

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA

Doado a biblioteca
do CCA
03/11/88
com
New

ESTUDO COMPARATIVO DE RAÇÕES COMERCIAIS DE ALEVINOS DE TRUTA ARCO-ÍRIS
(Salmo irideus, Gibbons)

SUAMI MACEDO

Florianópolis, SC - 1987

ESTUDO COMPARATIVO DE RAÇÕES COMERCIAIS DE ALEVINOS DE TRUTA ARCO-ÍRIS

(Salmo irideus), Gibbons)

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação, nível de Especialização, em Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a disciplina Problemas de Investigação em Aquicultura.

Orientador: Professor Doutor Santo Zacarias Gomes

AGRADECIMENTOS

Aos colegas e Professores do Curso de Especialização em Aquicultura;

Ao meu orientador Professor Santo Zacarias Gomes;

Ao Diretor da Estação Nacional de Truticultura de Lages, Dr. Carlos Luiz da Silva, pela ajuda valiosa e pela amizade sempre constante;

Aos técnicos agrícolas da SUDEPE-Lages, Wilian Rafael Veronezi, João Luiz Farias Bueno, José Augusto Córdova Lemos e Nelson de Souza Rodrigues, pela dedicação na condução dos trabalhos em Lages;

À Indústria WEG de Pescados S.A. pela cessão das instalações de sua Fábrica de Rações;

Ao amigo Eduardo Scheiner Moraes, pelo apoio constante, amizade e dedicação em todas as etapas deste trabalho;

Ao amigo e colega do Curso de Especialização em Aquicultura, Alex Alves dos Santos, pelo apoio e amizade durante todo o curso e, em especial na elaboração desta monografia.

Í N D I C E

RESUMO.	1
ABSTRACT.	2
1. INTRODUÇÃO.	3
2. MATERIAIS E MÉTODOS.	6
2.1. Tanques, peixes e rações.	6
2.2. Manejo.	8
2.3. Delineamento Experimental e Análise Estatística. .	9
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.	10
3.1. Temperatura da Água.	10
3.2. Ganhos de Peso e Comprimento.	10
3.3. Mortalidade.	11
3.4. Conversão Alimentar.	11
3.5. Considerações Finais.	12
4. BIBLIOGRAFIA.	13
5. ANEXOS:	
TABELA I.a. Ingredientes da ração experimental.	
TABELA I.b. Composição centesimal da ração experimental.	
TABELA II.a. Composição da ração do tratamento "2".	
TABELA II.b. Níveis de garantia da ração do tratamento "2".	
TABELA III.a. Ingredientes da ração do tratamento "3".	
TABELA III.b. Níveis de garantia da ração do tratamento "3".	
TABELA IV. Dados de desempenho de produção ao final do experimento.	
TABELA V. Valores médios de ganho de peso: em gramas.	
TABELA VI. Valores médios de crescimento: em centímetros.	
TABELA VII. Valores médios de mortalidade: em percentagem.	

R E S U M O

Alevinos de truta arco-íris (Salmo irideus, Gibbons) foram mantidos em tanques de alvenaria (5,0 x 0,4 x 0,5 m). à temperatura média de 16 graus centígrados, na Estação Nacional de Truticultura da SUDEPE em Lages, Estado de Santa Catarina e alimentados com três tipos de rações diferentes na origem e na formulação. O tratamento 1 (ração experimental) foi comparado com os tratamentos 2 e 3 (rações encontradas no comércio). Os maiores valores médios de ganho de peso, taxa de crescimento e conversão alimentar foram apresentados pelos alevinos que receberam a ração experimental. A sobrevivência foi superior a 96% em todos os tratamentos.

A B S T R A C T

Rainbow trout (Salmo irideus, Gibbons) fingerlings were reared in tanks (5,0 x 0,5 x 0,4 m) at 16 grades centigrades, at Estação Nacional de Truticultura SUDEPE, Lages-SC, and fed 3 types diets differing in origin and formulation. Treatment 1 (experimental diet) was compared with treatments 2 and 3 (diets available on the domestic feed industry). Highest average weight and length and feed conversion occurred when the fish were fed with experimental diet. Survival was greater than 96% in all groups.

