

# POTENCIAL TERAPÊUTICO DO *FUCUS VESICULOSUS* L. EM DOENÇAS METABÓLICAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

*THERAPEUTIC POTENTIAL OF FUCUS VESICULOSUS L. IN METABOLIC DISEASES: AN INTEGRATIVE REVIEW*

*POTENCIAL TERAPÊUTICO DE FUCUS VESICULOSUS L. EN ENFERMEDADES METABÓLICAS: UNA REVISIÓN INTEGRADORA*

Danilo de Andrade  
Karla Rebeca Rodrigues da Fonseca<sup>1</sup>  
Paula Fernandes Leite Guimarães<sup>2</sup>  
Hugo Leonardo Pereira Filho<sup>3</sup>

## Resumo

A espécie *Fucus vesiculosus* L., uma macroalga marrom, tem ganhado destaque devido aos seus compostos bioativos, como fucoidanos, florotaninos e iodo, conhecidos por seus potenciais benefícios à saúde. A esses compostos são atribuídas atividades antioxidantes, antiobesidade, antidiabéticas, antienvhecimento, antimicrobianas, anti-inflamatórias e antitumorais. Dada a importância clínica da busca por opções de tratamento naturais e seguras para o tratamento das doenças metabólicas, incluindo obesidade, diabetes e hipertensão, esta Revisão Integrativa de Literatura busca explorar os efeitos de *Fucus vesiculosus* L. e suas possíveis aplicações na prevenção e tratamento dessas condições, contribuindo para o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas.

**Palavras-chave:** *Fucus vesiculosus*; doenças metabólicas; compostos bioativos; atividades terapêuticas; revisão integrativa.

## Abstract

*Fucus vesiculosus* L., a brown macroalga, has gained prominence due to its bioactive compounds, such as fucoidans, phlorotannins, and iodine, known for their potential health benefits. These compounds are associated with antioxidant, anti-obesity, antidiabetic, anti-aging, antimicrobial, anti-inflammatory, and antitumor activities. Given the clinical importance of searching for natural and safe treatment options for metabolic diseases, including obesity, diabetes, and hypertension, this Integrative Literature Review aims to explore the effects of *Fucus vesiculosus* L. and its possible applications in the prevention and treatment of these conditions, contributing to the development of new therapeutic approaches.

**Keywords:** *Fucus vesiculosus*; metabolic diseases; bioactive compounds; therapeutic activities; integrative review.

## Resumen

La especie *Fucus vesiculosus* L., una macroalga parda, ha ganado protagonismo debido a sus compuestos bioactivos, como los fucoidanos, florotaninos y yodo, conocidos por sus potenciales beneficios para la salud. A estos compuestos se les atribuyen actividades antioxidantes, antiobesidad, antidiabéticas, antienvjecimiento, antimicrobianas, antiinflamatorias y antitumorales. Dada la importancia clínica de la búsqueda de opciones de tratamiento naturales y seguras para las enfermedades metabólicas, incluyendo obesidad, diabetes e hipertensión, esta Revisión Integrativa de la Literatura busca explorar los efectos de *Fucus vesiculosus* L. y sus posibles aplicaciones en la prevención y el tratamiento de estas condiciones, contribuyendo al desarrollo de nuevos enfoques terapéuticos.

**Palabras clave:** *Fucus vesiculosus*; enfermedades metabólicas; compuestos bioactivos; actividades terapéuticas; revisión integradora.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Farmácia pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

<sup>2</sup> Graduanda em Farmácia pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

<sup>3</sup> Graduando em Farmácia pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

## 1 Introdução

Algas marinhas são um grupo heterogêneo de organismos fotossintéticos que podem ser classificados em verde, vermelho ou marrom (Santos *et al.*, 2021). A composição química das algas depende de diversos fatores, como a sazonalidade, fatores ambientais e de estresse, espécie cultivada, período de coleta, poluição, distribuição geográfica e condições ecológicas (Nova *et al.*, 2024). Nesse contexto, destaca-se a espécie *Fucus vesiculosus* L., uma espécie classificada como alga marrom e pertencente à classe Phaeophyceae, rica em bioativos, possuindo um importante potencial terapêutico e nutricional. É conhecida popularmente pelos nomes de bodelha, sargaço, dentre outros, sendo comum em águas frias dos oceanos Pacífico e Atlântico.

Nutricionalmente, *F. vesiculosus* possui composição rica em polissacarídeos e compostos fenólicos, além de proteínas, fibras, ácidos graxos e minerais, como Ca, Mg, K, Mn e Fe (Nova *et al.*, 2024). Na terapêutica, a alga tem demonstrado um destaque importante em diversos estudos, dada a sua composição bioativa, como fucoidanos, fucoxantina, florotaninos e minerais essenciais, especialmente o iodo.

