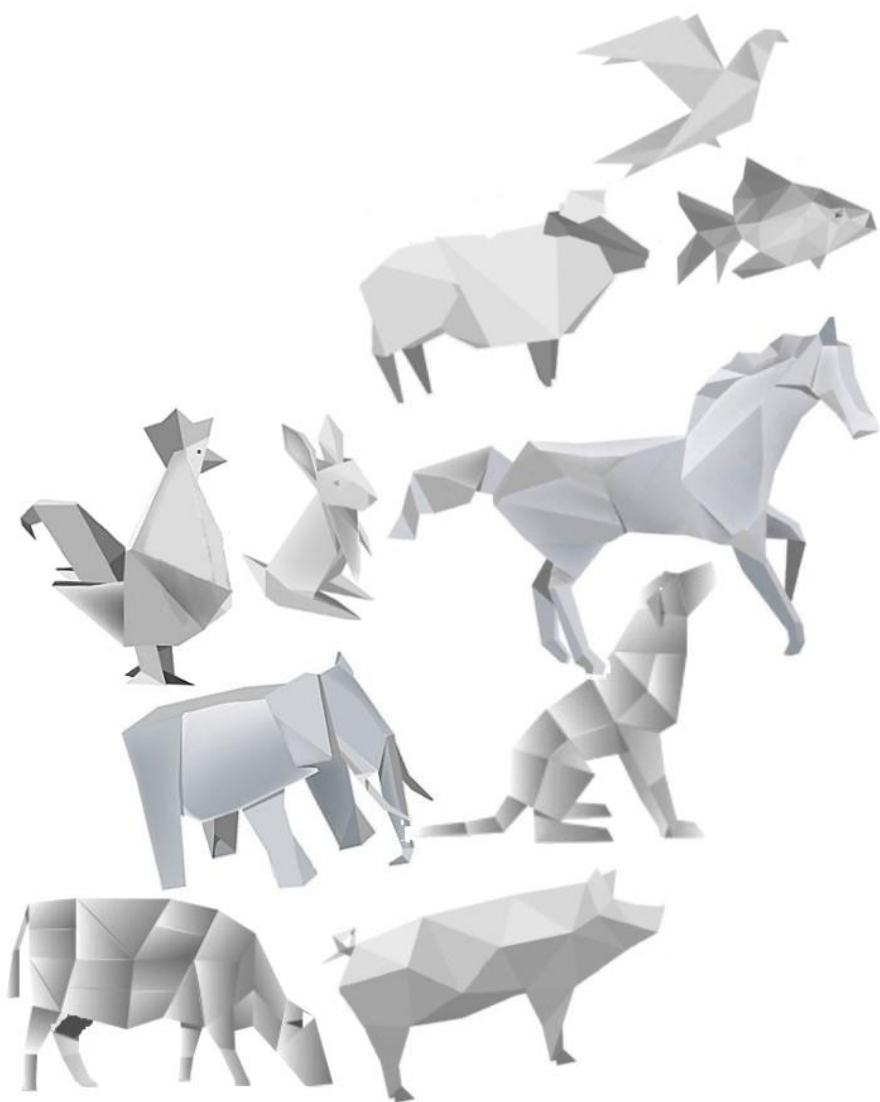


Revista Portuguesa de Zootecnia



Ficha Técnica

Director:

Ana Sofia Santos

Editor:

Ana Sofia Santos

Editor adjunto:

Mariana Almeida

Propriedade:

Associação Portuguesa de Engenharia
Zootécnica (APEZ)

Apartado 60, 5001-909 Vila Real

Composição e Montagem:

Telma G. Pinto

Design Gráfico:

Mariana Almeida e Telma G. Pinto

Contactos:

Apartado 60,
5001-909 Vila Real

rpz@apez.pt

912 239 527



A publicação deste número foi possível graças ao apoio da Comissão Científica do XXI ZOOTECH – 21º Congresso Nacional de Zootecnia.

