

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

ANÁLISE QUÍMICA DE INSUMOS BÁSICOS PARA  
ELABORAÇÃO DE RAÇÃO PARA PEIXES EM CA -  
TIVEIRO.

João Martins Aragão

Dissertação apresentada ao Departamento  
de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências  
Agrárias da Universidade Federal do Ceará, co  
mo parte das exigências para obtenção do tí-  
tulo de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA-CEARÁ-BRASIL  
Dezembro-1982

---

JOSE RAIMUNDO BASTOS - M.S.

- Professor Assistente -

- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

---

MOISÉS ALMEIDA DE OLIVEIRA

- Professor Assistente -

- Presidente -

---

MASAYOSHI OGAWA - M.S.

- Professor Assistente -

VISTO:

---

MOISÉS ALMEIDA DE OLIVEIRA

- Professor Assistente -

- Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca -

---

CARLOS GEMINIANO NOGUEIRA COELHO

- Professor Assistente -

- Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca -

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)

---

A671a Aragão, João Martins.  
Análise química de insumos básicos para elaboração de ração para peixes em cativeiro / João Martins  
Aragão. – 1982.  
19 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências  
Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1982.  
Orientação: Prof. José Raimundo Bastos.

1. Peixes - Alimentação e rações . I. Título.

CDD 639.2

---

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Raimundo Bastos, pela orientação segura e consciente no decorrer deste trabalho;

Aos técnicos de laboratório: Vandira, Matias e Antenor pelo auxílio nas análises;

Ao Dr. José Fernandes Mendes, Médico Veterinário da Granja São José S/A, e ao Sr. Antonio Melo da Costa do FRI - FORT, pelo fornecimento do material para análise;

Aos Drs. Maria de Fátima F. Fuente, Cicinato Maciel Paiva, Amaury Bezerra da Silva, pelo fornecimento de publicações;

Aos meus irmãos: Isídio, Raimunda e Quitéria, que muito contribuíram nos meus estudos;

Aos meus colegas: Renata, Nilza e Fábio;

À Regina Fátima Alves da Costa, por datilografar este trabalho;

Enfim a todos aqueles que de algum modo contribuíram para a realização deste trabalho.



# Análise Química de Insumos Básicos Para Elaboração de Ração Para Peixes.

João Martins Aragão

## INTRODUÇÃO

A criação de peixes em ambientes confinados tem tornado prática comum em muitas regiões do Brasil. Apesar dessa expansão, a alimentação dos peixes criados em cativeiro ainda se constitui problemas para todos aqueles que se dedicam a piscicultura.

Muitos autores tem estudado este problema, elaborando rações de diversos tipos com a finalidade de encontrar soluções procurando nos seus estudos abordar os mais diferentes aspectos relacionados com a alimentação dos peixes.

O Departamento Nacional de Obras Contrás Secas (DNOCS), realiza, desde 1971, pesquisas sobre nutrição de peixes, compreendendo: 1º levantamento quali-quantitativo de ingredientes para rações, produzidas no Nordeste brasileiro; 2º elaboração de rações balanceadas, peletizadas ou não; 3º teste com diversos ingredientes (tortas, farelos e outros sub-produtos agrícolas) usadas como ração suplementar para peixes criados em tanques e viveiros, interessando principalmente os índices de conversão alimentar e curva de crescimento de peixes; 4º teste com rações balanceadas para o cultivo de peixes em gaiolas, tanques e viveiros (PAIVA, 1971).

