

# **Exigências de Aminoácidos Digestíveis para Tilápias: Da Teoria à Formulação Prática de Rações**

**Wilson M. Furuya**

**Prof. Titular, Depto. Zootecnia, UEPG, Ponta Grossa, PR, Brasil**

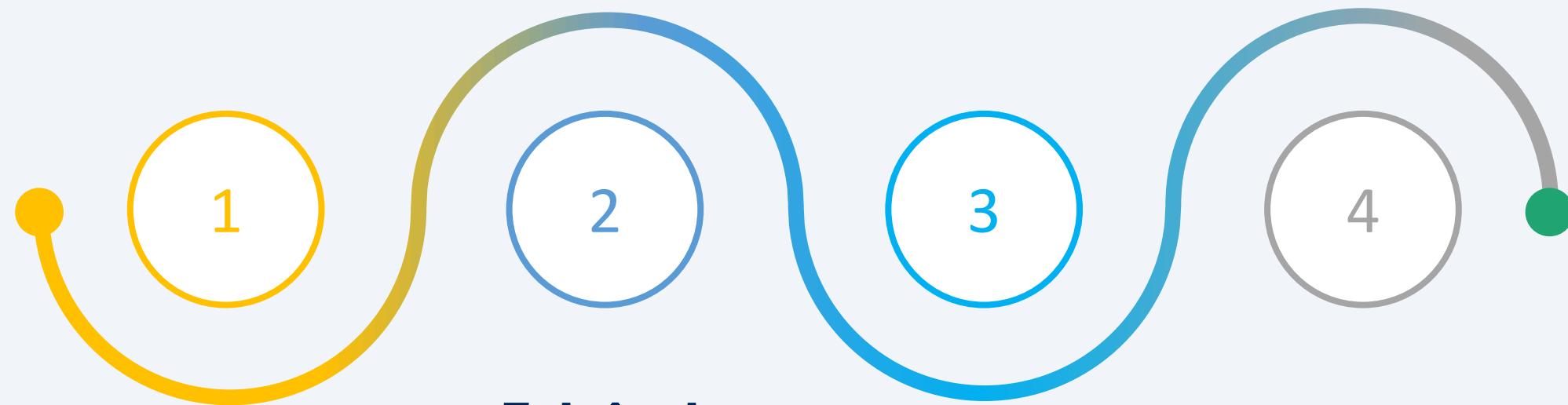


*Pesquisa Sem Fronteiras*  
Research Without Frontiers





# SUMÁRIO



**Nutrição de  
Precisão**

**Exigências,  
desempenho,  
saúde e bem-  
estar**

- **Sustentabilidade**
- **Qualidade da carne, saúde do consumidor, segurança alimentar**





O Brasil é o país com maior número de pesquisadores que gerou banco de informações para nutrição de precisão de tilápias





# Evolução na pesquisa

- 1. CEUA**
  - 2. Parcerias nacionais e internacionais**
  - 3. Ferramentas nutricionais avançadas**
- 



# Evolução na pesquisa

- Parcerias internacionais
- Ferramentas nutricionais avançadas





# CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL - CONCEA

- Resolução CONCEA 61, de 02 de maio de 2023.
- Dispõe sobre as condições que deverão ser observadas para criação, manutenção e experimentação com peixes mantidos em instalações de ensino ou pesquisa científica.
- 3R's
- **Reduction (Redução)**
- **Replacement (Substituição)**
- **Refinement (refinamento)**



Do Autor



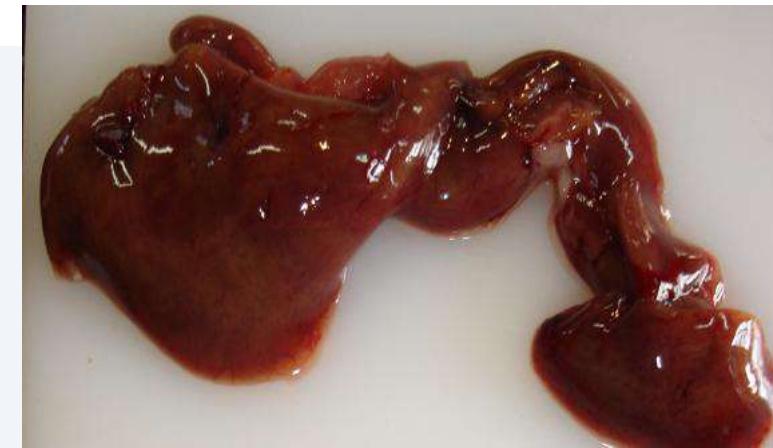
## Aquaculture

Volume 485, 2 February 2018, Pages 66-72



# Metabolic responses of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* to methionine and taurine supplementation

Mariana Michelato <sup>a</sup>   , Wilson M. Furuya <sup>b</sup> , Delbert M. Gatlin III <sup>a</sup>





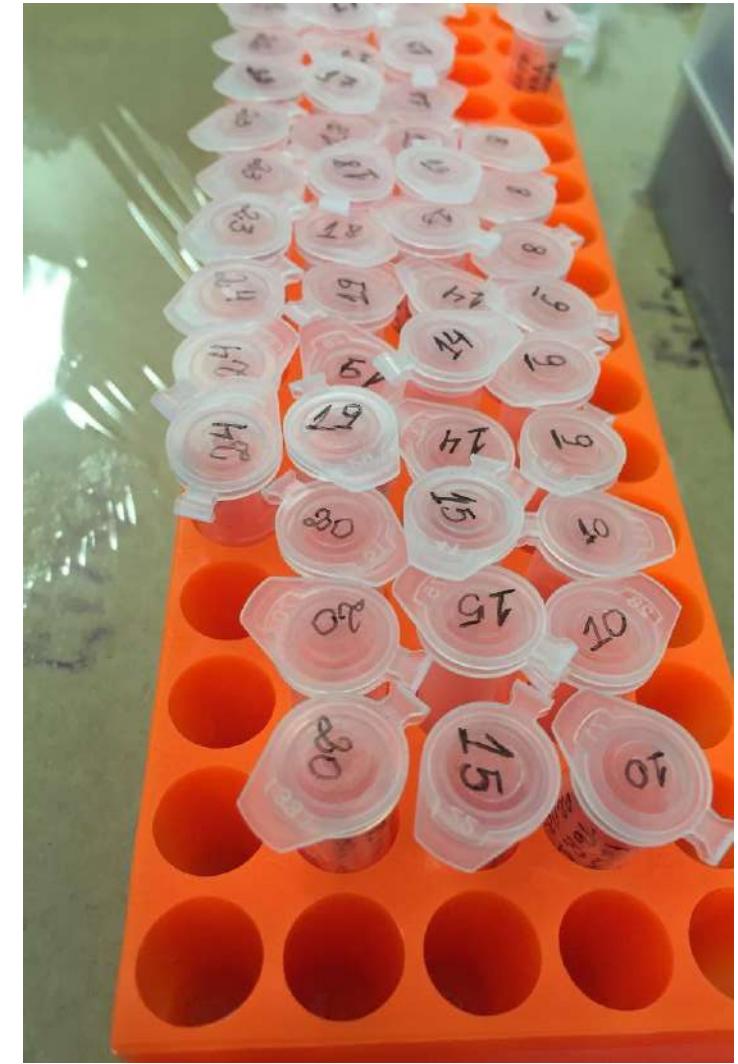
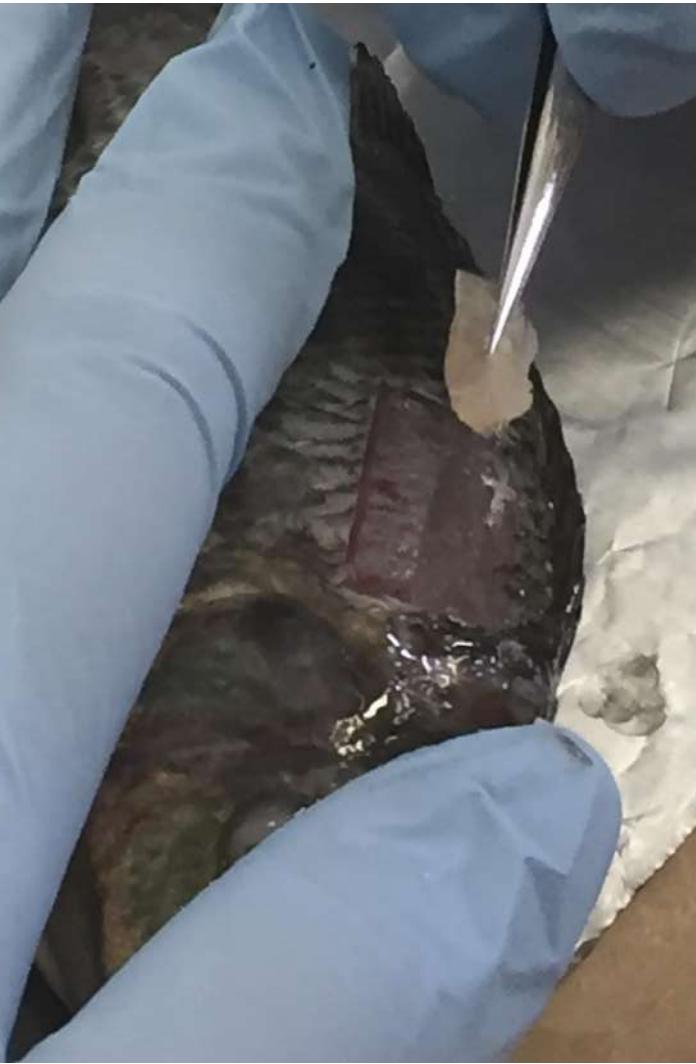
Pesquisa de campo, Piscicultura Aleixo, Carlópolis, PR

