

# QUANTIFICAÇÃO DAS PROTEÍNAS, LÍPIDOS, AÇÚCARES E MINERAIS DE OITO ESPÉCIES DE ALGAS DA COSTA NW DE PORTUGAL E AVALIAÇÃO DA POTENCIAL APLICAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO

Preciosa Pires<sup>1\*</sup>, Élia Fernandes<sup>1</sup>, Meirielly Jesus<sup>1</sup>, Maria Manuela Vilarinho<sup>1</sup>, Manuela Vaz-Velho<sup>1</sup>, Mário Barros<sup>1</sup>

1: CISAS - Center for Research and Development in Agri-Food Systems and Sustainability, Polytechnic Institute of Viana do Castelo, Rua da Escola Industrial e Comercial Nun' Alvares 34, 4900-347 Viana do Castelo, Portugal

\* [ppires@estg.ipvc.pt](mailto:ppires@estg.ipvc.pt); [eliarf@estg.ipvc.pt](mailto:eliarf@estg.ipvc.pt); [meiriellyjesus@ipvc.pt](mailto:meiriellyjesus@ipvc.pt); [mvilarginho@estg.ipvc.pt](mailto:mvilarginho@estg.ipvc.pt); [mvazvelho@estg.ipvc.pt](mailto:mvazvelho@estg.ipvc.pt); [mjbarros@estg.ipvc.pt](mailto:mjbarros@estg.ipvc.pt)

**Palavras chave:** Macroalgas, Alimentação humana, Minerais, Nutrição

## Introdução

Macroalgas são um grupo muito generalizado de plantas que crescem no ambiente marinho em todo o mundo. Na sua classificação elas são divididas em três grupos que correspondem ao *phylum*: *rhodophyta* (algas vermelhas), *chlorophyta* (algas verdes) e *phaeophyta* (algas castanhas). Em alguns países, principalmente na Ásia, as macroalgas são frequentemente utilizadas na alimentação humana e animal. De acordo com os dados recolhidos pela FAO (2023) [1], o valor comercializado na indústria das macroalgas é de US\$6 bilhões, a partir de mais de  $8 \times 10^6$  t de alga fresca recolhida anualmente. As macroalgas são importantes para a alimentação, mas também contribuem com ingredientes para a cosmética e farmacêutica [2]. Estas algas contêm teores elevados de proteína incluindo todos os aminoácidos essenciais [3]. O objetivo deste trabalho foi estudar a composição nutricional, incluindo os minerais, de oito espécies de algas encontradas na costa NW de Portugal, comparar os valores de alguns metais pesados com os limites do Reg. (CE) n.º 1881/2006 e avaliar a potencial aplicação da incorporação de ingredientes de alga na alimentação dos bares e cantinas das IES.

## Metodologia experimental

Foram estudadas oito macroalgas recolhidas na praia de Castelo de Neiva (41°37'09.9"N 8°48'46.7" W), Viana do Castelo, Portugal em abril de 2022. As análises à quantidade de água (método gravimétrico por secagem), proteínas totais (método de Kjeldahl) e lípidos (método extração Soxhlet) foram realizadas com métodos da Association of Official Analytical Chemists (AOAC): 950.46B, 945.16 e 938.08. Os açúcares totais (monossacarídeos, dissacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos hidrolisáveis) e as cinzas foram determinadas pelos métodos TAPPI (Technical Association of the Pulp and Paper Industry). Os minerais foram quantificados a partir das cinzas por espectrofotometria de absorção atômica de chama. As análises foram realizadas em triplicado.

## Resultados e discussão

Os resultados da composição nutricional e mineral das oito algas estudadas encontram-se na Tabelas 1: uma alga *chlorophyta* (UR), quatro algas *phaeophyta* (AS, NA, FU, LA) e três algas *rhodophyta* (PP, PU, GG). Destaca-se a concentração elevada de proteínas. Estes valores são superiores aos encontrados em algas da mesma espécie na costa da Noruega [2]. Em relação aos lípidos, os valores encontrados nas algas da costa NW de Portugal são inferiores [2]. Foram detetados valores elevados de alguns metais pesados: chumbo (3.67-6.00 mg/kg), cádmio (0.53-

1.20 mg/kg) e crómio (1.60-7.51 mg/kg). Comparando com o Reg. (CE) n.º 1881/2006 [4]: o limite do chumbo (mg/Kg) de 0.5 para os crustáceos, 1.0 para os cefalópodes e 1.5 para os moluscos bivalves; no cádmio (mg/Kg) o limite é de 0.30, 1.0 e 1.0 nas três espécies referidas. Não há legislação para as algas. As macroalgas são conhecidas pelas suas propriedades de fito-remediação, o que pode explicar a sua elevada concentração em minerais e metais pesados. Considerando o valor nutricional elevado das algas, existe potencial na utilização de ingredientes extraídos destas para a produção alimentos nutricionalmente enriquecidos.

Tabela 1. Composição nutricional e mineral na matéria seca das oito macroalgas estudadas.

