

BSLCM

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

ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DE
RAÇÕES NÃO CONVENCIONAIS NO CULTIVO DE
TILÁPIA DO NILO, Oreochromis
(Oreochromis) niloticus

José Agenor Henrique Junior

Fortaleza-CEARÁ

- 1987.2 -

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)

H448e Henrique Junior, José Agenor.
Estudo da viabilidade econômica do uso de rações não convencionais no cultivo de Tilápia do Nilo, *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* / José Agenor Henrique Junior. – 1987.
27 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 1987.
Orientação: Prof. Me. Roberto Cláudio de Almeida Carvalho.

1. Tilápia (Peixe). I. Título.

CDD 630

Prof. ROBERTO CLÁUDIO DE ALMEIDA CARVALHO
- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Adjunto CARLOS GEMINIANO NOGUEIRA COELHO
- Presidente -

Prof. Adjunto JOSÉ WILSON CALÍOPE DE FREITAS
- Auxiliar -

VISTO:

Prof. Adjunto PEDRO DE ALCÂNTARA FILHO
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Adjunto JOSÉ RAIMUNDO BASTOS
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

Í N D I C E

	<u>Página</u>
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - OBJETIVOS	3
2.1 - <u>Objetivo Geral</u>	3
2.2 - <u>Objetivos Específicos</u>	3
3 - MATERIAL E MÉTODO	4
3.1 - <u>Dados</u>	4
3.2 - <u>Metodologia</u>	7
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4.1 - <u>Os Preços das Dietas Não Convencionais</u>	10
4.2 - <u>Custo da Ração por kg de Ganho de Peso para os Quatro Tratamentos</u>	12
4.3 - <u>Retornos Observados para os Quatro Tratamentos</u>	12
4.4 - <u>Análise Comparativa das Rações</u>	18
4.5 - <u>Níveis Ótimos de Uso do Fator de Produção</u> .	19
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
SUMÁRIO	24
6 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	25

ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DE RAÇÕES NÃO CONVENCIO
NAIS NO CULTIVO DE TILÁPIA DO NILO, Oreochromis
(Oreochromis) niloticus

1 - INTRODUÇÃO

Tendo em vista a dificuldade de alimentação para a população humana, bem como os custos de produção dos alimentos esta rem cada dia mais elevados, procura-se o desenvolvimento de técnicas e métodos de cultivo de produtos com elevado índice protéico, a um baixo custo. Neste intuito, a piscicultura aparece como forma primordial para suprir a deficiência alimentar humana, produzindo alimento de elevado valor nutricional, a baixo custo, numa área relativamente pequena. Neste contexto, tendo em vista, particularmente, no Nordeste Brasileiro, o elevado número de açúdes e reservatórios d'água, que não são utilizados apropriadamente em piscicultura, poderíamos, em período curto, duplicar ou triplicar a oferta de pescado à população. Uma outra alternativa para os produtores rurais nordestinos é o cultivo intensivo de peixes.

O cultivo de Tilápia do Nilo, Oreochromis (Oreochromis) niloticus, tem-se destacado como um peixe bem apropriado em piscicultura, levando-se em consideração sua rusticidade, sua elevada capacidade de sobreviver às maiores variações climáticas, sua resistência ao baixo teor de oxigenação, pH, salinidade, etc. Este peixe se adaptou perfeitamente às condições do novo habitat brasileiro, melhor ainda ao nordestino, devido às nossas condições privilegiadas de clima. Tem uma boa taxa de conversão alimentar, quando na prática de arraçoamento, atingindo, dependendo da ração, e da porcentagem desta, bem como das condições em cultivo, um ganho de peso satisfatório, podendo atingir o peso comercial, em poucos meses. Nos açúdes administrados pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), o desenvolvimento de seu cultivo intensivo e de produção extensiva representa significativa contribuição entre as espécies existentes de pescado, em água in

teriores. ^{1/}

Entre os fatores que contribuem para o aumento da produtividade de uma área de cultivo, a alimentação está entre os mais importantes. Segundo SILVA et alii (13) enfatizam que entre os gastos operacionais de um sistema de piscicultura intensiva, a alimentação contribui com 85% do custo final. PAIVA et alii (10) afirmam que a viabilidade econômica de um sistema de piscicultura depende do custo da quantidade de ração necessária para produzir um quilograma de peixe.