I - INTRODUÇÃO

A nutrição de peixes apresentou nas últimas décadas um avanço considerável com o estudo dos requerimentos nutricionais das espécies mais tradicionalmente cultivadas no mundo.

A truta arco-íris (Salmo irideus, Gibbons) já tem as suas exigências nutricionais bem definidas (N.R.C., 1973). Para se chegar a este estágio de desenvolvimento, um grande volume de pesquisas tem sido realizado, principalmente nos países da América do Norte, Europa e Japão.

Os primeiros trabalhos na área nutricional recomendavam níveis de proteína de 40 a 50%, 5 a 8 % de gordura e até 12% de carboidrato (LEITRITZ, 1959).

Hoje os especialistas em nutrição, já estabeleceram níveis mais elevados de gordura (15 a 20%), desde que se mantenha a estabilidade durante o armazenamento. Os níveis de carboidratos podem chegar até 20%, tendo-se o cuidado de utilizar ingredientes que contenham carboidratos de alta digestibilidade. Também já são conhecidos os requerimentos de vitami-

nas, minerais, aminoácidos e energia.

Outro aspecto que está muito bem definido é o da apresentação do alimento. Segundo CAPNIST (1967), REHEBRONN (1967) e ORME (1970), rações do tipo seco, na forma de grânulos ou pelets, são as que proporcionam os melhores resultados na alimentação dos salmonídeos, com as seguintes vantagens: maior uniformidade na ingestão do alimento, menores perdas, melhor eficiência alimentar, redução das despesas de manejo e do espaço de armazenamento, não separação dos ingredientes e menor contaminação por microorganismos.

No Brasil, a pesquisa nutricional dos peixes ainda está em seus primeiros passos, com as atenções voltadas para as espécies nativas potencialmente aproveitáveis em cultivos intensivos.

Em Santa Catarina, o suporte básico da piscicultura tem sido a utilização de espécies exóticas como a carpa, a tilápia e a truta arco-íris. Embora o cultivo destas espécies já esteja bastante difundido, vários fatores limitantes concorrem para que a produção piscícola esteja ainda em níveis bem inferiores aos dos países desenvolvidos, dentre as quais podemos citar: a) a falta de especialistas em nutrição para formular, preparar e testar rações balanceadas que promovam níveis ótimos de crescimento a custos economicamente viáveis; b) a pouca disponibilidade de ingredientes de boa qualidade e c) a dificuldade de se contabilizar os custos de alimentação com os custos dos produtos, propiciando lucratividade.

SAN JUAN (1985) assinala que a truticultura no Brasil apresenta baixa produtividade nas fases de embrionação e alevinagem e que a nutrição é um dos aspectos mais prioritários para o cultivo intensivo ou semi-intensivo de salmoní-

deos.

O objetivo deste trabalho foi comparar a eficiência nutricional de dois tipos de rações comerciais para alevinos de truta arco-íris com uma ração experimental elaborada de acordo com as recomendações do N.R.C. (1973).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1. TANQUES, PEIXES E RAÇÕES

O experimento foi realizado na Estação Nacional de Truticultura da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) em Lages, estado de Santa Catarina, no período de 10 de outubro a 13 de novembro de 1987.

Nove tanques de alevinagem medindo 5,0 x 0,5 x 0,4 metros, situados em área coberta, abastecidos com água proveniente da barragem do Rio Cotia, captada através de um canal de abastecimento, chegando aos tanques por tubulação, com uma vazão em torno de 3,75 litros/minuto, o que permitia cerca de três renovações do volume total da água em uma hora, com telas de proteção colocadas à entrada e à saída da água para manter a limpeza e evitar a fuga dos alevinos.

Antes de iniciar o experimento os alevinos foram alimentados com uma pasta de fígado bovino moído e farinha de peixe durante aproximadamente 30 dias após a absorção do saco vitelínico.

A temperatura da água dos tanques era tomada duas vezes ao dia: às 8:00 e às 16: horas, com termômetro de mercúrio, escala centígrada e precisão de 0,1 graus centígrados.

Diariamente os tanques eram limpos, escovando-se o fundo e as paredes para retirar os restos de alimento, fezes e outros dejetos.