| | |
|--|-----|
| O agave (<i>Agave americana</i> L.) na produção animal dos Açores | 171 |
| COMPORTAMENTO INGESTIVO, DESEMPENHO E MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DE CORDEIROS SANTA INÊS CLASSIFICADOS POR CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL..... | 179 |
| CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL E SUAS CORRELAÇÕES COM DESEMPENHO, EFICIÊNCIA E MEDIDAS MORFOMÉTRICAS EM CORDEIROS SANTA INÊS..... | 185 |
| EMISSÃO DE METANO EM OVINOS SUPLEMENTADOS COM TORTA DE MACADÂMIA NA DIETA..... | 193 |
| Estoque de carbono no solo em sistema de consórcio com <i>Urochloa Brizantha</i> cv. cultivar Marandu e amendoim forrageiro <i>Arachis pintoi</i> cv. Belmonte..... | 200 |
| CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E BALANÇO DE NITROGÊNIO DE OVINOS ALIMENTADOS COM UREIA MICROENCAPSULADA COM CERA DE CARNAÚBA..... | 207 |
| EFEITO DA UREIA MICROENCAPSULADA EM CERA DE ABELHA PARA LIBERAÇÃO LENTA SOBRE O CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E BALANÇO DE NITROGÊNIO EM OVINOS | 214 |
| CONSUMO DE ÁGUA EM CORDEIROS CLASSIFICADOS PELO CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR)..... | 221 |
| AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE SECAGEM E DA PRESENÇA DE ENXOFRE NO PROCESSO DE MICROENCAPSULAÇÃO DA UREIA USANDO CERA DE CARNÚBA COMO AGENTE MICROENCAPSULANTE | 227 |
| CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE CHOURIÇAS DE CARNE DE PORCO BÍSARO. EFEITO DA ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE SAL E DO TEMPO DE CURA | 233 |
| COMPOSIÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE TRUTA-FÁRIO SELVAGEM E DE AQUACULTURA (<i>Salmo trutta</i>) E DE TRUTA- ARCO-ÍRIS DE AQUACULTURA (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)..... | 239 |
| IMPACTO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS SOBRE A MORTALIDADE DE VITELOS EM EXPLORAÇÕES BOVINAS NO ALENTEJO | 245 |

COMPOSIÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE TRUTA-FÁRIO SELVAGEM E DE AQUACULTURA (*Salmo trutta*) E DE TRUTA- ARCO-ÍRIS DE AQUACULTURA (*Oncorhynchus mykiss*)

Rodrigues, S.^{1*}, Hungulo² S.R., Pereira², E., Teixeira, A.¹, Teixeira, A.¹, Antão-Geraldes, A.M.¹

¹Centro de Investigação de Montanha, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. ² Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

*srodrigues@ipb.pt

INTRODUÇÃO

O peixe tem um papel primordial na alimentação humana devido ao seu alto conteúdo em proteínas e ácidos gordos essenciais (Claret et al., 2014). Assim, o consumo “per capita” de peixe tem vindo a aumentar ao longo dos anos. No entanto, muitas espécies piscícolas com interesse comercial, encontram-se já em situação de sobre-pesca, não podendo os seus stocks satisfazer toda a procura por parte dos consumidores. Uma percentagem das necessidades atuais já estão a ser satisfeitas pelo pescado proveniente de aquacultura, tendo ocorrido, entre 2003 e 2008, um aumento de 6,8% ao ano de peixe produzido em aquacultura. Atualmente estima-se que mais de 50 % do peixe que chega ao mercado é proveniente de aquacultura. Assim, no presente, e no caso de algumas espécies piscícolas, o consumidor tem à sua disposição indivíduos selvagens e indivíduos produzidos em aquacultura. E a questão que se coloca é qual pescado consumir: o selvagem ou o proveniente de aquacultura? A definição de qualidade pressupõe um conjunto de características que são difíceis de definir e existem poucos trabalhos focados na perceção que o consumidor tem de qualidade do pescado e também na perceção que o público tem acerca do consumo de peixe proveniente de aquacultura. Considerando as espécies de truta alvo deste estudo, apenas Pohar (2011) comparou as qualidades organoléticas das trutas selvagens com as provenientes de aquacultura, recorrendo à análise sensorial com painéis de provadores e/ou consumidores, para avaliar se diferenças na composição química dos peixes seriam detetadas e influenciariam as escolhas dos consumidores. Assim, o objetivo do presente trabalho é comparar a composição corporal (humidade, cinzas, matéria seca, proteína total e o perfil de ácidos gordos) e a qualidade sensorial da truta-fário (*Salmo trutta*) selvagem com a mesma espécie proveniente de aquacultura. Adicionalmente a composição corporal e a qualidade sensorial da truta-arco-iris

