



Congrega
Urcamp 2016

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO RESÍDUO DO BENEFICIAMENTO DO ARROZ, RICO EM ÁCIDO FÍTICO, NA POLPA DA CARNE DE JUNDIÁ (*RHAMDIA QUELEN*)

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE WASTE RICE IMPROVEMENT, RICH PHYTIC ACID, IN PULP JUNDIÁ MEAT (*RHAMDIA QUELEN*)

Resumo: A inclusão de alguns elementos vegetais, como o ácido fítico, em pequenas doses, pode proporcionar efeitos positivos como o aumento da atividade antioxidante, capaz de retardar ou impedir a progressão das reações de oxidação. Essa capacidade antioxidante do ácido fítico se dá pela sua capacidade de quelar ferro, suprimindo a catálise de íons nas reações oxidativas. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antioxidante do ácido fítico na polpa de carne de jundiá (*Rhamdia quelen*) e *in vitro*. O estudo foi realizado no Biotério de Piscicultura do Departamento de Zootecnia, CCR/UFSM, RS. A substância, rica em ácido fítico, é um líquido viscoso de cor amarelado ou castanho-claro (caramelo). Para a obtenção do pó parte deste líquido foi seco em spray dryer a 120°C e 0,6 L/H. Para a análise na polpa do pescado foram utilizados jundiás de aproximadamente 428±0,84g, abatidos por overdose de benzocaína (250mg/L) e eviscerados, retirado a cabeça, as nadadeiras e o couro. A carcaça foi triturada para homogeneização e separadas porções de 50g, as quais foram acondicionadas em placas de Petri. Foram adicionados a estas amostras 0,05%, 0,10% e 0,20% de ácido fítico líquido e em pó (concentração de solução/ massa de amostra) e um tratamento controle sem adição da substância, totalizando sete tratamentos e três repetições/tratamento. As amostras foram mantidas a 3°C por 12 dias. O Ácido Fítico Líquido (AFL) possuía 27,42% de substância ativa e o Ácido Fítico Pó (AFP) 63,48%. Na polpa do pescado, foram realizadas análises de composição centesimal, TBARS, Bases de Schiff e Triptofano. Para a análise da atividade antioxidante *in vitro* do resíduo rico em ácido fítico, foi realizada a técnica 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH). Com este trabalho podemos concluir que a adição do resíduo do beneficiamento do arroz rico em ácido fítico possui efeito antioxidante na polpa da carne de Jundiá e em análises *in vitro*. No entanto, os níveis e o estado físico dessa substância devem ser melhores estudadas.

Palavras-chave: Antioxidante. Nutrição. Peixes

Abstract: The inclusion of certain plant matter, such as phytic acid, in small doses, can provide positive effects as increased antioxidant activity, capable of delaying or preventing the progression of oxidation reactions. This antioxidant capacity of phytic acid is by their ability to chelate iron, by suppressing catalysis ions in oxidative reactions. The aim of this study was to evaluate the antioxidant activity of phytic acid in the pulp of catfish meat (*Rhamdia quelen*) and *in vitro*. The study was conducted in the vivarium of fish farming in the Department of Animal Science, CCR / UFSM, RS. The substance rich in phytic acid, is a yellowish viscous liquid or light-brown color (caramel). To obtain the powder of this liquid was dried in a spray dryer at 120 °C and 0,6 L/h. For the analysis in fish flesh were used jundiás approximately 428±0,84g, killed by overdose of benzocaine (250 mg/L) and gutted, removed



the head, fins and leather. The substrate was ground to homogenize and separate portions 50g, which were placed in Petri dishes. Were added to these samples 0,05%, 0,10% and 0,20% of phytic acid liquid and powder (solution concentration /sample mass), and a control treatment without the addition of the substance, seven treatments and three repetitions/treatment. The samples were kept at 3 °C for 12 days. Acid Phytic Net (APN) had 27.42% of active substance and Phytic Acid Powder (PAP) 63.48%. In fish pulp, analyzes were performed proximate composition, TBARS, Schiff and Tryptophan bases. For the analysis of in vitro antioxidant activity of the residue rich in phytic acid, it was carried out the technical 2,2-diphenyl-1-picryl-hidrazila (DPPH). In this study we conclude that the addition of the rice processing residue rich in phytic acid has antioxidant effect on pulp Jundiá meat and in vitro analyzes. However, the levels and the physical state of the substance should be better studied.

