

PROPRIEDADES DE *Cordyceps militaris* (L.) Fr. E BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE HUMANA

Alexandra Rafaela de Carvalho ROSA¹
Letícia Maria dos SANTOS²
Maria Vitória Kaore Suzuki de LIVEIRA³
Fatima CHECHETTO⁴

RESUMO

Os cogumelos medicinais sempre foram um componente importante da cultura humana, sendo o objeto deste estudo, o *Cordyceps militaris* (L.) Fr., muito popular no continente asiático pelas suas propriedades medicinais. O objetivo, portanto, deste trabalho é identificar através da literatura sobre os benefícios de *Cordyceps militaris* (L.) Fr. para a saúde humana a partir de suas propriedades. A presente pesquisa é importante pois o estresse oxidativo e a inflamação crônica são fatores-chave no desenvolvimento de várias doenças crônicas, como câncer, diabetes e doenças cardiovasculares, tornando a identificação de fontes naturais de antioxidantes e agentes anti-inflamatórios fundamental para a prevenção e gestão de doenças. As informações obtidas neste estudo revelam que o *Cordyceps militaris* (L.) Fr demonstra atividades benéficas, evidenciando a presença de compostos bioativos em seus extratos. Estes compostos não apenas atuam na eliminação de radicais livres, mas também oferecem suporte à função mitocondrial, resultando em melhorias no metabolismo energético e na saúde celular. Ao realizar um levantamento bibliográfico abrangente, a presente pesquisa contribui para a compreensão mais profunda dos benefícios terapêuticos, visando otimizar a eficácia e segurança no uso dessa espécie específica de *Cordyceps* como parte integrante da terapia complementar.

Palavras Chave: cogumelos medicinais; cordicepina; ergotioneína; radicais livres.

¹ Acadêmica do curso de Farmácia da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT – da Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva. alexandrosa165@gmail.com

² Acadêmica do curso de Farmácia da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT – da Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva. leticia_ita1@hotmail.com

³ Acadêmica do curso de Farmácia da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT – da Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva. oliveiriamariavitoria435@gmail.com

⁴ Docente do curso de Farmácia da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT – da Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva. fatimachechetto26@yahoo.com.br

ABSTRACT

Medicinal mushrooms have always been an important component of human culture. *Cordyceps militaris* (L.) Fr. is one of the most popular mushrooms in the Asian continent because it has medicinal properties known for centuries and has been studied by researchers since the 1950s. This study was conducted with the purpose of exploring the potential health benefits of this mushroom while also examining its ability to scavenge free radicals and reduce inflammation. The study used a literature review as a methodology to evaluate the antioxidant and anti-inflammatory activities of the mushroom extracts. Research on *Cordyceps militaris* (L.) Fr. is important because oxidative stress and chronic inflammation are key factors in the development of several chronic diseases such as cancer, diabetes and cardiovascular disease, therefore, identifying natural sources of antioxidants and anti-inflammatory agents is fundamental for the prevention and management of diseases. The results obtained in this study indicated that *Cordyceps militaris* (L.) Fr. has potent beneficial activities, noting that its extracts contain bioactive compounds that eliminate free radicals and support mitochondrial function, improving energy metabolism and cellular health.. With the bibliographic survey, its limitations were also highlighted regarding the perspectives of the continuous use of *Cordyceps militaris* (L.) Fr. in phytotherapy, since there is a lack of standardization in the commercialized products. In conclusion, this study provides scientific evidence supporting the pharmacotherapeutic potential of *Cordyceps militaris* (L.) Fr., discussing how its properties can help improve overall health and fitness, with notable results achieved by mushroom supplementation.

Keywords: biological activities; biocompounds; free radicals scavenging; cordycepin; medicinal mushrooms.



