

Alimentação de Peixes em Tanques-Rede

Fábio Rosa Sussel - Zootecnista, Msc.
Pesquisador Científico - Nutrição de Peixes
Apta Centro Leste - UPD Pirassununga
e-mail: sussel@apta.sp.gov.br

Histórico

Apesar do cultivo de peixes ser uma atividade milenar, constata-se que o fornecimento de dietas específicas para animais aquáticos ocorreu nas últimas décadas. A produção de alimentos balanceados em escala industrial foi verificada há 25 anos no Japão para a carpa comum e a enguia e; para o bagre do canal e o salmão em alguns países da Europa e nos Estados Unidos da América. Naquela época, os pesquisadores desses países desenvolviam estudos visando à substituição, nas rações, da farinha de peixe e/ou da farinha de carne, pela farinha de *krill*, pelos subprodutos do abatedouro avícola (penas e vísceras), farelo de soja e pelas leveduras (Pezzato e Barros, 2005). Foi na década de 70 que produção comercial de várias espécies de peixe começou a se expandir rapidamente, à medida que se disponibilizavam mais informações a respeito das exigências nutricionais de trutas, salmões e do catfish (Castagnolli, 2005).

No Brasil, os primeiros registros de estudos com vistas aos aspectos nutricionais dos peixes são do ano de 1981 (SIMBRAQ, 1981), os quais tinham como grande incentivador o Prof. Dr. Newton Castagnolli. Entretanto, os cultivos iniciais de peixes ocorreram em tanques escavados utilizando-se como alimento as sobras de outras culturas agrícolas.

A idéia de se utilizar uma “ração” surgiu da possibilidade de se adaptar as então rações utilizadas para aves e suínos. Porém, o fato de estas não possuírem adequado balanceamento de nutrientes para peixes e ainda se apresentarem de forma inadequada para o fornecimento aos organismos aquáticos, implicou em baixa eficiência de ingestão alimentar, alto aporte de nutrientes na água e ainda dissipação das vitaminas e minerais.

Mesmo com estas deficiências nutricionais e de manejo alimentar, observou-se que as respostas zootécnicas eram superiores quando comparadas com os sistemas onde utilizava-se apenas restos de culturas agrícolas ou adubação orgânica da água.

O primeiro grande passo para sanar parte destas questões da ração farelada no cultivo peixes, se deu com a peletização das rações. Utilizando-se deste processo industrial observou-se expressivas respostas no desenvolvimento dos animais. Segundo Fancher (1996), peletização é a aglomeração de pequenas partículas que originarão partículas maiores, denominadas pelets, elaboradas por um processo mecânico que combina umidade, calor e pressão, sendo necessário que os ingredientes da dieta sejam selecionados, pois devem apresentar condições ideais para a produção de grânulos de alta qualidade nutricional e boa estabilidade na água. Alves (2007), destaca que a aglutinação dos ingredientes em forma de pelet é muito importante para minimizar as perdas sólidas e também as perdas de substâncias dissolvidas (nitrogênio e fósforo). Neste caso, não só as

perdas de nutrientes são reduzidas mais também aumenta-se a eficiência de ingestão dos alimentos. Um outro ponto é que o processo industrial de peletização confere ao produto final uma melhor digestibilidade da parte energética da ração.

Foi nesta fase da piscicultura que surgiram as primeiras rações formuladas especificamente para peixes. Isto já representou um avanço em termos de alimentação, apesar de estas rações serem genéricas, ou seja, atendiam várias espécies e as várias fases de criação.

Entretanto, um passo maior ainda estava para ser dado. E este aconteceu através da possibilidade de extrusão das rações. De acordo com Kiang (1993), a extrusão é o processamento em que se utiliza alta temperatura e pressão, causando modificações físicas e químicas nos alimentos, provocando uma maior gelatinização do amido e exposição dos nutrientes, contidos no interior das células vegetais à ação digestiva, melhorando a eficiência alimentar dos peixes. Complementando esta informação Cheftel (1985), afirma que o processo de extrusão também engloba a inativação de vários fatores antinutricionais ou tóxicos. Ainda com relação a alterações da estrutura do alimento Botting (1991), descreveu que a melhora na digestibilidade deve-se pelo fato de que no processo de extrusão vários complexos protéicos podem ser desnaturados, o que torna a fração protéica mais susceptível a ação dos processos digestórios.