Segundo PAIVA (9) para fornecer todos os elementos nutritivos necessários, em proporções adequadas e que sejam devidamente utilizadas pelos peixes, deve-se formular uma ração balanceada a mais completa possível. Para isto leva-se em conta as quantidades de proteína, bem como aminoácidos essenciais, gorduras, hidratos de carbono, fibras, minerais, vitaminas e outros nutrientes requeridos, desde que em proporções adequadas e sem excesso. Geralmente é necessário o uso de vários ingredientes básicos para a formulação de um balanço apropriado daqueles nutrientes reconhecidamente necessários.

Como os gastos com alimentação são um fator primordial em piscicultura, e como normalmente se utiliza ração de galináceos para a alimentação dos peixes, O Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC), através do Departamento de Engenharia de Pesca, procura a formulação de ração com a utilização de sub-produtos animais e vegetais para alimentação de peixes a custos mais reduzidos. Tais sub-produtos não tem utilização econômica bem definida, sendo um bom meio, provavelmente, de diminuir os custos com alimentação. Tais rações são testadas do ponto de vista de conversão alimentar. Deseja-se encontrar uma ração que atinja níveis satisfatórios de crescimento e ganho de peso.

Desta forma, a formulação de rações não-convencionais que tenham um baixo custo de produção, principalmente a nível de pequeno produtor, a fim de que ele possa utilizar estes sub-produtos na alimentação de Tilápia do Nilo, Oreochromis niloticus, visando encontrar aquela que ofereça melhor resposta em termos econômicos.

^{1/} Para maiores detalhes sobre o cultivo da Tilápia do Nilo no Nordeste Brasileiro, ver: BEZERRA & SILVA (12).

2 - OBJETIVOS

2.1 - Objetivo Geral

Este trabalho visa verificar as possibilidades econômicas da utilização de rações não convencionais no cultivo de Tilápia do Nilo Oreochromis (Oreochromis) niloticus em ambiente confinado.

2.2 - Objetivos Específicos

- a) Determinar os preços por kg de cada ração não convencional;
- b) Determinar, por cada tratamento, o custo de ração por kg de ganho de peso;
- c) Determinar a margem de retorno por tanque, para cada tratamento, em relação ao consumo de ração;
- d) Fazer análise comparativa entre as rações, determinando a que apresenta o menor custo da taxa de conversão alimentar;
- e) Estimar funções de produção para cada tipo de ração, e calcular o nível economicamente ótimo do uso do fator;
- f) Verificar a sensibilidade dos resultados à variação na relação de preço fator produto;
- g) Fornecer subsídios aos pesquisadores e técnicos envolvidos na piscicultura no Ceará.

3 - MATERIAL E MÉTODO

3.1 - Dados

Os dados foram obtidos a partir do trabalho de CALÍOPE DE FREITAS (2), que trata do experimento realizado na Estação de Piscicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza. A duração do experimento foi de 8 meses, iniciando em junho de 1986 e concluído em março de 1987.

Foram utilizados no experimento tanques de 3 x 1 x 1m de alvenaria, previamente limpos e desinfetados, não havendo contacto entre a água e o solo.

No experimento foram estudados 4 rações, três não convencionais e uma usada na alimentação de galináceos (ração comercial normalmente usada em piscicultura). Para cada ração foram utilizadas dois tanques, tendo cada um nove peixes machos de Tilápia do Nilo, Oreochromis (Oreochromis) niloticus, com 14 a 20 gramas de peso inicial. A alimentação das Tilápias foi feita com base em 3% da biomassa existente em cada tanque durante 25 dias por mês. Mensalmente, durante os 8 meses do experimento foram efetuadas medidas de peso e comprimento dos peixes estocados nos diferentes tanques, sendo usadas balança e paquímetro de precisão, sendo efetuada outra correção da taxa de arraçoamento pela nova biomassa existente.

A matéria prima que serviu de base para a formulação das rações, tanto as de origem vegetal como animal, foram previamente secas e trituradas. As de origem animal foram submetidas a uma cocção em salmoura a 5%, posteriormente secos em estufas a 60°C e triturados.

Toda a matéria prima foram obtidos no Estado do Ceará, não existindo dificuldade em sua coleta. Foram utilizados para a formulação da ração os seguintes sub produtos: Farinha de camarão sossêgo, Macrobrachium jelskii, vísceras de galinha, Gallos gallos dejetos de frangos, Gallos gallos, caju comprimido e concentrado, Anacardium occidentale (Linn), folha de macaxeira, Manihot dulcis, rama de batata doce, Ipomer batatos (Poir), Feno de cunhã, Clitória ternatea, sorgo triturado, Sorghum vulgare, feno de macaxeira, Manihot dulcis, cuim de arroz, Oryza sativa (Linn), caju concentrado, Anacardium occidentale (Linn) e feijão guandu

(grãos), Cajanus indicus. Os elementos componentes das dietas A, B e C (não convencionais) estão nas Tabelas I, II e III, respectivamente.

