

## EFICÁCIA DA SUPLEMENTAÇÃO DA SPIRULINA NA PROFILAXIA DA OBESIDADE

Natasha Luísa da Silva Sousa<sup>1</sup>, Maria de Fátima de Araújo Sousa<sup>2</sup>, Maria Letícia Saraiva de Oliveira Milfont<sup>3</sup>, Leonilia Sousa Alencar Borges<sup>4</sup>, Nara Vanessa dos Anjos Barros<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí – UFPI, ([natashafrenteiras@gmail.com](mailto:natashafrenteiras@gmail.com))

<sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí – UFPI, ([mariadefatima@ufpi.edu.br](mailto:mariadefatima@ufpi.edu.br))

<sup>3</sup>Universidade Federal do Piauí – UFPI, ([leticiamilfont@ufpi.edu.br](mailto:leticiamilfont@ufpi.edu.br))

<sup>4</sup>Universidade Federal do Piauí – UFPI, ([leoniliaenf@gmail.com](mailto:leoniliaenf@gmail.com))

<sup>5</sup>Universidade Federal do Piauí – UFPI, ([nara.vanessa@hotmail.com](mailto:nara.vanessa@hotmail.com))

**Objetivo:** O objetivo do presente trabalho é analisar as evidências científicas que indicam o potencial terapêutico da suplementação de spirulina na profilaxia da obesidade. **Método:** Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, com uma abordagem exploratória, desenvolvida através da pergunta norteadora: “A suplementação da spirulina possui um efeito terapêutico na profilaxia da obesidade?”. A busca literária foi feita entre abril e maio de 2021, nas bases: Medline, Pubmed e Scopus. Para a busca, utilizou-se como critérios de inclusão: artigos completos publicados nos últimos 5 anos (2016-2021); ensaios clínicos com textos completos disponíveis na íntegra, nos idiomas: português, inglês e espanhol. Foram excluídos monografia, teses, artigos de revisão, estudos experimentais, sínteses, relato de casos, estudos clínicos realizados em animais, literatura cinzenta e artigos duplicados nas bases de dados. Após análise, verificou-se que 4 produções científicas serviram como fonte para esta pesquisa. **Resultados:** Em ensaios clínicos, verificou-se os efeitos anti-inflamatórios da *Spirulina platensis* (SPE) ao conter a ativação do NF- $\kappa$ B, importante via inflamatória. Em estudos que utilizaram 500 mg de suplemento de SPE duas vezes ao dia por 12 semanas, observou-se uma redução significativa do Índice de Massa Corporal (IMC) e do colesterol total, ainda em estudos semelhantes que também fizeram uso de 500 mg de SPE, notou-se que o consumo alimentar de ácido graxo saturado, o peso corporal, o IMC, a circunferência da cintura e a gordura corporal foram significativamente reduzidos após a suplementação. **Conclusão:** Conclui-se que a suplementação com spirulina pode exercer uma resposta anti-inflamatória, proporcionando níveis mais baixos de triglicérides, colesterol, e LDL, já que essas substâncias podem ser associadas com citocinas pró-inflamatórias, além de conter ácidos graxos poli-insaturados e compostos fitoquímicos responsáveis pela a atividade antilipêmica da spirulina.

**Palavras-chave:** Obesidade; Spirulina; Estresse oxidativo; Adipócitos.

**Área Temática:** Temas livres.

**Modalidade:** Resumo expandido

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a obesidade e o sobrepeso são definidos como um acúmulo exagerado ou incomum de gordura corporal que representa um risco à saúde dos indivíduos, considerando que um índice de massa corporal (IMC), acima de 25 é identificado como sobrepeso e acima de 30 como obeso. Os casos aumentaram drasticamente no mundo inteiro, gerando proporções epidêmicas, e tendo mais de 4 milhões de mortes até 2017.