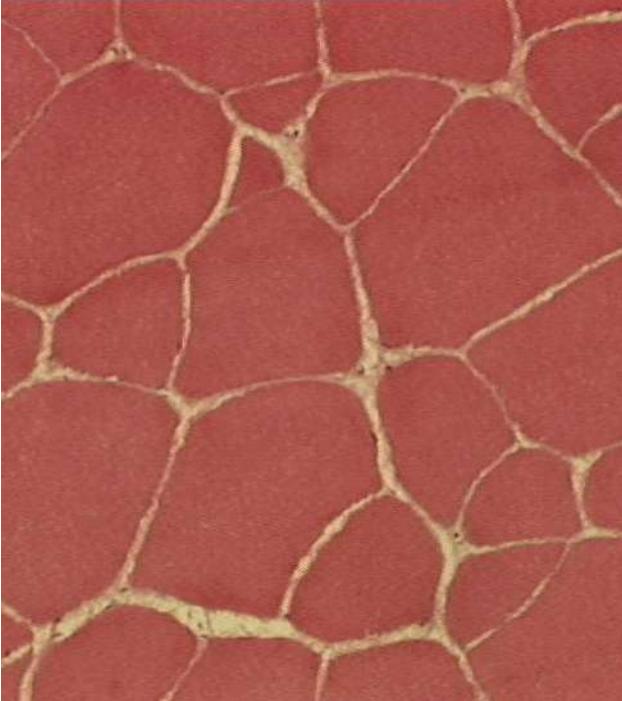




## QUALIDADE DE CARNE

# Ferramentas nutricionais avançadas





## Expressão de genes

**mTORC1:** *mTOR, RAPTOR, mLST8*

**MRFs:** *MyoD, MyoG, MSTN*

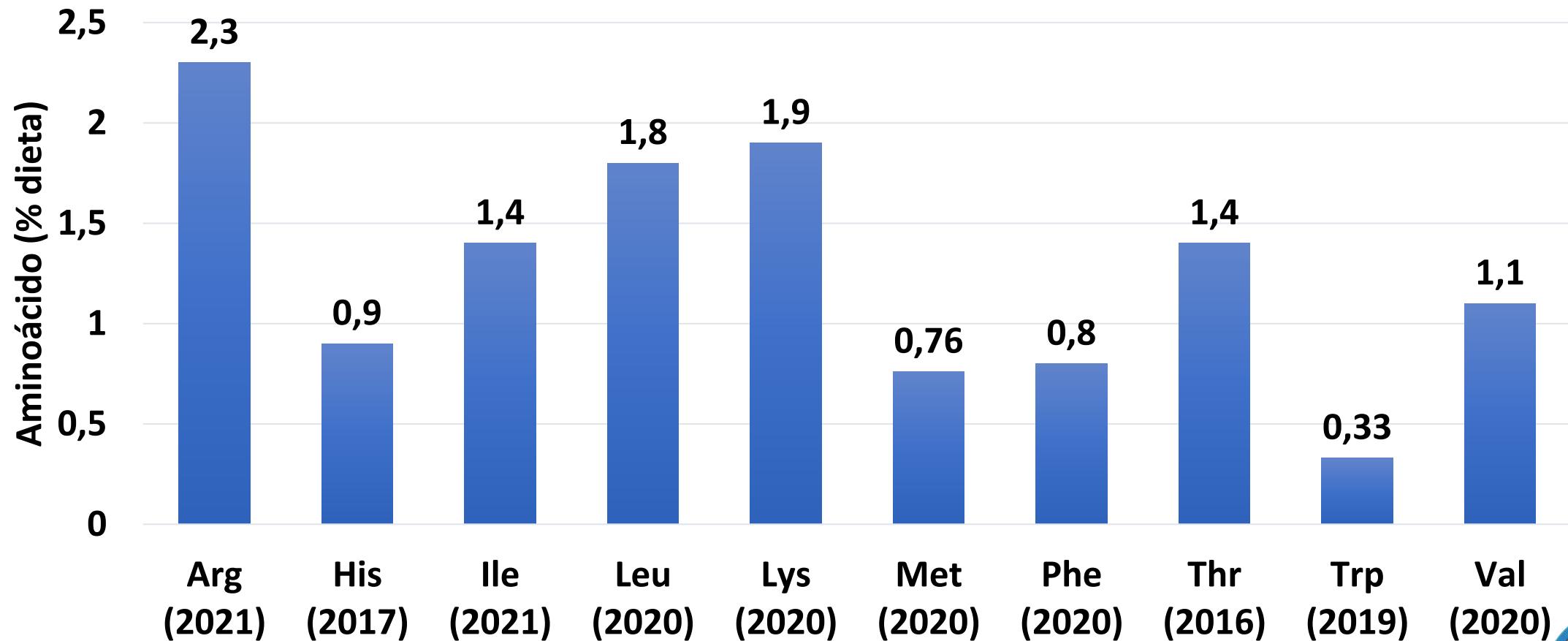
- **CRESCIMENTO:** GH, IGF-1
- **MET. MET:** CBS, CBO, AHCY
- **EXC. AMÔNIA (GASE)**
- **MET. ÁC. GRAXOS (PPAR- $\alpha$ )**
- **CITOCINAS: INFLAMATÓRIAS**

# Microbioma intestinal



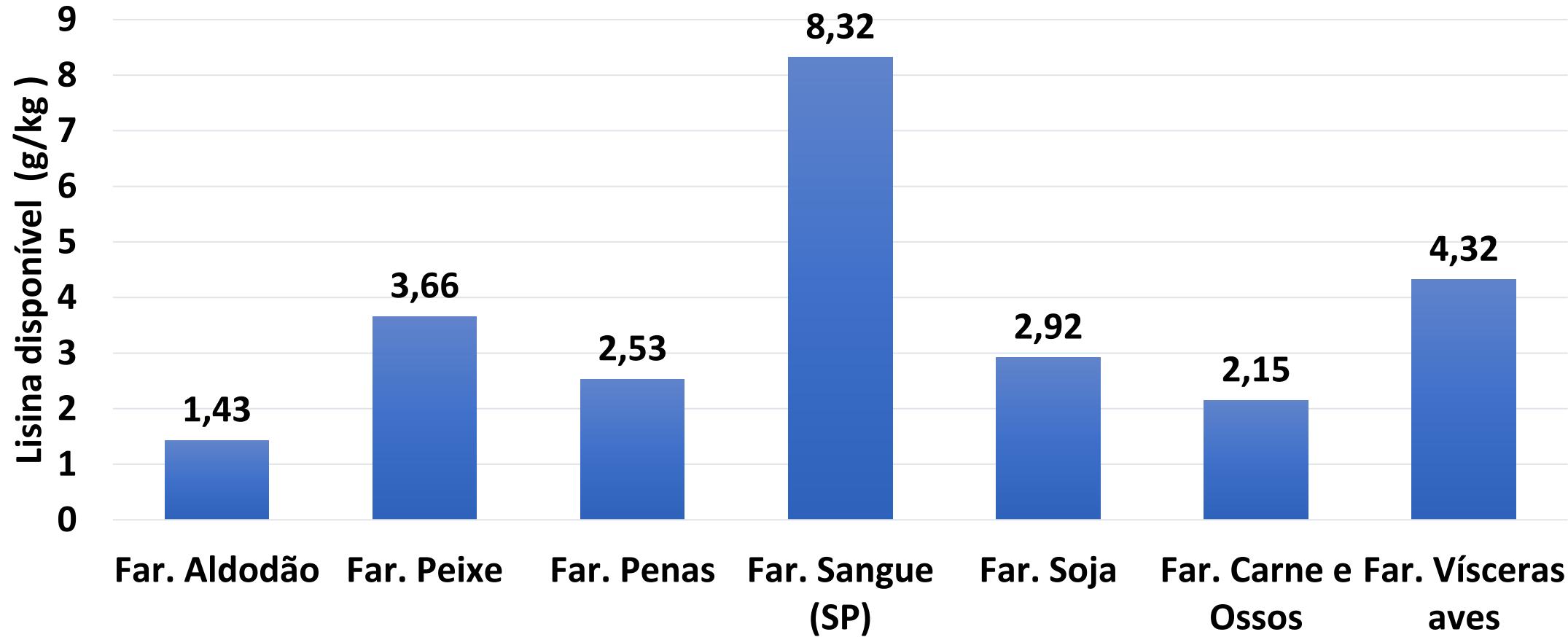
# Exigências de aminoácidos para tilápias

(Arg, Leu, Ile, Lys, Met, Val: Nascimento et al., 2020; His, Michelato et al., 2016; Ile, Araújo et al., 2021; Lys Phe: Mopro et al., 2020; Thr, Michelato et al., 2016)



