

GIOVANA GUIOTTI DE ROSSI

**O CAVIAR DA AMAZÔNIA: PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS, ÔMEGAS
E ÍNDICES DE QUALIDADE LIPÍDICA EM OVAS DE PIRARUCU
(ARAPAIMA GIGAS)**

Ji-Paraná/RO

2024

GIOVANA GUIOTTI DE ROSSI

**O CAVIAR DA AMAZÔNIA: PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS, ÔMEGAS
E ÍNDICES DE QUALIDADE LIPÍDICA EM OVAS DE PIRARUCU
(*ARAPAIMA GIGAS*)**

Artigo científico apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso no curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito final para obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Jerônimo Vieira Dantas Filho

Ji-Paraná/RO

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

R831c Rossi, Giovana Guiotti de.

O caviar da Amazônia: perfil de ácidos graxos, ômega e índices de qualidade lipídica em ovas de pirarucu (*arapaima gigas*). / Giovana Guiotti de Rossi. – Ji-Paraná, 2024.
18 p.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) – Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Jerônimo Vieira Dantas Filho.

1. Ácidos graxos essenciais. 2. Coprodutos do processamento de pescado. 3. Piscicultura. 4. Qualidade nutricional. I. Dantas Filho, Jerônimo Vieira. II. Título.

CDU 639.382

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Bibliotecário Giordani Nunes da Silva CRB 11/1125

AGRADECIMENTOS

Início as minhas gratificações a Deus pela oportunidade de ter acesso ao estudo e pelas condições de escolher a profissão que, há muitos anos, Ele colocou no meu coração e que foi aflorada ao longo desta trajetória chamada graduação. Aos meus pais, Antônio Mauro de Rossi e Leisa Maria Guiotti A. M. de Rossi, por respeitarem as minhas escolhas e me apoiarem no que lhes era cabível. Ao meu noivo, Leonardo Knoblauch, por se fazer presente em tantas etapas comigo e por mim.

Aos meus professores internos de graduação: pela paciência e compreensão com meus múltiplos questionamentos acerca dos conteúdos de aula; pela generosidade de compartilhar seus conhecimentos. Aos professores externos, dentre eles Alexandre M. Finotti por me dar a oportunidade de estágio extracurricular, unido à família Shimada Nakano. À minha supervisora de estágio supervisionado, Eula L. de Jesus, quem me recebeu e partilhou de sua experiência no período de três meses na Defesa Sanitária, e a todos os profissionais ali presentes.

Por fim, ao meu orientador, Dr. Jerônimo Vieira Dantas Filho, por se unir a mim nesta etapa tão desafiadora que é a conclusão do curso, e quem me guiou no procedimento deste artigo; ao zootecnista e professor Cristiano Costenaro Ferreira, a quem tenho grande admiração, e a médica veterinária Kelly Cristina de Araujo Barbosa por aceitarem o convite de compor a minha banca.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	7
2. Metodologia.....	11
3. Resultados.....	14
4. Discussão.....	17
5. Conclusão.....	19
6. Referências.....	20

Artigo científico submetido a
Revista Agroecossistemas (ISSN: 2318-0188)
Qualis B1 em Medicina Veterinária

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/author/submission/15515>

O CAVIAR DA AMAZÔNIA: PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS, ÔMEGAS E ÍNDICES DE QUALIDADE LIPÍDICA EM OVAS DE PIRARUCU (*ARAPAIMA GIGAS*)

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil dos ácidos graxos, os ômega e índices de qualidade lipídica, tais como os índices de aterogenicidade (IA), trombogenicidade (IT) e hipocolesterolemia e hipercolesterolemia (h/H) das ovas do pirarucu (*Arapaima gigas*), para determinar a viabilidade deste coproduto ser comercializado como o “Caviar da Amazônia”. Para isto, foram necessárias 04 amostras de ovas, em triplicata, retiradas de 20 exemplares de pirarucus, pesando em média 4,50kg, provenientes de uma agroindústria de processamento de pescados, cadastrada no Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) localizada no município do Vale do Paraíso no estado de Rondônia. As amostras foram liofilizadas para obtenção de teores de matéria seca, mineral, proteína bruta e lipídios totais. Para avaliação dos lipídios, foram necessários 3,5g da amostra liofilizada e extração dos mesmos com etanol e clorofórmio. Referente aos minerais, aqueles que apresentarem valores diários (VD%) superiores a 15% são considerados fonte de determinado nutriente, neste caso, ferro total para as mulheres, cálcio e magnésio; já inferiores a 15%, são classificados como ricos em determinado nutriente, como o ferro total para os homens, o potássio e o sódio. Tocante aos ômega, as ovas do pirarucu (*Arapaima gigas*), apresentaram 2,3% de ômega 6, 1,75% de ômega 3; 1,71% de ômega, e 8,68% de ômega 7; índices aterogênicos (IA), trombogênicos (IT) e hipocolesterolêmico/hipercolesterolêmico (h/H): 0,85%, 1,90% e 0,73%, respectivamente.