Para a formulação das rações balanceadas, foi utilizado o método do quadrado de Pearson, Islabão (1978), sendo obtidas as três rações não convencionais. As dietas foram elaboradas estabelecendo-se um nível de 19% de proteína, e 2.000 Kcal/kg de energia líquida disponível, utilizando para isto, seis a sete produtos de origem vegetal e animal como componentes. Abaixo colocamos a participação percentual de cada componente nas dietas.

TABELA I - Elementos componentes e participação relativas, Dieta "A".

COMPONENTES	Partes	Quantidade	
		%	kg
Farinha de camarão	2,4	21,62	21,62
Farinha de vísceras de galinha	2,4	21,62	21,62
Dejeto de frango	2,52	22,70	22,70
Caju comprimido e concentrado	0,63	5,70	5,70
Folha de macaxeira	1,89	17,03	17,03
Feijão guandu (grãos)	1,26	11,33	11,33
TOTAL	11,10	100,00	100,00

FONTE: Calíope de Freitas (2).

A energia líquida disponível da dieta "A" é da ordem de 2.023 Kcal/kg.

TABELA II - Elementos componentes e participações relativas, Dieta "B".

COMPONENTES	Partes	Quantidade	
		%	kg
Farinha de camarão	5,77	25,00	25,00
Feno de cunhã	3,46	15,00	15,00
Sorgo triturado	1,73	7,50	7,50
Dejeto de frango	3,46	15,00	15,00
Farinha de vísceras de galinha	3,46	15,00	15,00
Feno de macaxeira	3,46	15,00	15,00
Rama de batata doce	1,73	7,50	7,50
TOTAL	23,07	100,00	100,00

FONTE: Calíope de Freitas (2).

TABELA III - Elementos componentes e participações relativas, Dieta "C".

COMPONENTES	Partes	Quantidade	
		%	kg
Farinha de camarão	7,2	29,40	29,40
Cuim de arroz	5,1	21,00	21,00
Caju concentrado	3,5	14,00	14,00
Folha de macaxeira	3,5	14,30	14,30
Feno de macaxeira	3,5	14,30	14,30
Sorgo triturado	1,7	7,00	7,00
TOTAL		100,00	100,00

FONTE: Calíope de Freitas (2).

A proteína de origem animal foi mais acentuada nas dietas A e B, quando relacionadas à dieta C sendo que a farinha de camarão Macrobrachium jelskii, apareceu como componente nas três dietas, em uma proporção maior que as demais componentes; tendo este sub-produto o inconveniente de apenas parte de sua proteína animal ser assimilável, enquanto a outra parte, por se tratar de uma proteína insolúvel chamada quitina, não é digerida.

Os produtos vegetais que participam da formulação das dietas, apresentam uma composição química próxima das faixas de valores recomendadas pela literatura. Segundo PAIVA et alii (1971), o feno de cunhã, Clitória ternatae, com 17,0% de proteína bruta, destaca-se entre as demais, sendo este valor acima de alguns cereais como o milho e o sorgo, apresenta-se em grande quantidade em todo o Nordeste Brasileiro, sendo seu aproveitamento economicamente viável.

3.2 - Metodologia

A determinação dos preços unitários das rações não convencionais foi feita a partir de estimativas dos preços dos seus elementos componentes.

Os preços da farinha de vísceras de galinha e dejetos de frango, foram pegos na C.B.R. (Comp. Brasileira de Rações), o preço da farinha de camarão foi tirado do preço do camarão sussego, coletado no DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas). O preço do caju comprimido e do caju comprimido e concentrado foram tomados em empresas privadas de Fortaleza. Todos os preços foram coletados em setembro de 1987.

Os demais preços foram obtidos nos Departamentos de Zootecnia e Fitotecnia da UFC.

O cálculo da taxa de conversão alimentar para cada dieta indica a quantidade de ração necessária para se obter um kg de ganho de peso de pescado - Deste modo:

$$C.A = \frac{C.R.}{G.P.}$$

onde:

C.A. = taxa de conversão alimentar

C.R. = quantidade de ração dada durante o experimento

G.P. = ganho de peso = peso final - peso inicial

Multiplicando a taxa de conversão alimentar da dieta pelo preço de cada dieta, obteve-se a taxa de conversão em termos monetários, ou seja, o custo da ração por kg de ganho de peso.