Keywords: Antioxidant. Fish. Nutrition

INTRODUÇÃO

O pescado é extremamente perecível devido às características intrínsecas de sua carne, como elevada atividade de água, composição química, teores de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente ao pH próximo da normalidade (MELO FRANCO; LANDGRAF, 1996). Esses processos deteriorativos envolvem a atividade enzimática, a rancificação de gorduras e a ação de microrganismos (LEITÃO, 1994). Antioxidantes são substâncias que em pequenas porções são capazes de retardar as reações de oxidações e ou a desnaturação proteica da polpa do pescado (KHUN; SOARES, 2002).

Segundo MAPA (2012), no Brasil o cultivo de arroz irrigado na região Sul do Brasil contribui, em média, com 54% da produção nacional, sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor brasileiro. As projeções de produção e consumo de arroz, avaliadas pela Assessoria de Gestão Estratégica do Mapa, mostram que a safra no ano 2019/2020, irá aumentar significativamente. Por isso, o aproveitamento do resíduo proveniente do beneficiamento desse grão, que seria descartado, traz ganhos para a indústria.

O ácido fítico ($C_6H_{18}O_{24}P_6$) é um ácido orgânico encontrado apenas nos vegetais, componente natural da maioria das sementes de leguminosas e cereais. É a forma utilizada pela planta para armazenamento de fósforo e é encontrado em suas diversas formas isoméricas, sendo o hexafosfato de mio-inositol o mais utilizado para sua representação estrutural (KUMAR et al., 2011). A utilização do ácido fítico como substância antioxidante vem sendo estudada por vários autores para prolongar a vida de prateleira do produto acabado.



Congrega
Urcamp 2016

Essa capacidade antioxidante do ácido fítico se dá pela sua capacidade de quelar ferro, suprimindo a catálise de íons nas reações oxidativa, ou seja, tem o poder de inibir a oxidação lipídica e proteica, através da auto-oxidação de íons ferrosos para íons férricos formando quelatos férricos. (GRAF; EATON, 1990, KUMAR et al., 2010).

Dentre as espécies consideradas promissoras para a piscicultura da região sul do Brasil, destaca-se o jundiá (*Rhamdia quelen*) que é adaptado ao clima subtropical e possui características próprias para o processamento industrial (GOMES et al., 2000; GOMIERO et al., 2007). Além disso, possui hábito onívoro, ou seja, alimenta-se de grande variedade de itens de acordo com a disponibilidade (BALDISSEROTTO; RADÜNZ NETO, 2004; GOMIERO et al., 2007) e dessa forma, aceita bem as rações formuladas com os mais diversos ingredientes (LAZZARI et al., 2008; LAZZARI et al., 2006). O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antioxidante *in vitro* do ácido fítico e também na polpa de carne de jundiá.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparação das amostras

O estudo foi realizado no Biotério de Piscicultura do Departamento de Zootecnia, CCR/UFSM, RS. A substância rica em ácido fítico obtida do resíduo do farelo de arroz, é um líquido viscoso de cor amarelado ou castanho-claro (caramelo), para a obtenção do pó, parte deste líquido foi seco em *spray dryer* a 120°C e 0,6 L/H. Para a análise na polpa do pescado foram utilizados jundiás de aproximadamente 428±0,84g abatidos, por overdose de benzocaína, (250mg/L) de acordo com a AVMA (2013), e eviscerados, retirado a cabeça, as nadadeiras e o couro.

A carne foi triturada e separada em porções de 50g e acondicionados em placas de Petri. Posteriormente foram adicionados a estas amostras 0,05%, 0,10% e 0,20% do composto rico em ácido fítico líquido e em pó (concentração de solução/ massa de amostra) e um tratamento controle (com 0% de AF), totalizando sete tratamentos em triplicata. As amostras foram mantidas a 3°C por 12 dias. O Ácido Fítico foi fornecido pela Ingal Alimentos de Santa Maria-RS, sendo que o Líquido (AFL) possuía 27,42% de substância ativa e o em Pó (AFP) 63,48%.



Composição Centesimal

Na polpa do pescado, foram realizadas análises de composição centesimal, sendo a gordura obtida pela metodologia de Bligh e Dyer (1959), matéria seca (MS) foi obtida através da perda de peso das amostras após 48 horas a $60\pm 2^\circ\text{C}$, seguido por 8 horas a $105\pm 2^\circ\text{C}$. O teor de cinzas foi determinado pela diferença da massa após 8 horas de incineração em mufla a 550°C por 6 horas e proteína bruta (Microkjeldhal) obtida através da determinação de nitrogênio, seguindo metodologia descrita pela AOAC (1995).