Palavras-chave: Ácidos graxos essenciais, Coprodutos do processamento de pescado, Piscicultura, Qualidade nutricional.

1. INTRODUÇÃO

O caviar é um coproduto oriundo das ovas não fecundadas, obtidas a partir do abate das fêmeas de pescados. O primeiro conhecimento do caviar foi no século 4 (350 a.C.), pois os gregos consumiam as ovas o esturjão em banquetes, porém apenas em 850 d.C., o termo caviar se originou do turco “khavyar” que significa “ovas de peixe” ((Kaviari, s.d.).

O principal peixe que produz o caviar é o Esturjão (*Acipenser spp.*), um dos peixes mais antigos do mundo, que vive no mar Cápsio (situado entre Ásia e Europa). Este é o segundo maior peixe de água salgada do mundo, após o Tubarão-baleia (*Rhincodon typus*), podendo alcançar até 6 metros de comprimento (Schall e Galvão, 2010). A espécie mais conhecida é a Beluga (*Huso huso*, Linnaeus, 1758), que contém as ovas mais caras e raras, produzidas pelos peixes maiores (600 e 800kg): as ovas apresentam cor cinza escuro, são bem separadas, são as maiores e mais frágeis (Biggio, 2016; Alves, 2021). Quanto maiores estas ovas, maior o seu valor agregado.

Os fatores contribuintes para este produto representar uma iguaria de alto status social é a maturidade sexual tardia das fêmeas que desovam pela primeira vez entre os 16 e 22 anos, o intervalo entre de desova a cada 5 ou 7 anos (Vecsei, Sucui e Peterson, 2002), adicionada ao difícil acesso para pesca pois se localizam nas profundezas da bacia do Ponto-Cápsio. Contudo também existe o caviar de outras espécies que são economicamente acessíveis, como o do salmão (*Salmo salar*).

O pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz, 1822), é um peixe de água doce proveniente da bacia Amazônica, uma das maiores espécies de peixes de escama e água doce do mundo, podendo medir até 2.5m (La Vega e Escudero, 2024), em ambiente livre e pesando até 200kg (Oliveira *et al.*, 2014). A espécie apresenta interesses socioeconômicos para a piscicultura do estado de Rondônia, norte do Brasil (Cavali *et al.*, 2023), o qual consolidou-se em 2024 como o maior produtor de peixes nativos do a nível nacional, e em 3º lugar no ranking de peixes de cultivo. Neste mesmo ano, o Estado produziu o equivalente a 57.200 toneladas, conforme dados do anuário de 2024 da Associação Brasileira de Piscicultura (PeixeBR, 2024).

Os Pirarucus (*A. gigas*) são reprodutores sazonais, as fêmeas alcançam a maturidade sexual aos 5 anos de idade (La Vega e Escudero, 2024), seu ovário pode comportar em média 180.500 ovócitos, contudo apenas 25% (45.125) estão disponíveis para cada desova (Venturieri, 1999).

Popularmente conhecido como o “Bacalhau da Amazônia”, este é o primeiro peixe tropical, não pertencente a ordem *Gadiforme* e não proveniente de águas profundas e geladas, como o Bacalhau Legítimo, Bacalhau do Pacífico, Saithe, Ling e Zarbo, a ser comercializado com este título (Melonio, 2012).

Os pescados são fonte de todos os aminoácidos essenciais à saúde humana como a leucina, lisina, isoleucina, ácido glutâmico e ácido aspártico, principais constituintes da miosina. O consumo é recomendado pelos profissionais de saúde por sua carne ser rica em ômega 3 e 6 (*n-3* e *n-6*) e ser capaz de reduzir a morbidade e mortalidades cardiovasculares (Scherr *et al.*, 2015). Referente aos aspectos nutricionais, as ovas não diferem os seus valores da carne, pois nelas existem todos os aminoácidos necessários para a formação de um novo ser vivo.