Evidências recentes sugerem a capacidade de uso de *F. vesiculosus* em tratamentos de distúrbios metabólicos e reparo e manutenção da homeostase da flora intestinal, porém, os mecanismos desses efeitos não são completamente elucidados (Liu *et al.*, 2024).

Na atualidade, devido aos avanços tecnológicos em informação e à busca por maior qualidade de vida, muitas pessoas têm recorrido aos produtos naturais para cuidar da saúde. Entretanto, para que o uso seja seguro é necessário avaliar os reais benefícios desses produtos. Assim, esta Revisão Integrativa de Literatura busca explorar os efeitos de *Fucus vesiculosus* L. e suas possíveis aplicações na prevenção e tratamento em doenças metabólicas, como obesidade, diabetes e hipertensão.

## 2 Método

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura (RIL) cujo foco é sintetizar e analisar estudos, de diversas abordagens metodológicas, disponíveis sobre a temática (Souza; Silva; Carvalho, 2010). A pergunta norteadora desta revisão busca responder: “O que a literatura mostra sobre os efeitos de *Fucus vesiculosus* L. e suas possíveis aplicações na prevenção e tratamento em doenças metabólicas, como obesidade, diabetes e hipertensão?”. Desse modo, as etapas seguiram a sequência: determinar as bases de dados, aplicar os descritores e os critérios de inclusão e exclusão (Identificação); analisar os títulos e o conteúdo dos resumos dos artigos

identificados (Triagem); avaliar e inspecionar criticamente os estudos na íntegra (Elegibilidade); e definir os artigos analisados para a escrita da RIL (Inclusão).

### 3 Resultados

Foram analisados artigos das bases de dados: PubMed, ScienceDirect e Scielo, a partir da pesquisa dos seguintes descritores: “*Fucus vesiculosus* L. AND obesity”, “*Fucus vesiculosus* L. AND diabetes”, “*Fucus vesiculosus* AND hypertension”, “*Fucus vesiculosus* L. AND metabolic syndrome”. A busca nas bases de dados respeitou os seguintes critérios de inclusão: artigos disponíveis na íntegra e de forma gratuita, com idioma em português ou inglês, publicados no período de 2017 a 2025. Inicialmente, foram encontrados 769 artigos, porém esse número foi reduzido para 20, pois somente os artigos que apresentaram explicitamente a relação entre *Fucus vesiculosus* e síndromes metabólicas, em especial diabetes, obesidade e hipertensão, foram incluídos definitivamente na revisão. Dos artigos selecionados, 12 foram encontrados na base de dados PubMed, 8 na ScienceDirect e 0 na Scielo. O quadro 1 representa as especificações de cada um dos artigos.

**Quadro 1:** Artigos levantados nas bases de dados PubMed e ScienceDirect sobre *Fucus vesiculosus* nas síndromes metabólicas

