

**CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS, DE TEXTURA,
COR, SENSORIAIS E MICROBIOLÓGICAS DO SARRAJÃO (*SARDA SARDA*)
FRESCO**

**CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS, DE TEXTURA,
COLOR, SENSORIALES Y MICROBIOLÓGICAS DEL SARRAJÃO (*SARDA
SARDA*) FRESCO**

**CHARACTERISATION OF PHYSICO-CHEMICAL, TEXTURE, COLOUR,
SENSORY AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF FRESH SARRAJÃO
(*SARDA SARDA*)**

Joana Solinho¹, Ricardo Pinto², Joana Santos² e Rita Pinheiro^{1,2}

¹Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Avenida Atlântico, 4900-348 Viana do Castelo, Portugal;

²Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade (CISAS) do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Avenida Atlântico, 4900-348 Viana do Castelo, Portugal;

DOI: <https://doi.org/10.31692/IVCIAGRO.0209>

RESUMO

Segundo a Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), o consumo de peixe é recomendado numa alimentação saudável e equilibrada, uma vez que contribui para colmatar uma parte importante das necessidades dos seres humanos, ao nível dos ácidos gordos, ómega-3 e vitaminas, prevenindo o risco de doenças cardiovasculares devido baixo teor de colesterol, e favorecendo o desenvolvimento cognitivo normal. Portugal tem o maior consumo per capita (57 kg per capita/ano) de peixe da União Europeia (23 kg per capita/ano), classificando-o como um dos maiores do mundo. Os produtos de origem marinha assumem um papel primordial na alimentação humana, cerca de 14% da proteína animal consumida pelo ser humano em todo o mundo tem origem na pesca (Bienkiewicz e Kolakowska, et al., 2003).

O objetivo deste trabalho foi a caracterização das propriedades físico-químicas, de textura, cor, sensoriais e microbiológicas do Sarrajão (*Sarda sarda*) fresco, inteiro e em formato de filetes. Para tal determinou-se o teor de proteínas, lípidos, hidratos de carbono, cloretos, fibra, cinzas, humidade, a atividade da água e o pH. Efetuou-se uma análise do perfil de textura (TPA) aos filetes e à firmeza do peixe inteiro, assim como a análise à cor. Foi também realizada uma análise descritiva quantitativa (QDA®) com um painel de seis provadores semi-treinados. Foi feita uma análise microbiológica utilizando o Regulamento nº2073/2005 e as diretrizes definidas pela Agência de Proteção da Saúde (APS).

De acordo com os resultados obtidos constatou-se que o Sarrajão é um peixe com alto teor proteico, $25,4 \pm 0,32$ % (p/p). Em relação à textura, os filetes de peixe apresentam uma dureza de 3,55 N, 2,33, de coesividade, e $-0,17$ N/mm², de adesividade e 11,38 N de gomosidade. Ao nível da firmeza no peixe inteiro, verificou-se que a Zona 3 (barbatana caudal) revelou ser a zona com maior firmeza. Relativamente à análise da cor foi possível verificar que os filetes de Sarrajão apresentam uma baixa luminosidade (L^*) e uma cor avermelhada (a^*), 38.78, e 8.4, respetivamente.

Em relação à análise sensorial, os atributos avaliados foram: cor, brilho superficial, lasca, odor característico, odor desagradável, odor amoniacal e a maresia, dureza, suculência, fibrosidade, sabor característico, sabor ácido, amargo e a maresia/algas e sabor desagradável. O painel atribuiu maior pontuação aos atributos odor a maresia, suculência e sabor característico. Os Resultados das análises

microbiológicas demonstraram que, de acordo com a legislação (Regulamento 2073/2005 e as orientações definidas pela Agência de Proteção da Saúde (APS)), os filetes de Sarrajão fresco são seguros para consumo.

Palavras-Chave: Sarrajão, análise sensorial, propriedades nutricionais, perfil de textura, análise microbiológica.

RESUMEN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), el consumo de pescado está recomendado en una dieta sana y equilibrada, ya que contribuye a satisfacer una parte importante de las necesidades humanas, en términos de ácidos grasos, omega-3 y vitaminas, previniendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares debido a su bajo contenido en colesterol, y favoreciendo el desarrollo cognitivo normal. Portugal tiene el mayor consumo per cápita de pescado de la Unión Europea (57 kg per cápita/año), situándose entre los más altos del mundo. Los productos marinos desempeñan un papel clave en la nutrición humana, ya que cerca del 14% de las proteínas animales consumidas por los seres humanos en todo el mundo proceden de la pesca (Bienkiewicz y Kolakowska, et al., 2003).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar las propiedades fisicoquímicas, de textura, color, sensoriales y microbiológicas del Sarrajão (Sarda sarda) fresco, entero y fileteado. Para ello, se determinó el contenido de proteínas, lípidos, carbohidratos, cloruros, fibra, cenizas, humedad, actividad del agua y pH. Se realizó un análisis del perfil de textura (TPA) de los filetes y de la firmeza del pescado entero, así como un análisis del color. También se realizó un análisis descriptivo cuantitativo (QDA®) con un panel de seis catadores semientrenados. Se llevó a cabo un análisis microbiológico utilizando el Reglamento 2073/2005 y las directrices definidas por la Agencia de Protección de la Salud (HPA).