Então:

$$C.R.G.P. = C.A. \times P.R.$$

onde:

C.R.G.P. = custo da ração por kg de ganho de peso

C.A. = taxa de conversão alimentar

P.R. = preço unitário da ração

Para calcular o retorno por kg de ganho de peso de pes cado subtraiu-se o C.R.G.P. do preço unitário do produto.

Isto é:

$$R.G.P. = P - C.R.G.P.$$

onde:

R.G.P. = retorno por kg de ganho de peso

P = preço por kg do produto

C.R.G.P. = custo de ração por kg de ganho de peso

Denominou-se, neste trabalho, margem de retorno por tanque, a diferença entre o valor da biomassa total produzida e o custo total da ração.

Assim:

$$M.R. = R.T. - C.R.$$

onde:

M.R. = margem de retorno por tanque em Cz\$

R.T. = valor da biomassa produzida em Cz\$

C.R. = custo total da ração consumida em Cz\$

A comparação dos resultados entre as dietas será feita através da análise conjunta de todos nos aspectos: conversão alimentar, margem de retorno, ganho de peso observado, etc.

Foi estimada uma função de produção para cada tratamento, relacionando o ganho de peso de pescado com o consumo de ração.

O modelo matemático utilizado foi a função potencial, do tipo:

$$Y = ax^b, \text{ onde:}$$

Y = ganho de peso médio acumulado em (g)

x = consumo médio acumulado de ração em (g)

a e b = parâmetros

Faz-se a hipótese $0 < b < 1$, isto é, o nível do uso do fator está no chamado estágio racional de produção. Esta função é utilizada normalmente na análise econômica de experimentos de arraçoamento de animais ^{2/}.

A estimação das equações foi feita pelo método dos mínimos quadrados.

A função potencial é linear quando logaritimizada, ou seja:

$$\log Y = \log a + b \log x$$

O que permite uma obtenção por um método de regressão linear simples.

Foram usados o teste "F" de significância das regressões e o coeficiente de determinação R^2 , na análise estatística dos resultados obtidos.

A máxima eficiência econômica no uso do fator x (ração), ocorre quando:

$$PM_{gx} = \frac{P_x}{P_y}$$

onde: $PM_{gx} = \frac{dy}{dx}$ - P_x = preço do fator (ração)
 P_y = preço do produto

^{2/} Para maiores detalhes sobre o método, ver: CARVALHO (3), GASTAL (5) e HEADY e DILLON (7).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Os preços das dietas não convencionais

Os cálculos dos preços das rações não convencionais A, B e C foram feitos mediante o somatório, dos preços unitários dos componentes de cada ração, multiplicados pela quantidade de cada componente em lkg da ração. Os resultados encontram-se nas Tabelas IV, V e VI.

TABELA IV - Preço da Dieta "A" e de seus componentes.

COMPONENTES	Preço/kg (Cz\$)	Quantidade de (kg)	Preço Total (Cz\$)
Farinha de camarão	25,00	21,62	540,50
Farinha de vísceras de galinha	9,00	21,62	194,58
Dejetos de frango	2,50	22,70	56,75
Caju comprimido e concentrado	1,20	5,70	6,84
Folha de macaxeira	2,50	17,03	42,57
Feijão guandu (grãos)	15,00	11,33	169,95
TOTAL		100,00	1.011,19

FONTE: Dados da pesquisa.

A partir dos dados da tabela, obteve-se:

$$PA = \text{Preço por kg da Dieta "A"} = \frac{1.011,19}{100,00} = \text{Cz\$ } 10,11$$

TABELA V - Preço da Dieta "B" e de seus componentes.

COMPONENTES	Preço/kg (Cz\$)	Quantida de (kg)	Preço Total (Cz\$)
Farinha de camarão	25,00	25,00	625,00
Feno de cunhã	5,00	15,00	75,00
Sorgo triturado	4,50	7,50	33,75
Dejeto de frango	2,50	15,00	37,50
Vísceras de galinha	9,00	15,00	135,00
Feno de macaxeira	2,00	15,00	30,00
Rama de batata	2,00	7,50	15,00
TOTAL		100,00	951,25

FONTE: Dados da pesquisa.

$$PB = \text{Preço por kg de Dieta "B"} = \frac{951,25}{100,00} = \text{Cz\$ } 9,51$$

TABELA VI - Preço da Dieta "C" e de seus componentes.