(*Onchorynchus mykiss*) proveniente de aquacultura (esta espécie de truta é originária da América do Norte, não existindo populações selvagens em Portugal), foi também comparada com a truta-fário selvagem e de aquacultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Os teores de humidade, cinzas, matéria seca e proteína total (Kjeldahl N \times 6.25) foram determinados de acordo com as Normas Portuguesas (NP), considerando as recomendações da Organização Internacional para a Standardização (ISO): NP 1614:2002 – ISO 1442:1997; NP 1615: 2002 – ISO 936:1998 and NP 1612:2002 – ISO 937:1978, respetivamente. Os lípidos totais foram determinados de acordo com Folch et al (1957) e os ácidos gordos foram determinados com recurso à cromatografia de gás GC-2010 GC-Plc-2560. O painel de consumidores é constituído por 74 indivíduos. Todos os detalhes referentes à metodologia utilizada encontram-se descritos em Antão-Geraldes et al (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição da truta fário selvagem e de aquacultura de cativo, da truta selvagem e da truta arco-íris encontram representados na Tabela 1. A composição da truta arco-íris é muito similar à da truta-fário de aquacultura, com exceção da proteína total em os valores obtidos para esta truta foram muito semelhantes aos obtidos para a truta-fário selvagem. Todos estes resultados estão em linha com os obtidos por KAYA & ERDEM (2009) e YEŞILAYER & GENÇ (2013). Trinta e seis ácidos gordos foram detetados: dezasseis saturados (SFA), nove monoinsaturados (MUFA) e onze polinsaturados (PUFA) (Tabela 2). As maiores quantidades de SFA foram detetados nas truta-fário selvagem e de aquacultura. Os SFA predominantes foram os ácidos palmítico e esteárico. No entanto, os MUFA (ácido oleico) foram os ácidos gordos mais abundantes na truta-fário de aquacultura, enquanto na truta-fário selvagem e na arco-íris os PUFA foram predominantes: a truta arco-íris é composta essencialmente por ácido linoleico e na truta-fário selvagem dominavam os ácidos docosahaxanoico, icosapentanoico e araquidónico. No presente estudo não foi possível obter a composição da dieta das trutas para possibilitar investigar se as diferenças observadas na composição dos ácidos gordos estaria relacionada com as diferentes composições das dietas comerciais/naturais. A hipótese de que as diferentes dietas dos peixes influenciam a sua composição corporal é corroborada por vários autores (e.g. LAZZAROTTO et al. 2017; YILDIZ et al. 2018).

As elevadas concentrações de ácidos docosahaxanoico, icosapentanoico e araquidónico encontrados na truta-fário selvagem estão relacionados com a existência no meio natural de animais, presas da truta, que se alimentam de fitoplâncton. No entanto, outros factores como as variações genéticas, o tamanho do peixe e outros factores fisiológicos e ambientais podem influenciar a composição dos peixes.

A classe etária dos 22 aos 29 anos foi a classe etária mais representada no painel de consumidores, representando 43% do painel. Apenas 1,69 % dos consumidores tinham idades superiores a 50 anos. A maior parte dos participantes neste painel de consumidores eram do sexo masculino. O padrão dominante de consumo de peixe era uma ou duas vezes por semana. É comumente considerado que a composição do peixe é suscetível de influenciar atributos sensoriais como o sabor, textura e aparência. Todos estes atributos vão influenciar a qualidade do peixe, a comercialização e a aceitação por parte dos consumidores (CLARET et al., 2014). No entanto, no presente trabalho, verificou-se que apesar das diferenças na composição todas as trutas foram igualmente bem aceites pelo painel de consumidores. No entanto, as trutas provenientes de aquacultura tiveram pontuações ligeiramente mais altas no que diz respeito ao “sabor” e “aparência”.

No futuro, uma vez que o presente estudo está focado numa amostra de consumidores jovens, é necessário criar painéis de consumidores com idades e características socio-económicas mais diversas para avaliar de forma mais acertiva se as variáveis sensoriais podem influenciar de forma definitiva as escolhas dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antão-Geraldes, AM, Hungulo, SR, Pereira, E, Teixeira, A, Teixeira, A e Rodrigues, S, 2019. *Ciência Rural*, v.48, n.9, e20180190. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180190>.
- Claret, A, Guerrero L, Ginés R, Grau A, Hernández MD, Aguirre E, Peleteiro JB, Fernández-Pato C e Rodríguez-Rodríguez C., 2014. *Appetite* 79: 25–31.
- FAO 2014. *The State of World Fisheries and Aquaculture. Opportunities and challenges*. FAO/ONU. Rome.
- Folch, J, Lees, M e Sloane Stanley, GH, 1957. *Journal of Biological Chemistry* 226: 497-509.
- Kaya Y e Erdem ME, 2009. *Int J Food Sci Nutr* 60:413-23.
- Lazzarotto V, Médale F, Larroquet L, e Corraze G, 2018. *PLoS ONE* 13(1): e0190730. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190730>.