De acuerdo con los resultados obtenidos, se constató que el Sarrajão es un pescado con alto contenido en proteínas, $25,4 \pm 0,32$ % (p/p). En cuanto a la textura, los filetes de pescado presentan una dureza de 3,55N, 2,33, la cohesividad, y -0,17N/mm², la adhesividad y 11,38N la gomosidad. En cuanto a la firmeza del pescado entero, se observó que la zona 3 (aleta caudal) era la de mayor firmeza. En cuanto al análisis del color, se pudo comprobar que los filetes de Sarrajão presentan una baja luminosidad (L*) y un color rojizo (a*), 38,78 y 8,4, respectivamente.

En relación con el análisis sensorial, los atributos evaluados fueron: color, brillo superficial, astilla, olor característico, olor desagradable, olor a amoníaco y a aerosol marino, dureza, jugosidad, fibrosidad, sabor característico, sabor agrio, amargo y a aerosol marino/algas y sabor desagradable. El panel otorgó puntuaciones más altas a los atributos olor a aerosol marino, jugosidad y sabor característico. Los resultados de los análisis microbiológicos mostraron que, de acuerdo con la legislación (Reglamento 2073/2005 y las directrices definidas por la Agencia de Protección de la Salud (HPA)), los filetes frescos de Sarrajão son seguros para el consumo.

Palabras Clave: Sarrajão, análisis sensorial, propiedades nutricionales, perfil de textura, análisis microbiológico.

ABSTRACT

According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the World Health Organization (WHO), fish consumption is recommended in a healthy and balanced diet, since it contributes to meeting an important part of human needs, in terms of fatty acids, omega-3 and vitamins, preventing the risk of cardiovascular diseases due to low cholesterol content, and favouring normal cognitive development. Portugal has the highest per capita consumption (57 kg per capita/year) of fish in the European Union (23 kg per capita/year), ranking it as one of the largest in the world. Marine products play a major role in human nutrition, about 14% of animal protein consumed by humans worldwide originates from fisheries (Bienkiewicz and Kolakowska, et al., 2003).

The aim of this work was to characterise the physico-chemical, texture, colour, sensory and microbiological properties of fresh, whole, and filleted Sarrajão (Sarda sarda). For this purpose, the content of proteins, lipids, carbohydrates, chlorides, fibre, ash, moisture, water activity and pH were determined. A texture profile analysis (TPA) was carried out on the fillets and the firmness of the whole fish, as well as colour analysis. A quantitative descriptive analysis (QDA®) was also performed with a

panel of six semi-trained tasters. A microbiological analysis was carried out using Regulation 2073/2005 and the guidelines defined by the Health Protection Agency (HPA).

According to the results obtained, it was found that Sarrajão is a fish with high protein content, 25.4 ± 0.32 % (w/w). Regarding texture, the fish fillets have a hardness of 3.55N, 2.33, cohesiveness, and -0.17N/mm², adhesiveness and 11.38N gumminess. In terms of firmness in whole fish, it was found that Zone 3 (tail fin) was the area with the highest firmness. Regarding the colour analysis, it was possible to verify that the Sarrajão fillets present a low luminosity (L^*) and a reddish colour (a^*), 38.78, and 8.4, respectively.

In relation to the sensory analysis, the attributes evaluated were: colour, surface gloss, splinter, characteristic odour, unpleasant odour, ammonia and sea spray odour, hardness, juiciness, fibrousness, characteristic flavour, sour, bitter and sea spray/algae flavour and unpleasant flavour. The panel gave higher scores to the attributes sea spray odour, juiciness and characteristic taste. The results of the microbiological analyses showed that, according to the legislation (Regulation 2073/2005 and the guidelines defined by the Health Protection Agency (HPA)), fresh Sarrajão fillets are safe for consumption.

Keywords: Sarrajão, sensory analysis, nutritional properties, texture profile, microbiological analysis.

INTRODUÇÃO

O Sarrajão pertence à espécie Scombridae e apresenta-se amplamente distribuído no Oceano Atlântico, Mediterrâneo e Mar Negro. É uma espécie epipelágica que ocorre em profundidades entre 80 e 200 m, suporta temperaturas entre 12 °C e 27 °C e salinidade de cerca de 14 a 39 PPM (Collette e Nauen et al., 1983; Maigret e Ly et al., 1986; FAO-FIGIS, 2005; Turan et al., 2007).

