

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

ANÁLISE QUÍMICA DE PRODUTOS NÃO
CONVENCIONAIS PARA ELABORAÇÃO DE
RAÇÕES PARA PEIXES.

Simone Cardoso Façanha

Dissertação apresentada ao Departamento
de Engenharia de Pesca do Centro de Ci-
ências Agrárias da Universidade Federal
do Ceará como parte das exigências para
a obtenção do título de Engenheiro de
Pesca

FORTALEZA-CE

-1985.1-

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)

F123a Façanha, Simone Cardoso.

Análise química de produtos não convencionais para elaboração de rações para peixes /
Simone Cardoso Façanha. – 1985.

21 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro
de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1985.

Orientação: Prof. José Raimundo Bastos.

1. Peixe - Criação. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Adjunto JOSÉ RAIMUNDO BASTOS

- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Adj. GUSTAVO H. FERNANDES VIEIRA

- Presidente -

Prof. Adj. LUIS PESSOA ARAGÃO

VISTO:

Prof. Adj. RAIMUNDO SARAIVA DA COSTA

-Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca-

Prof. Adj. MOISÉS ALMEIDA DE OLIVEIRA

- Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca -

AGRADECIMENTOS

Ao Professor e amigo José Raimundo Bastos, que desde o início, não mediu esforços em ajudar-me, pelo incentivo e dedicada orientação na realização do presente trabalho.

Ao Chefe do Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC e amigo Elder Gurgel Souza Moreira pela prestativa compreensão e estímulo para a realização deste trabalho.

Aos amigos Edda Cunha e Antonio Luiz de Oliveira pela valiosa colaboração.

A todos aqueles que fazem parte do Departamento de Engenharia de Pesca e amigos que contribuíram direta ou indiretamente na elaboração deste trabalho.

ANÁLISE QUÍMICA DE PRODUTOS NÃO CONVENCIONAIS PARA A ELABORAÇÃO DE RAÇÕES PARA PEIXES

INTRODUÇÃO

Entre os gastos operacionais de um sistema de piscicultura intensiva, a alimentação contribui com uma elevada percentagem do valor final da produção do pescado, Silva (1981). Este fato tem contribuído para tornar cada vez mais difícil o desenvolvimento desta atividade, tornando praticamente inviável do ponto de vista econômico a prática da produção de peixes confinados. Paiva (1971), afirma que a viabilidade econômica de um sistema de piscicultura intensiva, depende em grande parte do custo da quantidade de ração necessária para produzir um quilograma de peixe comercial. O mesmo autor enfatiza ainda que gastos com alimentação de peixes confinados podem atingir até 50% dos custos de produção.

O presente trabalho tem por objetivo estudar a composição química bruta de produtos que ocorrem no Estado do Ceará, tendo em vista a viabilidade do apro-veitamento dos mesmos na elaboração de rações para a alimentação de peixes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As exigências nutritivas das espécies icticas nacionais são pouco conhecidas, sendo utilizados para a elaboração de rações para os nossos peixes dados obtidos de estudos efetuados para determinar as exigências nutritivas de peixes exóticos como o "catfish", truta, salmão e carpas. Silva (1981). Segundo Yansey (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. Bard (1980), afirma que não se deve fazer separação entre adubos e rações, pois não sabe bem qual será a diferença. O autor enfatiza que na maioria dos casos, o papel dos sub-produtos e dos esterco é duplo: uma parte é ingerida diretamente pelo peixe, enquanto a outra entra no ciclo de produção da matéria viva e, por fim é também ingerida pelo peixe na forma de plancton. O mesmo autor afirma ainda que as possibilidades de produzir peixes são muitas, considerando a disponibilidade de subprodutos agrícolas e industriais, citadas na tabela 1.