Tabela 1. Composição centesimal da polpa de jundiá

Amostra	MS	MM	GORD	PB
Polpa de Jundiá (%)	25,83	1,17	7,5	16

MS=matéria seca; MM= matéria mineral; GORD=gordura; PB= proteína bruta.

Determinação da atividade antioxidante

Para a análise da atividade antioxidante *in vitro*, do composto rico em ácido fítico, foi realizada a técnica através do método baseado na eliminação do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH) de acordo com a metodologia de Brand; Cuvelier; Berset, (1995). Foi utilizado como padrão de comparação o Trolox. A absorbância foi medida a 517 nm.

Para avaliar a oxidação lipídica e proteica nas amostras de carne de jundiá foram realizadas as análises de TBARS (substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico) pela metodologia de Buege e Aust (1978), e de fluorescência das Bases de Schiff e do Triptofano (VEZ et al, 2008).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dpph

Tabela 2. Atuação *in vitro* do composto rico em ácido fítico líquido e pó

	Composto	
	Líquido	Pó
Eq. μM de trolox	1.33	0.08
Ic. 50	0.64 μL	16.47 mg

Ic 50:quantidade de composto necessário para neutralizar 50% do radical DPPH

O ensaio do DPPH demonstra que o resíduo do beneficiamento do arroz, tanto na forma líquida ou em pó, apresenta atividade antioxidante, sendo esta mais potente no produto líquido em comparação com o pó frente a este radical sintético.

TBARS

Sabe-se que quanto maior o conteúdo de malondialdeído (MDA) mais oxidada está a amostra. Pelos resultados obtidos observa-se (Figura 1) que o tratamento AFP 0,05 foi o que apresentou a menor oxidação lipídica, seguida pelo tratamento AFL 0,20. Estes resultados demonstram um potencial do ácido fítico em ser utilizado como um antioxidante retardando oxidações lipídicas em alimentos de origem animal. A forma líquida do composto rico em AF apresentou um comportamento dose dependente linear nas concentrações testadas. Em estudo avaliando a oxidação de hambúrgueres com ácido fítico por 90 dias, as amostras com a presença de ácido fítico (0,08; 0,10; e 0,20%) apresentaram valores de oxidação significativamente menores aos do tratamento controle (BRUM et al., 2011).

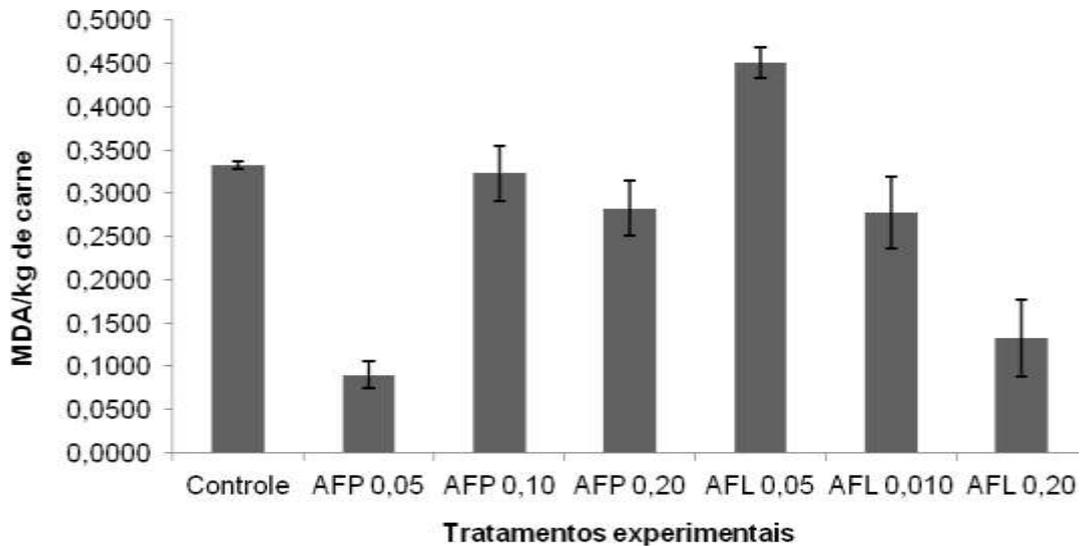


Figura 1. Comportamento oxidativo das concentrações (controle, 0,05%, 0,10%, 0,20%) de ácido fítico (líquido e pó) na polpa do pescado durante o armazenamento a 3°C por 12 dias. Ácido fítico Pó(AFP), Ácido Fítico Líquido (AFL).

