

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE DIETA COMERCIAL PARA PEIXES ZEBRAFISH JUVENIS E ADULTOS: FERRAMENTAS DE IMPORTÂNCIA PARA MELHORIA DA EFICIÊNCIA ALIMENTAR

CATIA SILVEIRA DA SILVA¹; JOSIANE DIAS PIRES²; MATHEUS PEREIRA DE ALBUQUERQUE³; MATEUS TAVARES KÜTTER⁴; RODRIGO DE ALMEIDA VAUCHER⁵; JANICE LUEHRING GIONGO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas - UFPel - catiassilveira@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - UFPel - jospel@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas - UFPel - matheusalbuquerque813@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas - UFPel - kutter.m.t@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas - PPGBBIO - UFPel - rodvaucher@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas - PPGBBIO/ Universidade Federal do Rio Grande – FURG
janicegiongo@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O peixe zebrafish (*Danio rerio*), amplamente utilizado como modelo biológico em pesquisas, possui um ciclo de vida dividido em quatro estágios: embrião, larva, juvenil e adulto, atingindo a maturidade sexual por volta dos 90 dias. Esse organismo compartilha cerca de 70% de seu genoma com o humano, e aproximadamente 82% dos genes relacionados a doenças humanas (LICITRA et al., 2024).

A alimentação do zebrafish em seu habitat natural caracteriza-se pelo consumo de fitoplânctons, insetos, aracnídeos, detritos e areia. Em estudos experimentais, dietas comerciais podem ser utilizadas como padrão de referência, pois permitem o controle qualquantitativo preciso da presença de macronutrientes e micronutrientes. Além dos parâmetros qualquantitativos, é essencial considerar as propriedades físicas e químicas das dietas, para garantir que, quando disponibilizadas em aquários, sejam acessíveis e promovam um consumo adequado por parte dos peixes.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é caracterizar, sob os aspectos físico e químico, uma dieta comercial na forma de flocos, com o intuito de avaliar a qualidade estrutural do alimento ofertado a zebrafish juvenis e adultos, visando a melhoria da eficiência alimentar.

2. METODOLOGIA

A dieta comercial utilizada, foi adquirida em loja especializada em Pelotas-RS. Apresenta como composição proximal 47% de proteína, 10% de lipídios, 3% de fibras e 6% de umidade. Para a avaliação física e química determinou-se em triuplicata o grau de flutuação e o grau de hidroestabilidade (Adaptado de DE ARAÚJO et al., 2024; WESTWERFIELD, 2000); a solubilidade (GONTARD et al., 1994) e a microestrutura por meio da microscopia eletrônica de varredura - MEV (JEOL, JSM – 6610LV, EUA) e espectroscopia de energia dispersiva - EDS (software Aztec, Oxford Instruments). A média e o desvio padrão foram determinados utilizando o software graphpade Prism® 8.0.1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dieta comercial escolhida para a caracterização física e química foi selecionada por apresentar, sob o ponto de vista qualquantitativo, características nutricionais necessárias para promover o crescimento, desenvolvimento e manutenção da homeostase orgânica de zebrafish juvenis e adultos. Essa dieta contém teores de proteínas variando de 42,50% a 47,10% (FERNANDES, PERES e CARVALHO, 2016), lipídios entre 10% e 15%, e fibras com um valor percentual inferior a 5% (WATTS e D'ABRAMO, 2021). Além disso, apresenta teor de água abaixo de 12%, caracterizando-a como uma dieta de natureza seca (MORO e RODRIGUES et al., 2015), o que pode conferir maior estabilidade física ao alimento.

Na avaliação da flutuabilidade (Figura 1), observou-se que, aos 5 e 10 minutos, a dieta apresentou uma eficiência de 80% em água destilada. Quanto à hidroestabilidade (Figura 2), nos mesmos tempos de análise, verificou-se 70% de estabilidade em ambas as observações. A solubilidade (Figura 3) da dieta foi de $26,39 \pm 2,52\%$. Essas características, somadas às qualidades nutricionais previamente mencionadas, indicam que a dieta comercial utilizada pode ser considerada adequada em termos de custo-benefício. Além da estabilidade física observada, ela permite o consumo voluntário até o alcance da saciedade dos peixes em 5 minutos (LICITRA et al., 2024).