Introdução

Os cogumelos medicinais sempre foram um componente importante da cultura humana, trazendo propriedades notáveis e sendo uma excelente fonte de nutrientes essenciais. Da diversa família Cordycipitaceae, o *Cordyceps militaris* (L.) Fr., em particular, tem se destacado como um foco de estudo promissor devido às suas propriedades medicinais únicas. Este cogumelo, que tem sido utilizado tradicionalmente na medicina chinesa e tibetana, ganhou atenção significativa devido à sua capacidade de fortalecer o sistema imunológico, melhorar a resistência física e demonstrar propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes.

A diversidade genética do *Cordyceps militaris* (L.) Fr., assim como suas adaptações a diferentes hospedeiros, abre portas para uma ampla gama de aplicações medicinais. Estudos sobre seus efeitos em doenças crônicas, como diabetes e hipertensão, têm proporcionado uma visão promissora de seu potencial terapêutico, sendo portanto interessante o estudo mais aprofundado a respeito desse cogumelo como uma alternativa medicinal, visto que há uma necessidade crescente de opções de tratamento que minimizem efeitos colaterais indesejados.

À medida que a demanda por produtos naturais cresce, é crucial destacar as vantagens dessas opções em comparação com os medicamentos sintéticos pois, embora os medicamentos sintéticos tenham proporcionado avanços significativos na medicina moderna e tenham desempenhado um papel crucial no tratamento de diversas condições, também apresentam desvantagens e desafios, pois muitos desses medicamentos, embora eficazes no tratamento de diversas condições, podem causar reações adversas que variam desde efeitos leves, como náuseas e tonturas, até problemas mais sérios, como toxicidade em órgãos específicos. A possibilidade de efeitos colaterais prejudiciais representa uma preocupação constante, impactando a qualidade de vida dos pacientes e exigindo uma avaliação cuidadosa dos benefícios versus riscos associados ao uso dessas substâncias. Além disso, a possibilidade de acumulação dessas substâncias no organismo podem gerar problemas de saúde adicionais e a dependência de recursos não renováveis na fabricação desses medicamentos torna-os potencialmente insustentáveis a longo prazo. Ademais, o alto custo de pesquisa e desenvolvimento de medicamentos sintéticos muitas vezes resulta em preços elevados, limitando o acesso a tratamentos para algumas populações.

Com os produtos naturais, percebe-se uma evidente redução de efeitos colaterais adversos. Cogumelos medicinais, como o *Cordyceps militaris* (L.) Fr., frequentemente apresentam uma gama de compostos ativos que interagem de maneira sinérgica, proporcionando benefícios terapêuticos sem os impactos negativos muitas vezes associados à fórmulas sintéticas. Além disso, a natureza muitas vezes multifuncional dos compostos presentes em cogumelos medicinais pode oferecer benefícios adicionais, promovendo a saúde de maneiras diversas.

Ademais, o cultivo controlado do *Cordyceps militaris* (L.) Fr. possibilita a produção consistente de produtos naturais, garantindo uma oferta estável e confiável para aqueles que buscam tratamentos alternativos.

O presente trabalho justifica-se, portanto, pelo fato de que, em um mundo onde a busca por soluções naturais e sustentáveis é cada vez mais valorizada, o estudo do *Cordyceps militaris* (L.) Fr. torna-se uma área de pesquisa essencial e, durante a elaboração deste trabalho, buscamos responder a seguinte questão: Quais os benefícios do *Cordyceps militaris* (L.) Fr. para a saúde a partir de suas propriedades?. O objetivo, portanto, deste trabalho é identificar através da literatura quais são os benefícios de *Cordyceps militaris* (L.) Fr. para a saúde humana a partir de suas propriedades.

Para compor o presente artigo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica das obras mais recentes que tratam dos inúmeros benefícios do uso deste fungo como suplemento e produto natural. As palavras-chave utilizadas para a coleta de dados foram: cogumelos medicinais; cordicepina; ergotioneína; radicais livres. Os seguintes bancos de dados foram examinados: Google Scholar, MDPI Open Access Journals, US National Library of Medicine (PubMed), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), EMBASE e Scopus. Os critérios de seleção para estudos a serem considerados na revisão foram: estudo escrito em inglês ou português, estudo publicado em um periódico revisado e o estudo deve ter sido publicado entre 2013 e 2023.