O crescimento alarmante da obesidade nos últimos anos se deve as alterações comportamentais ocorridas nas últimas décadas, principalmente levando em consideração, o sedentarismo e a alimentação inadequada, por esta razão o excesso de peso está intimamente relacionado ao aparecimento de várias doenças crônicas como, a hipertensão, diabetes *mellitus*, doenças cardiovasculares, além de diversos tipos de câncer (FERREIRA; SZWARCOWALD; DAMACENA, 2019).

A microalga *Spirulina platensis* (Arthrospira sp.), é uma cianobactéria filamentosa indiferenciada, que habita lagos alcalinos e é cultivada para consumo humano pelo seu valor nutricional. Essas microalgas são descritas como pouco calóricas pois, apesar de ter altos níveis de proteínas, possuem uma quantidade muito baixa de lipídeos, e uma grande parte dos carboidratos são polissacarídeos não digeríveis pelas enzimas digestivas humanas, possuindo também propriedades que elevam os níveis de energia. É uma fonte rica em macronutrientes, apresentando cerca de 65% de proteínas, sendo superior a outras fontes proteicas, não possui celulose, o que confere uma melhor digestibilidade, além de ser rica em vitaminas, como A, e B12, e minerais, como o ferro, tendo, portanto, sua principal utilização como suplemento alimentar, seja em cápsulas, em pó, ou comprimidos (GUILLEN-MARTÍN et al., 2020).

Muitos estudos têm-se concentrado em suplementos que podem ser capazes de remediar ou evitar a obesidade, dentre eles, as algas e cianobactérias, especificamente a spirulina, tem se destacado por apresentar potenciais terapêuticos promissores, promovendo benefícios a saúde e uma melhoria nas condições físicas. Esses efeitos são conferidos pelos compostos bioativos presentes na alga, como carotenoides, compostos fenólicos, tocoferóis, aminoácidos, ácidos graxos essenciais, vitamina C, ficocianinas e vitamina E, além de apresentar efeitos antioxidantes e hipolipidêmicos (HERNÁNDEZ-LEPE, et al., 2017).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho é analisar as evidências científicas que indicam o potencial terapêutico da suplementação de spirulina na profilaxia da obesidade.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, com uma abordagem exploratória, desenvolvida através da pergunta norteadora: “A suplementação da spirulina possui um efeito terapêutico na profilaxia da obesidade?”. A busca literária se deu no período de abril e maio de 2021, nas bases de dados: Medline, Pubmed e Scopus. Contando com os seguintes descritores: “Obesity” “Spirulina”, “Oxidative stress” e “Adipocytes”. Realizou-se os seguintes cruzamentos: “Obesity and Spirulina”, “Obesity and oxidative stress and Spirulina” e “Adipocytes and Spirulina”. Após as buscas nas bases, foram obtidos 24 estudos.

Com o intuito de refinar a busca, utilizou-se como critérios de inclusão: artigos publicados nos últimos 5 anos (2016-2021); ensaios clínicos com textos completos disponíveis na íntegra, nos idiomas: português, inglês e espanhol. Foram excluídos monografia, teses, artigos de revisão, estudos experimentais, sínteses, relato de casos, estudos clínicos realizados em animais, literatura cinzenta e artigos duplicados.

Após uma leitura criteriosa de cada material selecionado, com o intuito de verificar a importância do estudo com a pergunta norteadora, verificou-se que 4 produções científicas se destacaram e serviram como fonte de dados para esta pesquisa.

### 3 RESULTADOS

Pham e Lee (2016) fizeram um ensaio clínico para investigar a contribuição das características anti-inflamatórias da *Spirulina platensis* (SPE) em macrófagos na adipogênese de adipócitos 3T3-L1. Eles fizeram um tratamento para os pré-adipócitos 3T3-L1, com um meio a 10% de macrófagos RAW 264.7 que foram incubados apenas com lipopolissacarídeos (LPS) e outro grupo em que esses macrófagos foram estimulados por LPS, mas também foram pré-tratados com SPE, em distintas etapas, para analisar seu efeito na diferenciação dos pré-adipócitos em adipócitos. Ao analisar os resultados, observou-se que a translocação nuclear do fator nuclear  $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B), importante via inflamatória, foi reduzida pelo grupo de macrófagos tratado com SPE em comparação com o grupo que foi estimulado apenas por LPS. Verificou-se que através da comunicação cruzada com os adipócitos, os efeitos anti-inflamatórios da SPE nos macrófagos incentivaram a maturação dos adipócitos, por conter a ativação do NF- $\kappa$ B, que caso contrário, poderiam ser afetadas por condições inflamatórias.

