Desenvolvimento de dietas gelificadas como estratégia para veiculação de fármacos e suplementos na alimentação de peixes herbívoros e carnívoros no Aquário de Ubatuba, São Paulo

SANTOS, Maria Luiza de Souza[1]; MAGANHE, Bruna[2]; BRANCO, César Henrique[3]; GALLO NETO, Hugo[4]

[1] Discente do curso de Medicina Veterinária na Universidade Vila Velha
[2] Doutoranda no Laboratório de Evolução e Diversidade, Universidade Federal do ABC
[3] Médico Veterinário e Biólogo, Coordenador de Manejo do Aquário de Ubatuba
[4] Oceanólogo, Diretor Executivo do Aquário de Ubatuba

Resumo

A alimentação influencia diretamente na imunidade intestinal dos peixes, especialmente devido à simplicidade do seu sistema imune. Este trabalho teve como objetivo desenvolver dietas gelificadas para peixes carnívoros e herbívoros, com a capacidade de veicular princípios ativos e potencial para atuar como enriquecimento ambiental. Foram formuladas duas dietas com ingredientes naturais como: spirulina, ágar-ágar e Proteica Krill Farinha®, além de formulações comerciais como: Megazoo Carnívoros®, Megazoo Herbívoros® e Seachem Garlic Guard® visando à saúde intestinal e à prevenção de enfermidades.

Palavras-chave: Alimentação. Aquicultura. Nutrição. Suplementação.

Introdução

Em ambientes aquáticos, onde os peixes estão constantemente expostos a microrganismos, a alimentação se torna fundamental para manter a saúde intestinal e imunológica. Dietas equilibradas favorecem a expressão de genes de defesa, reduzem inflamações e aumentam a resistência a infecções intestinais (Dawood, 2021). A otimização nutricional também afeta a microbiota intestinal, melhorando a fisiologia e a imunidade local, além de regular a resposta imune sistêmica (Egerton et al., 2018). Portanto, a diversidade da microbiota intestinal está diretamente associada à saúde geral dos peixes e à sua resistência a infecções e estressores ambientais (Montalban-arques et al., 2015; Dawood et al., 2019).

Diante da presença de enfermidades em peixes, a administração de fármacos pode ocorrer através da água, apesar de prática e muito comum na aquicultura, apresenta sérios desafios quanto à absorção eficiente dos fármacos pelos peixes. Esse tipo de tratamento é usado não apenas para problemas exteriores, como a presença de ectoparasitas, mas também para doenças sistêmicas. A absorção dos fármacos pode variar muito, dependendo de fatores como a fisiologia dos peixes (espécies de água doce ou de água salgada), o ambiente aquático (pH, temperatura, salinidade) e o próprio comportamento dos peixes (Noga, 2010).

Objetivos

Desenvolver dietas, em base gelificada, para peixes carnívoros e herbívoros de pequeno e médio porte, visando formular um produto nutricionalmente completo, com ênfase na funcionalidade, com capacidade de veicular princípios ativos, visando à prevenção e o tratamento de enfermidades em aquários, bem como o enriquecimento ambiental nutricional, promovendo estímulos comportamentais e sensoriais que contribuam para o bem-estar dos animais mantidos sob cuidados humanos.

Metodologia

Foram formuladas duas dietas experimentais direcionadas para peixes carnívoros (representados pelo Robalo) e herbívoros (representados pela Carpa Comum), respeitando as especificidades dos herbívoros marinhos presentes nas famílias *Scaridae* e *Acanthuridae*, com o objetivo de atender às suas exigências nutricionais e permitir a inclusão de medicamentos e suplementos. A formulação baseou-se em ingredientes comerciais e naturais, sendo utilizados: Megazoo Carnívoros®, Megazoo Herbívoros®, spirulina em pó (Taiti et al., 2023), Proteica Krill Farinha® (Hardy & Barrows, 2003), ágar-ágar e o suplemento líquido Seachem Garlic Guard®, com proporções definidas de acordo com as recomendações nutricionais para cada hábito alimentar (Ambasankar et al., 2009; Takeuchi et al., 2002).

A tabela 1 descreve os ingredientes e as proporções utilizadas para a formulação das dietas para peixes carnívoros e herbívoros. O Seachem Garlic Guard® foi incluído na proporção de 4%, com o intuito de melhorar a palatabilidade, já que estimula o apetite dos peixes e intensifica o sabor dos alimentos.