2. Desenvolvimento

2.1 *Cordyceps militaris* (L.)Fr.: caracterização e cultivo



O *Cordyceps militaris* (L.) Fr., pertencente ao reino dos fungos e à divisão Ascomycota, classe Sordariomycetes, ordem Hypocreales, família Cordycipitaceae, é um organismo fascinante. Seu nome binomial é *Cordyceps militaris* (L.) Fr., conforme mencionado por Abdullah et al. (2023). Este fungo tem a capacidade de ser cultivado em diversos substratos, incluindo arroz, trigo, soja e milho. O processo de cultivo começa com a esterilização do substrato para eliminar microrganismos indesejados. Posteriormente, o substrato é inoculado com esporos ou micélio de *Cordyceps militaris* (L.) Fr. e colocado em um ambiente com condições ideais de temperatura, umidade e luz (figura 1). Após cerca de 2 a 3 meses, o micélio se desenvolve, formando corpos frutíferos semelhantes a pequenos cogumelos alaranjados, que podem ser colhidos e secos para uso em suplementos ou medicina tradicional (VERMA et al., 2023).

Figura 1 — *Cordyceps militaris* (L.) Fr. desenvolvido em laboratório



Fonte: Rochester New York (2023).



O *Cordyceps militaris* (L.) Fr. é conhecido por ser um fungo parasita que cresce nas larvas de insetos, predominantemente mariposas e lagartas, e é encontrado em regiões montanhosas da Ásia, Europa e América do Norte (Verma et al., 2023). Sua identificação ocorre pela aparência distintiva, com um corpo de frutificação de cor laranja ou vermelha, cilíndrico e afilado, podendo atingir até 10 cm de comprimento e 1 cm de largura (figura 2). Possui um aroma característico, muitas vezes descrito como doce ou frutado, e na natureza, é encontrado crescendo no solo ou ligado aos cadáveres de insetos. As populações locais frequentemente o coletam devido às suas propriedades medicinais (RAETHONG et al., 2020).

Figura 2 — *Cordyceps militaris* (L.)Fr.



Fonte: Andreas Kunze (2023).

Cada espécie de *Cordyceps* tem uma preferência por um inseto específico, sendo o *Cordyceps militaris* (L.) Fr. especialmente associado à larva da *Hepialus armoricanus*. Quando o fungo ataca um hospedeiro (figura 3), o micélio invade e substitui gradualmente os tecidos, assumindo o controle do sistema nervoso do inseto. Este fenômeno, frequentemente descrito como "zumbificação", inspirou obras de



ficção científica. O *Cordyceps militaris* (L.) Fr. supera a barreira imunológica do inseto utilizando compostos bioativos, como a cordicepina, reconhecida por suas propriedades anticancerígenas ao atuar como mediadora em sinais apoptóticos (VERMA et al., 2023).

Figura 3 — *Cordyceps* que se desenvolveu em lagarta



Fonte: Daniel Winkler (2014).

2.2 Propriedades de *Cordyceps militaris* (L.) Fr. e benefícios para a saúde humana

O *Cordyceps militaris* (L.) Fr., um fungo com uma história de uso milenar, teve sua descoberta notável nas altas montanhas do Tibete. Pastores tibetanos observaram que seus rebanhos, ao consumirem naturalmente o *Cordyceps* que crescia nas pastagens de altas altitudes, demonstravam um aumento significativo de vitalidade e resistência. Essa observação inicial, feita há séculos, sinalizou o potencial medicinal do *Cordyceps militaris* (L.) Fr. (POHSA et al., 2020).

Ao longo dos séculos 15 a 18, o *Cordyceps militaris* (L.) Fr. foi gradualmente integrado à Medicina Tradicional Chinesa (MTC). Reconhecido por suas propriedades tônicas e adaptogênicas, o fungo tornou-se uma parte valiosa das formulações

utilizadas para fortalecer o corpo, aumentar a vitalidade e promover a resistência. Além do aumento da resistência física, era considerado um recurso essencial para lidar com as condições desafiadoras das regiões montanhosas (POHSA et al., 2020).