Diante dos pressupostos, o objetivo desse estudo foi identificar o perfil de ácidos graxos, ômegas e os índices de qualidade lipídica em ovas de Pirarucu (*Arapaima gigas*) proveniente de piscicultura do interior do Estado de Rondônia, para determinar a viabilidade das mesmas serem comercializadas como o “Caviar da Amazônia”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Considerações bioéticas

A pesquisa foi realizada pelo Centro Universitário São Lucas/AFYA *campus* Ji-Paraná, em Rondônia. As amostras de ovócitos dos Pirarucus (*A. gigas*) foram encaminhadas ao Laboratório de Análises de Água e Alimentos da Universidade Estadual de Maringá (UEM). A realização dessa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética no Uso de Animais, da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Campus de Rolim de Moura – RO. A autorização recebeu número de protocolo 0012/2021 (ANEXO), sob vínculo do projeto de pesquisa intitulado “Biossegurança, qualidade sanitária e nutricional do pescado” (ANEXO).

Procedimentos para amostragem

Foram utilizadas 03 amostras de ovas (triplicata) retiradas de 20 exemplares de pirarucus (*Arapaima gigas*), totalizando 60 amostras. Os pescados pesavam cerca de 4,20 a 4,80 kg, oriundos de uma agroindústria de processamento de pescados, cadastrada no Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), localizada no município do Vale do Paraíso no estado de Rondônia.

Avaliação da composição centesimal e valor energético

A princípio, as amostras foram liofilizadas para realizar a determinação dos teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e lipídios. Para avaliação dos lipídios, foram utilizados 3,5 g da amostra liofilizada e os lipídios foram extraídos com etanol e clorofórmio (Bligh & Dier, 1959). Para a quantificação dos macrominerais, um extrato foi produzido a partir da digestão completa da amostra em ácido sulfúrico em alta temperatura (350-375° C) (Santos *et al.*, 2002). Os microminerais foram analisados a partir de extratos de amostras de digestões ácidas sob temperaturas controladas, com ácido nítrico (120° C) e ácido perclórico (180-190° C) (Santos *et al.*, 2002).

Para realizar as avaliações, foi utilizado um espectrômetro de absorção atômica modelo AA 12/1475. Os minerais Na^+ , K^+ , Ferro total ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$), Ca^{2+} e Mg^{2+} foram determinados pelos métodos AOAC Official Method 969.23 e 968.08.²⁴ O teor de energia bruta das ovas foi obtido pela soma das quantidades de calorias das proteínas e lipídios a partir de um cálculo teórico, considerando que cada 1g de proteína fornece X kcal e cada 1g de lipídio fornece Y kcal (AUTOR). O valor nutricional final expresso em kcal 100g⁻¹ da amostra em seguida convertida em kJ 100g⁻¹.

Avaliação do perfil mineral e percentual de suprimento médio diário

Através de um espectrômetro de absorção atômica modelo AA 12/1475, foram realizadas as medidas. Os minerais Na e K foram determinados pelo método AOAC Oficial 969.23 e os minerais Ferro Total, Ca e Mg foram determinados pelo método AOAC Oficial 968.08.

Assim que os resultados da composição mineral foram obtidos, os dados são comparados com os valores mínimos de consumo diário de minerais recomendados (para

homens e mulheres – em relação ao ferro total), e a análise comparativa foi realizada por meio do cálculo do percentual de oferta diária (Vdsm) em relação às recomendações de consumo médio diário (mg/dia) de minerais. O cálculo foi realizado por meio da equação $V_{dsm} = V_{mf}/V_{mr} \times 100$. Onde “Vdsm” indica o valor diário da oferta mineral; “Vmf”, valor mineral encontrado em 100g; “Vmr”, valor mineral mínimo para consumo diário, recomendado pela OMS.

Avaliação do perfil de ácidos graxos e índices de qualidade lipídica

Os lipídios torais foram extraídos pelo método de Bligh e Dyer e os ésteres metílicos de ácidos graxos foram preparados por metilação de triacilgliceróis, conforme descrito no método 5509 da International Organization for Standardization. Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram analisados em cromatógrafo gasos 14-A (Shimadzu, Japão), equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida (50cm de comprimento, 0,25 de diâmetro interno e 0,20 µm Carbowax 20M).