O aproveitamento de produtos e sub-produtos agrícolas e industriais, registrado na literatura especializada em piscicultura, tem por objetivo a redução dos custos operacionais ocorrentes na prática da criação de peixes. De acordo com Silva (1981), esses custos podem atingir até 50% dos gastos com a produção de peixes em um sistema de piscicultura intensiva. A tentativa de redução dos custos acima teve início com Azevedo et alii (1964), os quais utilizaram o método da penicilina como suplemento de ração para carpas, Cyprinus carpio L. Este autor trabalhou com uma dieta constituída por 80% de

farelinho de milho e 20% de farinha de carne, o método participava nas produções de 1, 2, 4 e 8%, aparecendo a ração com 2% de micélio como a de produção mais rentável economicamente. Experimentos com forrageiras para a alimentação de Tilapia melanopleura, atualmente Tilapia rendalli, foram procedidos por Azevedo et alii (1968). Neste experimento, esses autores utilizaram a gramínea "Swanee" Swanee sp, as leguminosas soja perene Glycine sp e kudzu Pneraria sp e o rami Brachiaria sp e concluíram por melhor desempenho do rami entre as forragens testadas.

Castagnolli et alii (1974), realizaram em ensaio comparativo de desempenho de produção entre carpas, Cyprinus carpio e curimatás, Prochilodus scrofa submetidos à mesma dieta básica contendo 50% de farelinho de trigo, 25% de farinha de carne, 15% de farelo de soja, 8% de farelo de arroz e 2% de sais minerais e vitaminas com teor de proteína bruta de 18,5%. Após 180 dias de observação verificaram que o desenvolvimento ponderal médio das carpas foi de aproximadamente 1,0kg e o ganho de peso dos curimatás foi em média inferior a 100,0g.

Da Silva et alii (1974) realizaram um ensaio preliminar com tambaqui, Colossoma macropomum, e pirapitinga, C. bidens, em viveiros e observaram que ambas as espécies alcançaram peso superior a 1.200 g em 405 dias de observação, à baixa densidade de 2.000 peixes/ha o que correspondeu à produção de 2.500 kg/ha.

Lovshin & Da Silva (1975), em teste preliminar observaram desempenho de produção semelhante entre Tilapia do Nilo, Sarotherodon niloticum, macho e híbridos resultantes do cruzamento de fêmeas dessa espécie com machos de S. hornorum.

Em todos os tanques, adubados a cada 15 dias, com 56 quilos de superfosfato simples e 56 quilos de sulfato de amônia foi administrada a mesma dieta constituída unicamente a base de farelo de arroz com 14% de

proteína bruta. Após 180 dias de observação, a biomassa de peixes produzidas, em tanques com a densidade de estocagem de 1 peixe/m² foi de aproximadamente 3 ton/ha.

Da Silva et alii (1975) obtiveram produção de 1.500kg/ha de tilápia híbrida em um período de 180 dias, com a baixa densidade de estocagem de 2.000/peixe/ha, em um experimento de consorciação entre suinocultura e piscicultura. Neste experimento, com três repetições, 7 suínos foram confinados em uma pocilga suspensa, construída sobre um viveiro de 1.000m² de superfície. Os peixes se alimentaram exclusivamente com os dejetos desses animais, sobras de ração e algas do fitoplancton, cuja produção de biomassa é nesses casos bastante intensificada com a eutroficação natural.

Paiva (1975) fez uma análise bromatológica de diversos sub-produtos da agroindústria na região Nordeste do Brasil, e mostra a composição porcentual dos nutrientes de diversos ingredientes passíveis de aproveitamento na formulação de dietas para peixes.

Castagnolli & Felício (1975) observaram que o sorgo em grão substitui plenamente o milho em dietas para carpas, Cyprinus carpio L. e Tilapia rendalli Boul. As dietas eram constituídas de 70% desses cereais e os restantes 30% divididos em partes iguais de levedura seca de destilaria, farinha de carne e farelo de soja. Observaram ainda que, em idênticas condições ambientais, a carpa mostrou-se bem mais precoce que a tilápia, o que se evidenciou pelo dobro do crescimento e o triplo do ganho em peso. As conversões observadas foram respectivamente 2,5 para carpa e 8,2 para tilápia.

Estas observações foram realizadas durante 4 meses em 20 tanques de alvenaria medindo 2,0' x 1,0 x 0,8m, do Setor de Piscicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal.