Triptofano

O processo de oxidação lipídica pode causar modificações em alguns aminoácidos como o triptofano, assim sendo, quanto maior a fluorescência do triptofano mais preservada está a amostra. O tratamento AFL 0,20 apresentou maior intensidade de fluorescência do triptofano, indicando que a adição de doses maiores de AFL retarda as reações de oxidação proteica.

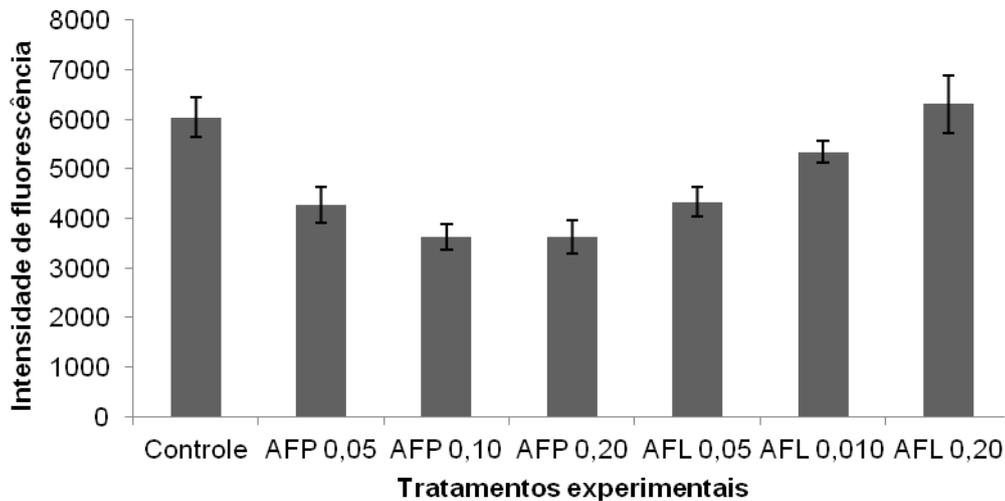


Figura 2. Fluorescência de Triptofano na polpa de jundiá com adição de ácido fítico, armazenado a 3°C por 12 dias. Ácido fítico Pó(AFP), Ácido Fítico Líquido (AFL).

Bases de Schiff

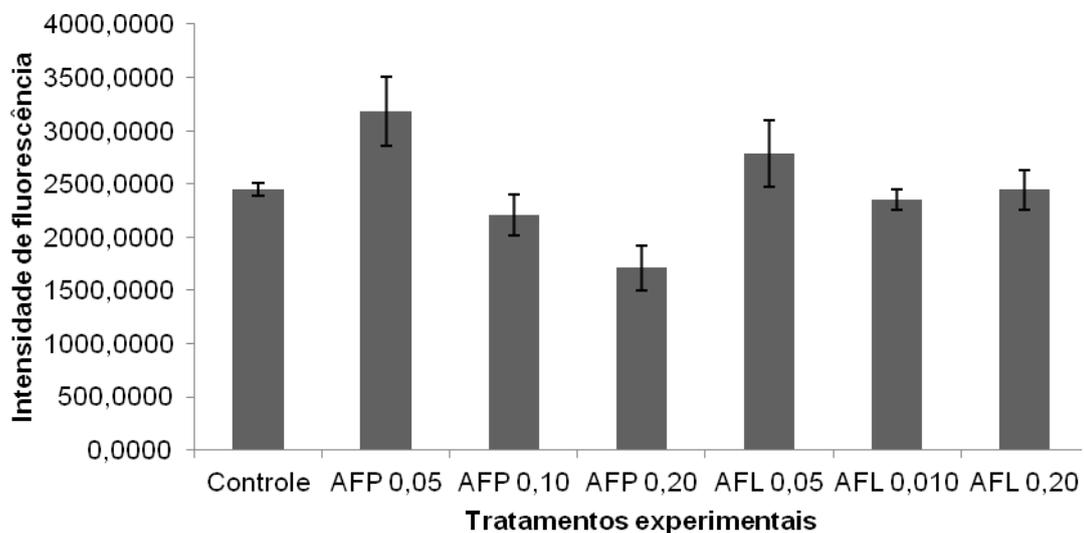


Figura 3. Fluorescência de bases de Schiff na polpa de jundiá com adição de ácido fítico, armazenado a 3°C por 12 dias. Ácido fítico Pó(AFP), Ácido Fítico Líquido (AFL).