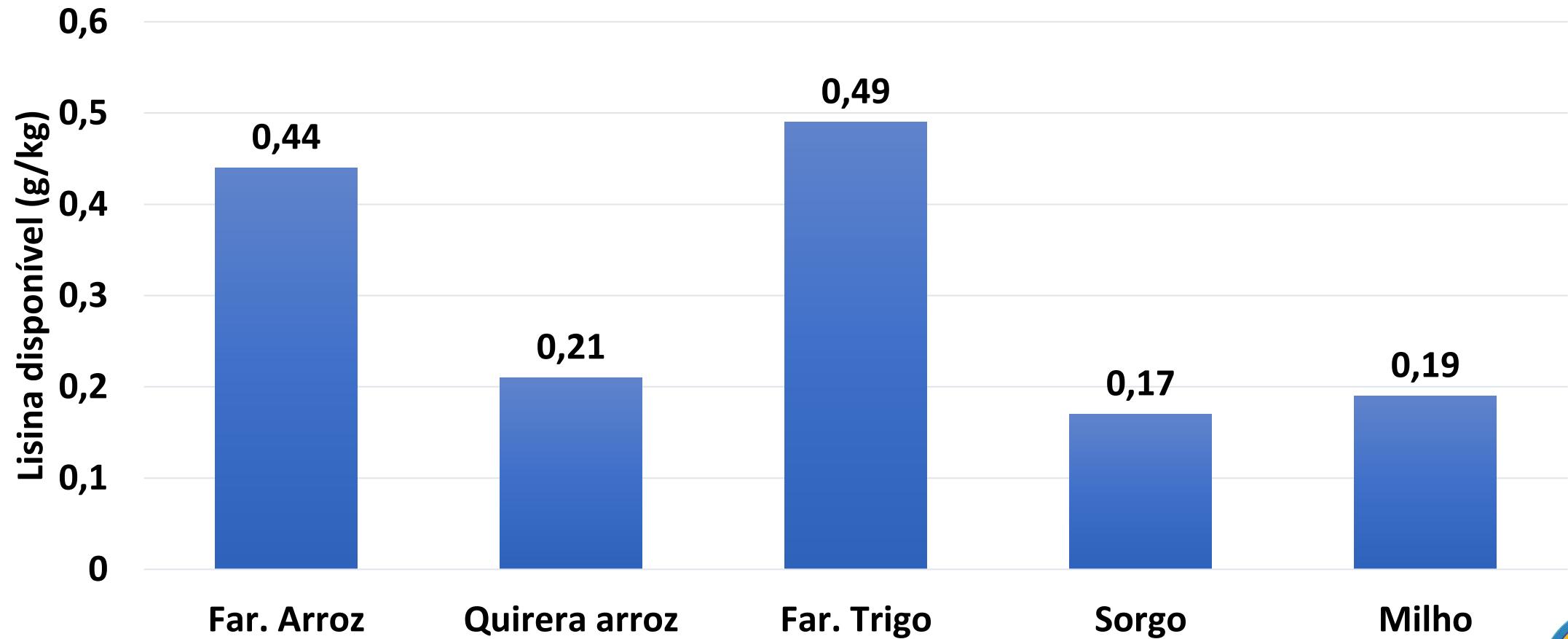
# VALOR DE LISINA DISPONÍVEL DE ALGUNS ALIMENTOS PROTEICOS PARA

(Furuya, 2010)

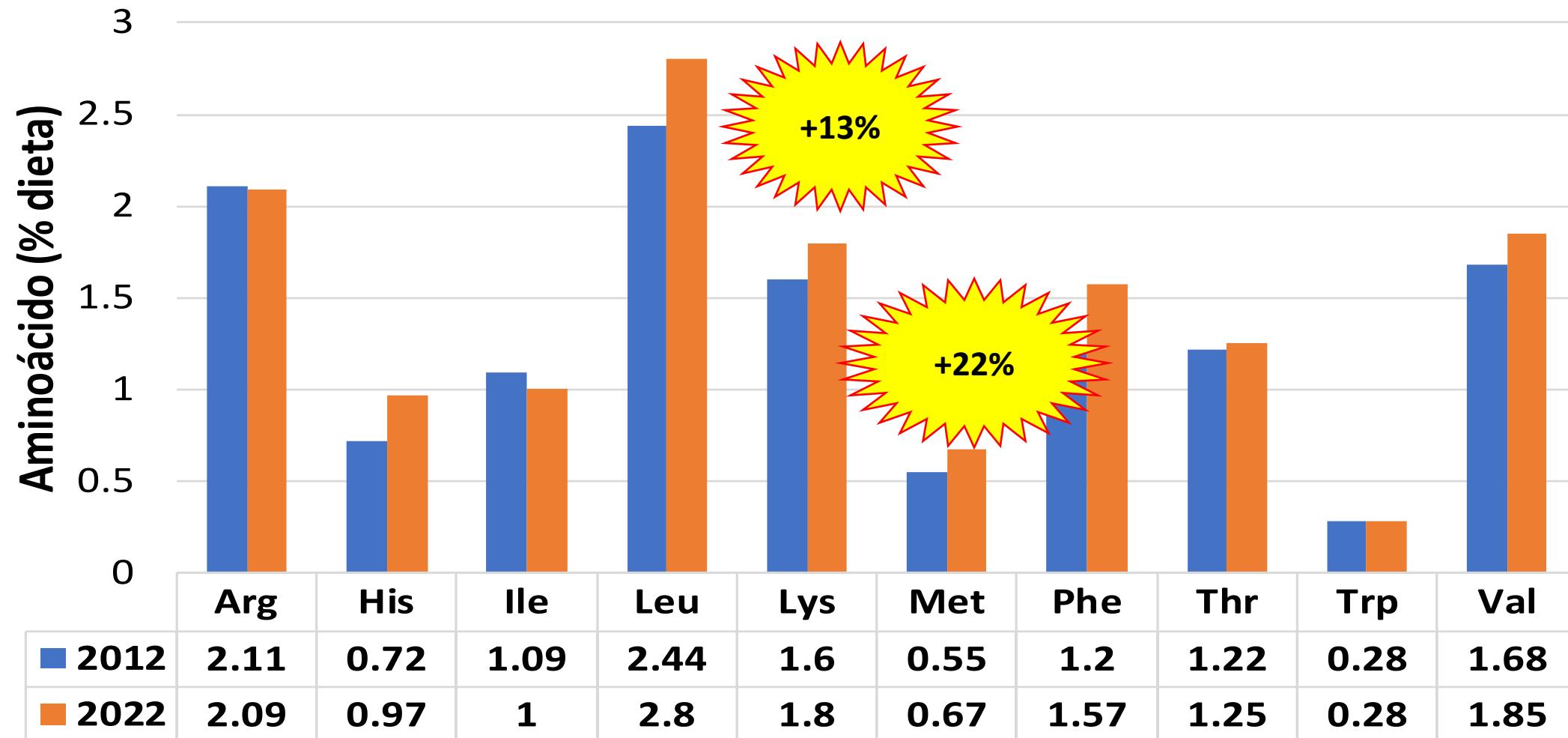


# VALOR DE LISINA DISPONÍVEL DE ALGUNS ALIMENTOS ENERGÉTICOS PARA TILÁPIAS

(Furuya, 2010)