Mendonça (1975), nesses mesmos tanques verificou que o milho híbrido e milho opaco-2 promoveram de-

sempenho de produção semelhante em carpas comum e des^{em}penho de produção semelhante em carpas comum e espelho, em carpas comum e espelho, quando participavam das dietas na proporção de 70%.

Pereira et alii (1976) testaram dietas para as carpas com os mesmos ingredientes, porém em proporções diversas, de modo a se obter diferentes teores de proteína bruta (20, 25, 30 e 35%). Após 180 dias de observações, verificou-se que o melhor resultado foi obtido com a dieta contendo 25% de proteína bruta, em que os peixes ganharam em média mais de 640g. O teor de proteína bruta estimado que possibilitaria a produção máxima não diferiu muito daquele que propiciaria a produção mais econômica 25,8% e 25,5%, respectivamente.

Machado & Castagnolli (1976) testaram dietas peletizadas com 20 e 28% de proteína bruta na alimentação de alevinos de bagre, Rhamdia hylarri durante um período de 90 dias. O melhor resultado foi obtido com ração contendo 28% de proteína bruta.

Torloni & Campos (1976) testaram a influência do nível proteico no desenvolvimento de truta arco-iris, Salmo irideus Gibbons, com dietas granuladas contendo 25, 30, 35 e 40% de proteína bruta em experimento inteiramente casualizado. A máxima produtividade estimada em função dos dados obtidos, corresponde a uma dieta cujo teor de proteína bruta seria de 33,08%. Após um ano de observações verificou-se que o tratamento contendo 35% de proteína proporcionou o maior número de exemplares com peso médio superior a 200g.

Fuga (1977) testou o uso da Bacitracina de Zinco (BDZ-50) na alimentação de alevinos de carpa na proporção de 0,10 e 20 mg/kg da dieta. Após um período de 120 dias de observação verificou que o emprego do antibiótico não influi no desempenho de produção das carpas.

Scorvo Filho (1977), comparou diferentes forrageiras fornecidas "ad libitum" em tanques de alvena -

ria na alimentação de Tilápia rendalli em um período de 120 dias de observações. Concluiu que foi semelhante a performance das tilápias alimentadas com Salvinia auriculata, soja perene, Glycine javanica, confrei, Symphytum pelegrinum e folhas de capim Napier, Pennisetum purpureum.

Paiva (1978), em Pentecoste, Ceará, testou inicialmente como única fonte de alimentos para Tilápia do Nilo, tortas de babaçu, (Palmacea oleaginosa), de algodão (Gossipium sp) e mamona (Ricinus communis) e o melhor resultado foi obtido no viveiro com torta de mamona. A seguir em outro trabalho em caixas de cimento-amianto procurou determinar qual a melhor proporção relativa da torta de mamona e farinha de carne como fonte de proteína na dieta para a mesma espécie de tilápia : 100% torta de mamona; 75% torta de mamona e 25% de farinha de carne; 50% de cada ingrediente; 25% de torta de mamona e 75% de farinha de carne e 100% de farinha de carne. Observou que os tratamentos contendo 25% e 50% de torta de mamona apresentaram resultados mais satisfatórios.

O mesmo autor, Paiva (1978), em um ensaio de substituição gradativa de farinha de carne por carapaça de camarão, ainda com a mesma espécie (Tilápia do Nilo) verificou que o tratamento com farinha de carne e carapaça de camarão em partes iguais apresentou uma performance 20% superior aos demais.

Da Silva (1978) também em Pentecoste, CE, em um interessante experimento com um ano de observações, comparou o crescimento de duas espécies de Characidae (Mylinae), de hábito alimentar onívoro. Os peixes tambaqui, Colossoma macropomum, e pirapitinga, C. bidens, foram confinados em 18 tanques (viveiros) de igual dimensão de 350 m², isoladamente às densidades de estocagem de 5.000 e 10.000 peixes por hectare e consorciados com híbridos de tilápia.

Os melhores resultados obtidos foram com o tambaqui e a pirapitinga, que apresentaram ganhos de peso superiores a 1,0 kg no período de um ano, com uma dieta granulada para frangos de corte com apenas 17% de proteína bruta.