O Sarrajão (*Sarda sarda*) é o único representante deste género em águas portuguesas. É um peixe de tamanho médio (máximo - 90 cm) que vive em águas superficiais. O seu corpo tem uma forma hidrodinâmica e é coberto por pequenas escamas. O dorso é de cor verde-azulada com faixas escuras oblíquas (verticais nos juvenis) (5 a 11), com os flancos e o ventre prateados. Com barbatanas dorsais adjacentes, sendo a anterior a maior, com 20 a 23 espinhos. A barbatana caudal é bifurcada característica comum a outros Scombridae como o atum e a cavala (DOCAPESCA, 2021).

De acordo com o relatório anual sobre o estado das pescas exploradas pela frota nacional continental portuguesa (IPMA, 2018), o Sarrajão é uma espécie do Atlântico Nordeste (Zona 27 da FAO), capturada maioritariamente por redes de cerco e arrasto, e com palangres. No Oceano Atlântico, as capturas de Sarrajão têm vindo a aumentar gradualmente desde 2016 com uma captura significativa nos últimos anos (ICCAT, 2021).

Relativamente à composição nutricional do Sarrajão, e de acordo Moreiras et al., (1998), este contém, por 100g de peixe, cerca de 6 g de lípidos, não contém hidratos de carbono nem fibra, o teor proteico situa-se entre os 21 g, e é composto por 73 g de água.

Os pontos de referência biológicos deste pescado não estão determinados e o estado de conservação dos stocks é desconhecido. Tratando-se de uma espécie com poucos dados disponíveis, os pontos de referência são obtidos a partir da distribuição das frequências de comprimento. (por exemplo, L_{opt} : comprimento ótimo de pesca, e L_{50} : tamanho na primeira maturidade). Desconhece-se o parecer científico sobre a gestão das unidades populacionais desta espécie (IPMA, 2018).

O objetivo deste estudo focou-se na caracterização das propriedades físico-químicas, textura, cor, sensoriais e microbiológicas do Sarrajão (*Sarda sarda*) fresco inteiro e em forma de filete.

METODOLOGIA

Matérias-primas

O Sarrajão (*Sarda sarda*) foi capturado no Oceano Atlântico, Zona Norte de Portugal durante o mês de março e adquirido na lota de Esposende (Zona litoral Norte de Portugal). O peixe foi transportado para o laboratório, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo, em gelo numa caixa de poliestireno. Posteriormente, o peixe foi eviscerado, filetado em porções com as dimensões de 2,5 x 2,5 cm, e lavado com água potável.

Preparação das amostras

No caso das análises químicas as amostras de filetes foram trituradas num equipamento Ultra-Turrax IKA (modelo T18D, Alemanha).

A análise à textura e à cor foi realizada ao peixe inteiro e aos filetes (2,5 x 2,5 cm). No caso da análise sensorial foram utilizados os filetes com as dimensões de 2,5 x 2,5 cm para serem avaliados pelo painel de provadores.

Métodos analíticos

Para a determinação do pH e da atividade da água, foram utilizados os equipamentos pH-meter CRISON pH 25+ e Novasina, AW Lab Set H, respetivamente. O teor de humidade foi determinado de acordo com o método AOAC 925.10:1995. O teor em hidratos de carbono foi determinado de acordo com o método colorimétrico DNS baseado em Analytical Chemistry of Foods (James, 1995). Os teores de fibra bruta, cloretos e cinzas foram determinados segundo os métodos AOAC 962.09:1995, NP 2929:2009 e AOAC 938.08:1995, respetivamente. A

proteína foi determinada pelo método AOAC 955.04:1995 e o teor lipídico pelo método AOAC 920.39:1995. Todas as análises foram efetuadas em triplicado.

Relativamente à textura, foi realizada uma Análise de Perfil de Textura, na qual foi utilizada a sonda cilíndrica P10 e o equipamento, TA-XT2i Texture Analyser), e foi também realizada uma análise da firmeza do peixe inteiro.

Na análise à textura do peixe utilizou-se um texturómetro TA.XT.plus (Stable Microsystems, Reino Unido) acoplado com uma célula de carga 0,49 N e a aquisição de dados com consequente registo de força foi realizada através do software “Exponent”. Na avaliação da firmeza do peixe inteiro, através de um teste de compressão, recorreu-se à sonda esférica P0,25S. No caso do filete de peixe utilizou-se a sonda P/10 através da análise de Perfil de Textura (TPA). Procedeu-se a 12 leituras para cada análise.

