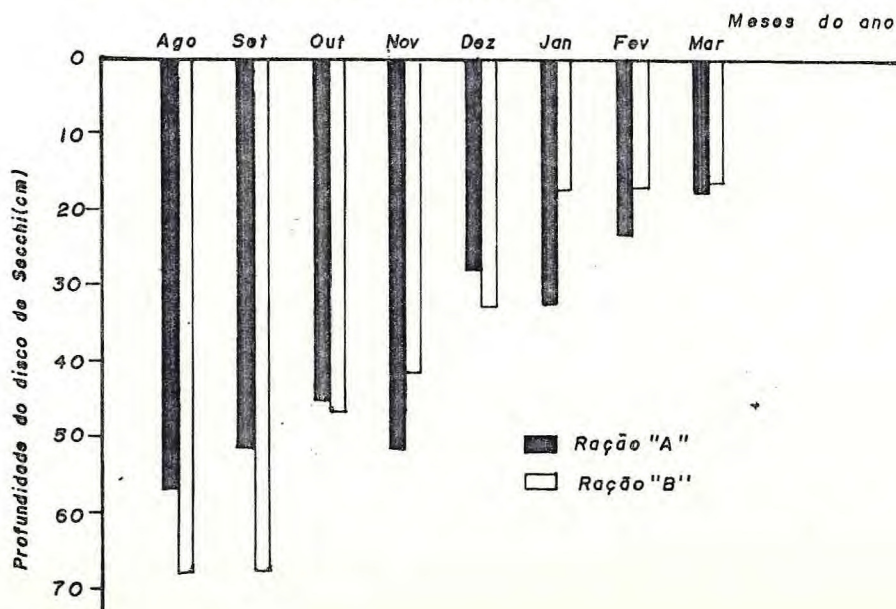


Figura 5—Variações mensais dos valores de condutividade da água dos tanques de cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*).

Figura 6—Variações mensais dos valores da profundidade do disco de Secchi, na água dos tanques de cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*)



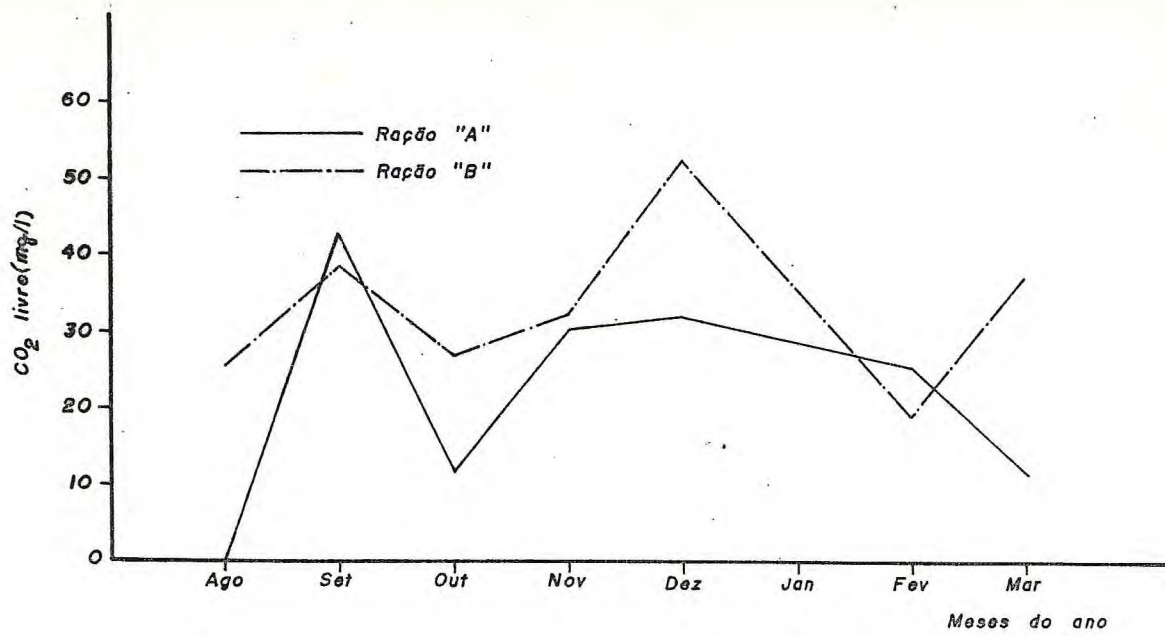


Figura 7-Variações mensais dos valores de CO₂ livre, na água dos tanques de cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*).