COMPONENTES	Preço/kg (Cz\$)	Quantida de (kg)	Preço Total (Cz\$)
Farinha de camarão	25,00	29,40	735,00
Cuim de arroz	2,50	21,00	52,50
Caju concentrado	0,30	14,00	4,20
Folha de macaxeira	2,50	14,30	35,75
Feno de macaxeira	2,00	14,30	28,60
Sorgo triturado	4,50	7,00	31,50
TOTAL		100,00	887,55

FONTE: Dados da pesquisa.

$$PC = \text{Preço por kg de Dieta "C"} = \frac{887,55}{100,00} = \text{Cz\$ } 8,87$$

A dieta "B", convencional utilizada na alimentação de engorda de frango, possui um preço comercial de Cz\$ 13,75 por kg de ração. Sendo composta basicamente de: milho moído, farelo de soja, farinha de carne, farinha de trigo, fosfato bicálcico, sal comum e suplementos.

Podemos notar que a farinha de camarão elevou os preços em todas as dietas A, B e C.

Os preços das dietas não convencionais A, B e C estão abaixo do preço da dieta "D", representando 73,52%, 67,16% e 64,5% do preço da ração convencional, respectivamente. Como se vê, a ração C é a mais barata de todas, enquanto a ração A é a mais cara entre as não convencionais.

4.2 - Custo da ração por kg de ganho de peso para os quatro tratamentos

Os dados observados de peso e consumo de ração estão apresentados nas Tabelas VII, VIII, IX e X. Os cálculos se referem à média das duas repetições para cada dieta. A partir dos dados foram calculados, para cada dieta, a taxa de conversão alimentar, o custo da ração por kg de ganho de peso e o retorno por kg de ganho de peso. Estes cálculos acham-se sintetizados na Tabela XI.

Pode-se observar que a melhor conversão alimentar foi obtida com a dieta convencional D (2,49 kg de ração por kg de ganho de peso).

Entre as não convencionais, a melhor taxa ocorreu com a ração A seguida pelas rações C e B.

Mesmo tendo apresentado a melhor taxa de conversão alimentar, a ração D teve custo de ração por kg de ganho de peso superior aos observados para as dietas A e C, mas inferior ao da dieta B.

A dieta C apresentou o menor custo de ração por kg de ganho de peso e, portanto, o maior retorno por kg de ganho de peso.

4.3 - Retornos observados para os quatro tratamentos

Observando-se as Tabelas VII, VIII, IX e X, nota-se que a ração D apresentou ganho de peso bem superior aos observados

TABELA VII - Dados de peso, ganho de peso e consumo de ração em gramas, Dieta "A".

MESES	Peso médio	Biomassa total	Ganho de peso total	Ganho de peso acumulado	Ganho de peso médio acumulado	Consumo de ração	Consumo de Ração Acumulado	Consumo Acumulado médio de ração
Julho	15,35	138,15						
Agosto	27,30	245,70	107,55	107,55	11,95	103,85	103,85	11,54
Setembro	36,27	326,45	58,07	166,25	18,47	184,16	288,01	32,00
Outubro	42,80	385,15	80,25	246,50	27,89	244,84	532,85	59,20
Novembro	51,35	462,40	77,28	323,78	35,97	288,86	821,71	91,30
Dezembro	66,95	602,65	104,23	464,06	51,56	346,80	1168,51	129,83
Janeiro	80,25	722,65	120,00	584,06	64,89	451,99	1620,50	180,05
Fevereiro	95,65	861,10	138,45	722,51	80,28	541,99	2162,49	240,28
Março	120,95	1089,95	228,85	951,36	105,71	645,83	2808,32	312,03

FONTE: Dados do experimento.

TABELA VIII - Dados de peso, ganho de peso e consumo de ração em gramas, Dieta "B".

MESES	Peso médio	Biomassa total	Ganho de peso total	Ganho de peso acumulado	Ganho de peso médio acumulado	Consumo de ração	Consumo de Ração Acumulado	Consumo Acumulado médio de ração
Julho	17,02	154,80						
Agosto	31,05	279,75	124,95	124,95	13,88	116,17	116,17	12,91
Setembro	39,00	351,15	71,40	196,35	21,82	209,81	325,98	36,22
Outubro	46,55	419,10	67,95	264,30	29,37	263,36	589,34	65,48
Novembro	54,35	489,25	70,15	334,45	37,16	314,33	903,67	100,41
Dezembro	69,85	628,70	139,45	473,90	52,65	366,94	1270,61	141,18
Janeiro	86,10	774,70	146,00	619,90	68,88	471,53	1742,14	193,57
Fevereiro	112,00	1007,95	233,25	853,15	94,79	581,03	2323,17	258,13
Março	121,45	1092,95	85,00	938,15	104,24	717,82	3040,99	337,89

FONTE: Dados do experimento.