Foram utilizados 22.800 alevinos de truta arco-íris com peso médio de 0,36 gramas e comprimento médio de 2,3 centímetros, provenientes de fecundação artificial realizada em 24 de julho de 1987, com eclosão dos ovos ocorrida em 15 de agosto de 1987.

Os alevinos foram distribuídos em três grupos:

O primeiro grupo com 7.600 alevinos foi dividido em três sub-grupos, constituindo o tratamento "1", onde se utilizou uma ração experimental formulada obedecendo os requerimentos nutricionais recomendados pelo N.R.C. (1973) e as etapas e tecnologia da elaboração do produto conforme HARDY (1980).

O segundo grupo com 7.600 alevinos divididos em três sub-grupos, constituiu o tratamento "2", utilizando-se ração adquirida no comércio e fabricada pela Alisul Indústria de Alimentos Ltda. de Itajaí, estado de Santa Catarina, com a marca comercial "Guabitruta Inicial".

O terceiro grupo com 7.600 alevinos também divididos em três sub-grupos, constituiu o tratamento "3", recebendo a ração para trutas nº 03, fabricado pela Nuvital Nutrientes Ltda. de Curitiba, estado do Paraná.

A ração experimental foi processada na Fábrica de Rações da Indústria WEG de Pescados S/A, localizada em Penha, estado de Santa Catarina. Após peletização, a ração foi triturada em moinho de peneira para o ajuste do diâmetro das partí

culas em 0,5 a 0,8 mm, adequado ao tamanho dos alevinos. A composição centesimal e os ingredientes utilizados estão nas tabelas I.a. e I.b. do anexo.

A ração Guabitruta inicial foi adquirida peletizada e foi triturada e peneirada pelo mesmo procedimento empregado para a ração experimental. A composição do produto e os níveis de garantia estão nas tabelas II.a. e II.b. do anexo.

A ração Nuvital foi adquirida já granulada e sua composição e níveis de garantia estão nas tabelas III.a. e III.b. do anexo.

As rações comerciais foram analisadas no Laboratório de Nutrições Animais da CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina, em Florianópolis, estado de Santa Catarina.

2.2. MANEJO

O experimento foi realizado com três repetições para cada um dos três tratamentos. O alimento era fornecido "ad libitum" aos alevinos, numa frequência de 8 a 10 vezes ao dia. A cada duas semanas eram feitas biometrias para a coleta de dados por amostras de cerca de 10% da população total de cada tanque.

O peso em gramas era tomado através de balança eletrônica com capacidade para 3,00 kg e precisão de 0,01 g. O comprimento total era tomado em centímetros, com régua graduada em milímetros. Após a coleta dos dados, os alevinos voltavam aos tanques de origem.

2.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os tratamentos foram distribuídos obedecendo um delineamento completamente casualizado (DCC) e a determinação da melhor resposta nutricional dentre as rações testadas, baseou-se nas taxas de ganho de peso e de aumento de crescimento linear, sobrevivência e conversão alimentar.

Na análise estatística usou-se a classificação ANOVA e o teste SNK (multiple-range), (SNEDCOR, 1967).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. TEMPERATURA DA ÁGUA

A temperatura da água variou de 13,0 a 18,5°C e a variação diária não ultrapassou a 0,5°C.

HILTON & SLINGER (1981) assinalaram que a truta arco-íris à temperatura de 15°C, pode alcançar o melhor crescimento e eficiência nutricional. HUET (1973) afirma que a melhor utilização do alimento pela truta arco-íris está na faixa de 12 a 16°C. Durante o experimento, a temperatura da água dos tanques apresentou valores próximos às faixas citadas como ideais, com média em torno de 16°C.

3.3. GANHOS DE PESO E COMPRIMENTO

A tabela V mostra os valores médios de ganho de peso para os três tratamentos. A análise de variância dos resultados de ganho de peso revelou diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos. A aplicação do tes-

te SNK mostrou que, nesse experimento, a média de ganho de peso do tratamento "1" (ração experimental) foi superior às médias dos tratamentos "2" e "3" (rações comerciais) as quais não apresentaram diferenças entre si.

A tabela VI mostra os valores médios de crescimento para os três tratamentos, em centímetros. A análise de variância mostrou diferentes estatísticas significantes entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$).