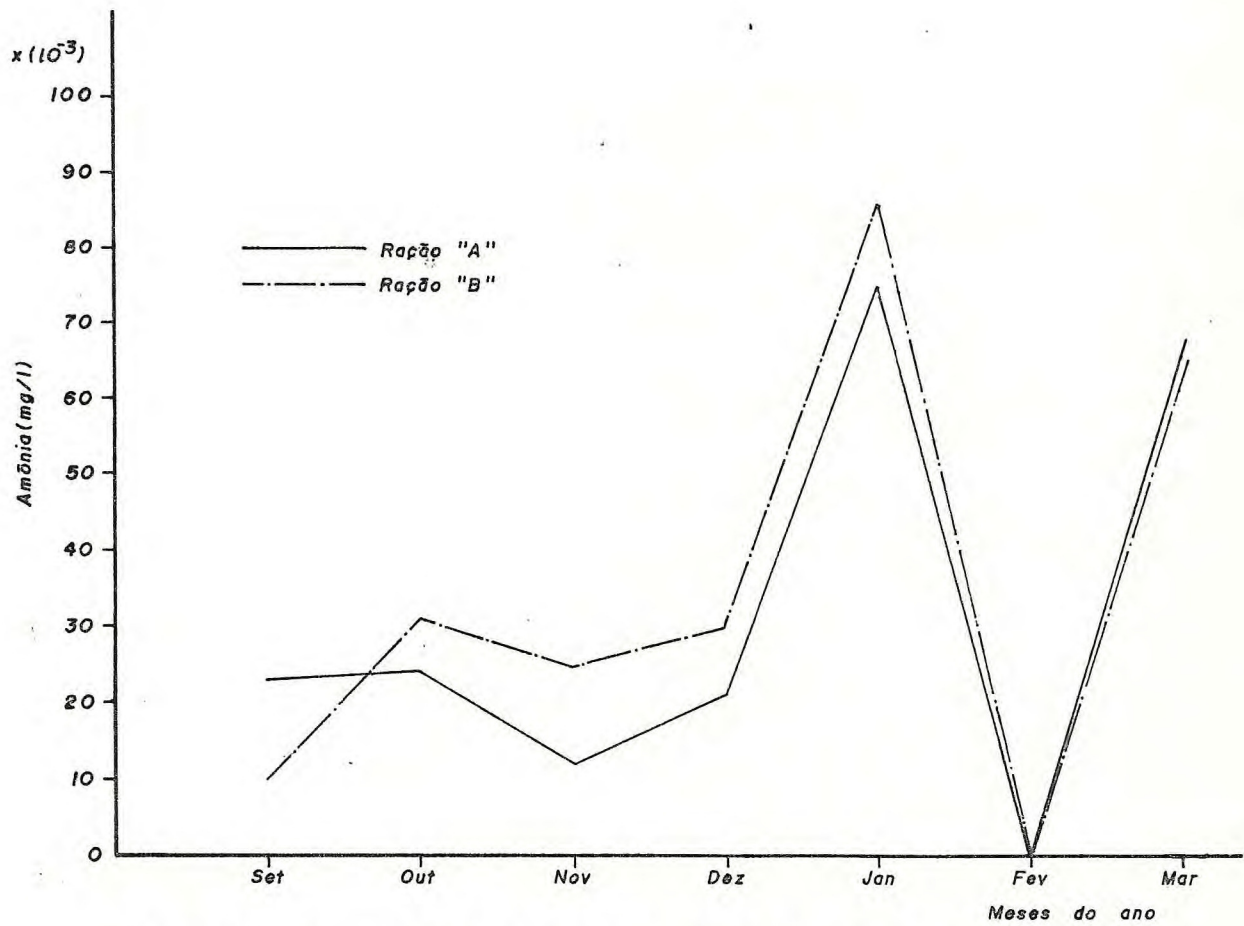


Figura 8-Variações mensais dos valores de amônia, na água dos tanques de cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*).