Para a determinação da cor utilizou-se um colorímetro Minolta CR-300 (Konica Minolta, USA) utilizando o sistema CIE L* a* b*. Previamente à determinação da cor das amostras, procedeu-se à calibração do colorímetro. Procedeu-se a 15 leituras.

Para a análise sensorial, foi efetuada uma análise descritiva quantitativa (QDA®) com seis provadores treinados, de acordo com a norma ISO 6658:2017. Os atributos avaliados pelos provadores foram: cor, brilho superficial, lasca, odor característico, odor desagradável, odor amoniacal e a maresia, dureza, suculência, fibrosidade, sabor característico, sabor ácido, amargo e a maresia/algas e sabor desagradável. Estes atributos foram avaliados numa escala de intensidade de 10 pontos (1 - menor intensidade, 10 - maior intensidade). Além disso, a amostra foi classificada em termos gerais (de 1 a 5 pontos: 1 - muito mau, 5 - excelente).

Em relação à caracterização microbiológica foram efetuadas análises aos seguintes microrganismos: Microrganismos a 30°C, Bolores e Leveduras, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae*, *Estafilococos Coagulase (+)* and *Listeria monocytogenes* e *Pseudomonas*, como forma de caracterizar a flora microbiana do peixe de acordo com o Regulamento nº 2073/2005 e o guia com orientações definidas pela Agência de Proteção da Saúde (APS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados da caracterização química e nutricional do Sarrajão (*Sarda sarda*) capturado no mês de março (Primavera).

Tal como é possível observar na Tabela 1, no que diz respeito à atividade da água, obteve-se o valor de 0,97. Estando de acordo com o que foi obtido por Altan *et al.* (2022) para este tipo de alimento, para a mesma espécie de pescado, capturado no Mar Negro.

Tabela 1: Resultados da caracterização química e nutricional do Sarrajão fresco. Valores médios \pm desvio padrão para n=3.

Parâmetros	Sarrajão
Lípidos (% , p/p)	1,21 \pm 0,32
Hidratos de Carbono (% , p/p)	<0,002*
Fibra (% , p/p)	1,52 \pm 0,14
Proteína (% , p/p)	25,4 \pm 0,32
Cloretos (% , p/p)	0,27 \pm 0,09
Humidade (% , p/p)	72,64 \pm 0,32
Cinzas (% , p/p)	1,41 \pm 0,02
pH	5,85 \pm 0,03
aw	0,97

*Valores abaixo do limite de detecção do método.

O teor de humidade obtido para o Sarrajão foi de 72,64 \pm 0,32 %, valor idêntico ao obtido por Moreiras *et al.* (1998), 73g, para para a mesma espécie de pescado.

Relativamente ao teor proteico verificou-se que o filete de Sarrajão apresenta um valor de 25,4 \pm 0,32 %, resultados similares, 22,18 \pm 0,57 %, foram obtidos por Altan *et al.* (2022).

Os resultados obtidos para o teor de cinzas, cloretos e fibras foi de 1,41 \pm 0,02 %, 0,27 \pm 0,09 % e 1,52 \pm 0,14 %, respetivamente.

Para o teor de hidratos de carbono foram efetuadas leituras de absorvância abaixo do limite de detecção, o que significa que esta espécie de peixe marinho não contém teor de hidratos de carbono (detetavel para os limites utilizados).

Os resultados do teor de lípidos revelaram que os filetes apresentam um baixo teor de

gordura, $1,21 \pm 0,32$ %.

Por comparação com outras espécies, como sendo o atum (Instituto Ricardo Jorge, 2023), verifica-se que os valores obtidos para a espécie Sarrajão são muito próximos no caso do teor de proteína, 24,1 g/100g, e teor de humidade 68,7 g/100g, com exceção do teor de lípidos em que o do atum se revela superior, 4,9 g/100g.

Relativamente à análise da textura dos filetes de Sarrajão fresco, os valores obtidos para os vários parâmetros analisados foram 3,55N para a dureza, 2,33 para a coesividade, -0,17N/mm² para a adesividade, 11,38N para gomosidade, tal como apresentado na Tabela 2 e Figura 1.

Tabela 2: Valores obtidos para os diferentes parâmetros da análise à textura realizada ao Sarrajão fresco.