3.3. MORTALIDADE

Durante a fase de alevinagem a mortalidade considerada normal está entre 15 a 20% (SAN JUAN, 1984). Neste experimento, a mortalidade observada durante o período, foi bastante baixa. Os valores estão na tabela VII. A aplicação do teste SNK quanto às médias dos tratamentos indicou não haver diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos. Durante os 33 dias do experimento não foram detectadas anormalidades patológicas entre os peixes.

3.4. CONVERSÃO ALIMENTAR

O índice de conversão alimentar para os três tratamentos está na tabela IV. O tratamento "1" (ração experimental) apresentou índice de conversão 2,09 e os tratamentos "2" e "3" (rações comerciais) mostraram valores de 2,92 e 3,15 respectivamente.

SAN JUAN (1984) assinala que para a truta arco-íris, os índices de conversão alimentar estão entre 1,3 e 2,5 com um ótimo de 1,8. SEDGWICK (1978) considera que podemos conse-

guir um índice de conversão de 1,0 a 1,4 com o uso de ração de boa qualidade e o uso de alimentadores automáticos.

Os valores encontrados neste experimento indicam que os tratamentos testados ainda não chegaram aos níveis ideais, embora possam ser considerados aceitáveis para as condições em que foi realizado o experimento. Ainda é necessário melhorar a qualidade das rações, técnicas de manejo e principalmente dispor de ingredientes de comprovada qualidade.

3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o desempenho de produção de alevinos de truta arco-íris e a eficiência nutricional dos tratamentos testados em ganho de peso, crescimento linear, mortalidade e conversão alimentar, nas condições do experimento, pode-se concluir que:

- a ração experimental (tratamento "1") mostrou-se superior às rações comerciais (tratamento "2" e "3").

- as rações comerciais mostraram resultados aproximadamente semelhantes, com um desempenho ligeiramente superior da ração "3".

- é necessário, em estudos complementares, determinar a correlação de custo/benefício para verificar se a eficiência nutricional da ração experimental é compatível com o custo de produção.

4 - B I B L I O G R A F I A

01. CAPNIST, M. (1967) Aliments frais et aliments complets secs dans l'ele
vage de la truit. EIFAC Tech. Pap., Rome, (3): 9-16.
02. HARDY, R. (1980) Fish feed formulation in: Fish feed technology, FAO,
Rome, (25): 234-237.
03. HILTON, J.W. & SLINGER, S.J. (1981) Nutrition and feeding of rainbow
trout. Can.Spec. Publ. Fisch. Aquat. Sci. (55) p.
04. HUET, M. (1973) Tratado de piscicultura. Ediciones Mundi-Prensa. Ma-
drid. 728 p.
05. LEITRITZ, E. (1959) Trout and salmon culture (Hatchery Methods). Fish
Bull. California, 107: 169 p.
06. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1973) Nutrient requeriments of trout, salmon
and catfish. 1 st ed. Nat.Acad.Sc. Washington, D.C.
07. ORME, L.E. (1970) Trout feed formulation and development. Resour. Publ.
Bur. Sport. Fish. Widl., Wash., (102): 172-192.
08. REHEBRONN, E. (1967) several half yearly feeding experiments in ponds
with different food for different of rainbow trout fingerlings.
EIFAC Tech. Pap., Rome, (3): 17-23.
09. SAN JUAN, J.F. (1984) Conferências no curso de capacitação em salmoní-
deos. CERLA. Pirrasununga, São Paulo, manusc.
10. _____ (1985) Brasil. Salmonicultura. FAO, Rome, 77 p.
11. SEDGWICK, S.D. (1978) Trout farming handbook. New York, 169 p.
12. SNEDCOR, G. & COCRAN, W.G. (1967) Statistical methods. the Iowa State
University Press, 480 p.

5 - A N E X O S

TABELA I

TABELA I.a. Ingredientes da Ração Experimental

INGREDIENTES	%
Farinha de peixe	47
Farinha C ₇ B *	10
Farinha de carne	10
Farelo de soja	12
Protenose de milho	8
Farelo de trigo	5
Óleo de peixe	5
Suplemento vitamínico-mineral	3
T O T A L	100

* C₇B - Exoesqueleto e cefalotórax de camarão sete-barbas

TABELA I.b. Composição Centesimal da Ração Experimental

NURIENTES	PROPORÇÃO
Proteína bruta	49,5 %
Gordura	8,7 %
Carboidratos ácidos digeríveis	11,6 %
Fibra bruta	2,9 %
Cinzas	19,4 %
Cálcio	6,7 %
Energia metabolizável (estim.)	2.670 kcal/kg

Análise executada pelo Laboratório de Nutrição Animal da Estação Experimental da EMPASC-Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária em Lages-SC.