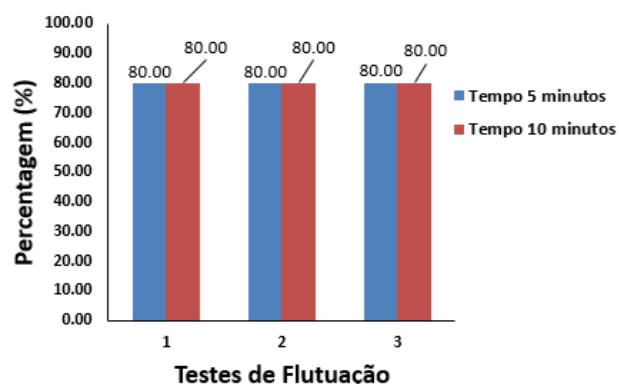


Figura 1 - Grau de flutuação

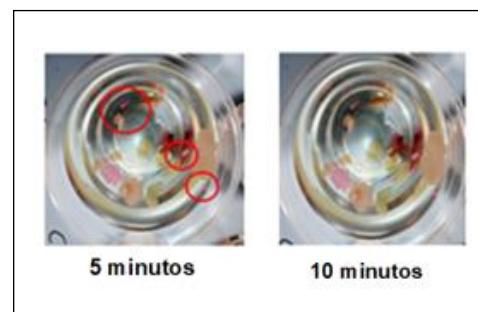


Figura 2 - Grau de hidroestabilidade

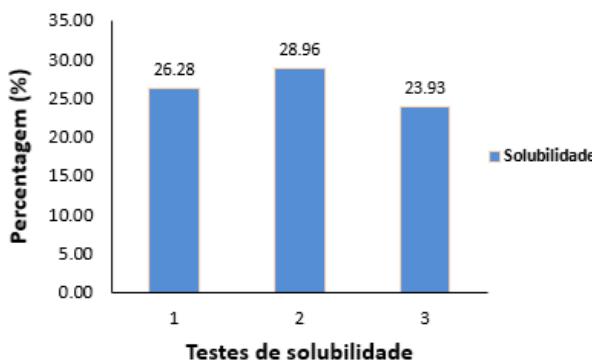


Figura 3 - Grau de flutuação

Nas micrografias das frações de flocos laranja (ML), verde (MV) e rosa (MR) da dieta comercial (Figura 4), verificou-se homogeneidade da conformação morfológica dos substratos presentes na dieta. A superfície das micrografias apresentou uma menor quantidade de poros, o que pode indicar a presença de constituintes particulados finos, conferindo à estrutura maior coesão e, assim, promovendo maior estabilidade em água (ZDANOWSKA et al., 2019).

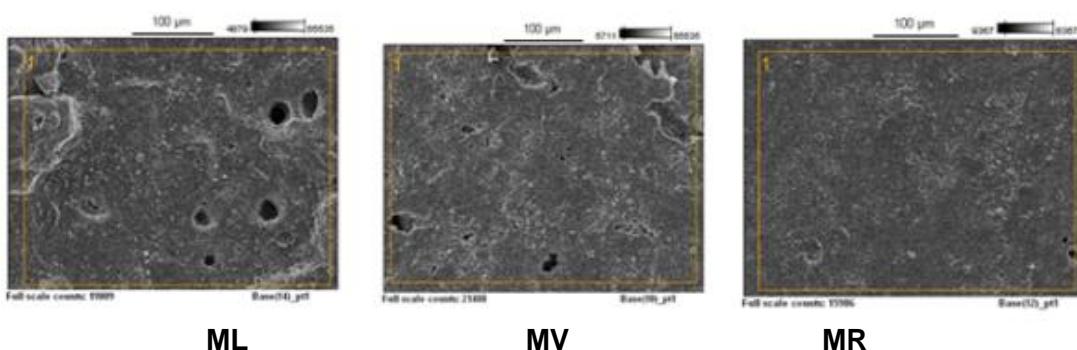


Figura 4 - Micrografias das frações de flocos da dieta

A análise por EDS (Figura 5) identificou a predominância de elementos como carbono, oxigênio e nitrogênio, seguidos de componentes minoritários como sódio, potássio, cálcio, magnésio, sílica e cloro. É importante destacar que a presença de ouro em quantidade significativa na análise de EDS está relacionada à técnica de preparo da amostra, não sendo um elemento presente na dieta. Os elementos identificados na dieta provavelmente são os minerais adicionados intencionalmente, bem como aqueles que podem estar presentes de forma intrínseca nos constituintes da formulação (WATTS e D'ABRAMO, 2021). Vale ressaltar que a técnica utilizada para a qualificação de elementos é uma avaliação química qualitativa e semiquantitativa, que se limita à detecção dos elementos na superfície do produto analisado, fornecendo uma estimativa da concentração dos elementos na amostra, e não uma medição precisa (VIEIRA et al., 2021).