<b>Título do artigo</b>	<b>Procedência</b>	<b>Descritor</b>	<b>Link</b>	<b>Autores</b>
Brown Seaweeds for the Management of Metabolic Syndrome and Associated Diseases	PubMed	Fucus vesiculosus AND hypertension	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32932674/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32932674/</a>	Daniela Gabbia, Sara De Martin
Prevention of cardiovascular disease through modulation of endothelial cell function by dietary seaweed intake	ScienceDirect	Fucus vesiculosus AND hypertension	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667031321000087">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667031321000087</a>	Kazuo Yamagata
Fucoidan attenuates angiotensin II-induced abdominal aortic aneurysms through the inhibition of c-Jun N-terminal kinase and nuclear factor $\kappa$ B activation	ScienceDirect	Fucus vesiculosus AND hypertension	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0741521417325053">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0741521417325053</a>	Shih-Hung Tsai, Jen-Chun Wang, Wen-I Liao, Yu-Juei Hsu, Chih-Yuan Lin, Min-Tser Liao, Po-Hsun Huang, Shing-Jong Lin
Comprehensive exploration of marine algae diversity, bioactive compounds, health benefits, regulatory issues, and food and drug applications	ScienceDirect	Fucus vesiculosus AND hypertension	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772275924000303">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772275924000303</a>	Naseer Ahmed, Mohd Aaqib Sheikh, Mohammad Ubaid, Praneet Chauhan, Krishan Kumar, Shafia Choudhary
Exploring the health benefits and concerns of brown seaweed consumption: A comprehensive review of bioactive compounds in brown seaweed and its potential therapeutic effects	ScienceDirect	Fucus vesiculosus AND hypertension	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666154324002527">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666154324002527</a>	Hyungryun Jang, Jaeun Lee, Young-Ki Park, Ji-Young Lee
Ascophyllum nodosum and Fucus vesiculosus ameliorate restenosis via improving inflammation and regulating the PTEN/PI3K/AKT signaling pathway	ScienceDirect	Fucus vesiculosus AND hypertension	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213453024000612">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213453024000612</a>	Crystal Ngofi Zumbi, Chun-Hsu Pan, Hui-Yu Huang, Chieh-Hsi Wu
A Nutraceutical Formulation Containing Brown Algae Reduces Hepatic Lipid Accumulation by Modulating Lipid Metabolism and Inflammation in Experimental Models of NAFLD and NASH	PubMed	Fucus vesiculosus L. AND metabolic syndrome	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36135761/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36135761/</a>	Daniela Gabbia , Marco Roverso, Ilaria Zanotto, Martina Colognesi , Katia Sayaf, Samantha Sarcognato, Diletta Arcidiacono, Alice Zaramella, Stefano Realdon, Nicola Ferri , Maria Guido, Francesco Paolo Russo, Sara Bogialli, Maria Carrara, Sara De Martin
Fucoidan ameliorates glucose metabolism by the improvement of intestinal barrier and inflammatory damage in type 2 diabetic rats	ScienceDirect	Fucus vesiculosus L. AND metabolic syndrome	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813022001179">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813022001179</a>	Yaping Liu, Ze Xu, Haoyue Huang, Yuan Xue, Dongdong Zhang, Yujing Zhang, Wenjie Li, Xing Li
Seaweed nutraceuticals and their therapeutic role in disease prevention	ScienceDirect	Fucus vesiculosus L. AND metabolic syndrome	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213453019300254">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213453019300254</a>	Abirami R. Ganesan, Uma Tiwari , Gaurav Rajauria
Ascophyllum nodosum and Fucus vesiculosus on glycemic status and on endothelial damage markers in dysglycemic patients	PubMed	Fucus vesiculosus L. AND diabetes	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30714233/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30714233/</a>	Giuseppe Derosa, Arrigo F. G. Cicero, Angela D'Angelo, Pamela Maffioli
A randomised crossover placebo-controlled trial investigating the effect of brown seaweed ( <i>Ascophyllum nodosum</i> and <i>Fucus vesiculosus</i> )	PubMed	Fucus vesiculosus L. AND diabetes	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22087795/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22087795/</a>	Marie-Eve Paradis, Patrick Couture, Benoît Lamarche

on postchallenge plasma glucose and insulin levels in men and women				
Phlorotannins from brown algae ( <i>Fucus vesiculosus</i> ) inhibited the formation of advanced glycation endproducts by scavenging reactive carbonyls	PubMed	<i>Fucus vesiculosus</i> L. AND diabetes	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22248148/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22248148/</a>	Haiyan Liu, Liwei Gu
Brown Seaweed Consumption as a Promising Strategy for Blood Glucose Management: A Comprehensive Meta-Analysis	PubMed	<i>Fucus vesiculosus</i> L. AND diabetes	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38068845/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38068845/</a>	Yu Rim Kim, Min Ju Park, Soo-Yeon Park, Ji Yeon Kim
Optimization of Extraction of Phlorotannins from the Arctic <i>Fucus vesiculosus</i> Using Natural Deep Eutectic Solvents and Their HPLC Profiling with Tandem High-Resolution Mass Spectrometry	PubMed	<i>Fucus vesiculosus</i> L. AND diabetes	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37233457/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37233457/</a>	Ekaterina D Obluchinskaya, Olga N Pozharitskaya, Vadim A Shevyrin, Elena G Kovaleva, Elena V Flisyuk, Alexander N Shikov
The Impact of a Single Dose of a Polyphenol-Rich Seaweed Extract on Postprandial Glycaemic Control in Healthy Adults: A Randomised Cross-Over Trial	PubMed	<i>Fucus vesiculosus</i> L. AND diabetes	<a href="https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5872688/">https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5872688/</a>	Margaret Murray, Aimee L. Dordevic, Lisa Ryan, Maxine P. Bonham
The Phytocomplex from <i>Fucus vesiculosus</i> and <i>Ascophyllum nodosum</i> Controls Postprandial Plasma Glucose Levels: An In Vitro and In Vivo Study in a Mouse Model of NASH	PubMed	<i>Fucus vesiculosus</i> L. AND diabetes	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28212301/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28212301/</a>	Daniela Gabbia, Stefano Dall'Acqua, Iole Maria Di Gangi, Sara Bogialli, Valentina Caputi, Laura Albertoni, Ilaria Marsilio, Nicola Paccagnella, Maria Carrara, Maria Cecilia Giron, Sara De Martin
A Single-Dose of a Polyphenol-Rich <i>Fucus Vesiculosus</i> Extract is Insufficient to Blunt the Elevated Postprandial Blood Glucose Responses Exhibited by Healthy Adults in the Evening: A Randomised Crossover Trial	PubMed	<i>Fucus vesiculosus</i> L. AND diabetes	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30813480/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30813480/</a>	Margaret Murray, Aimee L Dordevic, Lisa Ryan, Maxine P Bonham
Anti-obesity effect of fucoidan from <i>Laminaria japonica</i> and its hydrothermal degradation product	ScienceDirect	<i>Fucus vesiculosus</i> L. AND obesity	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212429224001792?via%3Dihub">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212429224001792?via%3Dihub</a>	Hai-Yan Lu, Xue Zhao, Tong-Jie Liu, Xi Liang, Mao-Zhen Zhao, Xiao-Ying Tian, Hua-Xi Yi, Pi-Min Gong, Kai Lin, Zhe Zhang, Lan-Wei Zhang
Marginal Impact of Brown Seaweed <i>Ascophyllum nodosum</i> and <i>Fucus vesiculosus</i> Extract on Metabolic and Inflammatory Response in Overweight and Obese Prediabetic Subjects	PubMed	<i>Fucus vesiculosus</i> L. AND obesity	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35323474/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35323474/</a>	Marlène Vodouhè, Julie Marois, Valérie Guay, Nadine Leblanc, Stanley John Weisnagel, Jean-François Bilodeau, Hélène Jacques
<i>Ascophyllum nodosum</i> and <i>Fucus vesiculosus</i> Extracts Improved Lipid Metabolism and Inflammation in High-Energy Diet-Induced Hyperlipidemia Rats	PubMed	<i>Fucus vesiculosus</i> L. AND obesity	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36364926/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36364926/</a>	Yu-Tang Tung, Chieh-Hsi Wu, Wen-Chao Chen, Chun-Hsu Pan, Yi-Wen Chen, Shu-Ping Tsao, Chia-Jung Chen, Hui-Yu Huang