Embora a extrusão resulte em aumento no custo final do produto, em relação à dieta peletizada, este custo adicional acaba sendo compensado pela melhora na eficiência alimentar dos peixes, pela menor deterioração da qualidade da água, possibilitando o crescimento mais rápido dos peixes, levando a um melhor aproveitamento dos nutrientes, reduzindo os custos do alimento por unidade de peixe produzida (Kübitza, 1997).

Kleemann (2006), comparando uma mesma fórmula com diferentes processamentos, extrusada x peletizada, observou que juvenis de tilápias do nilo alimentados com rações extrusadas obtiveram ganho de peso 50% maior, taxa de conversão alimentar 40% mais efetiva e aumento na taxa de eficiência protéica em 36%.

Além da melhoria do valor nutricional constatado com o processo de extrusão, há que se considerar também que a possibilidade de o peixe se alimentar na superfície da água proporcionou uma maior eficiência na ingestão dos alimentos e também um melhor controle do manejo alimentar, pois, este tipo de processamento permite um controle visual quanto ao apetite do peixe e a eventuais sobras de ração. Estas vantagens são de fundamental importância nos sistemas de criação intensiva.

Como regra geral, atualmente, as rações para peixes (no Brasil) visam atender as exigências nutricionais de peixes confinados agrupados pelo hábito alimentar – e.g. onívoro, carnívoro, etc (Cyrino et al 2005). Esta distinção das diferentes rações para peixe ocorreu concomitantemente com o início do processo de extrusão das rações. Importante destacar que dentro de cada um destes grupos surgiram também rações específicas para as diferentes fases de criação.

Atualmente as rações extrusadas são largamente utilizadas no cultivo de organismos aquáticos, onde as indústrias do setor oferecem uma variada gama de produtos. Segundo Alves (2007) Nos últimos 15 anos foram instaladas, pelo menos 100 extrusoras no país e, destas, cerca de 70 produzem alguma ração para peixes.

Apesar das significativas melhoras no desempenho zootécnico que as rações extrusadas proporcionam, observa-se que, quando comparado com outros animais de produção; como aves e suínos por exemplo, os peixes ainda podem ser mais eficientes no aproveitamento dos alimentos a eles fornecidos. Por outro lado, é necessário considerar que a alimentação/nutrição dos animais terrestre, de um modo geral, é pesquisada e trabalhada a muito mais tempo do que os animais aquáticos.

Apesar da íntima relação que há entre estes dois fatores, faz-se necessário destacar que ambos são distintos entre si, onde cada um apresenta suas particularidades. Porém, quando objetivase melhorar um destes fatores, é imprescindível considerar as influências e inter-relações que um exerce sobre o outro, seja no âmbito das pesquisas em laboratórios ou seja nas adequações do manejo alimentar das piscicultura. Portanto, distinguir e compreender individualmente estes dois fatores torna-se de fundamental importância para o êxito de um programa alimentar.

Alimentação x Nutrição

Em uma definição objetiva, Alimentação é a forma e o quê o animal ingere, enquanto que Nutrição é o que contém neste alimento ingerido em função das exigências de cada animal. Exemplificando: Ração para peixes extrusada, pellet de 5 mm fornecida quatro vezes ao dia; diz respeito a alimentação. Quando inferimos: Ração extrusada com 32% de Proteína Bruta (PB), 3.000 Kcal de Energia, 500 mg de Vitamina C e etc, estamos falando de nutrição.

No que se refere às exigências nutricionais, as pesquisas existentes até o momento são incipientes para responder quanto realmente cada espécie necessita. No caso dos animais aquáticos este tipo de pesquisa é um pouco mais complexa quando comparado com os animais terrestres, uma vez que existe a dificuldade de fazer a coleta das fezes. Mas, novas metodologias de pesquisas estão sendo aplicadas e, muito em breve, teremos resultados mais precisos sobre o quê e quanto de nutrientes as espécies realmente precisam.