## Balanceamento de aminoácidos em rações para tilápias (32% PB) em 2012 e 2022

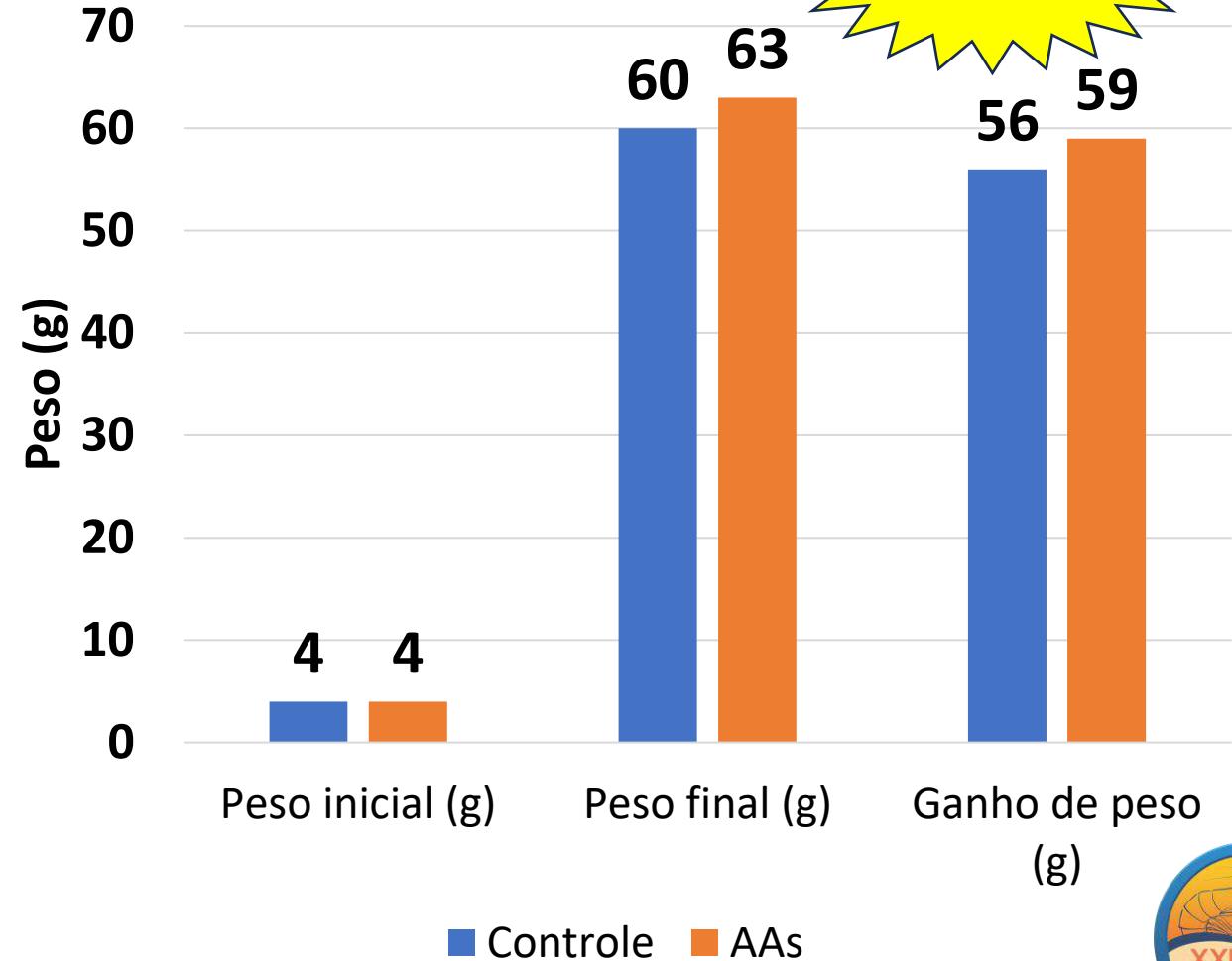


# APLICAÇÃO DO CONCEITO DE PROTEÍNA IDEAL

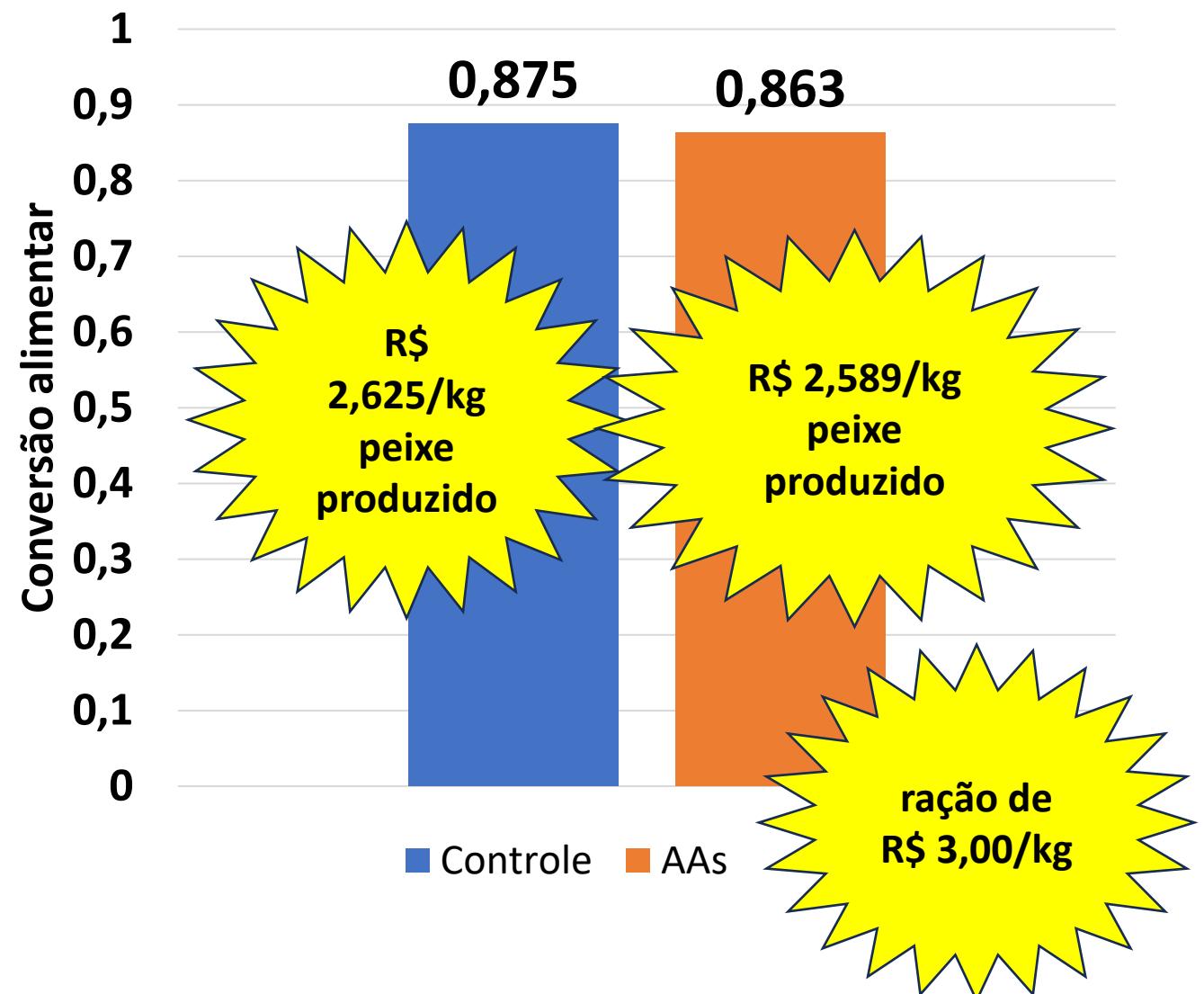
	Aminoácido	Proteína ideal	Proteína bruta da ração (%)						
			g/kg	PI	48	45	42	36	32
LYS	1.9	100		2.9	2.7	2.5	2.2	1.9	1.7
MET	0.76	40		1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7
THR	1.4	74		2.1	2.0	1.9	1.6	1.4	1.2
TRP	0.3	17		0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3
ARG	2.3	121		3.5	3.3	3.1	2.6	2.3	2.0
HIS	0.9	47		1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8
ILE	1.4	747		2.1	2.0	1.9	1.6	1.4	1.2
LEU	1.8	957		2.7	2.6	2.4	2.0	1.8	1.6
PHE	0.8	42		1.2	1.1	1.1	0.9	0.8	0.7
VAL	1.1	58		1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0

# Peso de tilápias alimentadas com dietas balanceadas com base no conceito de proteína ideal

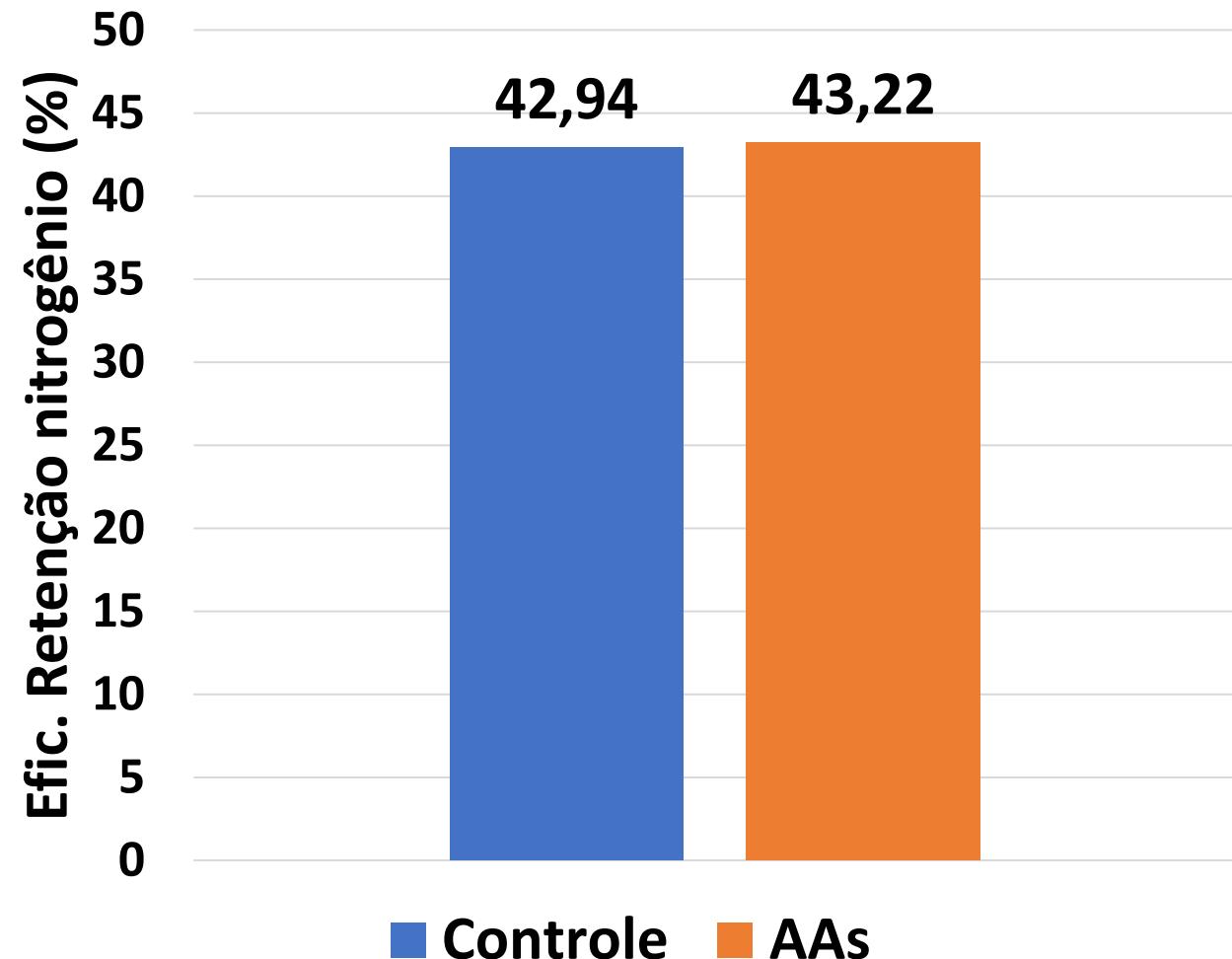
(Cruz et al., 2021; <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736953>)



