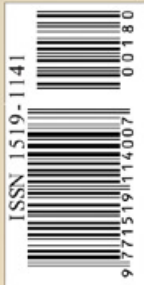




Panorama da AQUICULTURA

AUMENTO DA RAÇÃO

PREÇO É IMPORTANTE, MAS
QUALIDADE É O QUE VALE



Pathovet chega ao Brasil • Potyguaba o novo alimentador da Beraqua • Mais desovas e mais náuplios de melhor qualidade • Alfakit e QMC disponibilizam a linha Isoquant de reagentes prontos • Aditivos funcionais na prevenção contra Streptococoses em tilápias • Tilapicultura gaúcha • A necessidade do fortalecimento do sistema imunológico • Avaliação do uso da farinha análoga de peixe • A carcinicultura não precisa dos manguezais para existir • IBGE: o desempenho da aquicultura brasileira em 2019

CUSTO/ BENEFÍCIO DAS RAÇÕES

Alta dos preços faz com que piscicultores pressionem fabricantes por rações mais baratas





Por: **Fernando Kubitza, Ph.D.**
 Acqua Imagem Serviços em Aquicultura
 fernando@acquaimagem.com.br
 Tel/fax: 11 4587-2496

Boas rações ajudam a preservar a qualidade da água, e conferem maior vigor e saúde aos peixes fazendo com que suportem melhor as pressões do manejo e os desafios frente aos patógenos. Mas como podemos aferir a qualidade das rações presentes no mercado? Como avaliar custos e benefícios em tempos de ganhos restritos como o que estamos vivendo no momento? Não se iluda, rações mais baratas, são de qualidade inferior. Seu uso provoca redução no desempenho dos animais, piora na conversão alimentar, aumento no tempo de cultivo, maior impacto poluente na água, comprometimento da imunidade dos peixes e maior severidade das doenças e perdas com os animais enfraquecidos.

A alta valorização das commodities agrícolas, em especial a soja e o milho, puxou os preços de outros farelos vegetais e farinhas animais alternativos usados como ingredientes nas rações animais. A desvalorização do Real perante o Dólar Americano também teve sua contribuição nessa alta de preços. Desde o início das restrições pela pandemia da Covid-19, em março deste ano até o momento atual, as rações para aquicultura acumularam reajustes da ordem de 50 a 60%, trazendo preocupações e incertezas aos aquicultores do país. Felizmente, com a alta geral nos preços das carnes (bovina, aves e suínos) e os baixos estoques de peixes cultivados, os preços pagos aos produtores reagiram positivamente e continuam em ascendência. Isso compensou parte do aumento no custo de produção ocasionado pela alta de preço das rações e de outros insumos. Com essa surpreendente alta de preços, as rações passaram a responder por um percentual maior do custo total de produção em uma piscicultura de engorda, seguramente na casa de 70 a 85%, dependendo do sistema de cultivo.

Grande parte dos aquicultores no Brasil ainda não mensuram de maneira clara os benefícios das rações que utilizam. Assim, costumeiramente decidem pela compra de rações de menor preço. Com a alta de preços, os produtores pressionam cada vez mais os fabricantes por rações mais baratas. Diante de um mercado tão disputado, com preços de insumos elevados e forte pressão do setor produtivo, muitos fabricantes de rações tiveram que incluir ingredientes alternativos de menor qualidade, usar suplementações vitamínicas e minerais menores, relaxar suas restrições nutricionais, de modo a ofertar rações mais baratas. Linhas novas de rações são apresentadas aos produtores, pela necessidade de reajuste nos níveis de garantia nos rótulos. O resultado disso vai ser visto em poucos meses com o atraso no tempo de engorda, aumento na incidência de bacterioses nos meses mais quentes do verão (especialmente nos cultivos em tanques-rede) e uma deterioração mais rápida da qualidade da água nos cultivos em viveiros e açudes.

Neste artigo voltamos a ressaltar a importância da identificação e do uso de rações de alta qualidade e com a melhor relação custo/benefício. A adequada nutrição é fundamental para otimizar o ganho de peso e a conversão alimentar dos peixes. A nutrição também influencia no desempenho reprodutivo, bem como na qualidade, desenvolvimento e sobrevivência das pós-larvas e alevinos. O uso de rações de alta qualidade ajuda a preservar a qualidade da água e confere maior vigor e saúde aos peixes, fazendo com que estes suportem melhor as pressões do manejo e os desafios frente aos organismos patogênicos. São discutidas também algumas percepções sobre a qualidade das rações, a importância de pesar seus custos e benefícios, e apresentadas sugestões para uma avaliação mais objetiva da qualidade das rações usadas nos empreendimentos aquícolas.

A importância do registro dos resultados de produção

Os produtores devem escolher as rações que usam com base em resultados de custo/benefício mensurados em sua própria criação. No entanto, muitos produtores sequer possuem registro das quantidades de ração fornecidas em cada tanque e dos resultados de ganho de peso e conversão alimentar obtidos com suas rações. A conversão alimentar é um dos principais indicadores do custo/benefício de uma ração. Quando o produtor não possui registros confiáveis para aferir a qualidade das rações que usa, ele pode se basear nos resultados obtidos por outros produtores que possuem bons registros e avaliam seus resultados.