Barbieri (1978) estudou a dinâmica de nutrição do acará, Geophagus brasiliensis na represa Lobo, São Paulo, a fim de estabelecer qual o período do ano que os peixes (machos e fêmeas) encontram-se mais gordos e com o estômago mais cheio através da variação sazonal do índice médio de repleção e do fator de condição. Concluiu que o acará apresenta-se mais gordo com o estômago mais cheio, em meados do primeiro semestre, logo após a época de reprodução.

Macedo et alii (1978) desenvolveram um experimento com alevinos de tambaqui, Colossoma macropomum em 16 aquários, com dietas contendo 14, 18, 22 e 26% de proteína bruta. O melhor desempenho de produção até o 5º mês de observações é o apresentado pelas dietas contendo 22 e 26% de proteína bruta, que diferem das demais ao nível de 1% de probabilidade.

Nesta revisão também foi feito levantamento das principais características de alguns vegetais (Braga, 1960), que poderão de alguma forma contribuir para a adequação de rações, tanto do ponto de vista nutritivo, quanto do ponto de vista econômico; a seguir:

ALGAROBA: Nome vulgar usado na Península Ibérica para Ceratonia siliqua Linn., conhecida ainda por "Alfarrôba". Os espanhóis deram igualmente o mesmo nome aos representantes do gênero Prosopis levados pela semelhança dos frutos daquela espécie com os deste gênero.

A algaroba foi primeiramente introduzida na Serra Talhada-PE, 1942. Em 1947, ela foi plantada na Fazenda São Miguel, no Município de Angicos-RN. Do Rio Grande do Norte, a algaroba foi trazida para o Ceará em

1954; com interesses dela ser disseminada como planta forrageira.

ALGODÃO: Gossipium sps., da família das Malvaceas. Há algodões nativos do Velho e do Novo Mundo.

A importância econômica de sua fibra permitiu a sua dispersão em solos e climas diferentes, originando-se daí um grande número de formas cultivadas, tidas como espécies verdadeiras e distintas. Os principais tipos de algodão que constituem base econômica por sua qualidade são: Herbáceo, Inteiro, Mocó, Quebradinho e Verdão.

BABAÇU: Orbignya martiana B. Rodr., da família das Palmeáceas.

Predomina nos Estados do Maranhão e Piauí. No Ceará, ele aparece nas zonas do Cariri, Serra do Araripe e nas partes altas das serras frescas, especialmente na Ibiapaba, conhecida como "côco palmeira".

Esta palmeira de grande porte, alcança até 20m de altura, chega a produzir em média cerca de 2.000 cocos por ano. As amêndoas fornecem mais de 63% de óleo finíssimo, comestível e de alto valor industrial. A torta oriunda da extração do óleo, reduzida a farelo presta-se ao arraçoamento do gado bovino e suíno e à fertilização azotada do solo.

JERIMUM: Cucurbita pepo Linn., da família das Cucurbitáceas.

Planta anual de caule anguloso podendo ser rasteira ou trepadeira. As folhas são grandes separadas por sinus muitas vezes profundos. As flores são grandes e amarelas. O fruto é muito variável quanto ao tamanho, forma e cor, podendo ser liso ou verrugoso, com polpa comestível e sementes brancas e achatadas.

LINHAÇA: Leucena leucocephala., pertencente à família das Linaceae. Planta herbácea com pequenas folhas inteiras de disposição alterna, com estípulas, ocorrendo também árvores e arbustos. Flores vistosas, muitas vezes efêras (Linn.) reunidas em cachos simples, cíclicas, hermafroditas, diclamídeas, de simetria radial, geralmente pentâmeras.

MACAXEIRA: Manihot dulcis Pax. (Jathropa dulcis, Gmel., Manihot alpi Pohl.), da família das Euforbiáceas.

Arbusto de até 4m de altura, folhas de pecíolos longos, arroxeados ou purpúreos. As flores são amarelas ou violáceas, e o ovário possui cerca de 3 sementes.

Para diversos botânicos, a macaxeira não é mais do que uma variedade de mandioca, caracterizada pelas raízes praticamente desprovidas de princípios tóxicos. Outros a consideram espécie à parte, diferenciada por particularidades relativas ao porte, folhas, flores e frutos.