	<i>Ulva rigida</i> (UR)	<i>Sargassum</i> (SA)	<i>Asophylus</i> <i>Nodosium</i> (AN)	<i>Fucus</i> (FU)	<i>Palmaria</i> <i>Palmato</i> (PP)	<i>Porphiria</i> <i>Umbilicallis</i> (PU)	<i>Gracilaria</i> <i>Gracillis</i> (GG)	<i>Laminaria</i> (LA)
Composição nutricional (% m/m matéria seca)								
cinzas	24.1 ± 0.2	27.4 ± 0.3	24.3 ± 0.3	26.7 ± 0.4	24.0 ± 0.2	15.7 ± 0.1	28.0 ± 0.2	33.8 ± 0.001
humidade	11.07	13.09	10.95	11.23	14.14	13.84	9.66	8.53
proteínas	15.48	18.20	8.74	12.09	15.50	16.52	19.62	11.55
lípidos	0.50	0.27	0.16	0.19	0.20	0.42	0.17	0.58
açúcares	37.07	26.34	29.50	37.87	43.52	58.86	27.84	30.60
Mineral (mg/Kg)								
Cd	0.71 ± 0.21	1.20 ± 0.06	0.53 ± 0.03	0.96 ± 0.03	0.72 ± 0.04	0.62 ± 0.05	0.66 ± 0.005	0.86 ± 0.04
Pb	4.02 ± 0.2	4.22 ± 0.06	5.20 ± 0.002	6.00 ± 0.11	5.19 ± 0.25	3.67 ± 0.2	5.05 ± 0.28	4.07 ± 0.39
Cu	7.60 ± 0.28	5.20 ± 0.10	4.31 ± 0.04	5.21 ± 0.01	4.53 ± 0.18	8.59 ± 0.8	5.30 ± 0.41	2.88 ± 0.06
Cr	2.30 ± 0.01	2.41 ± 0.28	1.70 ± 0.16	2.50 ± 0.1	1.6 ± 0.02	7.51 ± 0.03	3.57 ± 0.05	1.89 ± 0.06
Mn	21.01 ± 0.11	36.11 ± 0.9	31.08 ± 0.53	70.10 ± 1.04	125.8 ± 2.94	35.34 ± 3.3	36.04 ± 0.55	8.20 ± 0.60
Ni	5.80 ± 0.14	5.72 ± 0.25	3.31 ± 0.03	7.08 ± 0.4	17.3 ± 1.70	7.69 ± 0.1	5.22 ± 0.02	2.36 ± 0.02
Zn	23.43 ± 2.05	57.30 ± 2.8	71.50 ± 1.8	88.52 ± 0.14	81.3 ± 4.44	231.37 ± 6.7	44.8 ± 0.73	26.93 ± 0.38
Mineral (g/Kg)								
Ca	8.99 ± 0.16	11.97 ± 0.14	11.18 ± 0.16	10.81 ± 0.01	7.62 ± 0.03	3.58 ± 0.02	14.61 ± 0.16	12.18 ± 0.04
Fe	1.07 ± 0.03	1.27 ± 0.01	0.3 ± 0.01	0.64 ± 0.05	0.33 ± 0.01	0.28 ± 0	0.93 ± 0.02	0.19 ± 0.01
Mg	28.43 ± 0.11	15.24 ± 0.1	9.59 ± 0.03	10.34 ± 0.04	8.38 ± 0.03	5.91 ± 0.07	10.13 ± 0.01	9.01 ± 0.01
K	23.65 ± 0.2	72.48 ± 2.59	33.59 ± 0.19	43.59 ± 0.86	40.09 ± 0.21	36.95 ± 0.56	49.57 ± 0.6	110.9 ± 1.24
Na	16.85 ± 0.62	12.14 ± 0.46	38.41 ± 1.66	42.49 ± 1.41	35.35 ± 0.27	16.45 ± 0.38	26.47 ± 0.63	28.1 ± 0.75
Total (g/Kg)	79.04	113.21	93.19	108.05	92.01	63.47	101.81	160.42

## Conclusão

Considerando o teor elevado de metais pesados, a aplicação direta das algas não é o mais recomendado. Os nutrientes das algas podem ser extraídos e aplicados na produção de alimentos enriquecidos para o Campus sustentável, após estudos reológicos, sensoriais e de qualidade.

**Agradecimentos** – À Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) por financiar o CISAS.

## Referências:

1. FAO (2023, junho). Fish and aquaculture statistics: food balance sheets. <https://www.fao.org/fishery/en/global-search?q=seaweed&lang=en#global-search>.
2. Hanne Maehre *et al.* (2014). Characterization of common Norwegian seaweeds. *JSci Food Agrc* 94, 3281-3290.
3. Marlene Machado *et al.* (2020). Amino Acid Profile and Protein Quality Assessment of Macroalgae Produced in an Integrated Multi-Trophic Aquaculture System. *Foods* 9, 1382. doi:10.3390/foods9101382.
4. REGULAMENTO (CE) N.o 1881/2006 da Comissão de 19 de Dezembro.