## MATERIAL E MÉTODO

A matéria prima que serviu de base para este estudo constou de amostras de oito produtos adquiridos no Município de Fortaleza-Ceará no mês de setembro de 1982, conforme relação abaixo:

Esterco de aves, torta de babaçu, torta de algodão, polpa de cervejaria, sorgo, farinha de carne, farinha de osso e farinha de sangue. O esterco de ave, antes de ser analisado foi submetido a uma limpeza para a separação de penas de galinha, serragem de madeira e outras substâncias que ocorrem normalmente em mistura com o esterco de ave adquirido em granjas. O esterco foi então submetido a uma trituração em moinho sendo obtido um pó fino o qual foi submetido a análise. O sorgo, recebido em forma de grãos foi triturado em moinho de martelo e a polpa de cervejaria, adquirida com uma umidade em torno de 70%, foi submetida a uma secagem natural até atingir uma umidade em torno de 12%. Os demais produtos foram analisados na forma como foram adquiridos.

Os produtos foram analisados tendo em vista a sua concentração em proteína, umidade, gordura, cinza e carboidrato.

A proteína foi determinada pelo método de Kjeldahl, usando 6,25 como fator de conversão. A umidade foi determinada por dessecação em estufa a 105°C, até peso constante.



## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em toda criação intensiva de animais domésticos, inclusive peixes os gastos com alimentação podem atingir até 50% dos custos de produção, Silva, (1981). Tendo em vista o exposto, muitos autores tem tido a preocupação de reduzir esses custos, usando para isso produtos e sub-produtos agrícolas e industriais que ocorram em abundância, que sejam de fácil aquisição, que tenham preços acessíveis e que sejam adequados do ponto de vista nutritivo para a elaboração de rações para a alimentação de animais. Nos Estados Unidos o esterco de galinha tem sido estudado não apenas para a sua reciclagem na alimentação de aves, como também para alimentação de outros animais, Polin (1971).

As exigências nutritivas de espécies ictíicas nacionais são pouco conhecidas, sendo utilizadas para a elaboração de rações para os nossos peixes dados obtidos de estudos efetuados para determinar as exigências nutritivas de peixes exóticos como a "catfish", truta, salmão, e carpas. Silva, (1981). Segundo Yancey, (1978), apesar de não serem exatamente conhecidas as exigências nutritivas dos peixes, os alimentos artificiais quando em mistura com aqueles existentes naturalmente no criadouro, formam uma alimentação balanceada bem equilibrada o que determina a obtenção de elevados níveis de produção. Poucos são os alimentos utilizados pelos animais na forma em que são ingeridos, Castagnolli, (1978). O mesmo autor afirma ainda que a digestão implica no fracionamento dos aminoácidos das proteínas, bem como a redução dos

carboidratos complexos em açúcares mais simples, sendo as gorduras hidrolizadas em ácidos aminados mais simples, antes que os mesmos sejam absorvidos. O valor nutritivo de um alimento não depende apenas do teor de nutrientes nele contido, mas também da habilidade do animal em digerir e assimilar os nutrientes desse alimento, Smith (1978). Segundo ainda este autor, nos peixes devido a pequena capacidade do tubo digestivo e o relativamente curto período de retenção dos alimentos aliados a geralmente baixas temperaturas do meio em que vivem não existem condições propícias para uma intensa atividade microbiana o que explica a baixa capacidade apresentada pelos peixes para absorver nutrientes dos alimentos fibrosos. Para Cowey (1979), o nível proteico de um alimento ideal será aquele que possibilitará um bom crescimento com pequena conversão de proteína em energia. De acordo com Paiva (1971), as proteínas podem ser tidas como os mais importantes para a vida e o crescimento, figurando entre os nutrientes que formam a maior porção do corpo, depois da água. As gorduras podem aparecer em quantidades pequenas e moderadas, enquanto as fibras e hidratos de carbono estão praticamente ausentes.