Pohar J 2011. Acta Agriculturae Slovenica 98: 45–50.

Yeşilayer, N e Genç, N, 2013. South African Journal of Animal Science 43: 89-97.

Yildiz, M, Eroldoğan, TO, Ofori-Mensah S, Engin, K e Baltachi, MA, 2018. Aquaculture 488: 123-133.

Quadro 1 – Comparação da composição corporal (Média (desvio – padrão)) da truta-fário selvagem/aquacultura e da truta-arco-iris.

| Parâmetros | T. fário (aquacultura) | T. Fário (selvagem) | T. arco-iris (aquacultura) | Significância |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------|
| Cinzas (%) | 1.21 ± 0.03 | 1.26 ± (0.02) | 1.21 ± 0.03 | NS |
| Humidade (%) | 77.75 ± 0.28 ^A | 80.27 ± 0.15 ^B | 77.89 ± 0.53 ^A | *** |
| Matéria seca (%) | 22.25 ± 0.28 ^A | 19.73 ± 0.15 ^B | 22.11 ± 0.53 ^A | *** |
| Proteína total (%) | 18.39 ± 0.24 ^A | 17.84 ± 0.27 ^B | 17.42 ± 0.39 ^B | * |
| Lípidos totais (%) | 1.55 ± 0.08 ^A | 0.65 ± 0.06 ^B | 2.35 ± 0.18 ^C | * |

A≠B≠C; * significativo para P<0.05 e ***significativo para P<0.001; NS não significativo.

Quadro 2- Comparação do conteúdo em SFA, MUFA e PUFA (Média (desvio ± padrão)) da truta-fário selvagem/aquacultura e da truta-arco-iris.

| SFA (g/100g do total de ácidos gordos) | T. fário (aquacultura) | T. fário (selvagem) | T. arco-iris (aquacultura) | Significância |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|
| C14:0 | 1.62 ± 0.06 ^A | 0.68 ± 0.06 ^B | 0.63 ± 0.10 ^B | *** |
| C15:0 | 0.28 ± 0.04 ^A | 0.22 ± 0.02 ^A | 0.13 ± 0.02 ^B | * |
| C16:0 | 16.64 ± 0.14 ^A | 15.33 ± 0.02 ^B | 12.11 ± 0.36 ^C | *** |
| C17:0 | 0.27 ± 0.01 ^B | 0.62 ± 0.01 ^A | 0.180 ± 0.00 ^C | *** |
| C18:0 | 3.74 ± 0.04 ^B | 4.21 ± 0.05 ^A | 3.14 ± 0.03 ^C | *** |
| C20:0 | 0.07 ± 0.009 | 0.07 ± 0.01 | 0.12 ± 0.07 | NS |
| C21:0 | 0.02 ± 0.01 | 0.02 ± 0.01 | 0.017 ± 0.01 | NS |
| C22:0 | 0.05 ± 0.04 ^B | 0.03 ± 0.03 ^B | 0.17 ± 0.02 ^A | *** |
| Total SFA | 22.74 ± 0.22^A | 21.32 ± 0.06^A | 15.78 ± 1.05^B | *** |