O aspecto visual (grau de moagem dos ingredientes, cobertura com óleo, presença de finos, coloração e uniformidade dos péletes) pode dar uma ideia dos cuidados que o fabricante dedica à confecção das rações. Mas ainda assim, somente os resultados reais no campo, avaliando o desempenho dos próprios peixes, podem dar subsídios a um veredicto definitivo sobre a qualidade da ração usada.

Uma rápida análise entre duas rações supostamente iguais

Os produtores devem aprender a comparar os níveis de garantia informados pelos fabricantes nos rótulos das rações. Com base nessa análise é possível verificar a quantidade de material que cada ração possui. Fibras não possuem valor

nutritivo aos peixes. Os peixes precisam de diversos minerais em quantidades pequenas. No entanto, a maior parte da matéria mineral de uma ração também é de pouca importância nutritiva. Sobram então a proteína, o extrato etéreo (gordura) e o extrativo não nitrogenado (ENN ou carboidratos solúveis) como frações de valor nutritivo.

O produtor recebe propostas de preços de dois fornecedores para uma ração com 32% de proteína. A **Ração X** custa R\$ 2,80/kg (R\$ 70,00/saco 25 kg). A **Ração Y** custa R\$ 2,65/kg (R\$ 66,25/saco de 25kg). A diferença por saco é considerável, R\$ 3,75, sendo a **Ração X** 5,7% mais cara. Se levarmos em conta apenas os níveis de proteína, nua e crua, as rações podem parecer iguais, mas quando colocamos lado a lado os níveis de garantia dos componentes básicos (considerando que o fabricante pode chegar até o limite destes níveis) a situação pode se inverter (veja a **Tabela 1**). Apesar do preço da **Ração X** ser 5,7% maior, ela possui 75% de componentes nutritivos (proteína, gordura e ENN somam 75%) contra 67% para a **Ração Y**. Ou seja, 8% mais componentes nutritivos. Assim, a **Ração X** tem um custo menor por quilo de material nutritivo (R\$ 3,73/kg), comparada à **Ração Y** (R\$ 4,08/kg). Essa análise considerou apenas os níveis de garantia dos macro elementos, mas podemos incluir também os níveis de minerais e vitaminas nessa análise comparativa para saber qual

Tabela 1. Análise comparativa entre preços e componentes nutritivos e inertes entre duas rações

| | Ração X | Ração Y |
|--|-------------|-------------|
| Preço da ração (R\$/kg) | 2,80 | 2,65 |
| Preço do saco de 25kg (R\$) | 70,00 | 66,25 |
| Níveis de garantia (rótulo) | | |
| Proteína bruta - PB (min.) | 32% | 32% |
| Extrato Etéreo (gordura) – EE (min.) | 8% | 5% |
| Fibra bruta – FB (máx.) | 4% | 6% |
| Matéria mineral – MM (máx.) | 11% | 15% |
| Umidade (máx.) | 10% | 12% |
| Extrativo não nitrogenado - ENN (carboidratos solúveis) = (100% - PB - EE - FB - MM - umidade) | 35% | 30% |
| Componentes nutritivos = (PB + EE + ENN) | 75% | 67% |
| Material inerte (fibra, minerais e umidade) | 25% | 33% |
| Quilo de material protéico e energético por quilo de ração | 0,75 | 0,67 |
| R\$/kg de material protéico e energético | 3,73 | 4,08 |

fabricante está valorizando mais o seu produto com uma suplementação maior desses nutrientes.

Quando compramos um celular que custa R\$ 2.000,00 a 4.000,00 sempre comparamos as diferentes opções/modelos disponíveis. Vemos a capacidade de memória, a velocidade do processador, a qualidade e quantidades das câmeras e fotos, a qualidade da tela, a resistência ao impacto, etc. Então, como é que um produtor compra cargas de ração todas as semanas ou meses, que valem mais de R\$ 40 mil reais cada uma, sem uma boa análise nos níveis de garantia e especificações do produto?

A conversão alimentar é um índice decisivo para a escolha das rações de melhor custo/benefício e de menor impacto na qualidade da água

A conversão alimentar (CA) indica quantos quilos de ração foram necessários para cada quilo e aumento na biomassa de peixe em um tanque-rede ou viveiro. O cálculo da conversão alimentar é feito da seguinte forma: $CA = \text{Quilos de ração fornecido} / (\text{Quilos de peixes colhidos} - \text{Quilos de peixes estocados inicialmente})$. Um cálculo simples de fazer, mas os produtores precisam ser organizados e terem bons registros e controles da quantidade de ração fornecida em cada tanque ou para cada lote de peixes.