À medida que a ciência avançou, as propriedades medicinais do *Cordyceps militaris* (L.) Fr. foram mais profundamente exploradas. Descobertas científicas modernas confirmaram muitos dos usos tradicionais, destacando seus efeitos benéficos na vitalidade, resistência e saúde pulmonar. O *Cordyceps militaris* (L.) Fr. passou a ser reconhecido globalmente como um recurso valioso na busca por bem-estar e vitalidade (CHEN et al., 2022).

O *Cordyceps militaris* (L.) Fr. destaca-se como um fungo enriquecido por uma diversidade de compostos que conferem benefícios significativos para a saúde humana. Um desses componentes, a cordicepina, evidenciou em experimentos com roedores sua capacidade imunoestimulante, impulsionando respostas celulares e humorais. Além desse feito, a cordicepina contribui para a produção de energia e exerce propriedades vasodilatadoras, melhorando o fluxo sanguíneo e reduzindo a pressão arterial (JEDREJKO et al., 2021).

Outro composto notável, a cordimina, isolada do *Cordyceps militaris* (L.) Fr., demonstrou não apenas atividade antifúngica, mas também inibição da proliferação de células cancerígenas de mama (MCF-7). Além disso, destacou-se por apresentar efeitos preventivos contra a osteopenia em ratos diabéticos, proporcionando uma perspectiva promissora para condições ósseas (WONG et al., 2020; ZHANG et al., 2013).

A lectina CML, também proveniente do *Cordyceps militaris* (L.) Fr., exibiu propriedades antiproliferativas em células cancerígenas de mama e de bexiga, associadas a uma marcante atividade antifúngica, inibindo muitas espécies de fungos, como *Rhizoctonia solani*, *Mycosphaerella arachidicola* e outros (ONO et al., 2022).

Para além desses feitos, este fungo revelou-se benéfico em condições como asma, doença pulmonar obstrutiva crônica e doença hepática, graças à presença do ácido cordicéptico (D-manitol). Este ácido não apenas reduz a inflamação e o estreitamento das vias aéreas, aprimorando a função pulmonar, mas também exibe influência positiva no desempenho atlético, nos níveis de energia e na função sexual.

Estudos indicam que o *Cordyceps militaris* (L.) Fr. pode ser uma valiosa opção fitoterápica para melhorar disfunções reprodutivas associadas ao diabetes mellitus (JEDREJKO et al., 2021; POHSA et al., 2020).

Adicionalmente, a composição nutricional do *Cordyceps militaris* (L.) Fr. é enriquecida com xantofilas, esteróis, estatinas, compostos fenólicos, vitaminas e bioelementos, contribuindo para benefícios adicionais à saúde. Essa riqueza em compostos bioativos destaca o potencial terapêutico abrangente do *Cordyceps militaris* (L.) Fr., consolidando seu papel não apenas na medicina tradicional, mas também como uma alternativa promissora na promoção da saúde humana (IN-ON, AMMARIN et al., 2022).

O *Cordyceps militaris* (L.) Fr., destaca-se por suas propriedades antioxidantes notáveis, que têm sido objeto de estudo abrangente e pesquisa científica. Essas propriedades antioxidantes conferem ao *Cordyceps* um papel crucial na promoção da saúde e na prevenção de diversas condições relacionadas ao envelhecimento e ao estresse oxidativo (JEDREJKO et al., 2021).

Os antioxidantes são moléculas que desempenham uma função vital ao neutralizar os radicais livres, substâncias instáveis que, quando em excesso, podem causar danos às células, proteínas e DNA. O estresse oxidativo, resultado do desequilíbrio entre a produção de radicais livres e a capacidade antioxidante do organismo, está associado ao envelhecimento celular e ao desenvolvimento de várias doenças crônicas (JEDREJKO et al., 2021).