A composição química bem como os custos de alguns insumos básicos para a formulação de rações para peixes foram determinados por Paiva (1971 e 1975), Para enfatizar a importância da reciclagem alimentar do esterco de aves, Polin, et alii (1971) determinaram a composição química desse sub-produto da avicultura, bem como a sua energia meta-



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à análise química bruta das amostras dos produtos que serviram de base para este estudo, são apresentados na tabela VI. Para este trabalho, o valor para a concentração de proteína no esterco de galinha foi da ordem de 25,09% (tabela VI). Este dado quando comparado com aquele encontrado por Polin et alii (1971), (tabela V) para proteína no mesmo produto, mostrou-se mais elevado. O mesmo fato verificou-se quanto aos dados para a umidade, gordura e cinza, quando comparados com aqueles encontrados para as mesmas determinações e para o mesmo produto estudado pelos autores acima, exceção feita para a fibra que apresentou um menor valor.

Na tabela VI, o valor encontrado para a proteína da torta de babaçu foi de 18,40%. Este dado situou-se abaixo do mínimo da faixa recomendada por Paiva, (1971) para proteína do mesmo produto (tabela I). Este fato poderá ser explicado pela elevada concentração de umidade da torta de babaçu utilizada no nosso trabalho. Nas determinações da umidade, gorduras e cinza, os valores encontrados para a torta de babaçu, ficaram acima do máximo (tabela I), recomendados por Paiva, (1971). A explicação deste fato é dada, pelo motivo de termos trabalhado com torta gorda, o que elevou o valor encontrado para a gordura. O produto foi adquirido bastante úmido e provavelmente com elevado grau de impurezas minerais o que elevou o teor de cinza.

Na polpa de cervejaria, o valor encontrado para proteína foi de 27,33% (tabela VI). Comparando-se este dado com aquele



obtido por Paiva (1971), (tabela I) observa-se que o mesmo encontra-se dentro da faixa recomendada para o mesmo produto, pelo autor supra citado. Com relação as determinações da gordura e umidade deste estudo, (tabela VI) verifica-se que os mesmos' situaram-se acima do valor máximo, excessão feita para a cinza que situou-se dentro da faixa recomendada pelo mesmo autor.

Com relação a torta de algodão o valor para a proteína foi de 24,33%. Este dado quando comparado com aquele obtido ' por Paiva (1971), (tabela I), situou-se dentro da faixa recomendada pelo autor acima, para o mesmo produto. Para as determinações da cinza e umidade, (tabela VI), verificou-se que estes dados situaram-se dentro da faixa recomendada pelo autor' acima, excessão feita pela gordura que situou-se acima do valor máximo, o que é explicado pelo fato de termos trabalhado' com torta gorda de algodão.

No sorgo o valor encontrado para a proteína foi de ' 9,54%. Este dado quando comparado com aquele encontrado por ' Morrison (1966), mostrou-se inferior, em relação ao mesmo produto estudado pelo autor acima. Os valores para gordura, umidade e cinza mostraram-se semelhantes quando comparados com ' as mesmas determinações para o mesmo produto estudado pelo autor acima.

A concentração de proteína na farinha de carne com osso, foi da ordem de 46,76% (tabela VI). Este dado situou-se ' dentro da faixa estabelecida por Paiva (1971), (tabela I), para o mesmo produto. Para as determinações da gordura, cinza e umidade, verifica-se para a gordura e a cinza, os valores apresentaram-se superiores, enquanto para a umidade, situou-se dende

tro da faixa estabelecida pelo mesmo autor.

A proteína determinada para a farinha de osso foi da ordem de 2,58% (tabela VI). Este dado mostrou-se inferior ao mínimo da faixa recomendada por Paiva (1971), (tabela I). Nas determinações da gordura e cinza, os valores encontrados situaram-se dentro da faixa recomendada, enquanto o valor da umidade situou-se um pouco acima do máximo da faixa sugerida pelo autor acima, quando estudou o mesmo produto.

O dado obtido para a concentração de proteína na farinha de sangue, foi da ordem de 74,89%, (tabela VI). Este dado quando comparado com aqueles obtidos por Paiva (1971) (tabela I), situou-se nas proximidades do mínimo da faixa recomendada pelo autor citado. Comparando-se os dados para gordura e umidade deste estudo, verificou-se que os mesmos situaram acima do máximo da faixa recomendada, enquanto que a umidade, situou-se muito acima do máximo da faixa sugerida pelo mesmo autor.