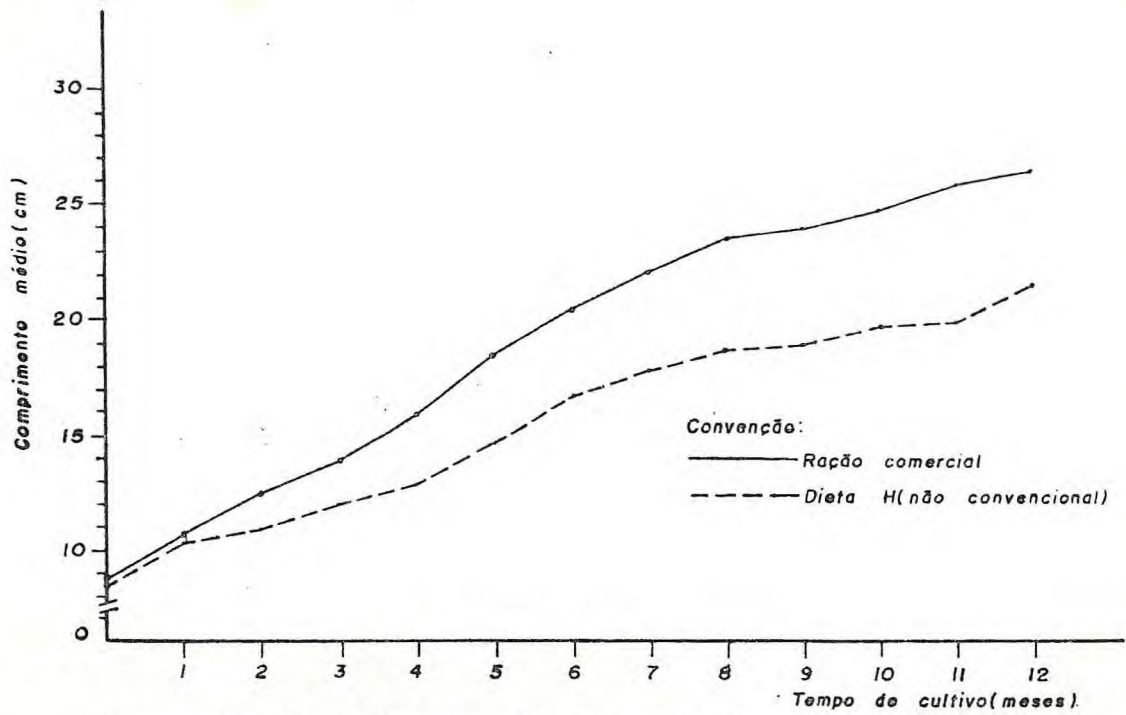


Figura 9 - Relação comprimento médio x tempo de cultivo, entre a dieta não convencional H e a ração comercial para engorda de galináceos, no presente cultivo do tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818).

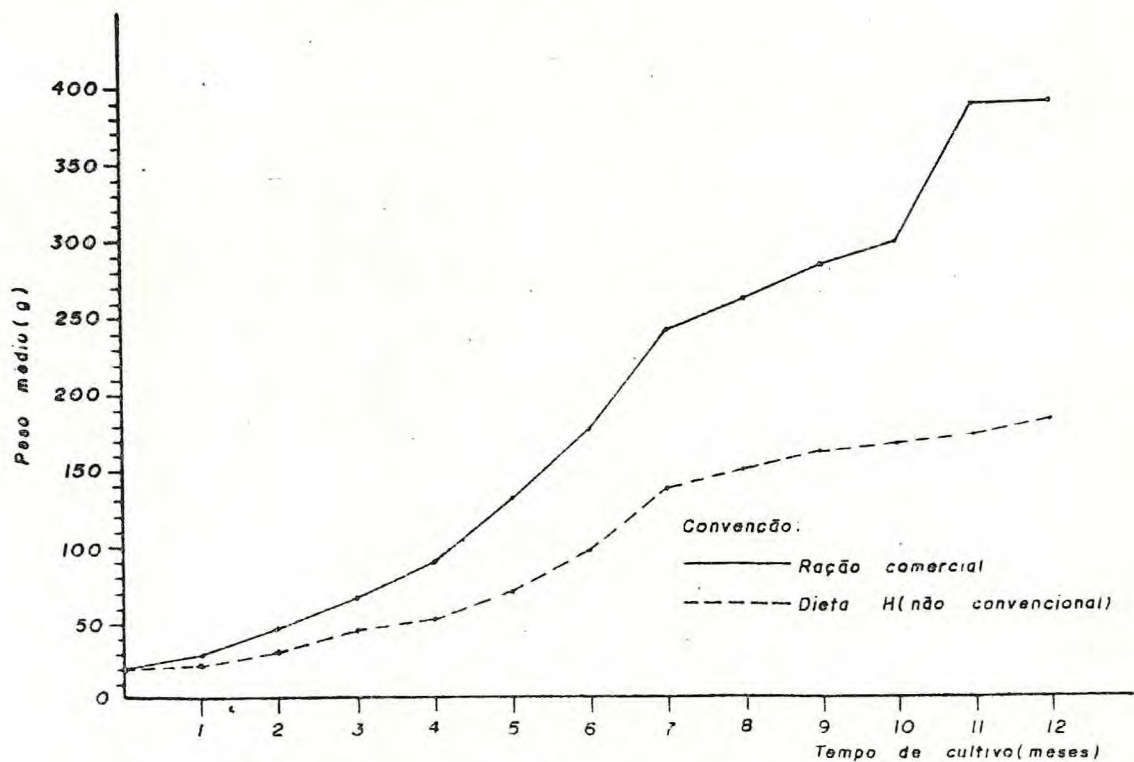


Figura 10 - Relação peso médio x tempo de cultivo, entre a dieta não convencional H e a ração comercial para engorda de galináceos, no presente cultivo do tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818).