TABELA IX - Dados de peso, ganho de peso e consumo de ração em gramas, Dieta "C".

MESES	Peso médio	Biomassa total	Ganho de peso total	Ganho de peso acumulado	Ganho de peso médio acumulado	Consumo de ração	Consumo de Ração Acumulado	Consumo Acumulado médio de ração
Julho	17,01	153,90						
Agosto	30,70	276,50	122,60	122,60	13,62	116,32	116,32	12,92
Setembro	37,90	341,00	64,50	187,10	20,79	207,37	323,69	35,97
Outubro	45,10	405,95	64,95	251,60	27,95	255,75	579,44	64,38
Novembro	54,35	489,20	83,25	334,85	37,18	304,46	883,90	98,21
Dezembro	70,95	638,60	149,40	484,25	53,81	366,90	1250,80	138,98
Janeiro	84,35	759,15	120,55	604,80	67,14	478,95	1729,75	192,19
Fevereiro	106,30	957,10	197,95	802,75	89,19	569,37	2299,12	255,46
Março	125,95	1133,45	176,35	979,10	108,79	717,82	3016,94	335,21

FONTE: Dados do experimento.

TABELA X - Dados de peso, ganho de peso e consumo de ração em gramas, Dieta "D".

MESES	Peso médio	Biomassa total	Ganho de peso total	Ganho de peso acumulado	Ganho de peso médio acumulado	Consumo de ração	Consumo de Ração Acumulado	Consumo Acumulado médio de ração
Julho	20,30	182,70						
Agosto	30,30	272,60	89,90	89,90	9,99	136,80	136,80	15,20
Setembro	41,45	373,20	100,60	190,50	21,17	204,45	341,25	37,92
Outubro	63,15	568,70	195,50	386,00	42,89	279,90	621,15	69,02
Novembro	89,45	805,20	236,50	622,50	69,17	426,53	1047,68	116,41
Dezembro	104,40	943,00	137,80	760,30	34,48	603,90	1651,58	183,51
Janeiro	134,40	1209,75	266,75	1027,05	114,12	707,25	2358,83	262,09
Fevereiro	172,90	1556,20	346,46	1373,51	152,61	907,31	3266,14	362,90
Março	218,05	1963,00	406,80	1780,31	197,81	1167,15	4433,29	429,59

FONTE: Dados do experimento.

TABELA XI - Conversão alimentar, custo da ração por kg de ganho de peso e retorno por kg de ganho de peso do pescado para os quatro tratamentos (dietas A, B, C e D).

DIETA	kg de ração/kg de pescado	Custo por kg de ganho de peso (Cz\$)	Retorno por kg de peso do pescado (Cz\$)
A	2,95	29,82	15,18
B	3,93	37,39	7,61
C	3,09	27,36	17,64
D	2,49	34,22	10,78

FONTE: Dados da pesquisa.

para as dietas não convencionais. Estas apresentaram, em termos aproximados 951g, 938g e 979g de ganho de biomassa, respectivamente, ao final do período experimental. Para a ração D, no entanto, o ganho de peso total foi de 1.780g, em números redondos.

O consumo total de ração foi bem superior para a dieta D em relação às outras três.

As comparações entre valor de biomassa produzida e custo total de ração acham-se na Tabela XII

TABELA XII - Retornos observados nos tanques experimentais para os quatros tratamentos (em Cz\$).

DIETA	Receita Total	Custo de Ração	Margem de retorno
A	49,05	28,39	20,66
B	49,19	29,28	19,91
C	50,99	26,76	24,23
D	88,35	60,95	27,37

FONTE: Dados de pesquisa.

Verifica-se que a maior margem de retorno por tanque ocorreu com a ração convencional D. A seguir, em valor decrescente, vêm as rações C, A e B.

4.4 - Análise comparativa das rações

A análise dos resultados mostrados nos itens anteriores, evidencia que a dieta B apresentou o pior resultado, no que diz respeito a taxa de conversão alimentos, custo de ração por kg de ganho de peso, margem de retorno por tanque e ganho de peso dos peixes.

A ração comercial D apresentou os melhores resultados do ponto de vista de conversão alimentar, ganho de peso dos peixes e margem de retorno por tanque. Devido a seu preço unitário ser o mais elevado, mostrou um custo de ração por kg de ganho de

peso superior aos evidenciados para as rações C e A.

O melhor comportamento entre as dietas não convencionais foi constatado para a ração C.