Em um estudo randomizado duplo-cego controlado por placebo em adultos obesos que foram divididos em dois grupos, o grupo de intervenção fez uso de uma dosagem de 500 mg de suplemento de SPE duas vezes ao dia. Enquanto o grupo controle também recebeu duas cápsulas ao dia, mas feitas com uma grama de amido sem clorofila, como um suplemento placebo, sendo de aparência e formato semelhantes às cápsulas de spirulina. O tratamento durou

12 semanas, e observou-se que o IMC reduziu significativamente nos dois grupos e sua diminuição no grupo suplementado com SPE foi significativamente maior comparado ao grupo controle. O colesterol total também teve uma redução considerável nos indivíduos que fizeram uso da SPE ( $P = 0,002$ ), enquanto não houve uma diferença relevante no grupo controle ( $P = 0,086$ ). Além do tratamento com spirulina ter reduzido notavelmente o apetite dos pacientes ( $P = 0,008$ ) (ZEINALIAN et al., 2017).

Nesse cenário, Yousefi, Mottaghi, Saidpour (2018) realizaram um ensaio clínico randomizado, em que os indivíduos foram divididos em grupos, um grupo recebeu quatro tabletes de SPE todos os dias (dois pela manhã e dois à noite, após as refeições), sendo compostos de 500 mg de SPE associado à dieta calórica restrita (RCD), enquanto os participantes do grupo controle receberam quatro comprimidos de placebo diariamente, contendo amido e lactose monohidratada, junto da RCD. Ao avaliar os resultados, notou-se que o consumo alimentar de ácido graxo saturado foi consideravelmente menor no grupo de SPE quando comparado com o placebo, além do peso corporal, o IMC, a circunferência da cintura e a massa corporal magra foram substancialmente menores no grupo SPE do que no grupo controle, assim como a redução da gordura corporal foi notavelmente maior no grupo SPE do que no grupo controle ( $3,37 \pm 2,65$  cm vs.  $1,73 \pm 2,37$  cm;  $p = 0,049$ ) na 12ª semana. O nível de apetite diminuiu significativamente no grupo SPE em comparação com o grupo placebo ( $p < 0,001$ ), e uma queda considerável foi observada nos TG, LDL-C, LDL-C / HDL-C e hs-CRP após as 12 semanas de suplementação de SPE do que no grupo controle.

Semelhante a esses resultados, Szulinska et al. (2017) planejaram um ensaio randomizado duplo-cego controlado por placebo, em que os participantes foram divididos aleatoriamente, para receber quatro cápsulas de spirulina havaiana ou um placebo composto de celulose microcristalina pura, durante as manhãs por 3 meses. Cada cápsula de spirulina compreende 0,5 g de spirulina máxima composta por 60% -70% proteína, beta-caroteno, ácido gama-linolênico (GLA), ficocianina e ferro. Após três meses de suplementação, houve uma redução substancial de parâmetros como, massa corporal, IMC e circunferência da cintura. A spirulina ainda teve um efeito significativo na diminuição da concentração de LDL-C e IL-6 no grupo suplementado quando em comparação com o grupo controle. Essa característica pode ser devido ao composto principal da spirulina, o ficocianina hipolipemiante que age reduzindo a concentração sérica de LDL, inibindo a absorção intestinal de colesterol e elevando a concentração de lipoproteína lipase, dando início ao processo de desagregação das lipoproteínas, causando a diminuição do LDL.