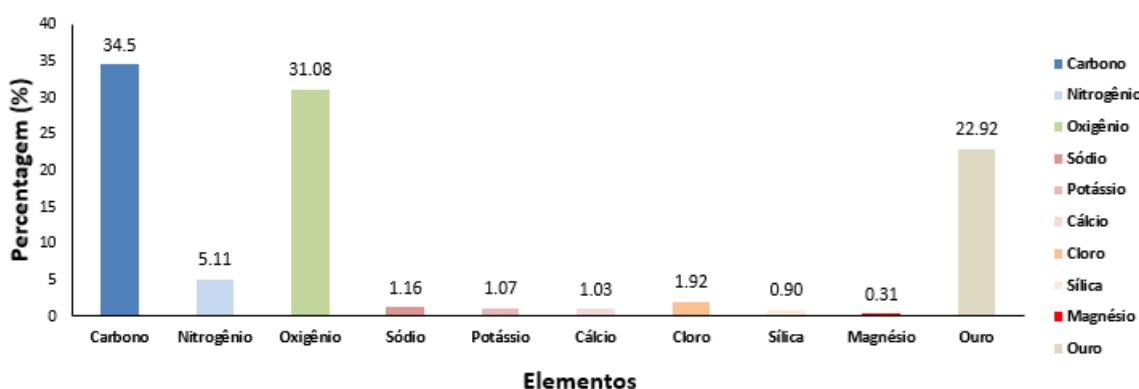


Figura 5 - Elementos químicos identificados na dieta

4. CONCLUSÕES

A dieta comercial apresenta características microestruturais que conferem adequado grau de flutuação, hidroestabilidade e solubilidade, o que pode permitir um consumo voluntário até a saciedade para peixes *zebrafish* juvenis e adultos, contribuindo com a melhoria da eficiência alimentar.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE ARAÚJO, A. V., COSTA, D. A., SOUZA, C. L., OLIVEIRA, A. V. D., et al. Características físicas de rações comerciais nas pisciculturas de Sena Madureira-AC, Amazônia Ocidental. **Medicina Veterinária**, Acre, Brasil, v. 18, n. 2, p. 176-182, abr. 2024.

FERNANDES, H., PERES, H., CARVALHO, A. P. Dietary Protein Requirement During Juvenile Growth of Zebrafish (*Danio rerio*). **Zebrafish**, Porto, Portugal, v.13, n.6, p.548–555, dez. 2016.

GONTARD, N., DUCHEZ, C., CUQ, J. L., GUILBERT, S. Edible composite films of wheat gluten and lipids, water vapor permeability and other physical properties. **International Journal of Food Science & Technology**, França, v.29, p.39-50, fev. 1994.

LICITRA, R., BALDASSARE, F., VERRI, T., MARCHESE, M., et al. Zebrafish feed intake: a systematic review for standardizing feeding management in laboratory conditions. **Biology**, Pisa, Itália v. 13, n. 4, p. 209, 2024.

MORO, G.V., RODRIGUES, A.P.O. Rações para organismos aquáticos: tipos e formas de processamento. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2015. 32p. ISSN 2318-1400;14.

VIEIRA, M. E. M., SILVA, M. L. S., OLIVEIRA, L. F. C., PERRONE, I. T., et al. Espectroscopia de energia dispersiva de raios-X (EDS) acoplada ao microscópio eletrônico de varredura (MEV): fundamentos e aplicações em produtos lácteos. **Research, Society and Development**, Juiz de Fora/Brasil, v. 10, n. 10, p. e262101018622-e262101018622, ago. 2021.

WATTS S. A., D'ABRAMO L. R. Standardized Reference Diets for Zebrafish: Addressing Nutritional Control in Experimental Methodology. **Annual Review Nutrition**, Alabama, USA, v.11, n.41, p.511-527, out. 2021

WESTERFIELD, M. **The Zebrafish Book**: A Guide for the Laboratory Use of Zebrafish (*Danio Rerio*), University of Oregon Press: Eugene, OR, USA, 4th ed.; 2000; Disponível: https://zfin.org/zf_info/zfbook/chapt1/1.2.html. Acesso: 27 mar.2025.

ZDANOWSKA, P., FLORCZAK, I., SŁOMA, J., TUCKI, K., ORYNYCZ, O., WASIAK, A., & ŚWIĆ, A. An evaluation of the quality and microstructure of biodegradable composites as contribution towards better management of food industry wastes. **Sustainability**, Polônia, v. 11, n. 5, p. 1504, 2019.