Os fluxos de gases ultrapuros (White Martins) foram 1,2mL min para gás de arraste (H₂), 30 mL min para gás auxiliar (maquilhagem) N₂; 30 e 300mL min para os gases de chama, H₂ e ar sintético, respectivamente.

Foram avaliados os perfis de ácidos graxos saturados (SFAs), insaturados (UFAs) e poli-insaturados (PUFAs) conforme maior e menor concentração, e os ômegas e índices de qualidade lipídica. Para determinar os valores dos ômegas e ácidos graxos, foram identificados os ácidos graxos e ômegas: ômega 3 (n-3) e ômega 9 (n-9), classificados como UFAs, ômega 6 (n-6), ômega 3 (n-3), ômega 9 (n-9); MUFAs ômega 7 (n-7) e saturados, os quais foram determinados seus valores a partir da média e calcular a razão entre UFAs/SFAs e n-6/n-3. Para a determinação da qualidade lipídica foram calculados os índices de aterogenicidade (IA) e de trombogenicidade (IT), conforme as equações 1 e 2, e a razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (h/H), conforme equação 3, segundo Santo e Silva *et al.* (2002).

$$(1) IA = [12:0 + 4 \times 14:00 + 16:0]/\sum MUFAs + \sum n-6 + \sum n-3.$$

$$(2) IT = (14:0 + 16:0 + 18:0)/[(0,5 \times \sum MUFAs) + (0,5 \times \sum n-6) + (3 \times n-3) + (\sum n-3/n-6)].$$

(3) $h/H = (18:1n-9 + 18:2n-6 + 20:4 n-6 + 18:3 n-3 + 20:5 n-3 + 22:5n-3 + 22:6 n-6)/(14:0 + 16:0)$.

3. RESULTADOS

As ovas de pirarucu são compostas, a cada 100g, por 6,13mg de ferro total; 373,14mg de potássio; 327,35mg de sódio; 26,22mg de cálcio; 20,07mg de magnésio. Segundo o Manual MSD, a exigência diária desses nutrientes pelo ser humano é equivalente a 8mg e 18 mg de ferro total para homens e mulheres, respectivamente; 3,4g e 2,6g de potássio para homens e mulheres; 1,5g de sódio e 1g de cálcio para ambos, e 420mg e 320mg de magnésio, recomendado aos homens e mulheres, respectivamente (tabela 1). A quantidade recomendada de destes minerais são 76,63% e 34,05mg de ferro total, 10,97mg e 14,35mg de potássio, 21,82mg de sódio, 2,62mg de cálcio, 4,77mg e 6,27mg de magnésio, como demonstrado na tabela 2.

Tabela 1 – Valores de exigência diária mineral recomendada para o ser humano adulto.

Mineral	Valor exigido
Ferro Total	8mg – 18mg*
Potássio	3,4g – 2,6g*
Sódio	1,5g
Cálcio	1g
Magnésio	420mg – 320mg*

Fonte: Manual MSD, 2024.

*Valores recomendados para homens-mulheres.

Tabela 2 - Suprimento diário (%) das ovas de pirarucu (*Arapaima gigas*) em função das recomendações de consumo médio diário (mg/dia) dos minerais ferro, potássio, sódio, cálcio e magnésia para adultos (homens e mulheres).

Minerais	Consumo recomendado (mg/dia)	VD%
Ferro total	76,63mg – 34,05mg*	8% - 18%
K	10,97mg – 14,35mg*	34% - 26%
Na	21,82 mg	15%

Ca	2,62mg	10%
Mg	4,77mg – 6,27mg.	4%-3%

Fonte: arquivo pessoal. *(Valores indicados para homens – mulheres).

VD%: valor diário em porcentagem.

O perfil de ácidos graxos encontrados em ovas de pirarucu apresentou 38,23% de ácidos graxos saturados (SFAs), 27,47% de ácidos graxos insaturados (UFAs), enquanto ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs) preenchem 53,51%. Dos ácidos graxos saturados, o maior percentual foi do Ácido Palmítico (C16:0) o qual correspondeu a 23,75%, e o menor o Ácido Láurico (C12:0), com 2,46%. Já os ácidos graxos insaturados, o percentual decrescente foi: ácido oléico (C18:1 n-7) com 22,04%; ácido linolênico (C18:2 n-6), 11,27%; ácido timnodônico (C20:5n-3), 4,07%; e ácido araquidônico (C20:4n-6), 0,87% (tabela 3).

