DIFERENTES FONTES DE FIBRA NA ALIMENTAÇÃO DE CARPAS NISHIKIGOI CYPRINUS CARPIO

Guilherme Masteloto da Rosa [1]

Maurício Antonio Paz Martins [2]

Caroline Naomi Kuroda [3]

Flávia Rizzo de Matos [4]

Alexandra Pretto [5]

Antonio Cleber da Silva Camargo [6]

Resumo:

A presente pesquisa na área de Aquicultura tem como objetivo avaliar as características nutricionais da Azolla caroliniana, macrófita nativa no ambiente natural, através de análises bromatológicas e com isso conhecer seu potencial para inclusão na alimentação de carpas coloridas Nishikigoi Cyprinus carpio. Amostras de A. caroliniana foram coletadas na barragem do Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura - UNIPAMPA Campus Uruguaiana, e após secagem, moagem e peneiragem foram realizadas as análises de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, gordura, fibras e digestibilidade proteica in vitro. Esta macrófita apresentou os seguintes teores de nutrientes: matéria seca (93,52 ± 0,35), matéria mineral (3,23 ± 0,11), proteína bruta (17,96 ± 0,10), gordura (3,23 ± 0,81), fibra em detergente neutro (68,37 ± 0,13), fibra em detergente ácido (45,07 ± 0,59) e digestibilidade proteica in vitro (25,00 ± 2,93). Pelo fato de apresentar alto teor de fibras, a A. caroliniana foi incluída nas rações para carpa Koi como principal fonte de fibras, em dois níveis de inclusão, 5 ou 10%. Como comparativo foram formuladas outras duas dietas em que foram incluídas como principal fonte de fibras dois ingredientes mais comumente utilizados que são o farelo de arroz desengordurado ou o farelo de trigo. Por isso, na próxima etapa do estudo, as dietas formuladas serão aplicadas em experimento in vivo na alimentação de carpas Koi avaliando o desempenho zootécnico, indicadores plasmáticos (glicose, colesterol, triglicerídios, aminoácidos) e histologia do trato digestório (intestino médio) dos peixes para melhor avaliar os efeitos deste ingrediente.

Palavras-chave: carpa colorida; Azolla caroliniana; análise nutricional; dietas

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

DIFERENTES FONTES DE FIBRA NA ALIMENTAÇÃO DE CARPAS NISHIKIGOI CYPRINUS CARPIO

[1] Aluno de graduação. guilhermemasteloto@gmail.com. Autor principal

[2] Aluno de graduação. pazmartins16@gmail.com. Co-autor

[3] Aluna de graduação. nkuroda55@gmail.com. Co-autor

[4] Aluna de graduação. flaviarizzomatos@gmail.com. Co-autor

[5] Técnico Administrativo em Educação. alexandrapretto@unipampa.edu.br. Co-autor

[6] Docente. antoniobebo@yahoo.com.br. Orientador

DIFERENTES FONTES DE FIBRA NA ALIMENTAÇÃO DE CARPAS NISHIKIGOI *CYPRINUS CARPIO*

1 INTRODUÇÃO

As carpas coloridas Nishikigoi *Cyprinus carpio* estão entre as espécies de peixes ornamentais produzidas no Brasil. Na região sul a produção ainda é realizada em pequena escala, necessitando de pesquisas que viabilizem o aumento da criação. Esses peixes foram desenvolvidos a partir de variações de cores da carpa comum *Cyprinus carpio* nos séculos 17 a 19, no Japão (FOSSE et al., 2018). Além disso, fatores ambientais como temperatura, pH, dureza, estresse e luz solar podem interferir na coloração. No ambiente natural, podem estar presentes na alimentação, nutrientes e pigmentantes que ajudam na coloração do corpo. Para peixes mantidos em lagoas artificiais, nutrientes e outros carotenóides são suplementados na alimentação para realçar a coloração dos peixes (GOMELSKY et al., 2016).