Se o aumento da produtividade é a meta principal dos nutricionistas, a formulação de dietas de impacto ambiental mínimo deve ser sua obsessão, uma vez que a piora da qualidade da água nos sistemas de produção afeta negativamente o desempenho dos peixes e, por conseqüência, a produtividade e rentabilidade dos sistemas (Beveridge e Phillips, 1993; Tacon e Forster, 2003), citado por Cyrino (2005). Complementando a informação acima, destaca-se que não somente o valor biológico (digestibilidade) de uma ração é que garantirá sucesso na atividade, mas sim também uma correta alimentação dos peixes. Ou seja, nota-se que realmente estes dois fatores necessitam serem trabalhados juntos.

Alimentação e Interação com Ambiente de Cultivo

Os hábitos alimentares e as dietas dos peixes não só influenciam diretamente seu comportamento, integridade estrutural, saúde, funções fisiológicas, reprodução e crescimento, como também alteram as condições ambientais do sistema de produção – qualidade da água. Então, a otimização do crescimento dos peixes só pode ser alcançada através do manejo concomitante da qualidade de água, nutrição e alimentação (Cyrino et al 2005).

Quando o ambiente de cultivo encontra-se inadequado para o cultivo devido a erros de manejo e de nutrição, algumas implicações ocorrem. Em situações que parte da ração não é digerida ou que não é consumida, pode levar à excessiva eutrofização do meio ambiente (Furuya, 2007). Uma primeira consequência de alterações indesejáveis de qualidade da água é a ocorrência do estresse nos peixe, o que aumenta concentrações de cortisol plasmático (Espelid et al., 1996; Harris e Bird, 2000; Quintana e Moraes, 2001), um hormônio que induz imunossupressão (Urbinati e Carneiro, 2004), e reduz a resistência dos peixes a infecções bacterianas e fungais, efeito explicado em parte pela diminuição da quimiotaxia, da fagocitose, e da produção de óxido nítrico pelos leucócitos, atividades importantes nas respostas inflamatórias (Quintana e Moraes, 2001; Harris e Bird, 2000), citado por Cyrino (2005).

Taxa de Alimentação

Este item é muito importante no cultivo de animais aquáticos. O fato de não ser possível a visualização e a contagem exata da quantidade de animais alojados, incorre em erros de estimativa da biomassa total e, por conseguinte, erros na quantidade dia de alimento a ser fornecido.

Como regra geral, não se recomenda para peixes uma alimentação até a saciedade. Preconiza-se que seja fornecida uma quantidade 10% inferior daquela necessária para que o peixe cesse a alimentação. Porém, este manejo é de difícil aplicabilidade prática. Neste caso, a forma mais indicada para se estabelecer uma taxa de arraçamento é em função da porcentagem de biomassa.

Os valores de taxa de arraçamento encontrados na literatura já consideram uma certa quantidade inferior ao da saciedade dos peixes. A taxa de arraçamento representa a quantidade de ração que será fornecida aos peixes. A determinação desta taxa deve associar o ganho de peso, a conversão alimentar, o retorno econômico e a qualidade da água. A subalimentação piora o desempenho sem comprometer a qualidade da água e, por outro lado, o excesso de ração poderá comprometer o desempenho de forma direta, pela piora na conversão alimentar e, indiretamente, pela redução na qualidade da água (Furuya, 2007).

É sabido que o fornecimento de uma alta taxa de alimentação conduz a ineficiência do metabolismo digestivo, como também provoca a deterioração da qualidade da água, enquanto uma subalimentação enseja uma grande competição pelo alimento, dando origem a uma sensível variação no tamanho dos peixes e, como consequência, um baixo índice de crescimento (Castagnolli, 1979).

Considerando que a taxa de arraçoamento influencia diretamente o crescimento e a eficiência alimentar de uma espécie, os estudos das necessidades nutricionais de peixes devem ser conduzidos na melhor taxa de arraçoamento possível para evitar o mascaramento das necessidades dos nutrientes (TACON & COWEY, 1985).

O consumo de alimento de um indivíduo diminui proporcionalmente ao seu peso, à medida que este indivíduo cresce, sendo esta redução especialmente grande durante as fases iniciais de desenvolvimento, onde as taxas de crescimento diário são mais elevadas (Brett, 1979). Desse modo é importante avaliar a quantidade de alimento necessário para o cultivo de qualquer espécie, desde sua fase larval até o momento de despesca. Ajustes quinzenais na taxa de arraçoamento em função das biometrias contribuirá bastante para esta melhoria.