Ela apresentou o menor custo de ração por kg de ganho de peso entre os quatro tratamentos e a melhor margem de retorno entre as não convencionais, perdendo apenas para a ração convencional D.

A dieta A mostrou a melhor conversão alimentar após a ração convencional D, o segundo melhor custo de ração por kg de ganho de peso, e margem de retorno próximo da observada para a ração C.

4.5 - Níveis ótimos de uso do fator de produção

Obteve-se os seguintes resultados estatísticos na estimação das funções potenciais.

a) Dieta A

$$Y_A = 2,1573 X_A^{0,6549}$$

$$R^2 = 0,9821$$

$$F = 330,81$$

b) Dieta B

$$Y_B = 2,254 X_B^{0,64605}$$

$$R^2 = 0,9698$$

$$F = 193,23$$

c) Dieta C

$$Y_C = 2,1079 X_C^{0,6587}$$

$$R^2 = 0,9713$$

$$F = 203,69$$

d) Dieta D

$$Y_D = 1,0317 X_D^{0,8525}$$

$$R^2 = 0,9931$$

$$F = 871,43$$

Verifica-se, portanto, que os resultados foram excelentes do ponto de vista de ajustamento estatístico. O teste "F" foi significativo para todas as regressões e os coeficientes R^2 tiveram valores elevadíssimos superiores a 96%. Isto indica que mais de 96% da variação no ganho de peso é explicada pelo uso da ração.

As soluções ótimas para os quatro tratamentos acham-se mostradas na Tabela XIII.

TABELA XIII - Produção e consumo de ração no ponto ótimo para os quatro tratamentos (em gramas).

TRATAMENTO	Consumo ótimo de ração	Peso médio	Produção do tanque	Consumo Total de ração
A	206,04	86,03	774,27	1.854,36
B	233,50	93,40	840,60	2.101,50
C	304,87	108,24	974,16	2.743,83
D	1.296,98	485,17	4.363,53	11.672,82

FONTE: Dados da pesquisa.

Pode-se observar, portanto, que para as dietas não convencionais, os níveis de fator e produto ficaram abaixo do que foi observado experimentalmente. Isto significa que o retorno já começava a diminuir, o que é um mau resultado para suas dietas, pois os peixes ainda estão muito pequenos e, portanto, o valor da biomassa está superestimado. Quanto à dieta convencional D, os valores na solução ótima extrapolam bastante os observados no experimento, significando que o retorno continuariam a aumentar até os peixes atingirem peso de 500g individualmente.

Uma ligeira análise de sensibilidade dessas soluções ótimas a variações nas relações de preço fator-produto acha-se mostrada na Tabela XIV. Nela pode-se observar uma alta variabilidade dos níveis ótimos de fator e produto para a dieta D. Uma

TABELA XIV - Variação na solução ótima tendo em vista modificações nas relações de preço fator-produto, tratamentos A, B, C e D.

DIETAS	P_X^*	P_Y^*	Nível do Fator (g)	Nível do produto (g)
Dieta A	0,01011	0,045	206,04	86,03
	0,01011	0,050	279,60	101,66
	0,01011	0,040	146,46	71,88
	0,01112	0,045	156,36	74,35
	0,00909	0,045	279,60	101,68
Dieta B	0,00951	0,045	233,50	93,40
	0,00951	0,050	314,45	109,59
	0,00951	0,040	167,40	78,62
	0,01046	0,045	178,42	81,21
	0,00855	0,045	314,45	109,59
Dieta C	0,00887	0,045	304,87	108,24
	0,00887	0,050	415,12	128,81
	0,00887	0,040	215,89	89,69
	0,00975	0,045	230,58	92,91
	0,00798	0,045	415,12	128,81
Dieta D	0,01375	0,045	1.296,98	485,17
	0,01375	0,050	2.649,43	874,95
	0,01375	0,040	583,63	255,63
	0,01512	0,045	679,68	287,63
	0,01237	0,045	2.644,43	874,95

FONTE: Dados da pesquisa.

*/ Preços por gramas do fator e do produto.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados experimentais, evidenciou que a ração comercial D, apresentou os melhores resultados do ponto de vista de conversão alimentar, ganho de peso dos peixes e margem de retorno por tanque. Devido o seu preço unitário ser o mais elevado, mostrou um custo de ração por kg de ganho de peso superior aos da dieta C e A.

Dentre as dietas não convencionais, a dieta C apresentou o menor custo de ração por kg de ganho de peso, superando até a dieta D e a melhor margem de retorno.