### SUMÁRIO

Neste trabalho estudamos a composição química bruta do esterco de galinha, torta de babaçu, polpa de cervejaria, torta de algodão, sorgo triturado, farinha de carne com osso, farinha de osso e farinha de sangue. Os dados obtidos são apresentados na tabela VI. Todos os produtos analisados mostraram-se adequados para a formulação de rações balanceadas para a alimentação de peixes. Entre os produtos estudados queremos salientar o esterco de galinha pela sua excelente composição química seu baixo custo e a sua abundante ocorrência, o que justifica a continuação do seu estudo e provavelmente o seu aproveitamento na alimentação de peixes.



CONCLUSÕES

Nas condições experimentais de laboratório, foram obtidas as seguintes conclusões:

- 1 - Em todos os produtos que constituíram a matéria prima deste estudo, os dados obtidos para proteína situaram-se sempre nas proximidades de outros resultados registrados em outros estudos.
- 2 - De uma maneira geral os dados obtidos no nosso estudo situaram-se dentro das faixas recomendados para rações secas peletizadas ou granuladas para a piscicultura intensiva do Nordeste.
- 3 - A análise do esterco de galinha, apresentou excelentes resultados do ponto de vista proteico, recomendamos por este aspecto, que se realizem experimentos visando aprimorar os conhecimentos sobre esta matéria prima, tendo em vista a sua utilização no arraçamento de peixes em ecossistemas fechados, bem como o seu baixo custo e abundante ocorrência.

BIBLIOGRAFIA

- A.O.A.C. - 1965 - Official methods of Analysis. The Association Agricultural Chemists, Washington. D.C. E.U.A.
- CASTAGNOLLI, N. - 1979 - Fundamentos de nutrição de peixes. São Paulo., Livroceres, 107p.
- CONN, E.E.; STUMPF, P.K. - 1975 - Introdução à Bioquímica. 3 ed. São Paulo., Edgard Blücher.
- COWEY, C.B. - 1979 - Exigências de proteínas e aminoácidos pelos peixes. In. Fundamentos de nutrição de peixes. São Paulo., Livroceres p. 31-47.
- MORRISON, F.B. - 1966 - Alimentos e Alimentação dos Animais. 2 ed. Revista. Edições Melhoramentos, São Paulo, Editora da Univ. de São Paulo.
- POLIN, D.; VARGHESE, S.; NEFF, M.; GOMEZ, M.; FLEGAL, C.J., and ZINDEL, H. - 1971 - The metabolizable Energy of Dried. Poultry Waste. Poultry Pollution: Research Results Research Report. 152. Michigan State University Agricultural Experimental Station.
- NOSE, T. - 1979 - Tecnologia de alimentação de peixes. In: Fundamentos de nutrição de peixes. São Paulo., Livroceres, p. 87-100.
- PAIVA, C.M.; FREITAS, J.V.F.; TAVARES, J.R.P. & MAGNUSSON, H. - 1971 - Rações para piscicultura intensiva no Nordeste do Brasil. Bol. Têc. DNOCS. Fortaleza, 29(2) 61-89, Jul/dez.



- PAIVA, C.M. - 1975 - Nota prēvia sobre a utilizaçāo de matēria prima para alimentaçāo destinados a criaçāo de peixes no Nordeste Brasileiros. Bol.Tēc.DNOCS. Fortaleza, 33 (2) jul/dez.
- SILVA, A.B.; OLIVEIRA, M.A.; SOBRINHO, A.C. - 1982 - Ensaio preliminar de cultivo de Tilāpia do Nilo Sarotherodon niloticus LINNAEUS, (♂♂ e ♀♀) em gaiolas suspensas. Bol.Tēc.DNOCS. Fortaleza, 40(1): 77-96, jan/jun.
- SILVA, J.W.B.e - 1981 - Recursos pesqueiros de āguas interiores do Brasil especialmente do Nordeste. Fortaleza, DNOCS, 98p.
- SILVA, J.W.B. e - 1981 - Nutriçāo de peixes, Fortaleza. Departamento de Engenharia de Pesca, UFC. 42p. mimeografado.
- YANCEY, D.R. - 1978 - Piscicultura no Nordeste, Recife, Fundaçāo Cargil, 55p.