Rações que possibilitam melhor conversão alimentar geralmente fazem os peixes crescerem mais rápido, minimizam a carga poluente na água de cultivo (especialmente importante no cultivo de peixes em viveiros e açudes) e, conseqüentemente, reduzem o tempo de cultivo (e assim o custo de alojamento dos animais). A relação custo/benefício de uma ração pode ser prevista conhecendo o custo de ração necessário para produzir um quilo de peixe. Esse custo é calculado multiplicando a CA pelo preço do quilo da ração. Por exemplo, com uma ração que custa R\$ 2,20/kg e tem CA de 1,6, o custo de ração por quilo de peixe é de $1,6 \times R\$ 2,20 = R\$ 3,52$.

Sem conhecer a CA, os produtores não têm como avaliar o custo/benefício das rações que se apresentam no mercado. Muitos produtores sequer têm uma estimativa de conversão alimentar em seus cultivos. Às vezes até registram a quantidade de ração fornecida e a quantidade de peixes colhida. Mas nunca pararam um pouco para organizar esses dados e tirar deles as estimativas de conversão alimentar. Desconhecendo a relação custo/benefício de uma ração, os produtores decidem a compra pelo preço do saco, sem considerar o custo/benefício e outros impactos importantes que as rações podem ter na saúde dos animais, na qualidade da água do cultivo e, até mesmo na eficiência reprodutiva, no caso das pisciculturas dedicadas à reprodução e produção de alevinos.

“Os produtores devem se atentar aos rótulos das rações. Fibras não possuem valor nutritivo aos animais. Os peixes precisam de diversos minerais em quantidades pequenas. No entanto, a maior parte da matéria mineral de uma ração também é de pouca importância nutritiva. Sobram então a proteína, o extrato etéreo (gordura) e o extrativo não nitrogenado (ENN ou carboidratos solúveis) como frações de valor nutritivo”.

Uma pretensa economia na compra

Em momentos de elevação nos preços das rações, é natural que muitos produtores procurem ofertas mais baratas. Mas, invariavelmente, o que se apresenta mais barato no mercado, pode não ter a qualidade esperada. Na **Figura 1** ilustramos uma situação em que um produtor decide pela compra de uma **Ração A** que custa R\$ 4,00 a menos por saco que uma **Ração B**. Na compra de um caminhão com 600 sacos (15.000 kg de ração) da **Ração A** houve uma economia de R\$ 2.400. No entanto, a conversão alimentar dessa ração foi de 1,8, contra uma CA de 1,5 que poderia ter sido obtida com a **Ração B**. Assim, com um caminhão da **Ração A** foram produzidos 8.333 kg de tilápias (15.000 kg de ração / 1,8 = 8.333 kg). Mas poderiam ter sido produzidos 10.000 kg de tilápia se o produtor tivesse optado pela **Ração B** (15.000 kg de ração / 1,5 = 10.000 kg), ou seja, 1.667 kg de tilápias a mais com a **Ração B**. Com o preço da tilápia em R\$ 8,00/kg, a pretensa economia inicial de R\$ 2.400 com a compra de um caminhão de **Ração A** resultou na perda de um fatura-

mento adicional de R\$ 13.336 (1.667 kg de tilápia x R\$ 8,00/kg). Assim a cada caminhão de **Ração A** comprada o produtor deixa de ganhar R\$ 10.936,00. Conclusão: o que pode parecer uma economia, um bom negócio na hora da compra de uma ração, pode não ser tão bom após o uso dessa ração.

Impacto das rações sobre a qualidade da água

Em geral, cerca de 20 a 30% da ração consumida pelo peixe é retida na forma de proteína, gordura e ossos (minerais) no corpo dos peixes. Grande parte da matéria seca ingerida via ração é perdida para o ambiente na forma de fezes (material não digerido), muco (desprendido do corpo e junto com as fezes) e resíduos metabólicos (principalmente gás carbônico e amônia, excretados pelas brânquias), como ilustrado na **Figura 2**. A ração é praticamente seca (90% de matéria seca – MS), mas o peixe, se desidratado por completo, terá algo próximo de 28% de matéria seca, o restante é água absorvida diretamente do ambiente. Desse modo, quando usamos 1,5 kg de ração

para produzir 1 kg de peixe, estamos aplicando, através da ração, 1.350 g de matéria seca e somente recuperamos 280 g de matéria seca na forma de peixe. A diferença, 1.070 g ficou no ambiente de cultivo como fezes, muco, gás carbônico e amônia. Essa fração de matéria seca não retida no corpo dos peixes faz parte da carga poluente de uma ração. Quanto menos digestiva (assimilada) for uma ração, ou seja, quanto pior for a sua conversão alimentar, maior será a carga poluente deixada no ambiente de cultivo e mais rápida será a deterioração da qualidade da água. A carga orgânica e os nutrientes deixados pela fração não assimilada das rações estimula o desenvolvimento de microalgas (fitoplâncton), o que faz com que a água fique excessivamente verde em menor tempo. Isso provoca variações extremas no oxigênio dissolvido e nos valores de pH da água entre o dia e a noite, aumenta a necessidade de renovação de água e demanda maior potência de aeração para manter níveis adequados de oxigênio. A excessiva proliferação de algas, em especial as cianobactérias (ou algas cianofíceas) provoca problemas de mau sabor na carne dos peixes (gosto de barro e outros sabores desagradáveis).