Com variedades agricolamente definidas às vezes confundidas na sinonímia popular, a macaxeira é o tipo de mandioca para a mesa.

SORGO: Sorghum vulgare Pers.

Semelhante ao milho, o sorgo é uma planta anual, de colmos grossos, simples e nodosos, atingindo até 4m de altura.

Muito cultivada no mundo tropical, onde alimenta milhões de pessoas e assegura o sustento de grandes rebanhos, o sorgo é cereal por excelência do continente negro, onde nenhuma outra cultura o sobrepuja em extensão e importância.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima que serviu de base para este estudo, constou de amostras de produtos e sub-produtos vegetais e animais ocorrentes no Estado do Ceará, coletadas nos meses de agosto, setembro e outubro de 1984 nos municípios de Itapagé e Fortaleza-CE. Entre as amostras de produtos vegetais relacionamos: folhas e vagens de leucena (linhaça), Leucena leucocephala, semente de sorgo gramífero, Sorghum vulgare, vagem e semente de algaroba, Ceratonia siliqua, folha de macaxeira, Manihot dulcis, jerimum de leite, Cucurbita pepo, torta de babaçu, Orbignya martiana B. Rodr. e torta de algodão Gossypium sps; enquanto que as amostras de produtos e sub-produtos animais foram constituídas por farinha de camarão sossego, Macrobrachium jelskii e os sub-produtos esterco e víceras de galinha, Gallus gallus.

As amostras constituídas por produtos vegetais foram submetidas a uma secagem natural e moídas em moinho elétrico, sendo obtido um produto triturado. O camarão sossego foi submetido a uma salmoura a 5% sendo nesta submetido a uma cocção a temperatura de aproximadamente 100°C durante uma hora. O camarão cozido foi submetido a uma secagem em estufa a 100°C até uma umidade em torno de 10%, sendo a seguir triturado. O esterco de galinha foi submetido a uma secagem do solo e triturado em moinho. As víceras de galinha foram cozidas em salmoura a 5% até completa liquefação, sendo a seguir submetidas a secagem em estufa a 100°C e trituradas.

Os produtos triturados foram analisados do ponto de vista químico, sendo determinadas a umidade por dessecação em estufa à temperatura de 105°C, até peso constante; a proteína pelo método de micro kjeldahl, usando 6,25 como fator de conversão. A gordura pelo méto

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da análise química bruta dos produtos que serviram de base para este estudo, são mostrados na tabela II. Entre os produtos de origem animal relacionamos na referida tabela a farinha do camarão sossigo, Macrobrachium jelskii apresentou maior concentração em proteína, entretanto, apenas parte do valor desta substância entra nos processos digestivos dos animais arraçoados com ração contendo farinha de crustáceos, enquanto a outra parte por se tratar de uma proteína chamada quitina, que é insolúvel não digerida e portanto não é incorporada aos tecidos animais. Outro inconveniente do produto animal é a elevada concentração de cálcio o que não permite um balanceamento adequado desta substância com o fósforo, na ração elaborada. Os demais componentes da farinha de camarão se encontram dentro dos valores esperados, para o referido produto.

Segundo Paiva (1978), a substituição gradativa de farinha de carne por farinha de carapaça de camarões, para a alimentação de Tilápias do Nilo, apresentou uma performance 20% superior a outros ensaios.

O concentrado de víceras de galinha, Gallus gallus, apresentou um teor de proteína baixo. Tal substância, porém deverá ser totalmente assimilada pelo animal. A gordura neste produto apresentou-se bastante elevada, podendo, entretanto, ser removida facilmente por processos mecânicos o que torna o produto mais adequado para a elaboração de rações e elevará o valor relativo da concentração de proteína, substancialmente. Os demais componentes desse concentrado se encontram dentro dos padrões normais.