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes selecionados para dietas de peixes carnívoros e de peixes herbívoros - Brasil, 2025.

Ingredientes	Dieta para carnívoros (%)	Dieta para herbívoros (%)
Megazoo Carnívoros®	45	20
Megazoo Herbívoros®	-	40
Proteica Krill Farinha®	35	10
Spirulina em pó	10	20
Ágar-ágar	10	10

Fonte: Própria

As composições bromatológicas das dietas foram calculadas com base nos valores nutricionais disponíveis nos rótulos dos produtos comerciais, literatura especializada, como a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Os parâmetros analisados incluíram umidade, proteína bruta, lipídios, fibras, minerais e carboidratos. As exigências de energia digestível foram ajustadas para atender os níveis recomendados de proteína (42,92% para carnívoros; 31,92% para herbívoros), lipídios (14,26% e 9,28%, respectivamente), carboidratos (11,82% e 29,39%, respectivamente), fibras (7,97% e 11,27%, respectivamente), umidade (7,87% e 8,57%, respectivamente) e minerais (15,16% e 9,57%, respectivamente)[1].

Resultados e discussão

As dietas propostas foram oferecidas em onze tanques do circuito do Aquário de Ubatuba, sendo dois de água doce, um de água salobra e oito de água salgada. Observou-se que, na maioria dos tanques, os peixes demonstraram interesse imediato pelo alimento, com consumo efetivo das dietas em poucos minutos após a oferta. Além disso, as bases gelificadas também foram utilizadas com invertebrados, sendo eles os ouriços-pindás (*Echinometra lucunter*) e as lagostas-sapateiras (*Scyllarides brasiliensis*). Esse comportamento, tanto de espécies exóticas quanto nativas, sugere uma boa aceitação da formulação, indicando que as

[1] As proporções da composição englobam apenas a mistura dos ingredientes secos, sem as devidas diluições

dietas apresentaram boa palatabilidade, o que é essencial tanto para a sua aplicação como enriquecedor nutricional quanto como veículo de fármacos.

Além de sua função nutricional, as dietas gelificadas também atuaram como uma ferramenta eficaz de enriquecimento ambiental alimentar, promovendo estímulo comportamental e sensorial aos peixes. O uso do ágar-ágar como base permitiu a criação de dietas moldáveis em diferentes formatos, tamanhos e texturas, facilitando sua adaptação ao comportamento alimentar das diferentes espécies. Ademais, as dietas foram armazenadas sob refrigeração, e apresentaram validade estimada de até sete dias e o custo de produção para 500 gramas da dieta tanto para peixes carnívoros quanto herbívoros foi de aproximadamente trinta reais.

Conclusão

As dietas a base de ágar-ágar obtiveram alta aceitação por peixes carnívoros e herbívoros, além de apresentar boa aceitação por invertebrados marinhos, como ouriços-pindás e lagostas-sapateiras. A formulação demonstrou-se promissora tanto como estratégia preventiva para a manutenção da saúde em aquários quanto como veículo para administração de fármacos.

Referências

NOGA, Edward J. **Fish Disease: Diagnosis and Treatment**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2010. 519 p.

DAWOOD, Mahmoud A. O**.** Nutritional immunity of fish intestines: important insights for sustainable aquaculture. **Reviews in Aquaculture**, v. 13, n. 1, p. 642–661, 2021. DOI: 10.1111/raq.12492. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/raq.12492. Acesso em: 8 abr. 2025.

TAITI, C. et al. Detection of secondary metabolites, proximate composition and bioactivity of organic dried Spirulina (*Arthrospira platensis*). **Applied Sciences**, v. 14, n. 1, p. 67, 2023. DOI: 10.3390/app14010067.

HARDY, R. W.; BARROWS, F. T. *Diet formulation and manufacture*. In: HALVER, J. E.; HARDY, R. W. (ed.). *Fish nutrition*. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2003. p. 505-600.

AMBASANKAR, K.; AHAMED ALI, S.; SYAMA DAYAL, J. Nutritional requirements of Asian seabass, Lates calcarifer. 2009.

TAKEUCHI, T.; SATOH, S.; KIRON, V. *Common carp, Cyprinus carpio*. In: KIRON, V. et al. (ed.). Nutrient requirements and feeding of finfish for aquaculture. Wallingford, UK: CABI Publishing, 2002. p. 245-261.

EGERTON, S. et al. The gut microbiota of marine fish. **Frontiers in Microbiology**, v. 9, p. 873, 2018.