O *Cordyceps militaris* (L.) Fr. demonstrou eficácia na redução do estresse oxidativo, contribuindo assim para a proteção das células contra danos. Estudos científicos, como os conduzidos por Jedrejko et al. (2021), têm documentado a capacidade do *Cordyceps militaris* (L.) Fr. de equilibrar o sistema antioxidante do corpo, promovendo um ambiente celular mais saudável (JEDREJKO et al., 2021).

Entre os compostos bioativos presentes no *Cordyceps militaris* (L.) Fr., destaca-se a ergotioneína, um aminoácido antioxidante único que não é encontrado em outros cogumelos ou plantas. A ergotioneína é solúvel em água e tem a notável capacidade de penetrar nas membranas celulares, oferecendo uma camada adicional de proteção contra o estresse oxidativo. Sua presença em tecidos e células, como eritrócitos, baço, fígado e olhos, realça sua importância para a saúde global do organismo (JEDREJKO et al., 2021; CHEN et al., 2022).

Além da ergotioneína, a adenosina, encontrada no *Cordyceps militaris* (L.) Fr. na forma de Cordicepina (3'-deoxyadenosine), também contribui para suas propriedades antioxidantes. A adenosina é um nucleosídeo que desempenha um papel crucial na produção de energia celular e atua como um antioxidante potente, auxiliando na proteção contra danos causados pelos radicais livres (CHEN et al., 2022).

A rica gama de compostos antioxidantes no *Cordyceps militaris* (L.) Fr. não apenas ajuda a neutralizar os radicais livres, mas também demonstra efeitos adicionais, como a redução da inflamação, a proteção do DNA, a preservação do tecido neural e o fortalecimento do sistema imunológico. Esses benefícios combinados posicionam o *Cordyceps militaris* (L.) Fr. como uma valiosa ferramenta na busca por um envelhecimento saudável e na prevenção de doenças relacionadas ao estresse oxidativo (CHEN et al., 2022).

Em resumo, a evidência científica acumulada destaca o *Cordyceps militaris* (L.) Fr. como um poderoso antioxidante natural, oferecendo não apenas uma tradição rica em seu uso, mas também um respaldo científico substancial em seu papel na promoção da saúde e bem-estar.

Outros estudos recentes têm lançado luz sobre o potencial terapêutico deste fungo em modular respostas inflamatórias no corpo humano. O *Cordyceps militaris* (L.) Fr. contém uma miríade de compostos bioativos, com ênfase especial nos polissacarídeos, beta-glucanos e outros constituintes. Estudos in vitro e in vivo, como os conduzidos por Jedrejko et al. (2021), evidenciam que esses compostos exibem notáveis atividades anti-inflamatórias. A capacidade do *Cordyceps militaris* (L.) Fr. em modular as respostas do sistema imunológico sugere um potencial significativo no manejo de condições inflamatórias crônicas. Os beta-glucanos presentes no *Cordyceps militaris* (L.) Fr. têm a capacidade única de estimular o sistema imunológico. Ao ativar células imunes, como macrófagos e células natural killers, o fungo promove uma resposta imunológica mais eficaz. Essa capacidade é crucial não apenas na defesa contra infecções, mas também na modulação de processos inflamatórios desregulados (PHULL et al., 2022).

Além de suas propriedades anti-inflamatórias gerais, pesquisas indicam que o *Cordyceps militaris* (L.) Fr., através de compostos como a cordicepina, pode ter benefícios específicos no contexto de doenças neurodegenerativas, como a doença

de Parkinson. A capacidade de reduzir a inflamação cerebral e modular os processos degenerativos destaca o potencial terapêutico deste cogumelo em condições complexas do sistema nervoso (ZHANG et al., 2021).