**Conversão alimentar de tilápias alimentadas com dietas balanceadas com base no conceito de proteína ideal  
(Cruz et al., 2021; <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736953>)**

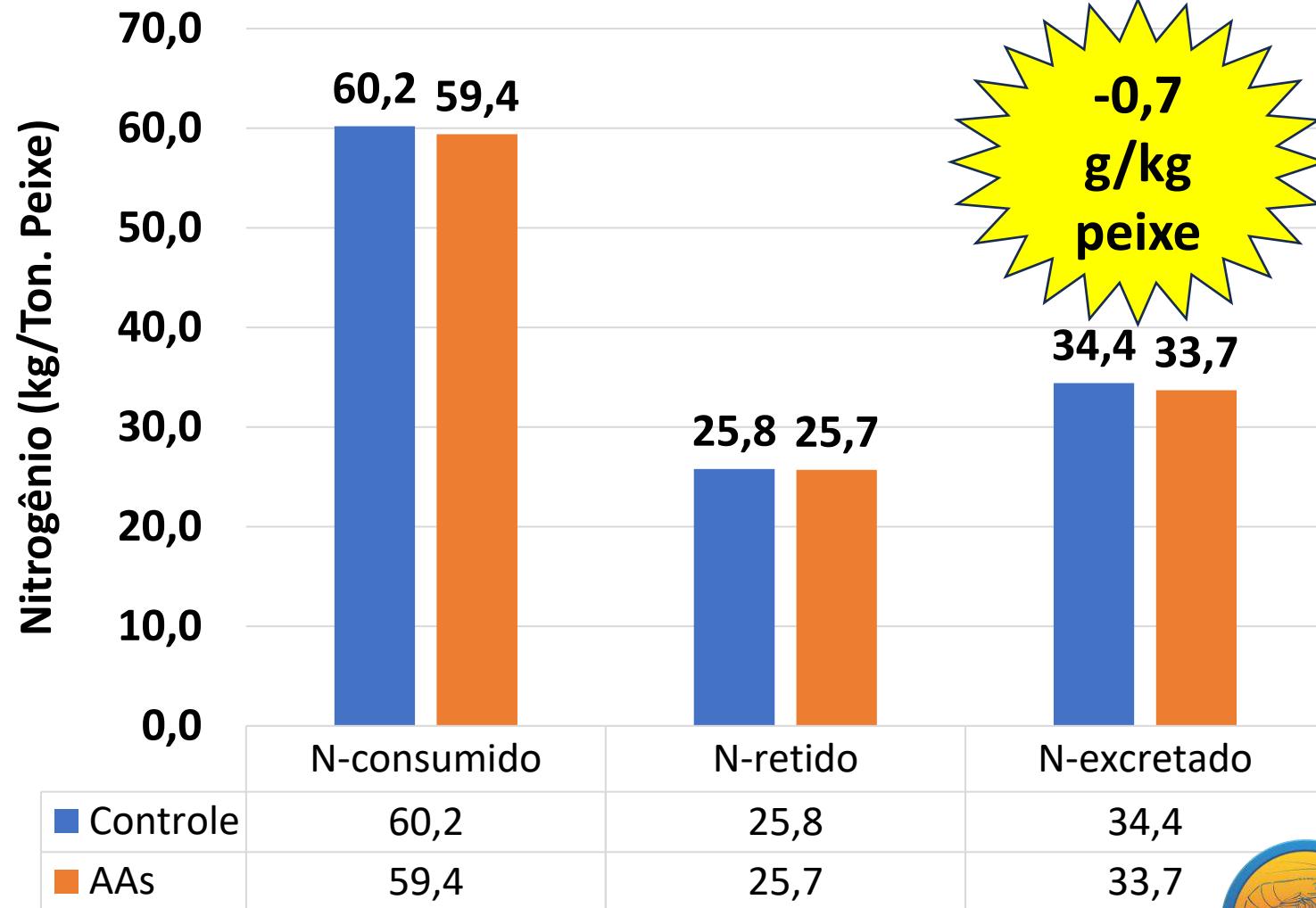


**Balanço de nitrogênio de tilápias alimentadas com dietas balanceadas com base no conceito de proteína ideal  
(Cruz et al., 2021; <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736953>)**



# Balanço de nitrogênio de tilápias (g/tonelada de peixe produzido) alimentadas com dietas balanceadas com base no conceito de proteína ideal

(Cruz et al., 2021; <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736953>)

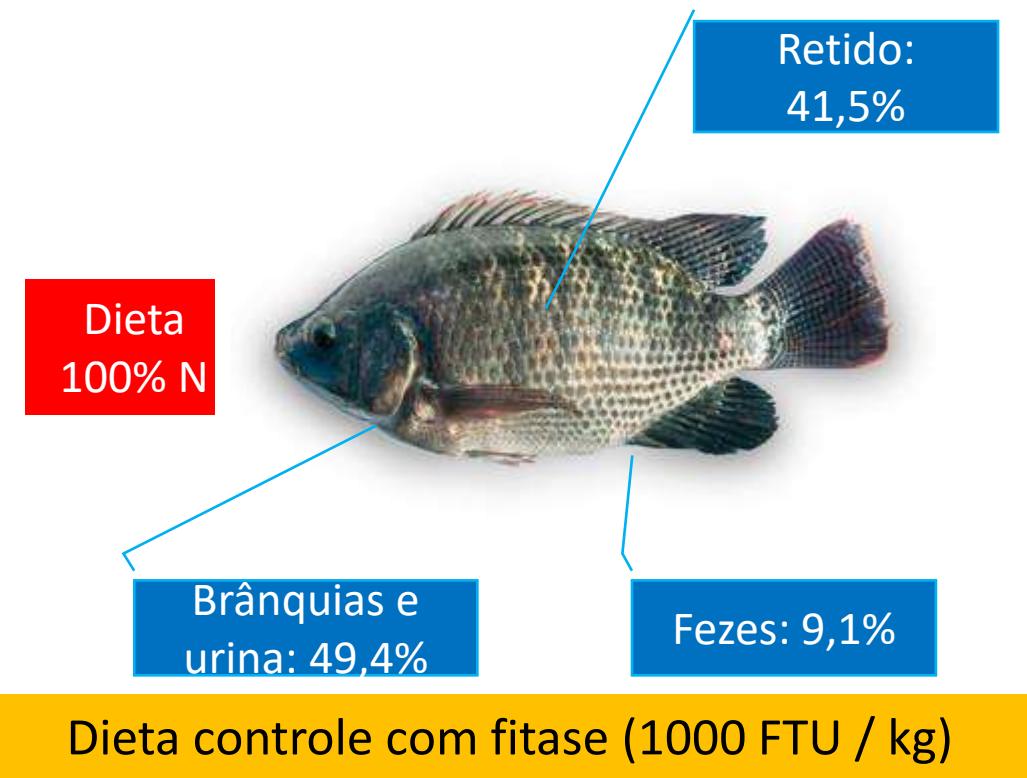
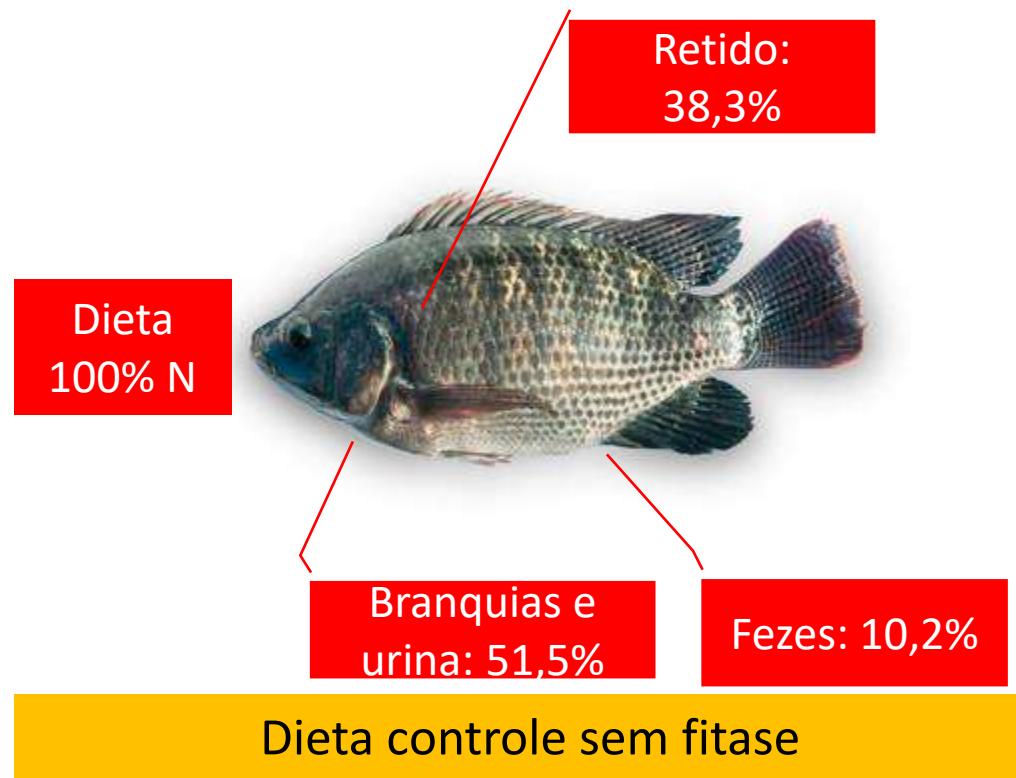


## EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE TILÁPIA



Fonte: Anuário Peixe BR 2025

# Ferramentas nutricionais e Balanço de N em tilapias



(Maas et al., 2018; Aquaculture; <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.12.040>)



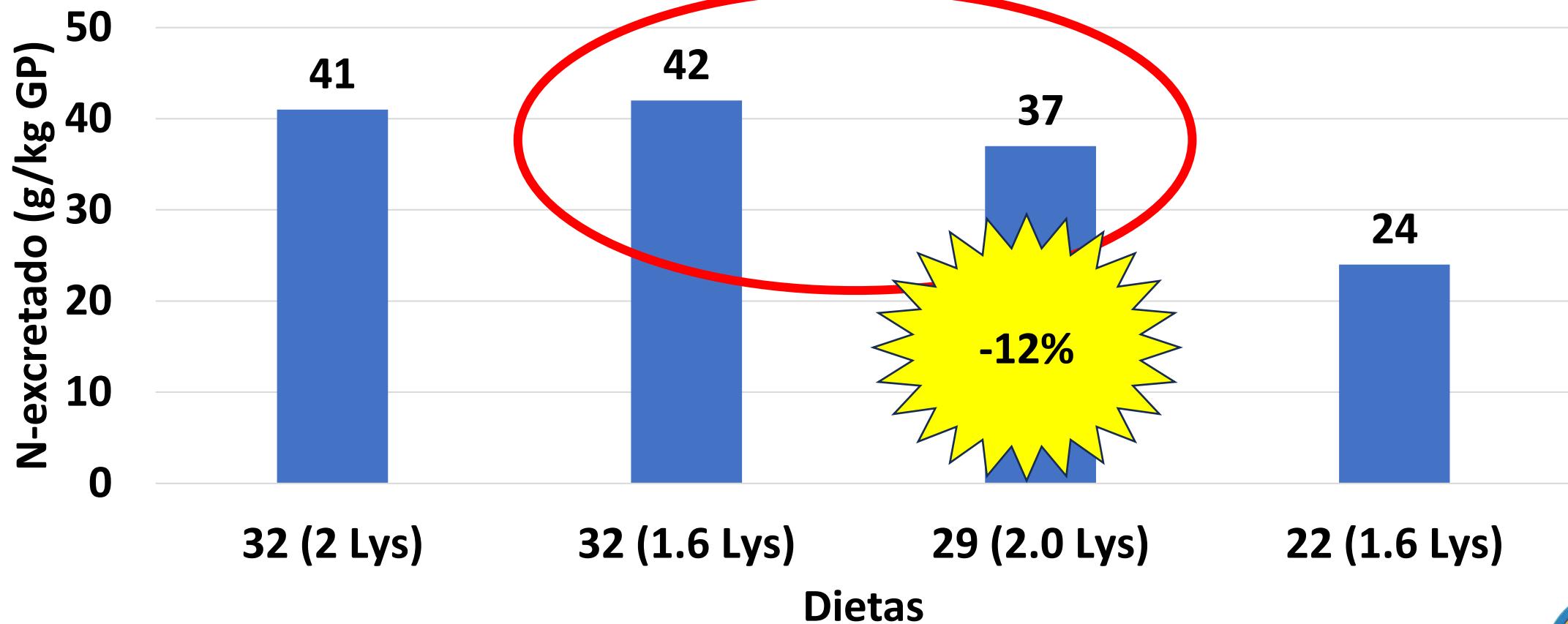
# Como o nível de proteína e o balanceamento de aminoácidos influencia o desempenho de tilápias do Nilo

(Romaneli et al., 2024; DOI: 10.1590/1678-992X-2023-0137 )

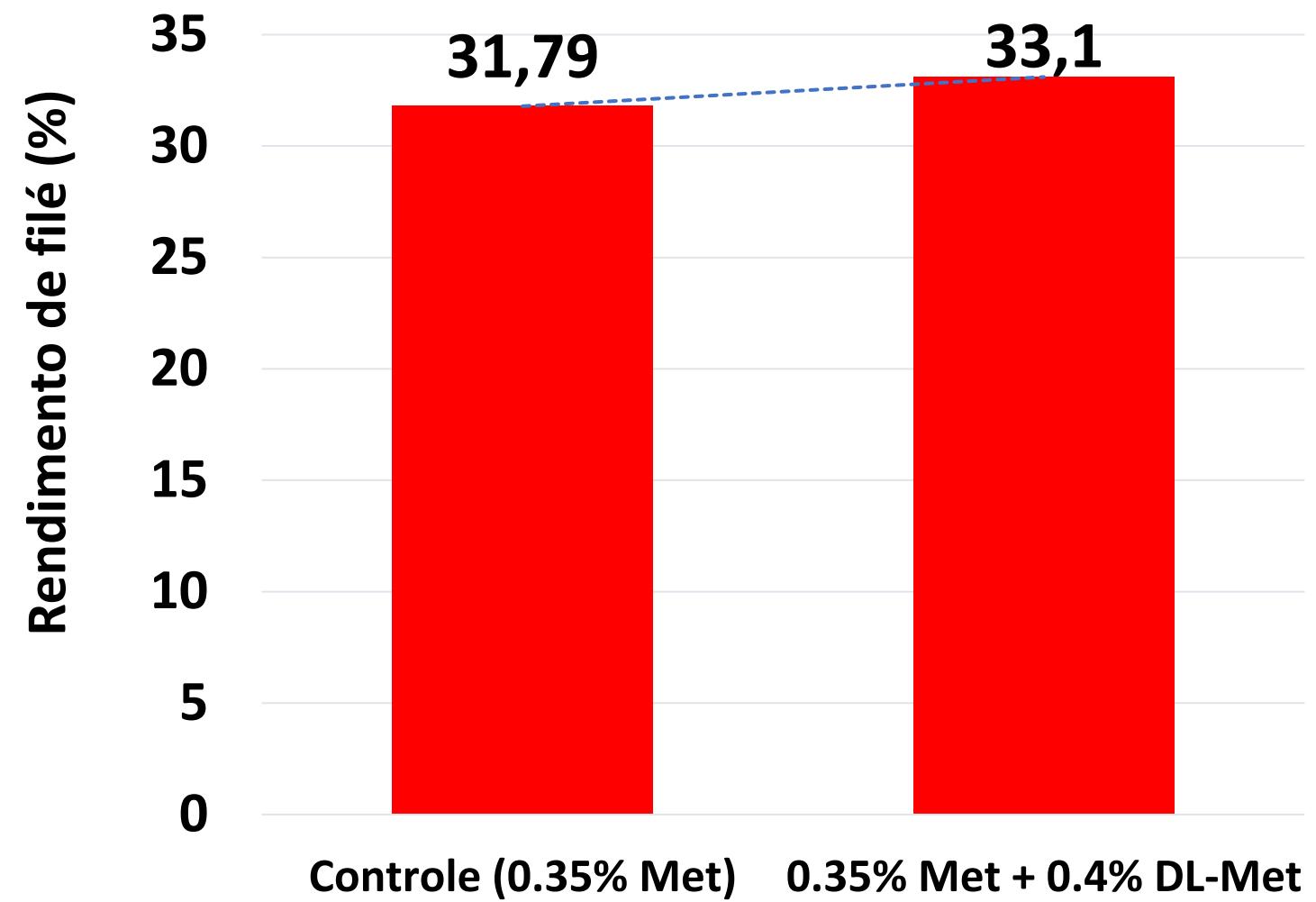
	32 PD (2,0% Lys)	32 PD (1,6% Lys)	29 PB (2,0% Lys)	22 PD (2,6% Lys)
Peso final (g)	81	74	75	65
FCA	1,24	1,25	1,26	1,28
Ret. proteína (%)	39	39	43	54

# Nitrogênio excretado em tilápias do Nilo alimentadas com dietas com diferentes perfis de proteína e lisina

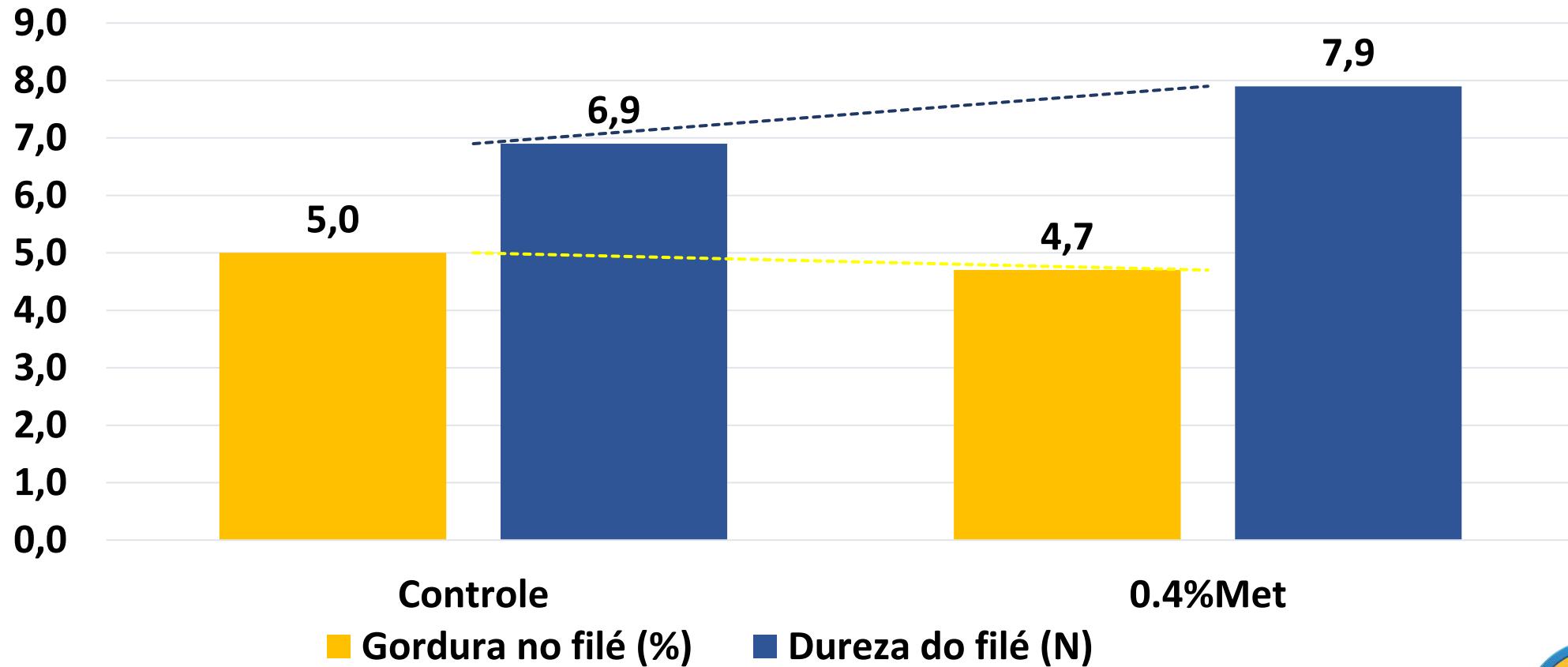
(Romaneli et al., 2024; DOI: 10.1590/1678-992X-2023-0137 )