Tabela 3 - Perfil de ácidos graxos (%) de ovas de pirarucu (*Arapaima gigas*).

Nomenclatura Usual/Simbologia	Valores Médios (%)
Ácido Gondóico / C20:1 N-9	0,11
Ácido Docosadiênico / 22:2n-6	0,18
Ácido Y-Linolênico (Gla) / C18:3 N-6	0,19
Ácido Di-Homo - (Alfa – Linolênico) / C20:3 N-3	0,27
Ácido Mirístico / C14:0	0,31
Ácido Araquídico / C20:0	0,32
Ácido Pentadecílico / C15:0	0,33
Ácido N – Henecosóico / C21:0	0,40
Ácido Behênico / C22:0	0,48
Ácido N-Tridecílico / C13:0	0,52
Ácido Heptadenoico / C17:1	0,53
Ácido Di-Homo Y-Linolênico / C20:3 N-6	0,64
Ácido (Timnodônico) Eicosapentanoico (Epa) / C20:2 N-6	0,65
Ácido Palmitoleico / C16:1 N-7	0,68
Ácido Erúcico / C22:1n-9	0,69
Ácido Araquidônico / C20:4 N-6 (Aa)	0,87
Ácido A-Linolênico (Ala) / 18:3 N-3	1,13
Ácido Ignocérico / 24:0	1,23
Ácido Nervônico/24:1n-9	1,36
Ácido Cervônico / 22:6n-3 (Dha)	1,54
Ácido Margárico / C17:0	1,66
Ácido Laurico / C12:0	2,46
Ácido Vacênico/ C18:1 N-7	3,32
Ácido Timnodônico (Eicosapentanoico) / C20:5 N-3 (Epa)	4,07
Ácido Eicosadienoico / C16:1n-9	4,69
Ácido Linoléico / C18:2 N-6	11,27

Ácido Esteárico / C18:0	14,35
Ácido Oleico/ C18:1 N-7	22,04
Ácido Palmítico / C16:0	23,75
Somatória (Σ)	
SFAS	46,34
UFAS	53,70
MUFAS	26,04
PUFAS	27,66

Fonte: arquivo pessoal.

Foram encontrados 1,75% de n-3, 2,3% de n-6, 8,68% de n-7 e 1,71% de n-9. Quanto aos índices de qualidade lipídica, foram encontrados 1,51% de diferença de concentração entre os ácidos graxos insaturados e saturados (UFAS/SFAS) e 1,31% na relação entre n-6/n-3, conforme demonstrado na tabela 3.

Tabela 3 - Ômega e índices de qualidade lipídica de ovas de pirarucu (*Arapaima gigas*).

	Variáveis	%
Ômega	n-3	1,75
	n-6	2,3
	n-7	8,68
	n-9	1,71
	UFAS/SFAS	1,58
	n-6/n-3	1,31
Índices	IA	0,85
	IT	1,90
	h/H	0,73

Resultados expressos em porcentagem (%) de ácidos graxos totais. Saturação: ácidos graxos saturados (SFAs), ácidos graxos insaturados (UFAs); Percentual de ácidos graxos totais; Índice de Aterogenicidade (IA); Índice de Trombogenicidade (IT); Razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (h/H).

4. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados, as ovas de pirarucu são boas fontes de sódio e potássio, eletrólitos atuantes na bomba Na/K, responsável pelo equilíbrio eletrolítico, homeostase celular e pelas contrações musculares, e ricas em ferro - responsáveis pela formação das células sanguíneas e transporte de oxigênio – necessário principalmente para as mulheres; cálcio

essencial na formação e fortalecimento de ossos e dentes, e o magnésio, também auxiliar ao sódio e potássio para a contratilidade muscular.

Apresenta 53,7% de ácidos graxos insaturados (UFAs), destes, 26,04% são compostos pelos monoinsaturados: ômega 7 (8,68%) e 27,66% são polinsaturados (PUFAs), os quais englobam os ômegas 6 (2,3%), ômega 3 (1,75%) e ômega 9 (1,71%) com potenciais anti-trombogênicos e anti-aterogênicos, especialmente o ômega 3 (Leonardo, 2014; Caldeira *et al.*, 2017). Deve ser considerado que os pirarucus são peixes carnívoros e a obtenção dos ômegas 6 e 3 é a partir do consumo de outros peixes (herbívoros/onívoros) que se alimentam das fontes primárias destes ômegas que são os fitoplânctons, como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), portanto esta espécie apresentará maiores teores de ômegas 6 e 3 comparado pirarucu.