O *Cordyceps militaris* (L.) Fr. tem emergido como uma fonte promissora de tratamento para a doença de Parkinson, um distúrbio neurodegenerativo caracterizado pela perda progressiva de neurônios dopaminérgicos no cérebro. Pesquisas recentes têm destacado as atividades farmacológicas do *Cordyceps militaris* (L.) Fr., revelando seu potencial terapêutico significativo na gestão desta condição debilitante. Estudos liderados por Jiang et al. (2019) revelaram que o *Cordyceps militaris* (L.) Fr. possui notáveis propriedades anti-inflamatórias, essenciais na patogênese da doença de Parkinson, onde a inflamação contribui para a degeneração progressiva dos neurônios dopaminérgicos. O fungo, por meio de compostos bioativos como a cordicepina, modula as respostas inflamatórias, criando um ambiente cerebral menos propenso à neurodegeneração. Destaca-se que a cordicepina aumenta os níveis de dopamina no cérebro, neurotransmissor crucial cuja deficiência está associada aos sintomas motores da doença. Portanto, o *Cordyceps militaris* (L.) Fr. pode desempenhar um papel fundamental na atenuação desses sintomas (ZHANG et al., 2021). A cordicepina, como citada anteriormente, devido às suas propriedades antioxidantes, não apenas reduz o estresse oxidativo e protege as células cerebrais contra danos na doença de Parkinson, mas também inibe a formação de corpos de Lewy. Esses corpos, compostos principalmente pela agregação da proteína alfa-sinucleína, são uma característica patológica da doença. Portanto, a presença de cordicepina no *Cordyceps militaris* (L.) Fr. sugere uma estratégia terapêutica promissora para retardar a progressão da neurodegeneração associada à doença (JIANG et al., 2019).

Embora essas descobertas sejam promissoras, é essencial reconhecer que a pesquisa sobre o uso do *Cordyceps militaris* (L.) Fr. na doença de Parkinson está em estágios iniciais, sendo necessários mais estudos clínicos e experimentais. No entanto, diante das propriedades anti-inflamatórias, neuroprotetoras e antioxidantes do *Cordyceps militaris* (L.) Fr., existe uma esperança palpável de que esse fungo possa representar um caminho promissor no desenvolvimento de terapias complementares para a doença de Parkinson.

Considerações Finais

O *Cordyceps militaris* (L.) Fr. como suplemento apresenta efeitos terapêuticos destacados, evidenciando propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias cruciais para combater o envelhecimento e condições inflamatórias. Sua capacidade de reduzir estresse oxidativo e inflamação contribui para a prevenção de doenças relacionadas à idade, como Alzheimer, doenças cardiovasculares e câncer. Estudos em animais mostram que o fungo beneficia a pressão sanguínea, fluxo sanguíneo e níveis de colesterol, sugerindo utilidade na prevenção de doenças cardiovasculares. Além disso, sua tradição na medicina asiática destaca propriedades imunomoduladoras, estimulando o sistema imunológico e apoiando a função mitocondrial. Embora promissor, os desafios incluem a falta de padronização nos produtos e dados de segurança de longo prazo, requerendo mais pesquisa para garantir consistência e compreender completamente seus efeitos e interações medicamentosas.

Em termos de perspectivas futuras, ainda há muita pesquisa a ser feita sobre os compostos bioativos do *Cordyceps militaris* (L.) Fr. e seus efeitos no corpo humano. Com pesquisas contínuas, pode ser possível desenvolver produtos padronizados de *Cordyceps militaris* (L.) Fr. com qualidade e potência consistentes.



Referências

ABDULLAH, S. et al. Uma breve revisão sobre os usos medicinais de *Cordyceps militaris*(L.) Fr.. **Pesquisa Farmacológica - Medicina Chinesa Moderna**. Índia, v. 7, n. 2, mar. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prmcm.2023.100228>.

Acesso em: 05 set. 2023.

IN-ON, A., et al. Construction of light-responsive gene regulatory network for growth, development and secondary metabolites production in *Cordyceps militaris*. **Biology**. Tailândia, v. 11, n. 1, jan. 2022. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35053069/>. Acesso em: 05 set. 2023.

JEDREJKO, KJ.; LAZUR, J.; MUSZYNSKA, B. *Cordyceps militaris*(L.) : Uma visão geral de seus constituintes químicos em relação à atividade biológica. **Alimentos**. Suíça, v.1, n.1, out. de 2021. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34828915/>. Acesso em: 27 ago. 2023.