Figura 1. Ilustração das consequências da tomada de decisão pela compra de duas rações

Relação custo/benefício das rações

600 sc x R\$58,00 = R\$34.800,00

Economiza 6,5% = R\$ 2.400 / caminhão



Conv. Llim = 1,80 = 8.333 kg tilápias

8.333 kg x R\$8,00 = R\$66.664



Deixa de ganhar
R\$10.936 a cada
caminhão de ração
A que for comprado

600 sc x R\$62,00 = R\$37.200,00



Conv. Llim = 1,50 = 10.000 kg tilápias

10.000 kg x R\$8,00 = R\$80.000

Receita 20% maior = R\$ 13.336 / caminhão





| | | | | |
|--|------------|-------------|-------------|-------------|
| Conv. Alim. | CA = 1,2 | CA = 1,5 | CA = 1,8 | CA = 2,3 |
| MS Ração 90% | 1.080 g MS | 1.350 g MS | 1.620 g MS | 2.070 g MS |
| MS em 1kg de peixe | 280 g MS | 280 g MS | 280 g MS | 280 g MS |
| MS carga poluente por 1000 kg de peixe | 800 kg MS | 1.070 kg MS | 1.340 kg MS | 1.790 kg MS |
| Carga poluente comparativa | 100% | 134% | 168% | 224% |

Figura 2. Representação do impacto poluente de uma ração sobre a qualidade da água. Com o uso de uma ração de CA = 1,5, são necessários 1,5 kg ou 1.500 g de ração para produzir 1 kg ou 1.000 g de peixe. A ração possui 90% de matéria seca (MS). Assim 1.500 g de ração x 90% = 1.350 g de MS. E o peixe possui apenas 28% de MS, ou seja, 1 kg de peixe ou 1.000 g x 28% = 280 g de MS. Assim, são aplicados 1.350 g de MS na forma de ração para se recuperar apenas 280 g de MS na forma de peixes (280/1350 = 20,7% da

matéria seca da ração retida no peixe). A diferença, 1.070 g foi para a água na forma de fezes, amônia e CO₂ excretado nas brânquias, e mais o muco desprendido do corpo e do trato intestinal junto com as fezes. Desse modo, quanto pior for a conversão alimentar, mais ração é aportada para cada quilo de peixe produzido e maior será o potencial ou carga poluente de uma ração. Uma ração com CA de 2,3 aporta na água 124% mais carga poluente em MS do que uma ração com CA de 1,2

Conceitos equivocados sobre a qualidade das rações

Cor da ração - Muitos produtores creem que, quanto mais escura for a ração, mais farinha de peixe ou produtos de origem animal ela contém. E consideram isso bom para os peixes. No entanto, nem sempre a presença de grandes quantidades de ingredientes de origem animal é um fator positivo na ração. Farinhas de peixe de boa qualidade geralmente conferem maior palatabilidade às rações, melhorando seu consumo pelos peixes, em particular os carnívoros. No entanto, sua importância nas rações para peixes onívoros não é tão grande quanto o produtor imagina. E ainda por cima, grande parte das farinhas de peixes produzidas no Brasil é obtida a partir dos resíduos da filetagem (cabeça, esqueleto, vísceras e pele) e de peixes descartados por não terem qualidade para o consumo humano (dos frigoríficos, entrepostos de pescado e peixarias). Esses resíduos muitas vezes já estão em avançado estado de decomposição. As farinhas obtidas com esses resíduos

geralmente contêm menor teor de proteína, maior percentual de matéria mineral, e geralmente apresentam alto grau de rancificação (oxidação) de sua gordura (ou óleo). Farinhas obtidas com resíduos em estado avançado de putrefação ainda contêm grande concentração de aminas biogênicas (compostos produzidos com a putrefação da proteína e que prejudicam o desenvolvimento e a saúde dos animais). Além disso, quando essas farinhas são superaquecidas durante o cozimento e secagem, podem ter a digestibilidade da proteína reduzida. Farinhas de peixe nacionais apresentam digestibilidade de proteína entre 82 e 90%. Enquanto isso, um farelo de soja possui digestibilidade de proteína da ordem de 90 a 95%. Assim, nem sempre a inclusão de uma farinha de peixe significa que a ração tem maior qualidade. O crescimento da aquicultura no Brasil, em especial a produção de tilápias, aumentou a oferta de farinha e óleos de peixes de melhor qualidade. Os frigoríficos com foco na aquicultura geralmente possuem equipamentos e gerenciamentos mais eficientes e processam pescado que geralmente entram vivos ou recém abatidos na linha de produção. Dessa forma as farinhas e óleos obtidos têm origem em resíduos ainda frescos. Rações escuras