A carpa colorida Nishikigoi *Cyprinus carpio* (Carpa Koi), destaca-se pela facilidade de criação (HICKLING et al., 2007), tolerância para com outras espécies no viveiro, além de chamar a atenção pela grande diversidade de cores (mais de 100 variedades). Desse modo, pesquisar a respeito da carpa Koi pode ser um potencializador para aumentar sua produtividade no Rio Grande do Sul e até mesmo no Brasil. Um dos temas importantes para pesquisa com esta espécie diz respeito a nutrição, especialmente com a utilização de ingredientes ricos em determinados nutrientes e de menor custo como a *Azolla caroliniana* como alimento para a carpa.

A *A. caroliniana* é uma macrófita aquática que faz parte da comunidade de ecossistemas límnicos, que apresenta uma alta produtividade e elevada biomassa, contribuindo de forma significativa para o ciclo de nutrientes e o fluxo de energia (ESTEVES, 1988). Por ser uma planta, a *A. caroliniana* é uma fonte de fibras e demais nutrientes, que precisa ser detalhadamente estudada para verificar seu potencial de inclusão em dietas para a carpa Koi e/ou demais espécies aquícolas. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é analisar a composição bromatológica da *A. caroliniana*, a fim de verificar seu potencial nutricional para inclusão na dieta destes animais.

2 METODOLOGIA

O trabalho está sendo desenvolvido no Centro de Tecnologia de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana. A *A. caroliniana* foi coletada na barragem do CTPA, em três coletas distintas. A quantidade coletada passou por uma secagem inicial ao sol (cerca de três horas) e depois o material foi levado à estufa e mantido por 48 horas na temperatura de 45ºC. Neste tempo o material foi revolvido várias vezes para acelerar a secagem. Depois de seca, a macrófita foi primeiramente peneirada em peneira de 2000 µm para retirar a fração mais grosseira, restos de raízes e sujidades presentes. A fração peneirada foi então triturada (em liquidificador, velocidade média) e a seguir peneirada novamente (600 µm) para ficar em micragem semelhante aos demais ingredientes utilizados para a elaboração das rações.

As análises bromatológicas realizadas em amostras de *A. caroliniana* e farinha de peixe foram efetuadas no Laboratório de Nutrição Animal, no Campus Uruguaiana. Foram analisados a concentração de matéria seca (105ºC durante 24 horas), matéria mineral (500°C

durante 4 horas) e proteína bruta (micro-Kjeldahl, N x 6,25) de acordo com as metodologias recomendadas pela AOAC (1995). A gordura foi extraída e quantificada pelo método de BLIGH & DYER (1959).

O ensaio de digestibilidade *in vitro* da proteína foi conduzido de acordo com a metodologia proposta por DIAS et al. (2010). Este método baseia-se na digestão da amostra pelas enzimas pepsina e pancreatina e a digestibilidade resulta da relação entre o nitrogênio total da amostra, nitrogênio digerido, nitrogênio produzido pela autodigestão das enzimas e o nitrogênio solúvel originalmente no farelo, que é quantificado pelo método micro Kjeldahl (N x 6,25). O padrão, utilizado como comparativo da digestibilidade das amostras foi a caseína (Synth, pureza de 90%).

Após análise da composição bromatológica da *A. caroliniana* seca, moída e peneirada e da farinha de peixe, foram formuladas as rações experimentais. A macrófita foi incluída na ração para constituir a principal fonte de fibra da dieta e foi comparada com outros ingredientes que também apresentam teor elevado de fibra como o farelo de arroz desengordurado e o farelo de trigo. Desta forma os seguintes tratamentos foram elaborados: farelo de arroz desengordurado (FADE) como principal fonte de fibra; farelo de trigo (FTRI) como principal fonte de fibra e *A. caroliniana* como principal fonte de fibra, em dois níveis de inclusão, 5% (AZLL5) ou 10% (AZLL10).