JIANG, X. et al. Cordycep exerts neuroprotective effects via anti-apoptotic mechanism based on the mitochondrial pathway in a rotenone-induced parkinson's rat model. **CNS &NeurologicalDisorders-Drug Targets (FormerlyCurrentDrug Targets-CNS &NeurologicalDisorders)**. China, v. 18, n. 8, p. 609-620, jan. 2019.

LU, Yi. et al. Metabolic Profiling Of natural and cultured Cordyceps by NMR spectroscopy. **Scientific Reports**. Japão, v. 9, n. 7735, mai. 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-44154-x>. Acesso em: 30 ago. 2023.

ONO, A., et al. CmLec4, a lectinfromthefungus*Cordyceps militaris*, controls host infection and fruiting body formation. **International Journal of Biological Macromolecules**. Japão, v. 215, n. 3, p. 303-311, ago. 2022.

PHULL, A.-R.; Ahmed, M.; Park, H.-J. *Cordyceps militaris* as a bio functional food source: pharmacological potential, anti-Inflammatory actions and related molecular mechanisms. **Microorganisms**. Paquistão, v. 10, n. 2, fev. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10020405>. Acesso em: 30 ago. 2023.

POHSA, S., et al. Effects of cultured *Cordyceps militaris* on sexual performance and erectile function in streptozotocin-induced diabetic male rats. **Bio Med Research International**, Japão, v. 2020, n. 4, nov. 2020. Disponível

em: <https://doi.org/10.1155/2020/4198397>. Acesso em: 01 set. 2023.

QI, W. et al. The protective effect cordymax, a peptide purified from the medicinal mushroom *Cordyceps sinensis*, on diabetic osteopenia in alloxan-induced diabetic rats. *Evid Based Complement Alternat med*. Estados Unidos, v. 2013, n. 1, set. 2013. Disponível em: doi: 10.1155/2013/985636. Acesso em: 01 set. 2023.

RAETHONG, N., et al. Optimizing Cultivation Of *Cordyceps militaris* for fast growth and cordycepin overproduction using rational design of synthetic media.

Computational and Structural Biotechnology Journal, China, v.18, n. 3, Nov. de 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6926140/>. Acesso em: 25 ago. 2023.

SHARMA, N., & SHARMA, V. Health benefits of *Cordyceps militaris* (L.) Fr.: overview. **Plant cell biotechnology and molecular biology**. Índia, v. 21, n. 15-16, p. 217-223, jul. 2020.

TAN, L., et al. Anti-inflammatory effects of cordycepin: A review. **Phytotherapy Research**. Inglaterra, v. 35, n. 3, p. 1284-1297, out. 2020.

VERMA, P. K., et al. Keerajadi (*Cordyceps militaris*): A Medicinal Mushroom for Improvement of Human Health. **Vigyanvarta**. Bhubaneswar, v. 4, n. 3, mar. 2023.
Disponível em:

https://www.vigyanvarta.com/adminpanel/upload_doc/VV_0323_20.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

WONG, J. H., et al. Mushroom extracts and compounds with suppressive action on breast cancer: Evidence from studies using cultured cancer cells, tumor-bearing animals, and clinical trials. **Applied Microbiology and Biotechnology**. China, v. 107, n. 5, p. 4675-4703, abr. 2020.

XIAO-LING Z. et al. Anti-inflammatory and neuroprotective effects of natural cordycepin in rotenone-induced PD models through inhibiting Drp1-mediated mitochondrial fission, **NeuroToxicology**. China, v. 84, n. 3, p. 1-13, mai. 2021.
Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2021.02.002>. Acesso em: 30 ago. 2023.

ZHU, Z.Y.; et al. Synthesis, Characterization and Antioxidant Activity of Selenium Polysaccharide from *Cordyceps militaris*. **Int. J. Biol. Macromol.** China, v. 93, n.1, p. 1090-1099, dez. 2016.