Dureza	Coesividade	Adesividade	Gomosidade
3,55 N	2,33	-0,17 N.mm ²	11,38 N

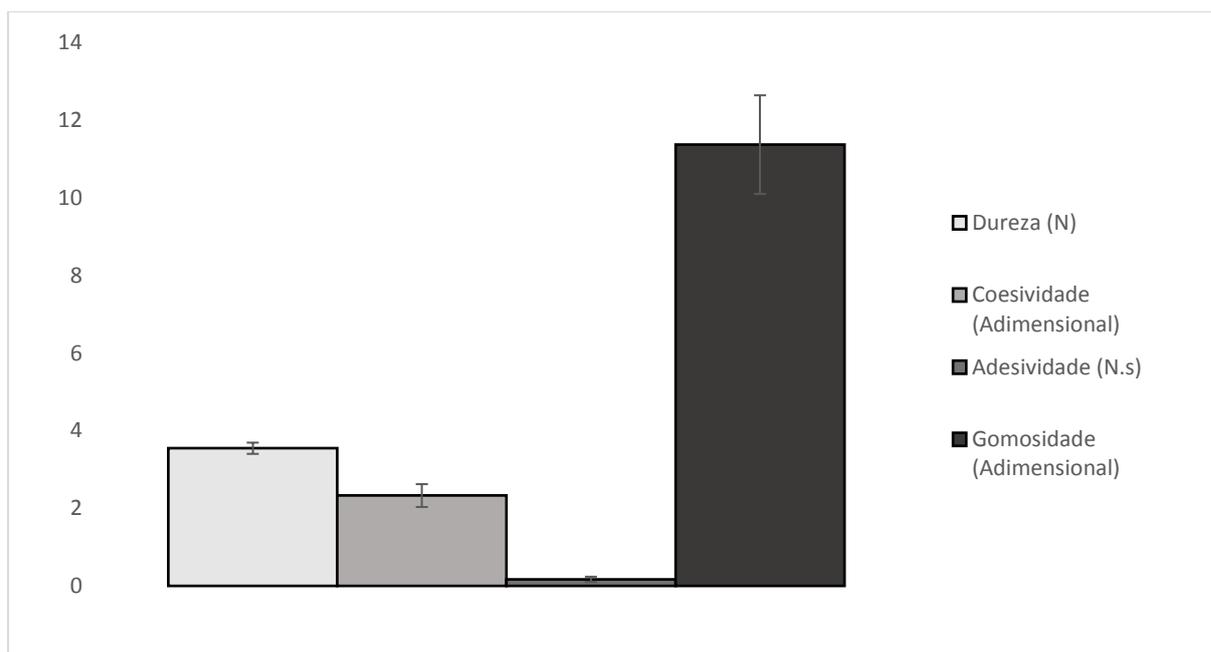


Figura 1: Valores obtidos para os diferentes parâmetros da análise à textura para os filetes de Sarrajão fresco. Valores médios \pm desvio padrão para n=12.

Em relação à análise da textura no peixe inteiro, foi realizado um teste de compressão para avaliar a dureza das várias zonas do peixe: Zona 1 – Cabeça, Zona 2 – Lombar e Zona 3 – Barbatana Caudal, representado na Figura 2.