Em um estudo realizado por Oliveira *et al.* (2023), o tambaqui, outra espécie comum na Amazônia e muito produtiva no Estado de Rondônia, apresentou 1,97% de ômega 3, 10,71% de ômega 6, 36,11% de ômega 9, e 4,1% de ômega 7, valores relativamente superiores aos do pirarucu e justificados pelo hábito alimentar onívoro da espécie.

Referente aos índices lipídicos: índice de aterogenicidade (IA), índice de trombogenicidade (IT) que determinam o potencial trombogênico e aterogênico de um alimento, e o índice hipocolesterolêmico/hipercolesterolêmico (h/H), que relaciona a diferença entre ácidos graxos que reduzem e os que elevam os níveis de colesterol no organismo, os índices IA e IT apresentaram 0,85% e 1,90% e o índice h/H, 0,74%. Os dois primeiros, o desejado é que sejam sempre mais próximos ao zero pois indicam maior quantidade de ácidos graxos anti-trombogênicos e anti-aterogênicos, como os ômegas 6 e ômega 3, presentes em determinado óleo/gordura, o que significa menores riscos de desenvolvimento de cardiopatias (Turan *et al.*, 2007 *apud* Antunes *et al.*, 2018). Para o índice h/H os resultados desejados é que sejam próximos a 2, pois determina uma proporção de 2 de ácidos graxos hipocolesterolêmicos para 1 ácido graxo hipercolesterolêmico.

Rahman *et al.* (1995) e Çelik *et al.* (2005) *apud* Barros (2017) enfatizam que as concentrações de ômega 3 são maiores em peixes marinhos em relação aos de água doce, e três fatores predisponentes são a camada de tecido adiposo que os PUFAs fornecem possibilitando a adaptação à temperatura da água, a diversidade de fitoplânctons presentes no oceano comparados aos rios, e a hipertonicidade da água marinha. Contudo, no trabalho de Scherr *et al.* (2015) as espécies de água doce como o pirarucu (*Arapaima gigas*), 0,18g/100g, filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*), 1,84g/100g, e truta (*Salmo trutta fario*), 1,60g/100g, apresentaram maiores níveis de PUFAs comparados aos peixes da costa brasileira, como a

pescadinha (*Merluccius merluccius*) 1,26g/100g, e do alto mar, como o cherne (*Hyphorhodus niveatus*), 0,44g/100g. Apesar destas espécies ainda apresentarem quantidades significativas, o salmão do Chile (*Salmo salar*) surpreendeu com 3,11g/100g deste ácido graxo.

Apesar de já haver espécies fornecedoras de caviar mais acessível, como o do salmão (*Salmo salar*), as ovas do Pirarucu podem introduzir ao mercado uma nova iguaria e nova fonte de renda aos piscicultores como o “Caviar Amazônico”, pois ainda não é existente um caviar de origem tropical.

5. CONCLUSÃO

As ovas de pirarucu (*Arapaima gigas*), são compostas por valores significativos de MUFAs e PUFA's; ácidos graxos essenciais (EPA, DHA, AA, ALA e GLA), suprem as demandas minerais diárias dos adultos. Apresentam valores surpreendentes de ômega 3, 6 e 7, qualidade lipídica elevada, bons índices de IA, IT e h/H. Pode-se concluir que as ovas de pirarucu apresentam alto valor nutricional, e pode ser considerada nutricionalmente viável ao consumo humano.

6. REFERÊNCIAS

Antunes, CR; Rocha, VR; Caldeira, LC; Reis, ST; Menezes, JC; Silva, DP. Perfil lipídico do queijo e do leite de vacas alimentadas com casca de banana. 2018. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - Universidade Federal Rural de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 13, núm. 1, pp. 1-9, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v13i1a5496>.

Barros, Ana Paula Campos. Benefícios e risco do consumo de pirarucu (*Arapaima gigas*) da Amazônia central: distribuição de mercúrio em órgãos e musculatura, perfil de ácidos graxos e avaliação de risco à saúde humana. 2017. 66 f. **Dissertação**. (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017. <http://app.uff.br/riuff/handle/1/27866>.

Biggio, V. O Caviar. 2016. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC-SP. Disponível em: https://www5.pucsp.br/maturidades/sabor_saber/caviar.html.