| MUFA (g/100g do total de ácidos gordos) | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----|
| C16:1 n-7 | 4.26 ± 0.21 ^A | 3.82 ± 0.05 ^A | 0.97 ± 0.24 ^B | *** |
| C17:1n-7 | 0.15 ± 0.01 ^B | 0.29 ± 0.05 ^A | 0.12 ± 0.01 ^B | *** |
| 9t -C18:1 | 0.21 ± 0.03 ^A | 0.10 ± 0.01 ^B | 0.07 ± 0.00 ^B | *** |
| C18:1 n-9 | 35.46 ± 0.69 ^A | 15.50 ± 0.10 ^C | 24.43 ± 0.13 ^B | *** |
| C20:1 n-9 | 1.19 ± 1.04 | 0.53 ± 0.02 | 0.46 ± 0.27 | NS |
| C22:1 n-9 | 0.71 ± 0.04 ^A | 0.16 ± 0.03 ^B | 0.18 ± 0.01 ^B | *** |
| C24:1 n-9 | 0.10 ± 0.10 | 0.09 ± 0.01) | 0.04 ± 0.05 | NS |
| Total MUFA | 42.13 ± 0.2^A | 20.56 ± 1.83^B | 26.29 ± 0.30^B | *** |
| PUFA (g/100g do total de ácidos gordos) | | | | |
| C18:2 n-6 | 14.43 ± 0.14 ^B | 6.71 ± 0.66 ^C | 41.17 ± 1.42 ^A | *** |
| C18:3 n-6 | 0.43 ± 0.01 ^B | 0.15 ± 0.02 ^B | 2.11 ± 0.29 ^A | *** |
| C18:3 n-3 | 1.88 ± 0.05 ^C | 5.05 ± 0.25 ^A | 2.55 ± 0.03 ^B | *** |
| C20:2 n-6 | 0.62 ± 0.27 ^B | 0.48 ± 0.09 ^B | 1.04 ± 0.11 ^A | * |
| C20:3 n-6 | 0.90 ± 0.03 ^B | 0.88 ± 0.07 ^B | 1.34 ± 0.06 ^A | *** |
| C20:3 n-3 | 0.30 ± 0.03 ^B | 0.41 ± 0.01 ^A | 0.08 ± 0.01 ^C | *** |
| C20:4 n-6 | 0.99 ± 0.06 ^B | 5.92 ± 0.29 ^A | 1.22 ± 0.13 ^B | *** |
| C22:2 n-6 | 0.45 ± 0.01 ^B | 0.68 ± 0.05 ^A | 0.14 ± 0.01 ^C | *** |
| C20:5 n-3 | 2.78 ± 0.05 ^B | 16.74 ± 0.44 ^A | 1.38 ± 0.16 ^C | *** |
| C22:6 n-3 | 11.93 ± 0.25 ^B | 21.14 ± 1.99 ^A | 5.26 ± 0.50 ^C | *** |
| Total PUFA | 34.70 ± 0.42^A | 58.16 ± 1.93^B | 56.29 ± 1.30^B | *** |

A≠B≠C; * significativo para P<0.05 e ***significativo para P<0.001; NS não significativo.

Quadro 3 - Comparação das variáveis sensoriais avaliadas pelo painel de consumidores (Média (desvio ± padrão))

| Variáveis sensoriais | T. fário (aquacultura) | T. fário (selvagem) | T. arco-iris (aquacultura) | Significância |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Aparência | 7.37 ± 2.21 | 6.91 ± 2.20 | 7.74 ± 1.83 | NS |
| Sabor | 7.27 ± 2.21 | 6.88 ± 2.41 | 7.21 ± 2.26 | NS |

| | | | | |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|----|
| Textura | 7.11 ± 2.31 | 7.35 ± 2.06 | 7.41 ± 2.21 | NS |
| Apreciação Global | 7.10 ± 2.26 | 7.25 ± 2.07 | 7.41 ± 2.06 | NS |

* Significant to $P < 0.05$ and ***significant to $P < 0.001$; NS not significant.

ABSTRACT: Body composition (total crude protein, lipid, ash, dry matter and moisture) and fatty acid profiles were compared between wild and farmed brown trout and between farmed rainbow trout. Farmed brown trout contained the highest amount of crude protein, whereas farmed rainbow trout contained higher levels of crude lipid. Thirty six fatty acids were found, including sixteen saturated fatty acids (SFA), nine monounsaturated fatty acids (MUFA) and eleven polyunsaturated fatty acids (PUFA). The most abundant SFA in all fish were palmitic acid and stearic acid. However, the most abundant fatty acids in all trout samples were MUFA and PUFA. MUFA were the most abundant fatty acid in farmed brown trout because of the high abundance of oleic acid in this samples. PUFA were predominating in the samples of wild brown trout and of rainbow trout. Linoleic acid was the most abundant fatty acid found in the rainbow trout. Significantly higher amounts of docosahexaenoic acid, α -linolenic acid, arachidonic acid, eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid were observed in the wild trout samples. Sensory quality evaluation, by a consumers' panel, revealed all samples were equally well accepted.

Keywords: Trout, body composition, fatty acid composition, sensory quality