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A análise bromatológica da *A. caroliniana* revelou os seguintes valores (dados apresentados como média ± desvio padrão (n=3) na matéria parcialmente seca): matéria seca (93,52 ± 0,35), matéria mineral (3,23 ± 0,11), proteína bruta (17,96 ± 0,10), gordura (3,23 ± 0,81), fibra em detergente neutro (68,37 ± 0,13), fibra em detergente ácido (45,07 ± 0,59) e digestibilidade proteica *in vitro* (25,00 ± 2,93). Estes valores são semelhantes aos obtidos no estudo de SHALTOUT et al. (2012) analisando amostras de *Azolla filiculoides*. No entanto, este autor encontrou valores mais baixos para proteína bruta digestível (9,8 a 15,6%), parâmetro que poderia ter equivalência com a análise de digestibilidade proteica *in vitro* do presente trabalho, em que foi encontrado valor médio de 25%. No entanto, no estudo de KATHIRVELAN et al. (2015) são revelados dados superiores em relação à proteína bruta (em torno de 25%) e matéria mineral (29%) em amostras de *A. caroliniana.* O autor apresenta os dados de fibra bruta para diferentes espécies desta macrófita (13-16%), um parâmetro que pode subestimar o conteúdo de fibra de um ingrediente. No presente estudo realizamos análises de fibra em detergente neutro (engloba as frações hemicelulose, celulose e lignina) e fibra em detergente ácido (engloba celulose e lignina) e que revelaram valores mais elevados de fibra da amostra e que podem caracterizar de forma fidedigna esta fração nutricional do ingrediente em questão.

Assim, pelo elevado teor de fibras da *A. caroliniana* optou-se por introduzi-la na ração de carpa Koi como sendo a principal fonte de fibra da dieta, sendo testada em dois níveis, 5 ou 10% de inclusão. Para comparação foram formuladas outras duas dietas em que foram incluídas como principal fonte de fibras dois ingredientes mais comumente utilizados que são o farelo de arroz desengordurado ou o farelo de trigo. A formulação e composição calculada das rações está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação das rações e composição calculada.

Formulação da dieta (%)				
Ingredientes	FADE	FTRI	AZOLL5	AZOLL10
Farelo de soja	20	20	20	20
Concentrado proteico soja	5	5	5	5
Milho moído	16	16	17	17
Farelo de arroz desengordurado	15	-	-	-
Farelo de trigo	-	9	-	-
Farinha de peixe	30	31,7	32,5	31
Azolla moída	-	-	5	10
Óleo de soja	7	8	8	8
Mistura vitaminas/minerais[1]	1	1	1	1
Fosfato bicálcico	1	1	1	1
Sal	1	1	1	1
Amido de milho	4	3	6	6
Inerte - Areia	-	4,3	3,5	-
Composição da dieta				
Proteína bruta[2]	32,15	32,15	32,17	32,25
Energia digestível[3]	3129,3	3115,8	3100,9	3114,3
Gordura[2]	8,55	9,58	9,49	9,61
Cinzas[2]	12,86	12,33	12,33	12
Fibra em detergente neutro[2]	8,85	8,86	8,74	12,16
Carboidratos[4]	26,41	23,59	19,41	19,41
Cálcio[2]	2,14	2,01	2	1,91
Fósforo disponível[2]	1,47	1,39	1,33	1,31
Relação Ca:P	1,46	1,45	1,5	1,45

[1]Composição do suplemento vitamínico-mineral por Kg de produto: ác. Fólico: 250 mg; ác. Pantotênico: 5000 mg; antioxidante: 0,06 g; biotina: 125 mg; cobalto: 25 mg; cobre: 2000 mg; ferro: 820 mg; iodo: 100 mg; manganês: 3750 mg; niacina: 5000 mg; selênio: 75 mg; vit. A: 1000000 UI; vit. B1: 1250 mg; vit. B2: 2500 mg; vit. B6: 2485 mg; vit. B12: 3750 mg; vit. C: 28000 mg; vit. D3: 500000 UI; vit. E: 20000UI; vit. 5000 mg; zinco: 17500 mg. [2]Composição calculada a partir da análise dos ingredientes *A. caroliniana* e farinha de peixe (composição: matéria seca: 92,18%; proteína bruta: 54,53%; gordura: 3,00%; cinzas: 32,4%) e extraída de Rostagno (2005) para os demais ingredientes. [3]Calculado a partir da fórmula: (proteína*5,64*0,83)+ (gordura*9,44*0,88)+(carboidrato*4,11*0,65) (Meyer et al., 2004). [4]Obtido por diferença através da fórmula:

100 – (proteína bruta+matéria mineral+gordura+fibra detergente neutro+umidade). FADE = dieta contendo farelo de arroz desengordurado como principal fonte de fibra; FTRI = dieta contendo farelo de trigo como principal fonte de fibra; AZOLL5 ou AZOLL10= dieta contendo 5% ou 10% de azolla como principal fonte de fibra.