A dieta A apresentou a melhor conversão alimentar, entre as não convencionais e o segundo melhor custo de ração por kg de ganho de peso e margem de retorno próximo do observado na dieta C.

Dentre os não convencionais as dietas C e A, apresentaram condições de uso na alimentação da tilápia do Nilo, Oreochromis (Oreochromis) niloticus, tendo a dieta C apresentado os melhores resultados.

A dieta B mostrou o pior resultado do ponto de vista da viabilidade técnico-econômica na alimentação da tilápia do Nilo.

Seria de grande relevância para conclusões mais definitivas, que os experimentos fossem repetidos em tanques maiores, que tenham contacto com o solo, e um tempo suficiente para que os peixes atingissem tamanho comercial.

SUMÁRIO

No presente trabalho verificou-se a viabilidade econômica do aproveitamento de produtos e sub-produtos vegetais e animais na formulação de dietas para a alimentação de tilápia do Nilo, Oreochromis (Oreochromis) niloticus, nas condições de confinamento num período de cultivo de oito meses.

Em todas as dietas, determinou-se os preços por kg de cada ração não convencional, e margem de retorno por tanque, o custo de ração por kg de ganho de peso, estimativa da função de produção, o nível economicamente ótimo, a sensibilidade dos resultados à variação na relação de preço fator produto.

Depois de analisar exaustivamente os resultados obtidos, o trabalho evidenciou que o melhor comportamento entre as rações não convencionais ocorreu com a Dieta C, cujos os elementos componentes são: farinha de camarão sossego, Macrobrachium jelskii, farinha de vísceras de galinha, Gallus gallus, Dejetos de frango, Gallus gallus, caju comprimido e concentrado, Anacardium occidentale (Linn), folha de macaxeira, Manihot dulcis e feijão guandu (grãos), Cajanus indicus.

6 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- (01) BASTOS, J.R. 1985 - Análise química de produtos não convencionais para a elaboração de rações para a piscicultura. Revista Ciência Agrônoma. vol 16(2), Fortaleza-Ceará.
- (02) CALÍOPE DE FREITAS, J.W. - 1986 - Alimentação de peixes com rações não convencionais em ambientes confinados. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.
- (03) CARVALHO, R.C.A. Análise econômica de experimento de alimentação de suíno. Tese de M.S. Viçosa, 1973.
- (04) CASTAGNOLLI, N. - 1979 - Fundamentos de nutrição de peixes. Livro Ceres 107p. São Paulo.
- (05) GASTAL, E. (editor) - Análise econômica de los datos de la investigation em Ganaderio. II C.A., Montevideu, 1971.
- (06) GREENFIELD, J.E.; LIRA, E.R. & JENSEN, J.W. - Economic evaluation of tilapia Hybria culture in Northest Brazil. Trabalho apresentado na conferência internacional da FAO, Montevideu, 1974.
- (07) HEADY, E.O. & DILLONN, J.L. - Agricultura production functions. Iowa State University Press Ames, 1960, 668p.
- (08) ISLABÃO, N. - 1978 - Manual de cálculos de rações. Ed. Pelotina. 1ª Edição.
- (09) PAIVA, C.M. - Nota prévia sobre a utilização de matéria prima para alimentos destinados à criação de peixes no Nordeste brasileiro. Bol. Tec. DNOCS. 33(2):147-152p. Fortaleza.
- (10) PAIVA, C.M.; FREITAS, J.V.F.; TAVARES, J.R.P. & MAGNUSSUN, H. - 1971 - Rações para a piscicultura intensiva no Nordeste do Brasil. Bol. Tec. DNOCS. 29(2):61-89, Fortaleza.

- (11) SCHUH, G.E. - Economia de produção. Notas de aula do curso de pós-graduação de Economia Rural
- (12) SILVA, A.B. et alii - Observações preliminares sobre o cultivo de Monossexo de Tilápia Nilótica (Macho) em viveiro, em composições com híbridos machos de tilápia, com o uso de ração suplementar e fertilizante. DNOCS, Fortaleza, 1875 (mimeografado).
- (13) SILVA, J.W.B. - 1983 - Resultados de um ensaio sobre da carpa espelho *Cyprinus carpio* (Linnaneus) Vr. *Specularis* em viveiro do Centro de Pesquisas Ectiológicas do DNOCS (Pentecoste, Ceará, Brasil) Bol. Tec. DNOCS. Fortaleza, 41 (1):145-170.
- (14) SILVA, J.W.B. - 1981 - Nutrição de peixes. Fortaleza. Departamento de Engenharia de Pesca. UFC. 42p. mimeografado.