O esterco de galinha apresentou uma concentração de proteína em torno de 25%, sendo considerada boa,

se tratando de esterco. Entretanto, parte desta proteína é constituída pelo nitrogênio da uréia presente no esterco, considerando que a calinha é portadora de cloaca por onde são excretadas fezes e urina conjuntamente. Apesar deste inconveniente, Polin (1971), recomenda a utilização de esterco para a sua reciclagem na alimentação de aves e de outros animais

Entre os produtos de origem vegetal, as tortas de algodão e de babaçu, apresentaram um elevado teor de proteína. Estes produtos são encontrados normalmente em rações para peixes e outros animais, com acentuado desempenho. Paiva (1978) utilizou como única fonte de alimentos tortas de babaçu, algodão e mamona, obtendo melhor resultado com este último produto. Os demais componentes dos produtos acima apresentaram valores esperados nas análises.

O concentrado de vagem e semente de algaroba, Ceratonia siliqua, apresentou valores para o proteína da ordem de 12,41%. Este dado apresenta-se coincidente quando comparado com aquele obtido por Figueirodo (1984). Este autor defende o aproveitamento desta leguminosa tanto para a alimentação humana como para outros animais.

O concentrado de folhas de macaxeira, Manihot dulcis, mostrou valores para a proteína da ordem de 13,29%. Este valor apresenta-se numa faixa acima de alguns cereais de importância econômica como o milho e o sorgo, tendo ainda a vantagem de ocorrer em grande quantidade em todo o nordeste brasileiro, sendo o seu aproveitamento viável do ponto de vista econômico e nutritivo.

O sorgo triturado, Sorghum vulgare, apresentou valor em proteína da ordem de 9,54%, estando, portanto, dentro da faixa encontrada na literatura.

A vagem e sementes de leucena, Leucena leucocephala; e a farinha de jerimum de leite Cucurbita pepo, apresentaram entre os produtos vegetais estudados

5. CONCLUSÕES

Nas condições experimentais de laboratório foram obtidas as seguintes conclusões:

1) Entre os produtos de origem animal analisados do ponto de vista químico, o esterco de galinha, após a remoção da uréia, poderá ser utilizado na alimentação de peixes, de forma direta por sua injeção ou in direta como fertilizante do meio.

2) O concentrado de víceras de galinha, quando removido o excesso de gorduras, poderá ser utilizado na formulação de rações para peixes, tendo em vista que a sua proteína é adequada para a incorporação no músculo dos animais arraçados.

3) A farinha de camarão após um melhor balanceamento do cálcio na ração, também poderá ser incluído como excelente alimento para peixes.

4) As tortas de algodão e babaçu por sua excelente performance, já são utilizadas no arraçoamento de animais.

5) O concentrado de folha de macaxeira deverá ser estudado com mais profundidade, podendo ser utilizado na formulação de rações em substituição a alguns cereais comercializados.

6) Os concentrados de algaroba, sorgo e leucena, poderão ser utilizados na formulação de rações para peixes, tendo em vista o valor nutritivo que apresentaram nas análises químicas, bem como a sua ocorrência e abundância no Nordeste brasileiro.

6. SUMÁRIO

Neste trabalho estudamos a composição química do concentrado de víceras e esterco de galinha, Gallus gallus; vagem e semente de algaroba, Ceratonia siliqua; vagem e semente de leucena, Leucena leucocephala; jerimum (leite), Cucurbita pepo; folha de macaxeira, Manihot dulcis; farinha de camarão sossego, Macrobrachium jelskii; torta de babaçu, Orbignya martiana; torta de algodão, Gossypium sps e sorgo triturado, Sorghum vulgare. Os dados obtidos são apresentados na tabela II. Todos os produtos analisados mostraram-se adequados para a formulação de rações balanceadas para a alimentação de peixes. Salientamos que os excelentes dados obtidos das análises químicas mostrados na referida tabela; a ocorrência e a abundância desses produtos no nordeste brasileiro, justificam a continuação do seu estudo e seu consequente aproveitamento em rações balanceadas para a alimentação de peixes.