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

Escudero, MAG; De La Vega, AJM. Reproductive aspects of the Amazon giant paiche (*Arapaima gigas*): a review. 2024. **Fish. Aquat. Sci.** 2024;27(2):57-65. DOI: <https://doi.org/10.47853/FAS.2024.e7>.

Johnson, Larry E. Considerações gerais sobre minerais. Manual MSD: Versão Saúde para a Família. 2023.

Kaviari Paris. ABC of Caviar. History and Etymology. s.d. Disponível em: <https://kaviari.com/en/caviar-culture/abc-of-caviar/h/>.

Leonardo, Ariádne Patrícia. Composição dos ácidos graxos e teor de colesterol da carne de ovinos pantaneiros. 2014. **Dissertação** (Programa de Pós-graduação em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, MS. 2017.

Melonio, N. Agora a Amazônia tem seu próprio Bacalhau. 2012. Revista Eco. Disponível em: <https://oeco.org.br/noticias/25711-a-amazonia-agora-tem-seu-proprio-bacalhau/>.

Oliveira, SL. *et al.* Qualidade nutricional em ovas de tambaqui (*Colossoma macropomum*) cultivado em tanques escavados no estado de Rondônia, Amazônia Ocidental. 2023.

Peixe BR. Associação Brasileira de Piscicultura. Anuário 2023 da Piscicultura. Pinheiros, São Paulo – SP: Peixe BR. 2024. 16p., 21p., e 102p.

Santos-Silva, J., Bessa, R. J. B., & Santos-Silva, F. (2002). Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs: fatty and composition of meat. *Livestock Production Science*, 77,(2-3), 187-194. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00059-3](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00059-3)

Schall, B.; Galvão L. Caviar. Ciência Para Todos. UFMG. P. 55. Disponível em: https://www.ufmg.br/ciencianoar/wp-content/uploads/2016/04/CPT-ET01_55-caviar.pdf.

Scherr, C.; Gagliardi ACM.; Miname MH.; Santos, RD. Concentração de ácidos graxos e colesterol de peixes habitualmente consumidos no Brasil. 2015. Instituto do Coração e do Diabetes, Rio de Janeiro, RJ; Unidade Clínica de Lípidos - Instituto do Coração (InCor) - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP – Brasil. <https://doi.org/10.5935/abc.20140176>.

Sousa, ARB; Corrêa, RO; Faria, MT; Maciel, PO; Lima, LKF; Teixeira, RNG. Piscicultura de pirarucu. Brasília, DF: **Embrapa**, 2017. 169 p.: il.; 11 cm × 15,5 cm. - (Coleção Criar, 7). ISBN 978-85-7035-728-1.

Vecsei, P.; Sucui, R.; Peterson, D. Threatened fishes of the world: *Huso huso* (Linnaeus, 1758) (*Acipenseridae*). Environmental Biology of Fishes 65: 363–365, 2002. Disponível em: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/17_2002_threatened_species_h_huso_vecsei_at_al_int.pdf.

Venturieri, R. Espécie ameaçada pode ser salva através do cultivo. Pirarucu. Panorama da Aquicultura. ed.53. 1999. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/pirarucu-2/#:~:text=Como%20peixes%20de%20desova%20parcelada,comportamento%20de%20prote%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20prole>.