também podem indicar uma inclusão excessiva de farinha de sangue. A farinha de sangue tem uma coloração escura semelhante a um pó de café super torrado. Muitas farinhas de sangue utilizadas nas rações no Brasil ainda são obtidas por secagem em chapa quente (tambor rotativo), onde acabam sendo superaquecidas. Com isso a digestibilidade da proteína destas farinhas é relativamente baixa, geralmente entre 50 e 70%. Além do mais, a proteína das farinhas de sangue é desequilibrada em diversos aminoácidos essenciais, entre eles a metionina e o triptofano. Por ser uma proteína barata em relação a outras fontes protéicas (devido ao seu teor elevado de proteína, em média de 80%), e por conferir a coloração escura que muitos produtores tanto desejam, a farinha de sangue muitas vezes é utilizada em excesso nas fórmulas de rações, reduzindo o custo das mesmas, mas comprometendo a qualidade. Apenas como ilustração, uma ração com 32% de proteína que contenha 15% de farinha de sangue em sua composição, contribui com 12% dos 32% de proteína assegurados nos níveis de garantia da ração. Imaginemos que essa farinha de sangue tenha 60% de digestibilidade de proteína. Portanto, os 40% dos 12% de proteínas (ou seja 4,8% da proteína) fornecidas pela farinha de sangue vão sair nas fezes dos peixes sem aproveitamento. Ou seja, essa ração de 32% de proteína na realidade vai se comportar como uma ração de 27% de proteína. Então, fique bem atento às rações muito escuras, quase negras, pois podem indicar um uso excessivo de farinha de sangue. Outros ingredientes de origem animal como as farinhas de carne e ossos, e as farinhas de vísceras disponíveis no Brasil também podem apresentar grande variabilidade em seu valor nutritivo, especialmente na sua composição em proteína, gorduras e matéria mineral e na digestibilidade de sua proteína. Já os ingredientes de origem vegetal, que são de coloração mais claras, como o farelo de soja, o farelo de trigo, o milho, o sorgo, o farelo de arroz, etc., geralmente apresentam uma qualidade um pouco mais padronizada. Mas as rações a base de farelos vegetais tendem a apresentar uma cor mais clara do amarelo ao marrom claro, e muitos produtores rotulam essas rações como “rações anêmicas”. Nada a ver.

Sobre o nível de vitamina C – A idolatria pela vitamina C é ponto em comum entre os produtores de peixes, que muitas vezes usam o nível de enriquecimento desta vitamina como fator principal na decisão da compra de uma ração. A vitamina C é importante para o desenvolvimento e saúde dos peixes. Participa na formação dos ossos, na cicatrização dos tecidos, na melhoria da resposta imunológica e na redução da infestação de alguns parasitos, entre outros benefícios. No entanto, a vitamina C sozinha não faz milagres, por isso não deve servir como único parâmetro de avaliação da qualidade de uma ração. Estudos nutricionais usando dietas purificadas (de laboratório) indicam que níveis de vitamina C entre 30 e 50 mg/kg de ração são suficientes para o máximo

“A idolatria pela vitamina C é comum entre os produtores, e a sua presença na ração é, sim, importante para o desenvolvimento e saúde dos peixes. Participa na formação dos ossos, na cicatrização dos tecidos, na melhoria da resposta imunológica e na redução da infestação de alguns parasitos... No entanto, a vitamina C sozinha não faz milagres, por isso não deve servir como único parâmetro de avaliação da qualidade de uma ração”.

crescimento dos peixes. No entanto, quando trabalhamos com rações práticas, onde pode haver interação da vitamina C com outros nutrientes e, até mesmo alguma perda dessa vitamina durante o processamento e armazenamento, é recomendável suplementar com 100 a 200 mg de vitamina C/kg as rações usadas no cultivo de peixes em viveiros e açudes (onde há disponibilidade de outros alimentos naturais). Em cultivos mais intensivos, como a criação de peixes em tanques-rede, sem a presença de alimentos naturais e com um nível de estresse mais exacerbado, a inclusão de vitamina C deve ficar pelo menos na casa dos 200 a 300 mg/kg de ração. E deve ser usada uma fonte de vitamina C estável, que suporte as altas temperaturas de processamento da ração e que não se oxide facilmente durante o processamento e armazenamento. Rações para pós-larvas, pelo fato de perderem mais vitaminas por dissolução na água, devem ser suplementadas com pelo menos 500 mg de vitamina C/kg. Para se obter um efeito expressivo na resposta imunológica dos peixes, geralmente são necessários níveis acima de 1.000 mg de Vit. C/kg de ração. Obviamente que isso não é uma regra fiel, mas uma síntese do que se conhece do ponto de vista científico e prático do enriquecimento das rações de peixes com a vitamina C. No entanto, já que a vitamina C sozinha não faz milagres,

o produtor deve levar em consideração o enriquecimento vitamínico e mineral como um todo. É comum encontrar no mercado rações com altos níveis de vitamina C, mas que possuem níveis marginais de vitaminas e de minerais. Isso pode afetar significativamente não apenas o desempenho, mas também a imunidade dos animais.