6. BIBLIOGRAFIA

- A.O.A.C. - 1965 - Official methods of Analysis. The Association Agricultural Chemists, Washington. D.C. E. U.A.
- AZEVEDO, P.; E. MILLEN; G.J. ALCKMIN & H.L. STEMPNIEWSKI - 1964 - Alimentação Artificial de Cyprinus carpio. Uso de micélio e penicilina como suplemento de ração. Bol. Ind. Anim., 22 n.s. (nº único). (10):69-78.
- AZEVEDO, P.; E. MILLEN & H.L. STEMPNIEWSKI. Alimentação artificial de Tilapia melanopleura. Rev. Med. Vet. ; Nº 1(2):88-99. São Paulo.
- BARD; JACQUES - 1980 - Situação da Piscicultura de Água Doce no Brasil. I Simpósio Brasileiro de Aquicultura. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. p. 37-55.
- BRAGA, RENATO - 1960 - Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. 2ª Ed. Imprensa Oficial. 540 p. Fortaleza-CE.
- CASTAGNOLLI, N.; P. de ANDRADE & S. SOBOU - 1974 - Ensaio competitivo de alimentação entre carpas, Cyprinus carpio L. e curimatás, Prochilodus scrofa Steind. Científica, 1, (1):69-80.
- CASTAGNOLLI, N. & P. E. FELICIO - 1975 - Substituição do milho pelo sorgo na alimentação de carpas e tilápias. Ci. e Cult., 27, (5): 532-537.
- CASTAGNOLLI, N - 1979 - Fundamentos de Nutrição de Peixes. Livroceres. 107p. São Paulo.
- CONN, E.E.; P. R. STUMPF - 1975 - Introdução à Bioquímica. 3ª Edição. Edgard Blucher. São Paulo.

- COWEY, C. B. - 1979 - Exigências de Proteína e aminoácidos pelos peixes. In. Fundamentos de Nutrição de Peixes. Livroceres. p. 31-47. São Paulo.
- DA SILVA, A.B.; J.R. FERNANDES; A.C. CARNEIRO SOBRINHO & L.L. LOVSHIN - 1975 - Testes preliminares em viveiros com tambaqui, Colossoma macropomum Cuvier. Parte 1. Observações preliminares em viveiros com pirapitinga, Colossoma bidens Spix. Parte II. Bolns. SUDENE/DRN. Série Estudos de Pesca, nº 3.
- DA SILVA, A.B.; M.A. OLIVEIRA; A.C. SOBRINHO - 1982 - Ensaio preliminar de cultivo de Tilápia do Nilo, Sarotherodon niloticus L. (♂ e ♀) em gaiolas suspensas. Bol. Tec. DNOCS. 40(1): 77-96, jan/jun. Fortaleza.
- ISLABÃO, NARCISO - 1978 - Manual de Cálculos de Rações. Ed. Pelotense. 1ª Edição.
- FIGUEIREDO, A.A. - 1974 - Algaroba: Promissora Alternativa para o Nordeste Brasileiro (Coletânea de Resultados e Informações Colhidas de 1970 até o presente). Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do R.J. SBCTA. VII Congresso Brasileiro de Tecnologia de Alimentos. p. 142-143. Fortaleza-CE.
- FUGA, J.O. - 1977 - Efeito da Bacitracina de Zinco(BDZ-50) na alimentação de carpas. Trabalho de Graduação. FCAVJ / UNESP. p. 1-28.
- LOVSHIN, L.L. - 1977 - Progress report of Fisheries Development in Northeast Brazil. Project: Contract AID/CSD-1152. Auburn Univ. Agric. Exp. Sta. Research Development Series nº 14. p. 1-11.
- MACEDO, E.M.; N.CASTAGNOLLI & J.E.P. CYRINO - 1978 - Nível proteico ideal na nutrição de tambaquis, Colossoma macropomum Cuvier (Pisces, Characidae). NOTA PRÉVIA. XI CIN Rio de Janeiro(Resumos, Temas Livres) nº 486. p. 307.