TABELA I

Teores típicos em nutrientes, umidade e fibras de alguns ingredientes para ração, mais ou menos disponíveis no Nordeste brasileiro.

INGREDIENTE	Composição (%)					
	Proteína	Gordura	Fibra	Cinza	Umidade	Hidrato de Carbono
Farinha de Peixe	45 - 70	4 - 11	0 - 2	10 - 25	7 - 12	0 - 5
Farinha de Carne	60 - 70	4 - 17	2 - 3	8 - 15	7 - 15	1 - 3
Far. de Carne + osso	45 - 55	4 - 13	2 - 4	25 - 35	7 - 12	1 - 3
Farinha de osso	5 - 25	0 - 10	1 - 2	60 - 85	4 - 8	2 - 5
Farinha de Sangue	75 - 85	0 - 2	1	4 - 7	7 - 10	1 - 3
Torta de Amendoim	40 - 55	1 - 7	5 - 17	4 - 5	5 - 11	20 - 30
Torta de Soja	40 - 50	1 - 6	3 - 6	5 - 7	8 - 12	27 - 31
Torta de Mamona	35 - 45	1 - 5	25 - 33	7 - 10	6 - 10	10 - 16
Torta de Algodão	22 - 41	1 - 6	6 - 27	4 - 6	6 - 11	25 - 33
Torta de Babaçu	24 - 25	1 - 7	12 - 15	5 - 6	6 - 7	33 - 48
Farelo de Trigo	14 - 17	2 - 5	7 - 10	4 - 6	9 - 12	50 - 60
Xerêm de Milho	8 - 11	3 - 4	2 - 3	1 - 2	11 - 20	60 - 70
Torta de Tucum	10 - 12	2 - 8	9 - 12	3 - 4	9 - 12	58 - 63
Polpa seca de Cervejaria	23 - 30	5 - 8	12 - 18	3 - 4	7 - 10	35 - 45
Mucuna Preta	23 - 30	4 - 6	6 - 8	3 - 4	10 - 11	43 - 51

FONTE: PAIVA *et alii* (1971.)

TABELA II

Composição, em aminoácidos, de ingredientes mais ou menos disponíveis para rações destinadas a peixes no Nordeste brasileiro.

INGREDIENTE	Composição (%) em aminoácidos										
	Arginina	Cistina	Histina	Isoleucina	Leucina	Lisina	Metionina	Fenilalanina	Treonina	Triptofano	Valina
Farinha de Peixe	4,0	1,5	2,0	4,0	6,0	6,0	2,0	2,5	2,5	0,7	4,0
Farinha de Carne	4,0	0,6	1,5	2,0	4,0	4,0	0,8	2,0	2,0	0,4	4,0
Farinha de carne com osso	4,0	0,6	1,0	1,5	3,0	3,0	0,7	2,0	2,0	0,3	3,0
Farinha de Osso	1,0	-	0,2	0,5	0,6	1,0	0,2	0,5	0,5	-	0,6
Farinha de Sangue	3,0	1,5	4,0	1,0	10,0	7,0	0,9	6,0	3,5	1,0	6,0
Torta de Amendoim	6,0	0,6	1,0	2,0	3,0	2,0	0,4	2,5	1,6	0,5	2,0
Torta de Soja	3,0	0,6	1,0	3,0	4,0	3,0	0,7	2,0	2,0	0,6	2,0
Torta de Mamona	5,0	0,8	0,9	2,0	2,5	1,0	0,6	1,5	1,5	0,3	2,0
Torta de Algodão	4,0	0,8	1,0	1,5	2,5	1,5	0,6	2,0	1,0	0,5	2,0
Torta de Babaçu	3,0	-	0,4	1,0	1,5	1,0	0,3	1,0	0,6	0,2	1,0
Farelo de Trigo	1,0	0,3	0,3	0,5	0,8	-	0,1	0,5	0,4	0,3	0,6
Xerém de Milho	0,4	0,1	0,2	0,4	1,0	-	0,1	0,4	0,3	0,1	0,4
Polpa Seca de Cervejaria	1,3	-	0,5	1,5	2,0	-	0,4	1,0	1,0	0,4	1,5