TABELA II

TABELA II.a. Composição da Ração do Tratamento "2"

INGREDIENTES
Farinha de peixe
Farelo de soja
Sorgo
Premix vitamínico
Premix mineral

FONTE: Rótulo do produto

TABELA II.b. Níveis de Garantia da Ração do Tratamento "2"

NÍVEIS DE GARANTIA	%
Umidade (máximo)	12,0
Proteína bruta (mínimo)	49,0
Extrato etéreo (mínimo)	2,5
Matéria fibrosa (máximo)	5,5
Matéria mineral (máximo)	10,0
Cálcio (máximo)	5,6
Fósforo (mínimo)	1,4

FONTE: Rótulo do produto

TABELA III

TABELA III.a. Ingredientes da Ração do Tratamento "3"

COMPONENTES BÁSICOS
Milho gelatinizado
Farinha de torta de soja
Farinha de peixe
Sub-produtos de trigo
Fermento de cervejaria dessecado
Orto fosfato bicálcico
Carbonato de cálcio magnésio
Sal comum
Cloreto de colina
Vitaminas A, D3, E, K3, B1, B2, B6, PP, B12
Pantotenato de cálcio
Ácido fólico
Biotina
Inositol
PABA
Propilenoglicol
Ácido propiônico
Ácido ascórbico
Ácido cítrico
Etoxiquinina
Sulfato de cobre
Sulfato de zinco
Sulfato de manganês
Sulfato ferroso
Iodato de cálcio

FONTE: Rótulo do produto.

TABELA III.b. Níveis de Garantia da Ração do Tratamento "3"

NÍVEIS DE GARANTIA	%
Umidade (máximo)	12,5
Proteína bruta (mínimo)	42,0
Extrato etéreo (mínimo)	4,0
Matéria fibrosa (máximo)	5,0
Matéria mineral (máximo)	15,0
Cálcio (máximo)	3,2
Fósforo (mínimo)	0,9

FONTE: Rótulo do produto

TABELA IV - Dados de Desempenho de Produção ao Final do Experimento.
Peso Médio: em gramas; Comprimento Médio: em centímetros.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES						ÍNDICE DE CONVERSÃO ALIMENTAR
	1		2		3		
	PESO	COMP.	PESO	COMP.	PESO	COMP.	
1	2,16	4,63	1,87	2,93	1,67	2,49	2,09
2	1,50	4,20	1,38	4,12	1,60	4,00	2,92
3	1,42	4,06	1,70	4,30	1,70	4,50	3,15

TABELA V - Valores Médios de Ganho de Peso: em gramas.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES			TOTAL	MÉDIA
	1	2	3		
1	1,80	2,23	2,03	6,06	2,02 a
2	1,14	1,02	1,24	3,40	1,13 b
3	1,06	1,34	1,34	3,74	1,24 b

Valores com a mesma letra não são significativamente diferentes ($p < 0,05$) pelo teste de SNK.

TABELA VI - Valores Médios de Crescimento: em centímetros.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES			TOTAL	MÉDIA
	1	2	3		
1	2,33	2,57	2,13	7,03	2,34 a
2	1,90	1,82	1,70	5,42	1,80 c
3	2,30	2,00	2,20	6,50	2,16 b

Valores com letras diferentes são significativamente diferentes ($p < 0,05$) pelo teste de SNK.

TABELA VII - Valores Médios de Mortalidade: em percentagem.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES			TOTAL	MÉDIA
	1	2	3		
1	1,75	1,95	1,93	5,63	1,87 a
2	3,85	2,04	3,93	9,82	3,27 a
3	2,20	2,48	3,06	7,74	2,56 a

Valores com as mesmas letras não diferem significativamente entre si ($p < 0,05$) pelo teste de SNK