O risco do uso de ingredientes alternativos de menor preço e qualidade

Com a alta dos preços dos insumos mais comuns, é natural que os fabricantes busquem ingredientes alternativos. Alguns deles possuem altos níveis de proteína, porém de baixa digestibilidade e balanço inadequado em aminoácidos, como as farinhas de sangue e de penas. Outros ainda possuem a fração protéica praticamente indigestível aos peixes, como é o caso das farinhas de pele ou torresmo disponibilizadas por alguns frigoríficos. Os preços do milho dispararam. Alguns fabricantes passaram a usar ou mesmo aumentar a inclusão de DDGS (Grãos e solúveis secos de destilarias), obtidos a partir do processo de fermentação do milho para a produção de etanol. O DDGS é um ingrediente de grande disponibilidade em várias regiões produtoras de milho. No entanto, como as condições de armazenamento do DDGS muitas vezes não são bem adequadas, esse ingrediente acaba acumulando quantidades elevadas de micotoxinas. Micotoxinas são compostos tóxicos produzidos por fungos e que podem estar presentes em grãos e farelos vegetais, especialmente sob condições inadequadas no campo e no armazenamento desses insumos. A presença de micotoxinas nas rações prejudica não apenas o desempenho dos animais (conversão alimentar, ganho de peso e eficiência reprodu-

tiva), mas também a imunidade, deixando os animais mais susceptíveis a doenças, aumentando a mortalidade nos cultivos (**Fotos 1 e 2**). Casos suspeitos de intoxicação por micotoxinas estão acontecendo em algumas regiões do país nesse momento de altos preços de insumos. Os prejuízos causados por micotoxinas no desempenho e saúde dos peixes e camarões dependem, principalmente, da concentração e dos tipos de toxinas presentes na ração, do tempo em que os animais consomem a ração contaminada e dos potenciais desafios impostos por patógenos nas fazendas. A presença de duas ou mais micotoxinas em uma mesma ração pode potencializar o efeito tóxico dessas toxinas. Assim, o abuso na inclusão desses ingredientes alternativos e que barateiam as fórmulas de ração, pode trazer sérios prejuízos aos criadores.

Uma avaliação mais objetiva e fiel da qualidade das rações

As análises laboratoriais convencionais, como a da composição proximal (proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, matéria mineral, umidade e extrativo não nitrogenado – carboidratos), são acessíveis no preço e servem para aferir se o produto está em conformidade com os níveis de garantia do rótulo. Mas essas análises não são suficientes para conhecer o valor nutritivo real de uma ração. Por exemplo, uma análise do teor de proteína, nada diz sobre a qualidade desta proteína, que depende do perfil de aminoácidos e da digestibilidade da proteína. Análises mais elaboradas e, de maior custo, são necessárias para ter uma noção mais fiel da qualidade nutricional das rações, como por exemplo, análises da composição em aminoácido, da digestibilidade da proteína e, até mesmo dos níveis de minerais e vitami-

Fotos 1 e 2.
Exemplares de tambacu e de pintado da Amazônia com sinais de icterícia associados a intoxicação por micotoxinas nas rações

(Fotos: Wellington Correa Silva)





Foto 3. Bateria de tanques-redes de 1 m³ para realização de testes comparativos de rações para diversas fases da criação. Estes tanques são estocados com números iguais de alevinos e cada ração a ser avaliada é alocada a pelo menos 3 tanques. Por estarem situados em um mesmo ambiente, qualquer oscilação na qualidade da água terá impacto em todos os tanques-redes de maneira similar, não interagindo com os resultados do teste

nas. No entanto, estas análises mais detalhadas implicam em considerável custo e, ainda assim, não possibilitam obter plena certeza quanto à qualidade do produto. Se formos mais a fundo, ainda valeria a pena rastrear a presença de micotoxinas (toxinas produzidas por fungos e que podem estar presentes em alguns ingredientes usados nas rações, notadamente no milho e nos farelos vegetais), índice de peróxidos, entre outros parâmetros. Na realidade, análises laboratoriais tão detalhadas assim somente são realizadas quando ocorre algum problema muito sério, geralmente envolvendo a mortalidade dos animais ou outro tipo de prejuízo que o produtor atribua à inadequada qualidade da ração. Quando algo de errado ocorre em uma piscicultura, a ração sempre é colocada no topo da lista dos prováveis culpados. Mas, em muitos casos, observa-se que os produtores praticamente não monitoram parâmetros fundamentais de qualidade de água (oxigênio, amônia tóxica, nitrito, entre outros), não usam boas práticas de manejo e não praticam um manejo sanitário preventivo. Muitas vezes os produtores brigam com o fabricante, trocam de ração e os problemas continuam, confirmando que há algo errado na condução do cultivo e não na ração.