ANEXO

CEUA



COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

PROPE SQ



PARECER PARA AVALIAÇÃO DE PROJETOS – CEUA- UNIR

USO EXCLUSIVO DA COMISSÃO

PROTOCOLO Nº012/2021

RECEBIDO EM: 01/06/2021

LEGENDA PARA PREENCHIMENTO

A= adequado; NM= necessita modificações; NA= não aprovado; NAP=não se aplica

ASPECTO AVALIADO	
1. FINALIDADE Pesquisa	A
2. TÍTULO DO PROJETO/AULA PRÁTICA/TREINAMENTO Biossegurança, qualidade sanitária e nutricional do pescado.	A
3. RESPONSÁVEL: Jucilene Cavali	A
4. COLABORADORES: Regiane Pandolfo Marmentini Jerônimo Vieira Dantas Filho	A
5. RESUMO DO PROJETO/AULA:	A
6. OBJETIVOS:	A
7. JUSTIFICATIVA	A
8. RELEVÂNCIA	A
9. MODELO ANIMAL: Peixe <i>Colossoma macropomum</i> (tambaqui) e <i>Arapaima gigas</i> (pirarucu)	A
9.1 PROCEDÊNCIA DOS ANIMAIS	
a) ANIMAL SILVESTRE? -Protocolo SISBIO:	NAP
b) OUTRA PROCEDÊNCIA	NAP
c) ANIMAL GENETICAMENTE MODIFICADO? Protocolo CQB (CNTBio)	NAP
9.2 TIPO E CARACTERÍSTICA	A
9.3 MÉTODO DE CAPTURA	NAP
9.4 PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO/DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	NM
9.5 GRAU DE INVASIVIDADE	NAP
9.6 CONDIÇÕES DE ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS	NAP
10. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS DO PROJETO/AULA	
10.1 ESTRESSE/DOR INTENCIONAL (ANIMAIS)	NAP
10.2 USO DE FARMACOS ANESTÉSICOS	NAP
10.3 USO DE RELAXANTE MUSCULAR	NAP
10.4 USO FARMACOS ANALGÉSICOS	NAP
10.5 IMOBILIZAÇÃO DO ANIMAL	NAP
10.6 CONDIÇÕES ALIMENTARES	

CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais

Av. Norte Sul, 7.300, Nova Morada, Rolim de Moura, RO.
CEP: 76940 - 000
Telefone: (069) 3449-3803
E-mail para contato: ceua@unir.br

CEUA



COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

PROPSQ



10.6.1 JEJUM	NAP
10.6.2 RESTRIÇÃO HIDRICA	NAP
10.7 CIRURGIA	NAP
10.8 POS-OPERATORIO	NAP
10.8.1 OBSERVAÇÃO DA RECUPERAÇÃO	NAP
10.8.2 USO DE ANALGESIA	NAP
10.8.3 OUTROS CUIDADOS POS-OPERATORIOS	NAP
10.9 EXPOSIÇÃO/INOCULAÇÃO	NAP
11. EXTRAÇÃO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS	NAP
12. FINALIZAÇÃO	
12.1 METODO DE INDUÇÃO A MORTE	A
12.2 DESTINO DOS ANIMAIS APOS O EXPERIMENTO	A
12.3 FORMA DE DESCARTE DE CARÇAÇA	A
13. RESUMO DO PROCEDIMENTO	A
AValiação da Comissão	
PARECER DO PROJETO:	
☐ APROVADO ☒ PENDENTE ☐ NÃO-APROVADO	
Questões levantadas pelo CEUA-UNIR:	
Sugestão/orientação:	
9.4 PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO/DELINEAMENTO EXPERIMENTAL: Incluir o pirarucu.	

Assinatura do avaliador:

Angela C. Lima

Presidente da Comissão Avaliadora da CEUA-UNIR
Portaria 190/2021/GR/UNIR de 18 de março de 2021

CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais

Av. Norte Sul, 7.300, Nova Morada, Rolim de Moura, RO.
CEP: 76940 - 000
Telefone: (069) 3449-3803
E-mail para contato: ceua@unir.br

LICENÇA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

Autor(a): Giovana Guiotti de Rossi.

RG.: 1308770. **CPF:** 896.764.672-00. **E-mail:** giovanaderossi.vet@outlook.com.

Orientador(a): Jerônimo Vieira Dantas Filho.

Curso: Medicina Veterinária. **Mês/Ano:** 12/2024.

Título do trabalho: O Caviar Da Amazônia: Perfil De Ácidos Graxos, Ômega E Índices De Qualidade Lipídica Em Ovas De Pirarucu (Arapaima gigas).

TERMO DE DECLARAÇÃO

Declara que o documento entregue é seu trabalho original e que detém a legitimidade de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade. Declara que, se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder ao São Lucas JPR os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Centro Educacional São Lucas, declara que cumpriu todas as obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo que a Biblioteca Santa Bárbara do Centro Educacional São Lucas Ji-Paraná possa converter e disponibilizar gratuitamente em seu repositório institucional a obra em formato eletrônico de acordo com a licença pública Creative Commons CC BY-NC-ND; que pode manter mais de uma cópia da obra depositada para fins de segurança, back-up e/ou preservação. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

Ji-Paraná, 12 de Dezembro de 2024.



Documento assinado digitalmente
GIOVANA GUIOTTI DE ROSSI
Data: 12/12/2024 15:11:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Acadêmico (a)



Documento assinado digitalmente
JERONIMO VIEIRA DANTAS FILHO
Data: 12/12/2024 15:18:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador (a)