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

#### 4 Discussão

Os estudos encontrados revelaram a eficácia das algas marrons no tratamento e na prevenção de doenças associadas à síndrome metabólica, que consiste em, segundo a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (2021), um grupo de fatores de risco metabólico que, ao se manifestarem no indivíduo, aumentam as chances de desenvolver doenças cardíacas, derrames e diabetes. A síndrome metabólica é caracterizada, assim, pela resistência insulínica. No Brasil, essa síndrome é diagnosticada quando há presença de, no mínimo, três dos seguintes fatores (MSD Manual, 2025):

- excesso de gordura abdominal;
- alto nível de glicemia de jejum;
- hipertensão;
- alto nível de triglicérides;
- baixo nível de colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL).

Nesse contexto, os artigos analisados demonstraram que os extratos de *Fucus vesiculosus*, rico em polissacarídeos e polifenóis, são capazes de “retardar a digestão de carboidratos complexos, melhorar a resistência à insulina e reduzir o pico glicêmico pós-prandial”, de acordo com Gabbia *et al.* (2022), cujo um dos mecanismos se dá pela ação dos polifenóis na inibição da Alfa-Glucosidase (Ganesan; Tiwari; Rajauria, 2019), enzima importante para a degradação do glicogênio.

A seguir, serão detalhados o que os artigos apresentam quanto aos efeitos da alga *Fucus vesiculosus* nas três condições mais relevantes para síndrome metabólica, a saber: diabetes, obesidade, hipertensão.

#### 5 Diabetes

O potencial do *Fucus vesiculosus* no controle glicêmico tem sido amplamente investigado, especialmente em indivíduos com disfunções metabólicas. Nesse contexto, em estudo randomizado conduzido por Derosa *et al.* (2019), 65 pacientes disglucêmicos receberam uma combinação nutracêutica contendo extratos de *Ascophyllum nodosum* e *Fucus vesiculosus*, além de picolinato de cromo, durante seis meses. Os resultados mostraram uma redução significativa na glicemia de jejum, glicemia pós-prandial, HbA1c e no índice HOMA-IR, sugerindo uma melhora na sensibilidade à insulina e no status glicêmico dos participantes. Esses

achados são consistentes com a hipótese de que compostos bioativos presentes nessa alga desempenham um papel benéfico na regulação da glicose sanguínea.

Além dos efeitos diretos sobre a glicemia, os compostos bioativos do *Fucus vesiculosus* têm mostrado modular processos envolvidos nas complicações do diabetes. Liu e Gu (2012) demonstraram que os florotaninos, polifenóis encontrados na alga, inibem a formação de produtos finais de glicação avançada (AGEs), que são conhecidos por contribuir para o desenvolvimento de complicações cardiovasculares e neuropáticas em indivíduos com diabetes. Essa propriedade antioxidante destaca o potencial terapêutico da alga na prevenção de danos metabólicos de longo prazo, além de sugerir que sua ação vai além do controle glicêmico.