Taxa de Alimentação x Apetite dos Peixes

Diferente da maioria dos animais de produção terrestres, os peixes são animais pecilotérmicos, ou seja, sua temperatura corporal acompanha as oscilações da temperatura do ambiente. E este fator, principalmente, interfere diretamente no apetite dos peixes. Nestes caso, observar diariamente o ímpeto dos peixes em busca do alimento ajudará bastante nos ajustes diários da taxa de alimentação.

Além da temperatura da água, fatores como luminosidade, pressão atmosférica, transparência, entre outros, interferem na disposição dos peixes para se alimentarem. Assim sendo, é aconselhável ter como premissa que não somente porque se estabeleceu uma quantidade/dia para o arraçoamento que necessariamente esta quantidade terá que ser fornecida. Se ao jogar as primeiras quantidades de ração os peixes mostrarem-se com pouco apetite, simplesmente não deve ser jogada toda a quantidade pré-determinada. Aquele excedente de ração que os peixes não ingerem entra no custo final de produção e ainda contribui para a deterioração da qualidade da água.

Frequência Alimentar

Nem sempre rações com alto valor nutricional e adequada taxa de arraçoamento é garantia de bom desempenho zootécnico. Quando isto ocorre, a primeira premissa a ser testada com vistas à obtenção de melhores resultados são ajustes na frequência alimentar. Fracionar a quantidade diária a ser fornecida possui implicações diretas na eficiência alimentar. Além do mais, as perdas metabólicas de nitrogênio podem ser minimizadas pela redução do intervalo de arraçoamento (Rodehutschord et AL., 2000). Por outro lado esta técnica pode acarretar em um aumento de custos com mão-de-obra. Entretanto, este aumento de custo se paga com a conseqüente redução da conversão alimentar. Segundo Furuya (2007), a frequência de arraçoamento é importante para melhorar a conversão alimentar, onde cerca de 90% do alimento fornecido é consumido durante um período máximo de 15 minutos após fornecimento, sendo que o aumento na frequência de arraçoamento está associado ao aumento na uniformidade do lote e melhora na conversão alimentar.

Para a tilápia-do-Nilo, a taxa e frequência de arraçoamento são influenciadas pelo peso do peixe e pela temperatura da água. Assim, para maximizar a utilização da ração e reduzir a quantidade de resíduos não consumidos ou não digeridos, é importante a maior frequência de arraçoamento, (Furuya, 2007).

Alimentação x Rações Disponíveis

O fato de ainda não termos uma ração específica para as diferentes fases das diversas espécies cultivadas é um agravante para o êxito de uma criação comercial. A maioria das rações de peixes disponíveis no Brasil são formuladas levando-se em consideração apenas suas preferências alimentares. Neste caso, encontra-se rações para peixes onívoros que são recomendadas para Tilápia, Pacu, Piau, Curimba, Matrinxã, Carpa e etc..., enquanto que as rações denominadas para carnívoros são recomendadas para Pintado, Dourado, Pirarucu, Traíra, Catfish, Truta entre outros.

Frente a esta ausência de uma ração específica para cada espécie, cabe ao piscicultor escolher rações de fabricantes idôneos, pois, o alimento utilizado no cultivo em tanques-rede deve ser nutricionalmente completo, suprimindo todas as exigências em nutrientes dos peixes, pois eles estão submetidos a uma condição única de adensamento, interação social intensa e não são capazes de buscar outras áreas de maior conforto em situações de inadequada qualidade da água. Os peixes confinados também apresentam acesso restrito ao alimento natural disponível no ambiente.

Tratador

De um modo geral o quê se observa nas pisciculturas é que o item alimentação acaba ficando na mão do tratador. Neste caso, é desejável que o tratador seja um bom observador, pois dele irá depender a saúde e o desenvolvimento adequado dos peixes.

De um modo geral, o que se observa é que este funcionário até foi bem treinado para a função, porém, na prática acaba não executando como devia. As consequências disto são altos valores de conversões alimentares e piora da qualidade da água. Uma boa forma de se resolver isto é remunerá-lo por meio de índices de produtividade. Esta prática garante tanto uma receita extra para o funcionário quanto também para o proprietário. Teremos ainda melhorias no ambiente de cultivo.