Apesar de todas as possibilidades de análises laboratoriais, ainda não conheço prova mais fiel da qualidade de uma ração do que o próprio desempenho produtivo dos peixes, que pode ser quantificado tanto em condições experimentais em uma menor escala, como em condições de produção. Parâmetros relacionados ao desempenho reprodutivo (número de pós-larvas ou ovos produzidos por quilo de fêmeas, percentual de pós-larvas deformadas, sobrevivência das pós-larvas até a fase de alevinos) e ao vigor,



Foto 4. Uma unidade de experimentação montada com 10 caixas d'água de 1.000 litros, onde podem ser avaliados diversos tipos de rações, com repetição, sem a interferência de alimentos naturalmente presentes nos tanques de produção

resistência e sobrevivência dos alevinos após o manejo e transporte, são alguns dos pontos a serem considerados por quem produz alevinos. Ganho de peso, conversão alimentar, custo da ração por quilo de peixe produzido, deposição de gordura visceral e aparência e condição de órgãos internos (por exemplo, o fígado, que pode ser severamente impactado pela qualidade das rações) são parâmetros a serem considerados pelos produtores dedicados à recria e engorda. Se houver deficiência em uma única vitamina ou mineral, ou algum desequilíbrio em aminoácidos essenciais, ou ainda, se a proteína for de baixa digestibilidade, o peixe de alguma forma sinalizará isso com uma redução no seu desempenho, fornecendo ao produtor um retrato mais fiel sobre a qualidade das rações.

Uma maneira eficaz de realizar estas avaliações é dispor de unidades experimentais compactas. Por exemplo, tanques-rede e gaiolas de pequeno volume, berçários do tipo “hapas”, caixas d'água, aquários, entre outras estruturas. Nas **Fotos 3 e 4** são ilustradas unidades experimentais usadas na avaliação da qualidade das rações em uma piscicultura. Os produtores podem avaliar e comparar, em um mesmo teste, duas ou mais rações simultaneamente. Mas é importante que cada ração seja experimentada em pelo menos 3 unidades de teste (ou seja, 3 repetições simultâneas), sendo portanto necessários três tanques-rede, três caixas d'água ou três cercados de tela para cada uma das rações a ser avaliada. Para o teste devem ser utilizados peixes que se adaptem bem às unidades experimentais (geralmente alevinos e juvenis). No caso do uso de tanques-rede (ou gaiolas), estes devem ser posicionados em um mesmo ambiente, de modo a minimizar possíveis diferenças na qualidade da água que poderiam comprometer o resultado da avaliação. Os peixes usados no teste devem ter a mesma origem (mesma genética e lote), tamanho

NUTRIÇÃO E SAÚDE

Suplementos nutricionais

- Polivitamínico e mineral completo
- Vitamina C monofosfato (35% vitamina C)
- Vitamina C revestida (98% vitamina C)

AERAÇÃO

Difusores de ar

- Difusor circular (disco 20 cm de diâmetro)
- Difusor tubular (17 ou 25 cm)



Mangueiras microperfuradas a laser - para difusão de oxigênio em caixas de transporte de peixes e em tanques de depuração.

Mangueira cristal de 1/2 e 3/4 " - para sistemas de aeração por ar difuso ou incubadoras.

Registro com junção bilabial - em polietileno para encaixe direto em tubulação de ar ou água.

Bomba submersa 0,5 HP - para circulação e aeração da água em tanques de produção de peixes, hapas de reprodução de tilápia e em tanques de depuração, dentre diversas outras aplicações.

QUALIDADE DA ÁGUA

ACQUA ANÁLISES® kit portátil para análises de água - pH, amônia total, alcalinidade total, dureza total e gás carbônico.



Disco de Secchi



Testes individuais de análises de água

- pH (colorimétrico)
- Alcalinidade total (titulométrico)
- Dureza total (titulométrico)
- Amônia total (colorimétrico)
- Nitrito (colorimétrico)
- Oxigênio dissolvido (titulométrico)



CLASSIFICADOR DE PEIXES

ACQUA GRADE® classificador de peixes com barras ajustáveis para alevinos e juvenis de 0,3 a 30g. Flutuante e leve (5kg), feita em material não corrosível. Dimensões: 55 x 35 x 30cm



PUBLICAÇÕES TÉCNICAS



- Controle financeiro na aquicultura
- Fundamentos da piscicultura em sistemas de recirculação (apostila)
- Nutrição e alimentação dos peixes cultivados
- Planejamento da produção de peixes
- Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados
- Projetos Aquícolas: planejamento e avaliação econômica
- Saúde e manejo sanitário na criação de tilápias em tanques-rede
- Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões
- Reprodução, larvicultura e produção de alevinos de peixes nativos
- Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial
- Transporte de peixes vivos

“Ainda não conheço prova mais fiel da qualidade de uma ração do que o próprio desempenho produtivo dos peixes, que pode ser quantificado tanto em condições experimentais em uma menor escala, como em condições de produção. Parâmetros relacionados ao desempenho e ao vigor, resistência e sobrevivência dos alevinos após o manejo e transporte, são pontos a serem considerados”.