- MACHADO, C.R. & N. CASTAGNOLLI - 1976 - Preliminary observations related to culture of *Rhamdia hilarii*, a brazilian catfish. Proc. FAO Teach. Conf. on Aquacult. Kyoto. E. 79 . 1-9. Japan.
- MACHADO, Z.L. & Z.P. ZEIN-ELDIEN - 1978 - Utilização de chitosan no preparo de rações para cultivo intensivo de camarões. XI CIN. (Resumos Temas Livres) nº 483. p.306. Rio de Janeiro.
- MORRISON, F.B. - 1966 - Alimentos e Alimentação dos animais. 2º Ed. Revista. Edições Melhoramentos, Ed. da Univ. de São Paulo. São Paulo.
- PAIVA, C.M.; J.V.F. FREITAS; J.R.P. TAVARES & H. MAGNUS-SUN. - 1971 - Rações para piscicultura intensiva no Nordeste do Brasil. Bol. Tec. DNOCS. 29(2): 61-89, jul/dez. Fortaleza.
- 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): 147-152. Fortaleza.
- PEREIRA FILHO, M.; N. CASTAGNOLLI & A.R. TEIXEIRA FILHO. Teor proteico ideal para alimentação de carpas *Cyprinus carpio* L., Ci e Cult. 28 (7):(Suplemento). Rev. Científica. 6(2): 313-319.
- NOSE, T. - 1979 - Tecnologia de alimentação de peixes . In: Fundamentos de nutrição de peixes. Livroceres. p. 87-100. São Paulo.
- SCORVO FILHO, J.D. - 1977 - Desenvolvimento de Tilápias, *Tilapia rendalli*, alimentadas com diferentes forrageiras. XI CIN. (Resumos de Temas Livres) nº 485. p.307. Rio de Janeiro.
- SILVA, J.W.B e - 1981 - Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil especialmente do Nordeste. DNOCS . 98p. Fortaleza.

TABELA I - Conversão dos Principais Adubos ou Alimentos em Peixe
Quantidade para 1 kg de Peixe

Categorias	Alimento ou Adubo	Coefficiente de Conversão	Observações
Adubação mineral	P ₂ O ₅	0,216	aproximação s/ regra proporcio nal com máximo de 324kg/ha/ano
Adubação orgânica	esterco de proco	18	coeficiente va riável com o mé todo de aplica ção. geralmente uti lizados com uma ação suplementa ria
	esterco de aves ou patos	?	
	esterco de gado	?	
	esterco de cavalo	?	
	esterco de cabra	?	
Águas	águas de esgotos	100	
Vegetais	ervas	70	só para peixes herbívoros
Animais	moluscos	70	só para peixes herbívoros
Subprodutos industriais	polpa de cervejaria	9 a 12	
	Farelo de arroz	6	
	Farelo de trigo		
	Torta de algodão	1,5 a 2	
	Torta de soja	1,5 a 2	
	Torta de filtração do caldo de cana	16	
	Torta de filtração do álcool de mandioca	a ser estudada	
	Vinhaça	a ser estudada	

FONTE: I Simpósio Brasileiro de Aquicultura.1980.

TABÉLA - II - Dados referentes às análises químicas de produtos vegetais e animais ocorren-
tes no Estado do Ceará. Dados expressos em porcentagem.

MATÉRIA-PRIMA	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%)					
	PROTEÍNA	UMIDADE	GORDURA	CINZA	FÓSFORO	CÁLCIO
CONCENTRADO DE VÍ CERAS	14,18	6,32	34,96	26,04	0,47	0,73
VAGEM E SEMENTE DE ALGAROBA	12,41	13,54	3,43	8,30	0,19	1,05
VAGEM E SEMENTE DE LEUCENA	6,28	15,50	4,37	6,05	0,60	1,83
JERIMUM - LEITE	5,23	15,45	3,67	5,43	0,69	0,35
FOLHA DE MACAXEIRA	13,29	11,07	11,44	5,39	0,53	1,68
FARINHA DE CAMARÃO SOSSEGO	18,32	9,30	4,44	18,79	0,71	7,89
ESTERCO DE GALINHA	25,09	8,75	3,66	28,92	--	--
TORTA DE BABAÇU	18,40	11,70	9,75	6,25	--	--
TORTA DE ALGODÃO	24,33	10,98	8,50	4,28	--	--
SOFGO TRITURADO	9,54	11,19	4,63	1,18	--	--