Ao analisar os relatos, pode-se concluir que a suplementação com spirulina pode desempenhar uma resposta anti-inflamatória, proporcionando níveis significativamente mais baixos de triglicerídeos, colesterol, e LDL, já que esses distúrbios podem ser associados com citocinas pró-inflamatórias, causadas pela infiltração de macrófagos no tecido adiposo visceral. Além disso, a presença de ácidos graxos poli-insaturados, como: ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico, e constituintes fitoquímicos, como: aminoácidos e flavonoides são responsáveis pela atividade antilipêmica da spirulina. Portanto, a spirulina pode ser utilizada como uma terapia adjuvante para a obesidade.

No entanto, ainda não há tantos dados e informações sobre ensaios clínicos controlados em humanos, sugere-se então mais estudos para investigar e comprovar a dose a ser usada com segurança na suplementação da spirulina.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, S. P. A.; SZWARCOWALD, L. C.; DAMACENA, N. G. Prevalência e fatores associados da obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. 1-14, 2019. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rbepid/2019.v22/e190024/>. Acesso em: 27 maio 2021.

GUILLEN-MARTÍN, C. J. A., CALVILLO-FEMAT, A., MOSQUEDA-ESPARZA, J. I., RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, A. I., JARAMILLO-GONZÁLEZ, F. Spirulina a nutritional supplement as a possible alternative in weight control. A study with Wistar rats. **Journal of the Selva Andina Research Society**, v. 11, n. 1, p. 49-56, 2020. Disponível em: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2072-92942020000100006&lang=pt](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942020000100006&lang=pt). Acesso em: 03 maio 2021.

HERNÁNDEZ-LEPE, A. M.; LÓPEZ-DÍAZ, A. J.; ROSA, A. L.; HERNÁNDEZ-TORRES, P. R.; WALL-MEDRANO, A.; JUAREZ-OROPEZA, A. M.; PEDRAZA-CHAVERRI, J.; URQUIDEZ-ROMERO, R.; RAMOS-JIMÉNEZ, A. Double-blind randomised controlled trial of the independent and synergistic effect of Spirulina maxima with exercise (ISESE) on general fitness, lipid profile and redox status in overweight and obese subjects: study protocol. **BMJ Open**, v. 7, n. 6, p. 1-6, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28645949/>. Acesso em: 27 maio 2021.

PHAM, X. T.; LEE, J. Anti-Inflammatory Effect of Spirulina platensis in Macrophages Is Beneficial for Adipocyte Differentiation and Maturation by Inhibiting Nuclear Factor- $\kappa$ B Pathway in 3T3-L1 Adipocytes. **Journal of Medicinal Food**, v. 19, n. 6, p. :535–542, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4904162/>. Acesso em: 28 abril 2021.

REYHANEH, Y.; AZADEH, M.; ATOOSA, S. Spirulina platensis effectively ameliorates anthropometric measurements and obesity-related metabolic disorders in obese or overweight

healthy individuals: A randomized controlled trial. **Complementary therapies in medicine**, v. 40, p. 106-112, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30219433/>. Acesso em: 28 abril 2021.

SZULINSKA, M; GIBAS-DORNA, M; MILLER-KASPRZAK, E; SULIBURSKA, J; MICZKE, A; WALCZAK-GALEZEWSKA, M; STELMACH-MARDAS, M; WALKOWIAK, J; BOGDANSKI, P. Spirulina maxima improves insulin sensitivity, lipid profile, and total antioxidant status in obese patients with well-treated hypertension: a randomized double-blind placebo-controlled study. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, v. 21, n. 10, p. 2473-2481, 2017. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-28617537>. Acesso em: 12 maio 2021.

WHO. World Health Organization. Newsroom: Fact sheets. **Obesity and overweight**. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 27 maio 2021.

ZEINALIAN, R.; FARHANGI, A. M.; SHARIAT, A.; SAGHAFI-ASL, M. The effects of Spirulina Platensis on anthropometric indices, appetite, lipid profile and serum vascular endothelial growth factor (VEGF) in obese individuals: a randomized double blinded placebo controlled trial. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28431534/>. Acesso em: 28 abril 2021.