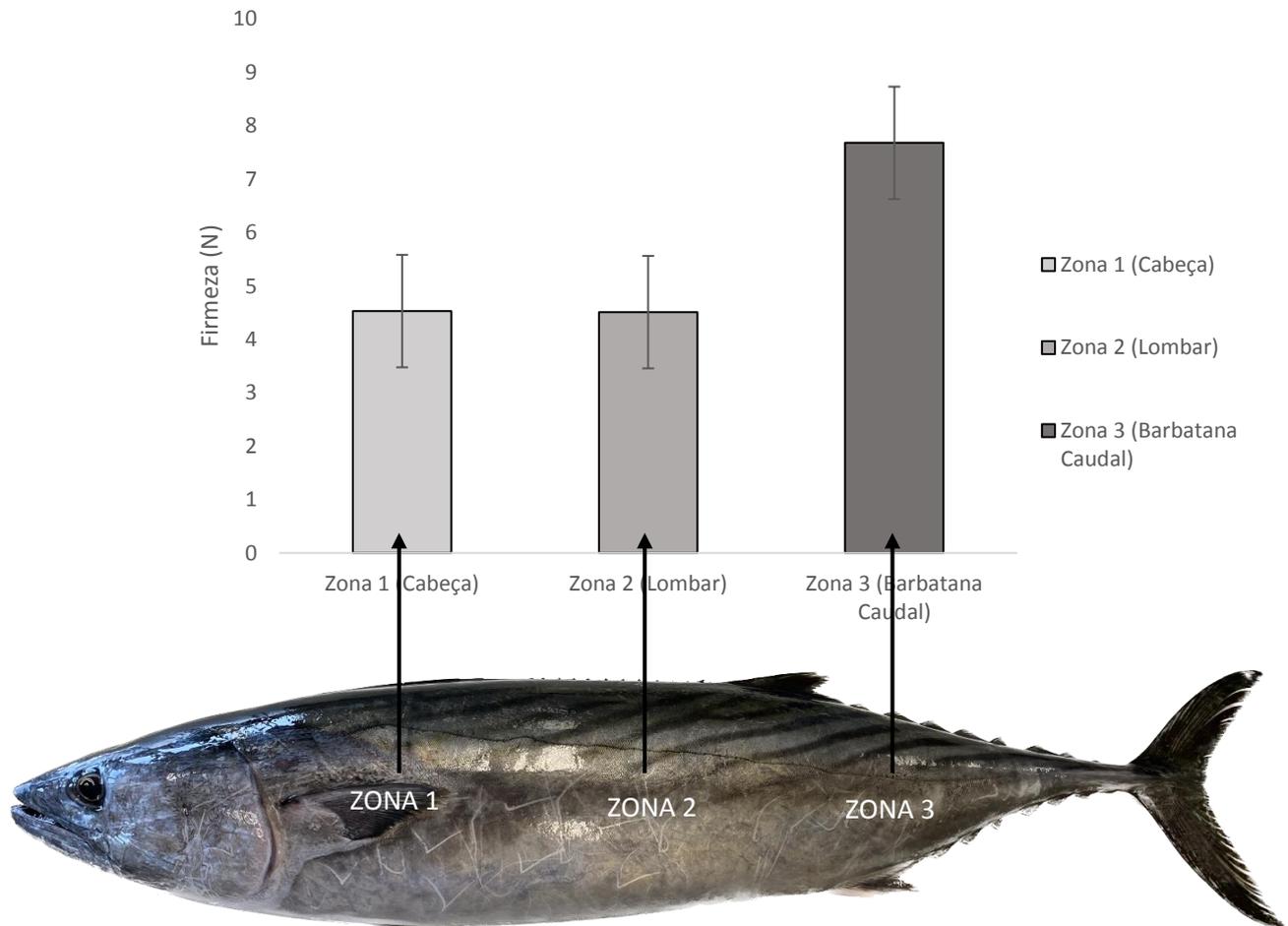


Figura 2: Representação gráfica da análise à textura efetuada no peixe inteiro, tendo em conta as várias zonas do peixe. Valores médios \pm desvio padrão para $n=6$.

Após a análise da Figura 2, foi possível observar que a Zona 3 (barbatana caudal) apresenta maior firmeza em relação às zonas antecedentes, Zona 1 e 2. Este resultado pode estar relacionado com o facto da zona da barbatana caudal conter menos parte muscular comestível, fazendo com que esteja mais perto da espinha tornando esta zona mais dura.

Na Figura 3 encontram-se representados os valores obtidos na determinação da cor do filete de peixe de sarrajão. Verifica-se que se obteve um valor de luminosidade baixo, 38.78, e para os parâmetros a^* e b^* obtiveram-se os valores de 8.4 e 8.11, respetivamente.

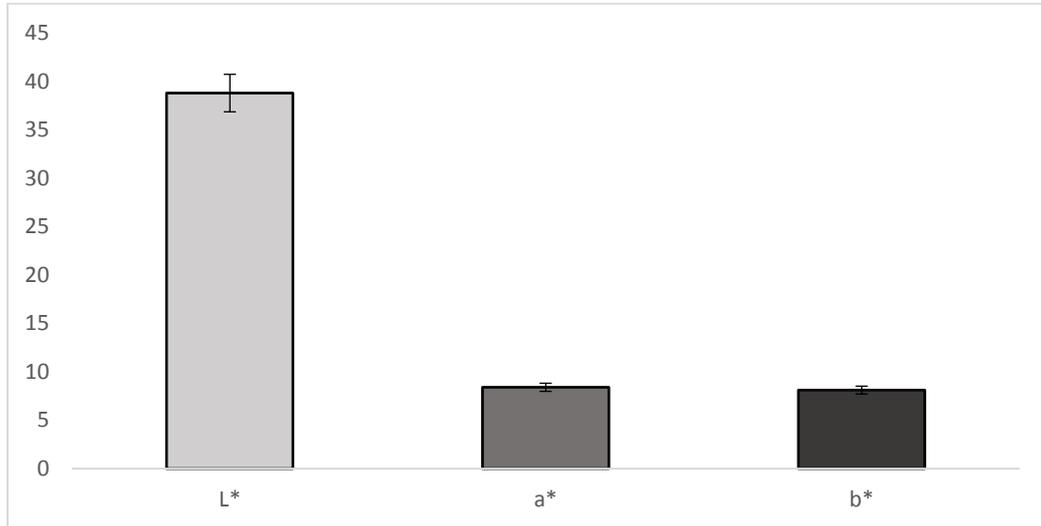


Figura 3: Resultados obtidos da análise à cor realizada ao Sarrajão fresco. Valores médios \pm desvio padrão para $n=15$.