Diferentes espécies da macrófita do gênero Azolla já foram incluídas na alimentação de aves (galinhas poedeiras - resultados satisfatórios para ganho em peso, consumo de alimento e conversão alimentar em nível de 10% de inclusão na dieta) (ALALADE & IYAYI, 2006) e KATHIRVELAN et al. (2015) sugere que estas macrófitas podem ser incluídas também na alimentação de suínos, coelhos, peixes.

Por isso, na próxima etapa do estudo, as dietas formuladas serão aplicadas em experimento *in vivo* na alimentação de carpas Koi avaliando o desempenho zootécnico, indicadores plasmáticos (glicose, colesterol, triglicerídios, aminoácidos) e histologia do trato digestório (intestino médio) dos peixes para melhor avaliar os efeitos deste ingrediente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A macrófita *A. caroliniana* apresenta valores elevados de fibras e por isso foi incluída como principal fonte de fibras em dietas para exemplares de carpa Koi. A realização de ensaio nutricional *in vivo* possibilitará melhor avaliar o efeito desta macrófita sobre o desempenho dos peixes.

REFERÊNCIAS

ALALADE, O.A.; IYAYI, E.A. Chemical composition and the feeding value of Azolla (*Azolla pinnata*) meal for egg-type chicks. **International Journal of Poultry Scienc**e, v.5, n.2, p.137-141, 2006.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists**. Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 16th ed. Supplement 1998. Washington: AOAC, 1995. 1018p.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

DIAS, D. R.; ABREU, C. M. P.; SILVESTRE, M. P.; SCHWAN, R. F. In vitro protein digestibility of enzymatically pre-treated bean (*Phaseolus vulgaris* L.) flour using commercial protease and *Bacillus* sp. protease. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.1, p.94-99, 2010.

ESTEVES, F.A., 1998. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed. Interciência/FINEP. Rio de Janeiro. 602p. G1. Carpa- cabeçuda. Disponível em: http://g1.globo.com/sp/campinasregiao /terradagente/fauna/noticia/2015/01/carpa cabecuda.html.

FOSSE, P.J.; MATTOS, D.C.; CARDOSO, L.D.; RADAEL, M.C.; FOSSE FILHO, J.C.; VIDAL JUNIOR, M.V. Duration of co-feeding on the Nishikigoi *Cyprinus carpio* larvae during weaning from live to inert food in an indoor system. **Ciência Rural**, v.48, n.04. p.1-9, 2018.

GOMELSKY, B.; WARNER, J.L.; DELOMAS, T.A. Inheritance of red eyes in ornamental Koi carp. **North American Journal od Aquaculture**, v.78, p.251-258, 2016.

HICKLING S.; Martin M.T.; Brewster B. The Essential Book of Koi: **A Complete Guide to Keeping and Care**. TFH Publications Inc. 256., 2007.

KATHIRVELAN, C.; BANUPRIYA, S.; PURUSHOTHAMAN, M.R. Azolla – an alternative and sustainable feed for livestock. **International Journal of Science, Environment and Technology**, v.4, n.4, p. 1153-1157, 2015.

MEYER, G. et al. A importância da quantidade de energia na ração de peixes. **Panorama da Aquicultura**, v.14, p.53-57. 2004.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; de OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais.** 2ª Edição. Universidade Federal de Viçosa, 2005.

SHALTOUT, K.H.; EL-KOMI, T.M.; EID, E.M. Seasonal variation in the phytomass, chemical composition and nutritional value of *Azolla filiculoides* Lam. along the water courses in the Nile Delta, Egypt. **Feddes Repertorium**, v.123, n.1, p.37-49, 2012.