(Urbich, 2022; Animal Feed Science and Technology; DOI:10.1016/j.anifeedsci.2022.115291)



**(Urbich et al., 2022; Animal Feed Science and Technology; DOI:10.1016/j.anifeedsci.2022.115291)**

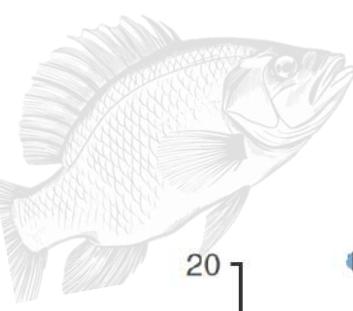


# **Proteínas dietética selecionadas à base de plantas para crescimento e saúde de tilápias do Nilo *Oreochromis niloticus***

(Magbanua et al., 2022;  
Aquaculture; DOI:  
10.1016/j.aaf.2022.04.001

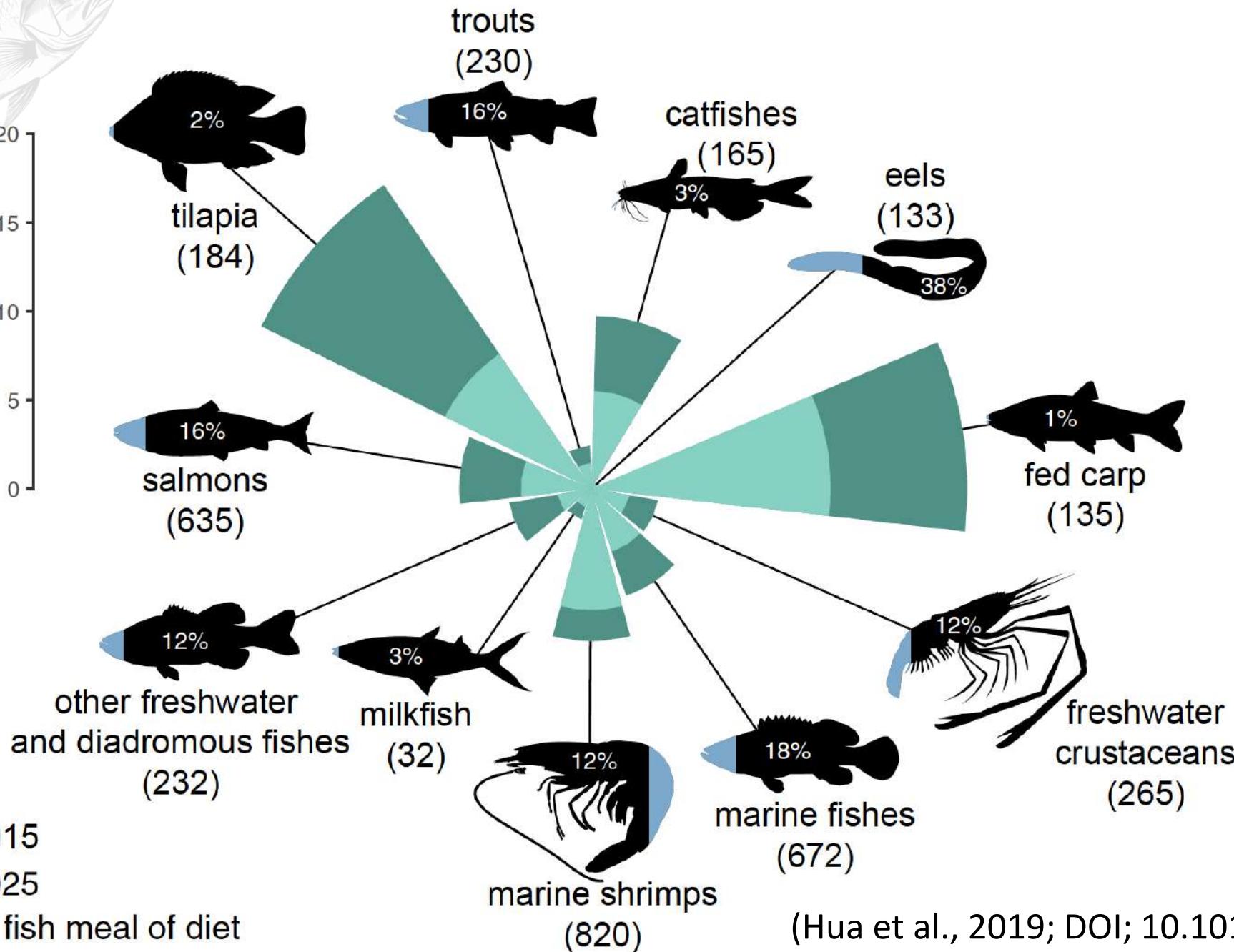


SEVIER



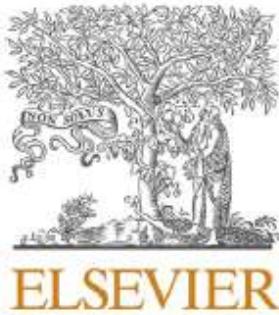
Millions of tonnes

20  
15  
10  
5  
0



2015  
2025  
% fish meal of diet

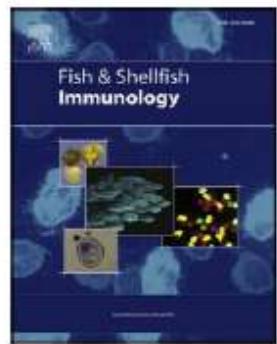




Contents lists available at [ScienceDirect](#)

# Fish and Shellfish Immunology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/fsi](http://www.elsevier.com/locate/fsi)



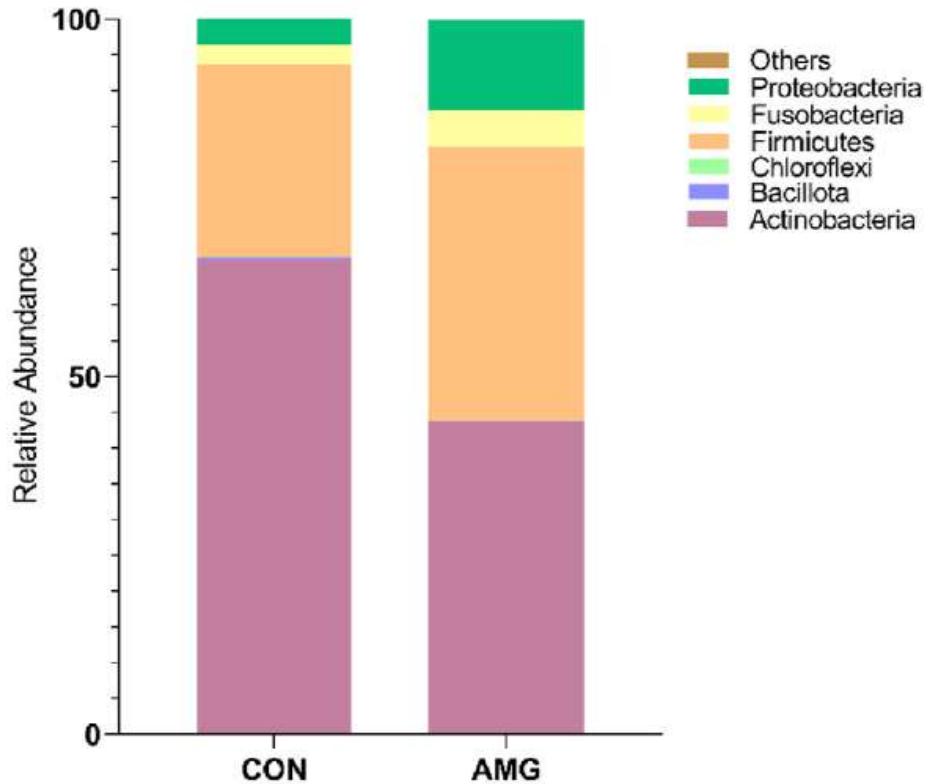
Full length article

## L-glutamine plus L-glutamic acid enhances growth performance, ammonia detoxification, gut bacteriome and expression of anti-inflammatory cytokine *IL-10* in Nile tilapia fingerlings