Conclusões

Enfim, observa-se que é eminente a necessidade de termos mais informações sobre a alimentação dos peixes, visando melhorias nos índices zootécnicos. Por outro lado, a realidade mostra que ainda não temos disponível um alimento nutricionalmente completo. Considerando a significativa importância destes dois itens, alimentação e nutrição nos sistemas produtivos, conclui-se que mais eficiente será aquele produtor que obter maiores conhecimentos sobre as variáveis que interferem nestes parâmetros, de modo que uma melhor decisão seja tomada ao considerar necessidade e a realidade.

Referências Bibliográficas

- ALVES, J.M.C. A indústria de ração no Brasil: interface com a pesquisa. In: Palestra II Simpósio de Nutrição e Saúde de Peixes, Unesp Botucatu,SP. *Anais...* Botucatu: Aquanutri, Cd-rom. 2007.
- Botting, C.C. Extrusion technology in aquaculture feed processing. In: *Proceedings of the aquaculture feed processing and nutrition workshop* (Akiyama, D.M. & Tan, R.K.H.), pp. 129- 137, Thailand and Indonesia, 19-25 September 1991. American Soybean Association, Singapore, Republic of Singapore. 1991.
- CASTAGNOLLI, N. Fundamentos da nutrição de peixes. São Paulo, Ed. Livroceres, 107 p. 1979. CASTAGNOLLI, N. Nutrição de peixes e o desenvolvimento da aqüicultura. In: Palestra I Simpósio de Nutrição e Saúde de Peixes, Unesp Botucatu,SP. *Anais...* Botucatu: Aquanutri, Cdrom. 2005.
- Cheftel, J.C. Nutritional effects of extrusion-cooking. *Food chemistry*, v.20, p.263-83. 1986.
- CYRINO, J.E.P., BICUDO, A.J.A., SADO, R.Y., BORGHESI, R., DAIRIKI, J.K. A nutrição de peixes e o ambiente. Palestra. In: I Simpósio de Nutrição e Saúde de Peixes, Unesp Botucatu,SP. *Anais...* Botucatu: Aquanutri, Cd-rom. 2005.
- FANCHER, B.I. Feed processing using the annular gap expander and its impact on poultry performance. *Journal Appli Poultry Res.*, Athens, v. 5, n. 4, p. 386-394. 1996.
- FURUYA, W. M. Redução do impacto ambiental por meio da ração. In: *Palestra VII Seminário de Aves e Suínos – AcesuiRegiões. III Seminário de Aqüicultura, Maricultura e Pesca*. Anais... Belo Horizonte-MG. p. 121-139. 2007.
- KIANG, M.J. La extrusion como herramienta para mejorar el valor nutritivo de los alimentos. In: *Symposium Internacional De Nutrición Y Tecnología De Alimentos Para Acuicultura*. Nuevo León. Anais... Nuevo León: Universidad de Nuevo León. 1993, p. 415-429. 1993.
- KLEEMANN, G. K. Farelo de algodão como substituto ao farelo de soja, rações para tilápia do Nilo. Tese Doutorado. Universidade Estadual Paulista – FMVZ, Botucatu, SP 60 p. 2006.
- KUBITZA, F. Qualidade do alimento, qualidade da água e manejo alimentar na produção de peixes. In: *Simpósio Sobre Manejo E Nutrição De Peixes*, Piracicaba. Anais... Piracicaba: CBNA, 1997, p. 63-101. 1997.
- PEZZATO, L.E. BARROS, M.M. Nutrição de peixes no Brasil. In: Palestra I Simpósio de Nutrição e Saúde de Peixes, Unesp Botucatu,SP. *Anais...* Botucatu: Aquanutri, Cd-rom. 2005.

RODEHUTSCORD , M., BORCHERT, F., GREGUS, Z. Availability and utilization of free lysine in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 187, p. 177-1883, 2000.

URBINATI, E.C., CARNEIRO P.C.F. Práticas de manejo e estresse dos peixes em piscicultura. *In: Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva*. Sociedade Brasileira de Aquaculture e Biologia Aquática, Jaboticabal, SP. p. 171-193. 2004.