Quanto maior a intensidade de fluorescência de bases de Schiff na amostra significa que maior foi a oxidação da proteína. Então dentre os tratamentos, o AFP 0.20 apresentou menor formação de bases de Schiff. Neste caso, a inclusão de AF, principalmente na forma líquida, demonstrou pouco ou nenhum efeito sobre a formação deste marcador de oxidação proteica. O AFP 0,05 indica até um potencial pró-oxidante.



Congrega
Urcamp 2016

CONCLUSÃO

Com este trabalho podemos concluir que a adição do resíduo do beneficiamento do arroz farto de ácido fítico possui efeito antioxidante na polpa da carne de Jundiá e em análises *in vitro*. No entanto, os níveis e o estado físico dessa substância, pela divergência desses resultados, devem ser melhores melhor estudadas.

REFERÊNCIAS

AOAC. (Association of Official Analytical Chemists). **Official Methods of Analysis of AOAC**, 16^a ed., Patricia Cunniff (editor), Washington, DC, 1141p., 1995.

AVMA- **Guidelines for the euthanasia of animals**: 2013 Edition. Disponível em: <https://www.avma.org/kb/policies/documents/euthanasia.pdf>. Acesso em 24 de abril de 2016.

BALDISSEROTTO, B.; RADÜNZ NETO, J. **Criação de jundiá**. Santa Maria, Ed. UFSM, 2004, 222 p.

BUEGE, J. A.; AUST, S. D. Microsomal lipid peroxidation. **Methods Enzymol**, v. 52, n.1, p. 302-309, 1978.

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

BRAND, W. W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v.28, p.25-30 1995.

BRUM et al. Aplicação de ácido fítico em produto cárneo tipo hambúrguer. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 70, n. 1, p. 47-52, 2011.

VEZ, M.; KYLLI, P.; PUOLANNE, E.; KIVIKARI, R.; HEINONEN, M. Oxidation of skeletal muscle myofibrillar proteins in oil-in-water emulsions: interaction with lipids and effect of selected phenolic compounds. **J. Agric. Food Chem.** 2008, 56, 10933–10940.

GRAF, E.; EATON, J.W. Antioxidant functions of phytic acid. **Free Radical Biology e Medicine**, New York, v. 8, n. 1, p. 61-69, 1990.



Congrega
Urcamp 2016

GOMES, L.C. et al. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.179-185, 2000.

GOMIERO, L. M.; SOUZA, U. P.; BRAGA, F. M. S. Reprodução e alimentação de *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) em rios do Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, SP. **Biota Neotropica**, vol. 7, n.3, p. 127-133, 2007.

KUHN, C. R.; SOARES, G. J. D. Proteases e inibidores no processo de surimi. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n. 1, p. 5-11, 2002.

KUMAR, V. et al. Dietary roles of phytate and phytase in human nutrition: A review. **Food Chemistry**, v. 120, n. 4, p. 945–959, 2010.

KUMAR, V. et al., Isolation of phytate from *Jatropha curcas* kernel meal and effects of isolated phytate on growth, digestive physiology and metabolic changes in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). **Food and Chemical Toxicology**, v. 49, n. 9, p. 2144–2156, 2011.

LAZZARI et al. Desempenho e composição dos filés de jundiás (*Rhamdia quelen*) submetidos a diferentes dietas na fase de recria. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.2, p.477-484, 2008.

LAZZARI et al. Diferentes fontes protéicas para a alimentação do jundiá (*Rhamdia quelen*). **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.240-246, 2006.

LEITÃO, M. F. de F. Microbiologia e deterioração do pescado fresco e refrigerado de origem fluvial ou marinha. In: **Simpósio sobre controle de qualidade microbiológico, químico, físico e organoléptico de pescado e derivado**, Anais, Campinas, p.11- 26. 1994.

MAPA – Ministério da Agricultura – 2012. Disponível em:
<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/arroz>>. Acesso em 20 de maio de 2016.

MELO FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Ed. Atheneu, 1996. 182 p.

SINGH, K. N.; MURTHY, G. K.; JAYAPRAKASHA, C. Studies on the antioxidant activity of pomegranate (*Punica granatum*) peel and seed extracts using in vitro models. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p. 81-86, 2002.