Uma revisão sistemática de Kim *et al.* (2023), que avaliou 23 estudos sobre o impacto do consumo de algas marrons, incluindo *Fucus vesiculosus*, no controle glicêmico, reforçou essa perspectiva. Os resultados mostraram melhorias significativas nos níveis de glicose pós-prandial, HbA1c e no índice HOMA-IR, sugerindo que a suplementação com essa alga pode ser uma abordagem eficaz para melhorar a sensibilidade à insulina e reduzir processos inflamatórios e oxidativos, os quais estão intimamente ligados à progressão do diabetes.

Ademais, os mecanismos de ação do *Fucus vesiculosus* no controle glicêmico também foram investigados em estudos de Gabbia *et al.* (2017). Eles avaliaram o impacto do fitocomplexo da alga, juntamente com *Ascophyllum nodosum*, na inibição das enzimas digestivas  $\alpha$ -amilase e  $\alpha$ -glicosidase, retardando a digestão dos carboidratos e conseqüentemente reduzindo o pico glicêmico. Esses resultados foram corroborados por um estudo em modelo murino de esteato-hepatite não alcoólica (NASH), no qual a suplementação com extratos dessas algas reduziu a absorção de carboidratos e preveniu a progressão para o diabetes tipo 2.

A importância dos polifenóis do *Fucus vesiculosus* também foi destacada em dois estudos conduzidos por Murray *et al.* (2018; 2019). O estudo de 2018 analisou a influência da etnia na resposta glicêmica e insulínica em adultos saudáveis, observando que, embora a suplementação com a alga não tenha reduzido os níveis de glicose ou insulina quando comparado ao placebo, indivíduos de origem asiática apresentaram respostas insulínicas significativamente mais elevadas. Esses achados indicam a importância de fatores étnicos na avaliação do risco de diabetes e sugerem que a resposta glicêmica pode variar dependendo de características genéticas e culturais. Já o estudo de 2019 investigou os efeitos da ingestão de carboidratos à noite, observando que a suplementação com *Fucus vesiculosus* não reduziu os níveis glicêmicos pós-refeição noturna. No entanto, as mulheres que participaram do estudo apresentaram uma diminuição no pico glicêmico, o que sugere que os polifenóis da alga podem ter um efeito benéfico na regulação da glicose em certos contextos.

O potencial terapêutico do *Fucus vesiculosus* foi também explorado por Obluchinskaya *et al.* (2023), que otimizaram a extração de florotaninos dessa alga utilizando solventes eutéticos naturais profundos (NADES), um método ambientalmente sustentável. A análise revelou a presença de 32 florotaninos distintos, com propriedades inibitórias sobre enzimas digestivas que degradam carboidratos. Esses compostos não só retardam a absorção de glicose, mas também podem auxiliar na regulação da insulina, contribuindo para a prevenção e manejo do diabetes tipo 2. Além disso, sua elevada capacidade antioxidante pode ajudar a reduzir o estresse oxidativo, um fator associado à resistência insulínica e às complicações diabéticas.

Por fim, Paradis *et al.* (2011) demonstraram que a ingestão de *Fucus vesiculosus* e *Ascophyllum nodosum* resultou em uma redução significativa na resposta insulínica pós-prandial, sem alterações expressivas na glicemia. Esse efeito pode ser atribuído à ação inibitória dessas algas sobre as enzimas digestivas, retardando a absorção de carboidratos e contribuindo para uma melhor homeostase insulínica.

Diante de todas essas evidências, o *Fucus vesiculosus* se apresenta como uma fonte promissora de compostos bioativos com potenciais aplicações na saúde metabólica. Embora mais estudos sejam necessários para consolidar seu papel no manejo do diabetes, os dados atuais apontam para sua utilidade como uma estratégia complementar no controle da glicemia e na prevenção de complicações metabólicas.

## 6 Obesidade

A obesidade pode ser descrita como um aumento anormal do tecido adiposo, resultante do aumento do número e do tamanho das células lipídicas, devido ao acúmulo excessivo de gordura como consequência do consumo excessivo de calorias. A obesidade está associada a um risco aumentado de diversas doenças, incluindo hipertensão arterial, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, doenças articulares degenerativas (Tung *et al.*, 2022).

As evidências disponíveis sugerem que *Fucus vesiculosus* exerce seus efeitos principalmente por meio de compostos bioativos, como florotaninos e fucoídano, que contribuem para a inibição de enzimas, propriedades anti-inflamatórias e potenciais benefícios metabólicos. Esse achado é relevante, pois a inflamação crônica de baixo grau está diretamente relacionada à fisiopatologia da obesidade e do diabetes tipo 2. Ademais, a redução observada nos níveis de peptídeo C e a atenuação da interleucina-6 indicam um possível papel na melhoria da sensibilidade à insulina e na modulação da inflamação crônica, ambos fatores críticos nas disfunções metabólicas relacionadas à obesidade (Vodouhè *et al.*, 2022).