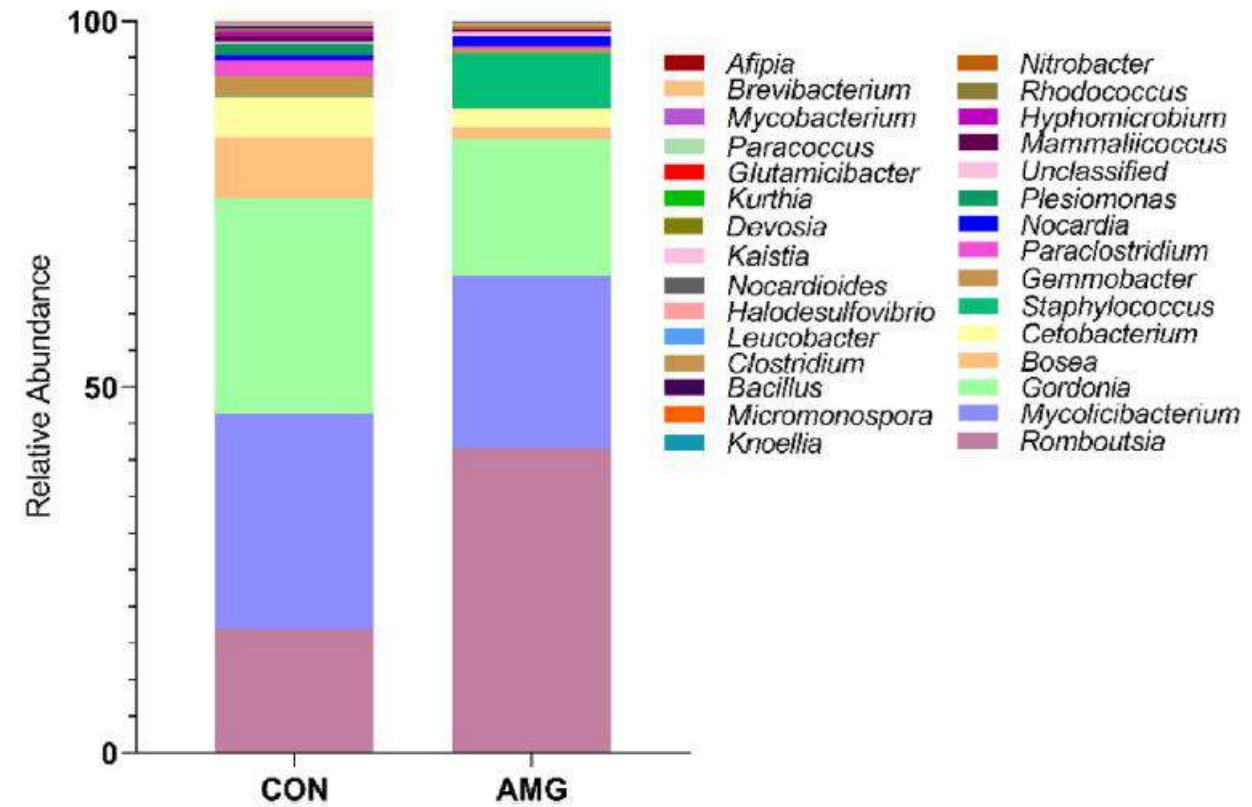
Cristiana Leonor da Silva Carneiro <sup>a</sup>, Thaís Pereira da Cruz <sup>b</sup>,  
Larissa Pacheco Cassemiro Monteiro <sup>c</sup>, Larissa Glugoski <sup>d</sup> , Ibrahim Adeshina <sup>a,e</sup>,  
Leandro Cavalcante Lipinski <sup>f</sup>, Marcelo Ricardo Vicari <sup>g</sup> , Viviane Nogaroto <sup>g</sup>,  
Valéria Rossetto Barriviera Furuya <sup>a</sup>, Delbert Monroe Gatlin III <sup>h</sup>,  
Wilson Massamitu Furuya <sup>a,b,\*</sup> 



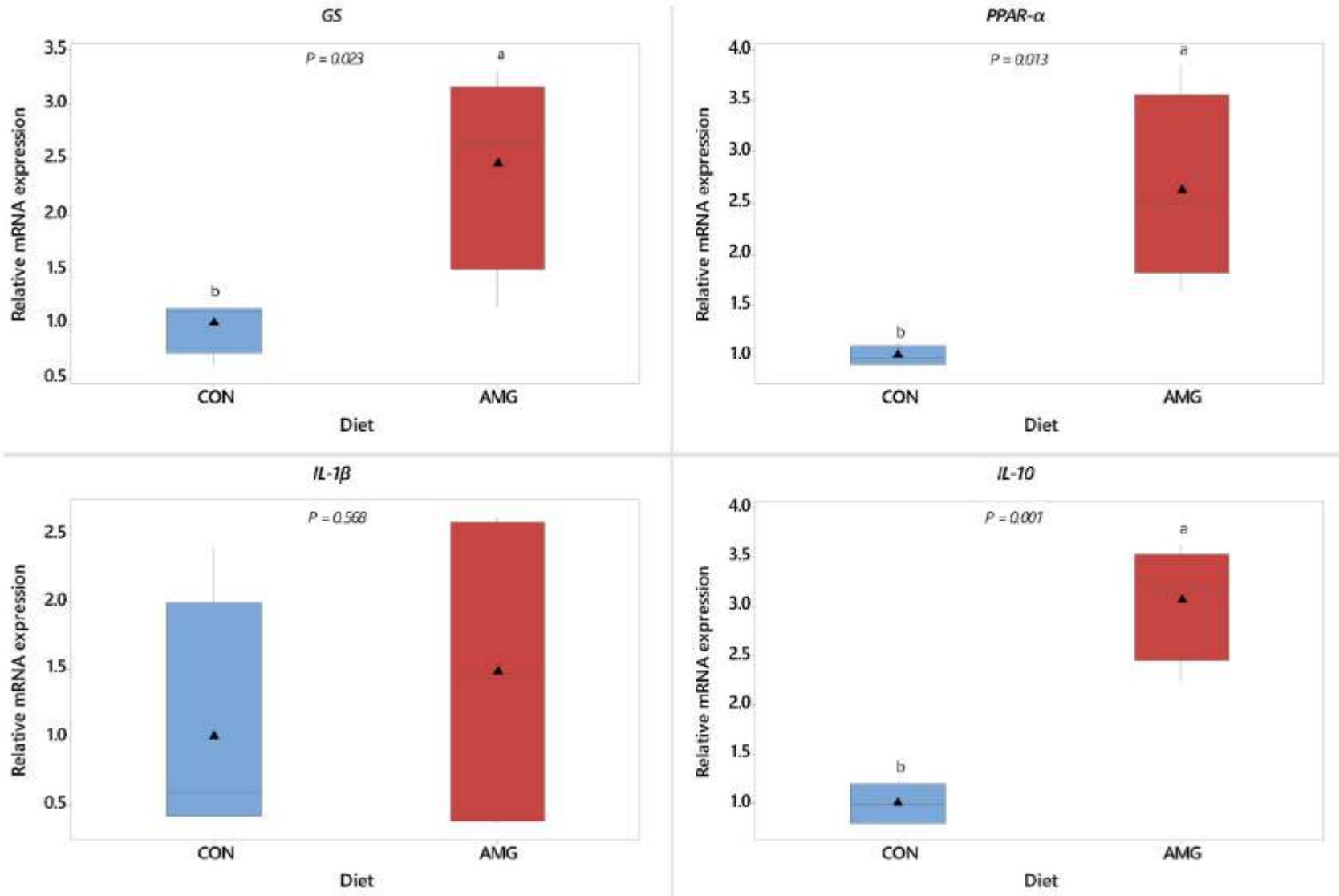
a)



b)



População de microbiota intestinal ao nível de filo (a) e gênero (b) de tilápias do Nilo alimentadas com dietas sem (COM) ou com mistura de L-glutamina e L-ácido glutâmico (Carneiro et al., 2025)



**Expressão de genes relacionados com a excreção de amônia (GS), metabolismo dos ácidos graxos (PPAR- $\alpha$  e citocinas inflamatórias (IL-1 $\beta$  e IL-10 em tilápias do Nilo alimentadas com dietas sem (COM) ou com mistura de L-glutamina e L-ácido glutâmico (Carneiro et al., 2025)**

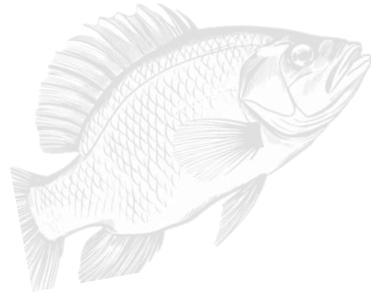


- TRABALHO FUTURO
  - Aminoácidos funcionais, fase terminação
- Saúde e função intestinal e resposta imune

# Considerações finais



**Nutrição de precisão: avaliação de alimentos e exigências nutricionais, desempenho, saúde, qualidade da carne e sustentabilidade ambiental.**



**Desafios : novas linhagens, modelos de criação, matriz nutricional, legislação e exigência do consumidor.**



**Solução: Nutrição de Precisão**



# **Fish Nutrition Research Group**

**Since 1989**

*Education without borders*



**UEPG**  
*fish nutrition*<sup>®</sup>  
Aquaculture Laboratory