No que diz respeito à análise sensorial, foi realizado uma análise descritiva quantitativa (ADQ®), com um painel de seis provadores semi-treinados, com o intuito de classificar vários atributos, nomeadamente, cor, brilho superficial, lasca, odor característico, odor desagradável, odor amoniacal e a maresia, dureza, suculência, fibrosidade, sabor característico, sabor ácido, amargo e a maresia/algas e sabor desagradável, através de uma escala de intensidade de 10 pontos (1 - menor intensidade, 10 - maior intensidade).

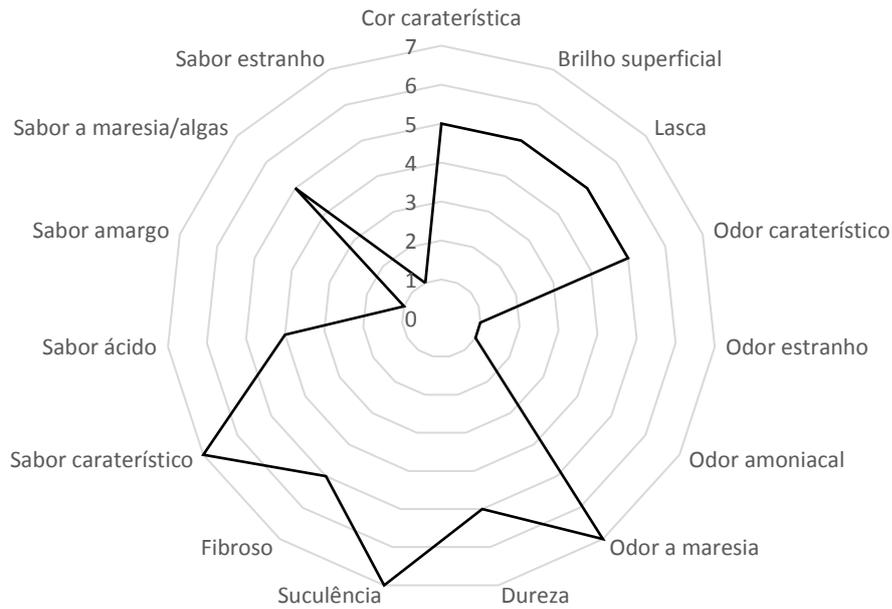


Figura 4: Resultados da ADQ realizada pelo painel semi-treinado os filetes de Sarrajão fresco.

Após análise dos resultados da Figura 4 é possível verificar que o painel atribuiu maior pontuação, 7, aos atributos odor a maresia, suculência e sabor característico, em seguida com pontuação 5, aos atributos, sabor a maresia/algas, cor característica, brilho superficial, lasca e odor característico e dureza. Os atributos que obtiveram menor pontuação, 4, foram o sabor ácido e textura fibrosa. Os restantes atributos obtiveram pontuação 1 (indicando ausência), uma vez que se referiam a atributos desfavoráveis no pescado, ou seja, odor estranho, amoniacal, sabor amargo e estranho.

Foram realizadas análises a vários microrganismos com o intuito de verificar qual a flora microbiana do Sarrajão fresco. Para tal analisaram-se os seguintes microrganismos: Microrganismos a 30°C, *Escherichia Coli*, Bolores e Leveduras, *Enterobacteriaceae*, *Estafilococos coagulase (+)*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* e *Pseudomonas*, os valores obtidos para cada análise encontram-se apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultados obtidos para a caracterização microbiológica do Sarrajão fresco.

Microrganismos a 30°C	<i>Escherichia Coli</i>	Bolores e Leveduras	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Estafilococos coagulase (+)</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Pseudomonas</i>
1x10 ² UFC/ml	<10 UFC/ml	<100 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	Ausente em 25g	Ausente em 25g	Presente <100 UFC/ml

Relativamente aos valores apresentados na Tabela 3, as análises microbiológicas demonstram que as contagens foram inferiores a <10 UFC/ml, <100 UFC/ml, <10 UFC/ml, <10 UFC/ml e <100 UFC/ml para *Escherichia Coli*, *Bolores* e *Leveduras*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus coagulase (+)* e *pseudomonas*, respetivamente. Não foram detetadas *Listeria monocytogenes* e *Salmonella spp.* em 25g de produto.

De acordo com a legislação aplicável, Regulamento nº2073/2005 e as diretrizes definidas pela Agência de Proteção da Saúde (APS), com estes resultados pode concluir-se que o Sarrajão fresco é seguro para consumo.

CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho foi possível fazer uma caracterização das propriedades físico-químicas do Sarrajão, o qual apresenta um conteúdo lipídico de $1,21 \pm 0,32$ %, um teor de fibra de $1,52 \pm 0,14$ %, de proteína de $25,4 \pm 0,32$ %, de cloretos de $0,27 \pm 0,09$ %, e de cinzas de $1,41 \pm 0,02$ %, contém $72,64 \pm 0,3$ % de humidade, tem pH $5,85 \pm 0,03$ e 0,97 de aw. O que permite concluir que este é um alimento com elevado conteúdo proteico e baixo teor lipídico.