Outra ação antiobesidade da fucoïdana é revelado pela sua capacidade de regulação do metabolismo lipídico realizado pelo fígado, incluindo a diminuição da expressão de receptores HMGCR, SREBP-1c e pelo aumento da expressão da CYP7A1 (Silva *et al.*, 2024). Todavia, apesar desses importantes achados, o impacto sobre o peso corporal e a homeostase da glicose permanece inconsistente entre os estudos.

Estudos apontam que a *Fucus vesiculosus* L. também é capaz de inibir a ação de duas enzimas intestinais, a  $\alpha$ -amilase e  $\alpha$ -glucosidase, em que estão intimamente envolvidas na digestão de carboidratos e capazes de regular a concentração de glicose no sangue após uma refeição. A inibição dessas enzimas é capaz de retardar a capacidade de absorção de carboidratos pelo intestino, diminuindo os níveis séricos de glicose, reduzindo a glicemia (De Martin *et al.*, 2018).

## 7 Hipertensão

A hipertensão arterial é uma enfermidade crônica marcada pelo aumento constante da pressão arterial, que pode resultar em complicações sérias, como infarto, AVC e insuficiência renal. De acordo com a Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH), a enfermidade é afetada por fatores genéticos, má alimentação, falta de atividade física, estresse e outras condições como diabetes e obesidade. Devido ao fato de ser uma doença silenciosa, diversas pessoas não mostram sintomas, o que destaca a relevância do diagnóstico precoce e do manejo por meio de alterações no estilo de vida e, quando necessário, uso de fármacos (SBH, s.d.).

A avaliação conjunta dos artigos encontrados sobre os compostos bioativos do *Fucus vesiculosus* L. revela um consenso sobre o potencial terapêutico dessa alga marinha no gerenciamento da hipertensão e na prevenção de doenças cardiovasculares e metabólicas relacionadas. Os autores ressaltam que os elementos encontrados nessa alga, tais como fucoïdanas, polifenóis, alginatos, peptídeos bioativos e minerais (como potássio e magnésio), exercem efeitos por meio de diferentes mecanismos para favorecer a saúde vascular e metabólica, influenciando diretamente e indiretamente a regulação da pressão arterial. No entanto, embora os resultados sejam promissores, mais pesquisas clínicas são necessárias para confirmar esses benefícios em humanos e estabelecer diretrizes de consumo seguro e eficaz.

Um dos mecanismos elucidados no controle da hipertensão é a melhoria da função endotelial, como discutido em estudos que exploram o papel das algas marinhas na modulação das células endoteliais. A disfunção endotelial, marcada pela redução na produção de óxido nítrico (NO) e pelo aumento da inflamação vascular, é um dos pilares da hipertensão. Os

compostos do *Fucus vesiculosus* L., em especial as fucoïdanas e os polifenóis, aumentam a biodisponibilidade de NO, promovendo a vasodilatação e reduzindo a rigidez arterial. Além disso, esses compostos diminuem o estresse oxidativo e a inflamação, protegendo o endotélio vascular e melhorando a função vascular como um todo (Yamagata, 2021).

Outro mecanismo importante é a redução da inflamação crônica, amplamente explorada em estudos que investigam os efeitos do *Fucus vesiculosus* e de outras algas em processos inflamatórios. A inflamação desempenha um papel central no desenvolvimento da hipertensão, e os compostos dessa alga inibem vias inflamatórias-chave, como NF- $\kappa$ B e JNK, além de modular a via PTEN/PI3K/AKT. Essas ações reduzem a produção de citocinas pró-inflamatórias e o estresse oxidativo, contribuindo para a proteção vascular e o controle da pressão arterial (Tsai *et al.*, 2018; Zumbi *et al.*, 2024).

Os efeitos metabólicos das algas marinhas também são relevantes para o controle da hipertensão, conforme destacado em revisões sobre os benefícios do seu consumo. A síndrome metabólica, que inclui obesidade, resistência à insulina e dislipidemia, é um fator de risco significativo para a hipertensão. Os alginatos e as fibras solúveis presentes no *Fucus vesiculosus* L. ajudam a modular a absorção de gorduras e açúcares, melhorando o perfil lipídico e reduzindo a resistência à insulina. Esses efeitos indiretos contribuem para a redução da pressão arterial, especialmente em pacientes com comorbidades metabólicas (Gabbia; De Martin, 2020; Jang *et al.*, 2024).

Além disso, o potencial do *Fucus vesiculosus* L. como fonte de compostos bioativos com efeitos anti-hipertensivos é reforçado por estudos que destacam a ação de peptídeos bioativos na inibição da Enzima Conversora de Angiotensina (ECA), um alvo terapêutico central no tratamento da hipertensão. Os minerais, como potássio e magnésio, também desempenham um papel importante, auxiliando no relaxamento vascular e no equilíbrio eletrolítico, fatores essenciais para o controle da pressão arterial (Ahmed *et al.*, 2024).