FORTE; PAIVA et alii (1971)



TABELA III

Recomendações em aminoácidos essenciais para rações secas, destinados a piscicultura no Nordeste do Brasil.

AMINOÁCIDOS	Porcentagem de ração seca	
	Mínima	Previsível
Arginina	1,5	2,0
Cistina	0,4	0,6
Histidina	0,6	1,0
Isoleucina	0,7	1,5
Leucina	1,7	2,5
Lisina	1,4	2,0
Metionina	0,5	0,8
Fenilalanina	1,1	1,5
Treonina	0,6	1,0
Triptofano	0,3	0,4
Valina	0,5	1,5

FONTE: PAIVA et alii (1971).

TABELA IV

Recomendações Preliminares para rações secas peletizados ou granulados para piscicultura intensiva no Nordeste.

NUTRIENTES	Níveis Preferidos	Níveis Aceitáveis
Proteína	28%	22 - 35%
Gordura	6%	4 - 10
Fibra	12%	1 - 20
Cinza	9%	7 - 13
Umidade	10%	7 - 13
Ext. não nitrogenado	35%	20 - 50
Energia Disponível	2100 Kcal/Kg.	7,0 Kcal/g. Proteína
Custo de Ração	Mínimo	Menos de Cr\$ 0,35/kg
Custo da Proteína	Mínimo	Menos de Cr\$ 1,20/kg
Custo de Energia	Mínimo	Menos de Cr\$ 0,16/1000Kcal
Farinha de Peixe	5%	2 - 15%
Farinha de Carne	5%	0 - 15%

FONTE: PAIVA et alii (1971)



TABELA V

Proximate Analysis of Dried Poultry Waste Sample

---

Moisture	=	6.56%
Crude Protein	=	24.7%
NPN	=	11.6%
Corrected Protein	=	13.1%
Ether Extract.	=	2.32%
Crud. Fiber	=	11.8%
Ash.	=	25.1%
Calcium	=	7.83%
Phosphorus	=	2.64%
Gross. Energy	=	3.522 Kcal/g

---

FONTE: POLIN et alii 1971

TABELA VI

Dados referentes às determinações de proteína, gordura, cinza, umidade e carboidratos de amostra de oito produtos destinados a elaboração de rações balanceadas para alimentação de peixes. Dados expressos em percentagem.

INGREDIENTE	Composição (%)					
	Proteína	Gordura	Fibra	Cinza	Umidade	Carboidrato e Fibra
Esterco de Ave	25,09	3,66	6,81	28,92	8,75	-
Torta de Babaçu	18,40	9,75	-	6,25	11,70	53,90
Polpa de Cervejaria	27,33	10,02	16,43	3,72	12,51	30,99
Torta de Algodão	24,33	8,50	-	4,28	10,98	51,91
Sorgo Triturado	9,54	4,63	-	1,18	11,19	73,46
Farinha de Carn.c/osso	46,76	11,78	-	30,80	10,18	-
Farinha de Osso	2,58	2,63	-	78,56	8,31	-
Farinha de Sangue	74,89	2,85	-	5,77	16,51	-