ou através de uma associação, elegendo uma piscicultura que reúna as melhores condições para isso (local adequado, recurso humano para conduzir os testes, equipamentos para mensuração dos resultados, entre outros recursos). De fato, cada uma das associações e cooperativas de piscicultores espalhadas pelo nosso país deveria dar mais atenção a isso e prover seus associados com informações sobre os produtos de melhor relação custo/benefício disponíveis no mercado. A cada tonelada de peixe produzida com uma ração que custa R\$ 2,40/kg, uma diferença de 0,2 na conversão alimentar (perfeitamente possível, identificando as rações de melhor qualidade no mercado), significa R\$ 480,00 de economia e aproximados 180 kg a menos de aporte de matéria seca nos tanques de produção. Assim, uma piscicultura que produz 10 toneladas de peixes ao mês, ou 120 toneladas ao ano, teria ao final do ano uma economia direta de R\$ 57.600,00, sem contar os benefícios indiretamente relacionados à melhoria da qualidade da água e redução nos custos de bombeamento de água e de aeração, e menor impacto ao ambiente.

Considerações finais

Em momentos de baixos preços de venda para os peixes (como presenciamos em 2018) ou de grande alta de preços das rações, como estamos presenciando nesse momento singular de pandemia e pós-pandemia, a primeira reação dos produtores é de comprar as rações mais baratas. Essa busca por menor preço força os fabricantes a abaixarem seus preços de venda. Para fazer isso os fabricantes podem fazer o seguinte: 1) achatam as margens de lucro, para não repassar na íntegra os reajustes de preços dos insumos; 2) usar matérias-primas alternativas de menor preço, porém de menor valor nutritivo, comprometendo a qualidade das rações e, conseqüentemente, o desempenho dos peixes; 3) reduzir a inclusão do premix vitamínico e mineral, abaixando o custo da fórmula, porém comprometendo a imunidade dos peixes; 4) formular as rações para atender apenas os níveis de garantia básicos, sem se preocupar com os aminoácidos essenciais, com a energia digestível, com a relação energia/proteína, com o excesso de fósforo e com outros importantes detalhes do balanceamento nutricional das rações. Alguns fabricantes podem lançar mão dessas quatro alternativas ao mesmo tempo. O resultado, no entanto, são rações mais baratas, porém de inferior qualidade, com redução do desempenho dos animais, piora na conversão alimentar, aumento no tempo de cultivo, maior impacto poluente na água, comprometimento da imunidade dos peixes e maior severidade das doenças e perdas com os animais enfraquecidos. Em 2018, com os baixos preços de venda da tilápia e a corrida pelos produtores atrás das rações mais baratas, tivemos surtos gravíssimos de bacterioses, em particular do *Streptococcus agalactiae* subtipo II, com severas perdas nos cultivos em tanques-rede em quase todo o Brasil. A conclusão foi de que os cultivos de tilápia estavam sendo ameaçados por novos patógenos de alta virulência. Mas é muito provável que boa parte dessas perdas possa estar relacionada ao comprometimento da resposta imunológica com a decisão dos produtores em usar rações mais baratas e de baixa qualidade. Fica um aprendizado para que essas perdas não se repitam no momento atual. ■

uniforme e devem ser estocados a uma mesma densidade nas unidades experimentais. A alimentação pode ser feita à vontade, ou então, de forma restrita, nas mesmas quantidades para todas as unidades em teste. Devem ser registrados os seguintes parâmetros: a) número total e peso total dos peixes em cada unidade experimental; b) quantidade total de ração fornecida ao longo do experimento; c) a mortalidade diária, que deve ser retirada, contada e pesada; d) peso médio dos peixes a intervalos de pelo menos duas semanas, para avaliar o desenvolvimento parcial dos peixes e reajustar a quantidade de ração a ser fornecida.

Durante a condução dos testes e ao final da experimentação devem ser calculados os seguintes parâmetros: a) a conversão alimentar; b) o ganho diário de peso = $(\text{Peso final} - \text{Peso inicial})/\text{dias}$; c) o ganho em biomassa = $(\text{Biom. final} - \text{Biom. inicial})$; d) a deposição de gordura corporal (através de inspeção visual, separação mecânica do tecido adiposo e dos órgãos internos e pesagem da gordura em separado); e) o custo da ração por quilo de ganho de peso.

Todas as pisciculturas comerciais deveriam contar com alguma estrutura, como as apresentadas nas **Fotos 3 e 4**, para uma avaliação contínua da qualidade das rações. Os produtores, em geral, têm dúvidas se a ração que estão usando é a melhor dentre as disponíveis no mercado. Essa dúvida seria rapidamente dissipada com um teste avaliando o desempenho dos peixes. Caso não seja viável ao produtor montar essa estrutura de teste sozinho, a saída é fazer isso em grupo