## 8 Conclusão

A revisão integrativa realizada destaca o potencial terapêutico do *Fucus vesiculosus* no manejo de doenças metabólicas, principalmente devido à sua composição rica em polifenóis, fibras e outros compostos bioativos. Os estudos analisados sugerem que seus efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios e moduladores da glicemia e do perfil lipídico podem contribuir para a prevenção e tratamento de condições como obesidade, diabetes tipo 2 e dislipidemias. Além disso, a presença de fucoïdanas e outros componentes bioativos reforça seu papel na regulação de vias metabólicas essenciais.

No entanto, apesar dos resultados promissores, ainda existem lacunas na literatura, especialmente no que se refere a ensaios clínicos robustos e de longo prazo que confirmem a eficácia e segurança do *Fucus vesiculosus* em humanos. Estudos futuros devem focar na padronização da dosagem, na biodisponibilidade dos compostos ativos e em possíveis efeitos adversos associados ao consumo contínuo. Dessa forma, o uso terapêutico dessa alga poderá ser melhor compreendido e incorporado de maneira segura a abordagens nutricionais e farmacológicas voltadas à saúde metabólica.

## Referências

AHMED, N. *et al.* Comprehensive exploration of marine algae diversity, bioactive compounds, health benefits, regulatory issues, and food and drug applications. **Measurement: Food**, v. 14, p. 100163, 1 jun. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meafoo.2024.100163>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772275924000303>. Acesso em: 17 fev. 2025.

DE MARTIN, S. *et al.* The Brown Algae *Fucus vesiculosus* and *Ascophyllum nodosum* Reduce Metabolic Syndrome Risk Factors: A Clinical Study. **Natural Product Communications**, v. 13, n. 12, p. 1747-1750, 2018. DOI:10.1177/1934578X1801301228. Disponível em: <https://www.research.unipd.it/handle/11577/3286568>. Acesso em: 17 fev. 2025.

DEROSA, G. *et al.* *Ascophyllum nodosum* and *Fucus vesiculosus* on glycemic status and on endothelial damage markers in dysglycemic patients. **Phytotherapy Research**, v. 33, n. 3, p. 791-797, 2019. DOI: 10.1002/ptr.6272 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30714233/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

GABBIA, D. *et al.* A Nutraceutical Formulation Containing Brown Algae Reduces Hepatic Lipid Accumulation by Modulating Lipid Metabolism and Inflammation in Experimental Models of NAFLD and NASH. **Marine Drugs**, v. 20, n. 9, p. 572, 2022. DOI: [doi.org/10.3390/md20090572](https://doi.org/10.3390/md20090572). Disponível em: [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36135761/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36135761/). Acesso em: 17 fev. 2025.

GABBIA, D. *et al.* The phytocomplex from *Fucus vesiculosus* and *Ascophyllum nodosum* controls postprandial plasma glucose levels: An in vitro and in vivo study in a mouse model of NASH. **Marine Drugs**, v. 15, n. 2, p. 41, 2017. DOI: 10.3390/md20090572. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36135761/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

GABBIA, D.; DE MARTIN, S. Brown Seaweeds for the Management of Metabolic Syndrome and Associated Diseases. **Molecules**, v. 25, n. 18, p. 4182, 12 set. 2020. DOI: 10.3390/molecules25184182. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32932674/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

GANESAN, A. R. *et al.* Seaweed nutraceuticals and their therapeutic role in disease prevention. **Food Science and Human Wellness**, v. 8, n. 3, p. 252-263, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2019.08.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213453019300254>. Acesso em: 17 fev. 2025.

JANG, H. *et al.* Exploring the health benefits and concerns of brown seaweed consumption: A comprehensive review of bioactive compounds in brown seaweed and its potential therapeutic effects. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 17, p. 101215, 1 set. 2024.

Disponível em: <https://agris.fao.org/search/ru/records/675977fbc7a957febdf7e6b5>. Acesso em: 17 fev. 2025.

KIM, Y. R. *et al.* Brown Seaweed Consumption as a Promising Strategy for Blood Glucose Management: A Comprehensive Meta-Analysis. **Nutrients**, v. 15, n. 23, p. 4987, 2023. DOI: 10.3390/nu15234987. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38068845/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

LIU, H.; GU, L. Phlorotannins from brown algae (*Fucus vesiculosus*) inhibited the formation of advanced glycation endproducts by scavenging reactive carbonyls. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, n. 5, p. 1326-1334, 2012. DOI: DOI: 10.1021/jf204112f. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22248148/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

LIU, J. *et al.* Fucoïdan alleviates high sucrose-induced metabolic disorders and enhances intestinal homeostasis through modulation of Notch signaling. **Journal of Advanced Research**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2024.05.034>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090123224002248>. Acesso em: 17 fev. 2025.