As propriedades de textura e cor também foram caracterizadas ao nível do peixe inteiro e em forma de filete. Os filetes apresentaram uma dureza de 3,55 N e uma baixa luminosidade, 38.78. Concluiu-se que a zona da barbatana caudal é a zona mais dura do peixe inteiro fresco.

A análise sensorial aos filetes permitiu classificá-los como tendo elevado odor a maresia, suculência e sabor característico, e baixo sabor ácido e pouca textura fibrosa.

Por fim as análises microbiológicas, demonstraram que, de acordo com a legislação aplicável pelo Regulamento nº2073/2005 e as diretrizes definidas pela Agência de Proteção da Saúde (APS), os resultados obtidos para as contagens e pesquisas efetuadas revelaram que o Sarrajão fresco é seguro para consumo humano.

REFERÊNCIAS

ALTAN, C. O., KÖSTEKLI, B., ÇORAPCI B., SEDAT İPAR, M., KOCATEPE, D., TURAN, H. (2022). The sensory characteristics, nutritional profile and physical changes of the Atlantic bonito (*Sarda Bloch, 1793*) gravlax: Effect of dill (*Anethum graveolens*) and garden cress (*Lepidium sativum*). *International Journal of Gastronomy and Food Science* (28).

AOAC 920:39 (1995). AOAC Official Methods of Fat (crude) or ether extract in animal feed. Official Methods of Analysis of AOAC International.

AOAC 925.10 (2000). AOAC Official Methods of Analysis for Moisture. Official Methods of Analysis of AOAC International. AOAC 938.08 (1995).

AOAC Official Method of Ash of Seafood. Official Methods of Analysis of AOAC International.

AOAC.955:04 (1995). AOAC Official Method of Nitrogen Total in Fertilizers Official Methods of Analysis of AOAC International.

AOAC.962:09 (1995). AOAC Official Method of Fiber Crude in Animal feeds. Official Methods of Analysis of AOAC International.

BIENKIEWICZ, G., KOLAKOWSKA, A. (2003). Effects of lipid oxidation on fish lipids – amylopectin interactions. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 105 (8). 410-418.

COLLETTE, B.B., NAUEN, C.E. (1983). *FAO species catalog. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalog of tunas, mackerels, bonitos, and relate species known to date.* FAO Fish. Synop. 125 (2), 137.

DocaPesca. Consultado a 6 de maio de 2021, disponível em: <http://www.docapesca.pt/pt/estatisticas/diarias.html>

FAO-FIGIS, 2005. A world overview of species of interest to fisheries. Chapter: *Sarda sarda*. Retrieved on 08 July 2005, from www.fao.org/figis/servlet/species?fid=2471. 3p. FIGIS Species Fact Sheets. Species Identification and Data ProgrammeSIDP, FAO-FIGIS.

FAO. (2020a). *Fisheries and aquaculture statistics. Global aquaculture and fisheries production 1950–2018 (Fishstat)*. Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Department.

ICCAT. 2021. Report of the 2021 iccat small tunas species group intersessional meeting (Online 17-20 May 2021). SMT INTERSESSIONAL MEETING, ONLINE 2021.

Instituto Ricardo Jorge, 2023. *Tabelas de composição dos alimentos*. Consultado a 19 de junho de 2023, disponível em: <http://portfir.insa.pt/foodcomp/food?23645>

ISO 6658:2017. *General guidance of Methodology of Sensory analysis*.

MAIGRET, J., LY, B. (1986). *Les poissons de mer de Mauritanie*. Sci. Nat., Compiègne 213.

MARTINS, R., REBORDÃO, F., CARNEIRO, M. (2015). *Contribuição para o conhecimento das artes de pesca utilizadas no rio Cávado*, Publicações avulsas do IPMA.

MOREIRAS, O., CARBAJAL, A., CABRERA L., CUADRADO, C., (1998). *Tablas de Composición de Alimentos*.

Norma portuguesa 2929. *Produtos de pesca e aquacultura. Determinação do Teor de Cloretos*. 2009.

TURAN, C. (2007). *Atlas and Systematics of Marine Bony Fishes of Turkey*. 1st edition. Nobel Publishing House, Adana, Turkey.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Blue Project, Bioeconomy, People, Sustainability, Health (PT-INNOVATION-0105). Iceland Liechtenstein Norway EEA grants. Blue Growth Programme. Call2 – Business, Development, Innovation and SMEs. Este estudo foi apoiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) no âmbito do financiamento estratégico da unidade UIDB/04469/2020, e pelo LABBELS - Laboratório Associado em Biotecnologia, Bioengenharia e Sistemas Microelectromecânicos, LA/P/0029/2020.