MSD MANUAL. **Síndrome metabólica**. Disponível em: [www.msdmanuals.com](http://www.msdmanuals.com). Acesso em: 17 fev. 2025.

MURRAY, M. *et al.* A single-dose of a polyphenol-rich *Fucus vesiculosus* extract is insufficient to blunt the elevated postprandial blood glucose responses exhibited by healthy adults in the evening: A randomised crossover trial. **Antioxidants**, v. 8, n. 2, p. 49, 2019. DOI: 10.3390/antiox8020049. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30813480/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

MURRAY, M. *et al.* The impact of a single dose of a polyphenol-rich seaweed extract on postprandial glycaemic control in healthy adults: A randomised cross-over trial. **Nutrients**, v. 10, n. 3, p. 270, 2018. DOI: 10.3390/nu10030270. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29495492/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

NOVA, P. *et al.* Chemical and Antioxidant Properties of Solvent and Enzyme-Assisted Extracts of *Fucus vesiculosus* and *Porphyra dioica*. **Marine Drugs**, v. 22, n. 7, art. 319, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/md22070319>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-3397/22/7/319>. Acesso em: 17 fev. 2025.

OBLUCHINSKAYA, E. D. *et al.* Optimization of extraction of phlorotannins from the arctic *Fucus vesiculosus* using natural deep eutectic solvents and their HPLC profiling with tandem high-resolution mass spectrometry. **Marine Drugs**, v. 21, n. 5, p. 263, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/md21050263>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-3397/21/5/263>. Acesso em: 17 fev. 2025.

PARADIS, M. E. *et al.* A randomised crossover placebo-controlled trial investigating the effect of brown seaweed (*Ascophyllum nodosum* and *Fucus vesiculosus*) on postchallenge plasma glucose and insulin levels in men and women. **Applied Physiology, Nutrition, and**

**Metabolism**, v. 36, n. 6, p. 913-919, 2011. DOI: 10.1139/h11-115. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22087795/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

SANTOS, S. A. O. *et al.* Multi-Step Subcritical Water Extracts of *Fucus vesiculosus* L. and *Codium tomentosum* Stackhouse: Composition, Health-Benefits and Safety. **Processes**, v. 9, n. 5, p. 893, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/pr9050893>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9717/9/5/893>. Acesso em: 17 fev. 2025.

SBEM – SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA. **A síndrome metabólica**. Disponível em: [www.endocrino.org.br](http://www.endocrino.org.br). Acesso em: 17 fev. 2025.

SBH – SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. **Sobre a hipertensão**. Disponível em: [www.sbh.org.br](http://www.sbh.org.br). Acesso em: 22 fev. 2025.

SILVA, A. M. S. *et al.* Fucoïdan from *Fucus vesiculosus* L. enhances glucose uptake and modulates adipokine expression in insulin-resistant adipocytes. **Food Bioscience**, v. 50, p. 103749, 2024.

SOUZA, M. T. *et al.* Integrative review: what is it? How to do it? **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?lang=pt>. Acesso em: 17 fev. 2025.

TSAI, S. *et al.* Fucoïdan attenuates angiotensin II-induced abdominal aortic aneurysms through the inhibition of c-Jun N-terminal kinase and nuclear factor  $\kappa$ B activation. **Journal of Vascular Surgery**, v. 68, n. 6, p. 72S-81S.e1, 1 dez. 2018. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.09.042. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29290496/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

TUNG, Y. T. *et al.* Ascophyllum nodosum and *Fucus vesiculosus* Extracts Improved Lipid Metabolism and Inflammation in High-Energy Diet-Induced Hyperlipidemia Rats. **Nutrients**, v. 14, n. 21, p. 4665, 2022. DOI: 10.3390/nu14214665. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36364926/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

VODOUHÈ, M. *et al.* Marginal Impact of Brown Seaweed *Ascophyllum nodosum* and *Fucus vesiculosus* Extract on Metabolic and Inflammatory Response in Overweight and Obese Prediabetic Subjects. **Marine Drugs**, v. 20, n. 3, p. 174, 2022. DOI: 10.3390/md20030174. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35323474/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

YAMAGATA, K. Prevention of cardiovascular disease through modulation of endothelial cell function by dietary seaweed intake. **Phytomedicine Plus**, v. 1, n. 2, p. 100026, maio 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100026>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667031321000087>. Acesso em: 17 fev. 2025.

ZUMBI, C. N. *et al.* *Ascophyllum nodosum* and *Fucus vesiculosus* ameliorate restenosis via improving inflammation and regulating the PTEN/PI3K/AKT signaling pathway. **Food Science and Human Wellness**, v. 13, n. 3, p. 1711–1728, 8 fev. 2024. Disponível em: <https://www.sciopen.com/article/10.26599/FSHW.2022.9250222>. Acesso em: 17 fev. 2025.

**Data de submissão:** 10/03/2025

**Data de aceite:** 20/06/2025