

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO POTENCIAL TERAPÊUTICO DA COENZIMA Q10 (COQ10) COMO COADJUVANTE NO TRATAMENTO DE PATOLOGIAS CARDÍACAS, NEUROMUSCULARES E OXIDATIVAS

*Data de aceite: 01/09/2023*

### **Catia Helena de Souza**

Centro Universitário de Barra Mansa  
Barra Mansa - RJ  
<https://lattes.cnpq.br/4037128720527545>

### **Gislaine Oliveira da Silva Galdino**

Centro Universitário de Barra Mansa  
Barra Mansa - RJ  
<http://lattes.cnpq.br/8077712343600813>

### **Pâmela Cristina Ribeiro de Souza**

Centro Universitário de Barra Mansa  
Barra Mansa - RJ  
<http://lattes.cnpq.br/6517479297631780>

### **Antonio Avelar Xavier**

Centro Universitário de Barra Mansa  
Barra Mansa - RJ  
<http://lattes.cnpq.br/4200189194198987>

**RESUMO:** A Coenzima Q10 (CoQ10) é uma molécula essencial encontrada em todas as células do corpo humano, sendo mais abundantemente concentrada nos tecidos do coração, fígado, cérebro e músculo esquelético. Sua localização na membrana interna das mitocôndrias é de suma importância, pois a CoQ10 desempenha um papel crucial na cadeia respiratória mitocondrial, onde atua como

uma coenzima essencial para a produção de energia. Assim, o estudo tem como objetivo descrever sobre a Coenzima Q10 (CoQ10): Aplicabilidade do potencial terapêutico em tratamentos de patologias cardíacas, neuromuscular e oxidativas. O presente artigo propõe uma revisão bibliográfica para discutir a aplicabilidade clínica da coenzima Q10 (CoQ10), explorar seus benefícios potenciais e investigar a possibilidade de seu uso no tratamento de diversas doenças. Para tanto, a metodologia adotada O presente artigo adota como base metodológica a revisão bibliográfica, por meio da busca e análise de artigos científicos publicados em revistas digitais que abordam a temática da aplicabilidade farmacológica da Coenzima Q10 (CoQ10). A Coenzima Q10 (CoQ10) tem se mostrado uma molécula de grande relevância no contexto da saúde humana, desempenhando um papel essencial na geração de energia celular e atuando como um potente antioxidante. A revisão bibliográfica realizada neste estudo permitiu explorar a aplicabilidade clínica da CoQ10 e investigar seus benefícios potenciais em tratamentos de diversas doenças e síndromes.

**PALAVRAS-CHAVE:** “Coenzima Q10”,

“aplicabilidade clínica”, “tratamento de doenças” e “eficácia terapêutica”.

## BIBLIOGRAPHICAL REVIEW OF THE THERAPEUTIC POTENTIAL OF COENZYME Q10 (COQ10) AS A COADJUVANT IN THE TREATMENT OF CARDIAC, NEUROMUSCULAR AND OXIDATIVE DISEASES

**ABSTRACT:** Coenzyme Q10 (CoQ10) is an essential molecule found in all cells of the human body, being most abundantly concentrated in tissues of the heart, liver, brain and skeletal muscle. Its location in the inner mitochondrial membrane is of paramount importance, as CoQ10 plays a crucial role in the mitochondrial respiratory chain, where it acts as an essential coenzyme for energy production. Thus, the study aims to describe about Coenzyme Q10 (CoQ10): Applicability of the therapeutic potential in the treatment of cardiac, neuromuscular and oxidative pathologies. This article proposes a literature review to discuss the clinical applicability of coenzyme Q10 (CoQ10), explore its potential benefits and investigate the possibility of its use in the treatment of various diseases. Therefore, the adopted methodology This article adopts the bibliographical review as a methodological basis, through the search and analysis of scientific articles published in digital magazines that address the topic of pharmacological applicability of Coenzyme Q10 (CoQ10). Coenzyme Q10 (CoQ10) has proven to be a molecule of great relevance in the context of human health, playing an essential role in generating cellular energy and acting as a potent antioxidant. The literature review carried out in this study allowed exploring the clinical applicability of CoQ10 and investigating its potential benefits in the treatment of various diseases and syndromes.

**KEYWORDS:** “Coenzyme Q10”, “clinical applicability”, “disease treatment” and “therapeutic efficacy”.-

## 1 | INTRODUÇÃO

A Coenzima Q10 (CoQ10) é uma molécula essencial encontrada em todas as células do corpo humano, sendo mais abundantemente concentrada nos tecidos do coração, fígado, cérebro e músculo esquelético. Sua localização na membrana interna das mitocôndrias é de suma importância, pois a CoQ10 desempenha um papel crucial na cadeia respiratória mitocondrial, onde atua como uma coenzima essencial para a produção de energia (Spindler et al., 2009).

Além do papel fundamental na geração de energia celular, a CoQ10 exerce um efeito protetor contra danos oxidativos. Sua capacidade como um poderoso antioxidante permite a proteção de proteínas da membrana mitocondrial, fosfolípidos e o próprio DNA, contribuindo para a manutenção da integridade celular e prevenção do estresse oxidativo (Tomasetti et al., 1999; Park, 2010).

A crescente evidência dos benefícios da CoQ10 tem atraído grande interesse na comunidade científica. Estudos experimentais têm apresentado resultados promissores em doenças neurodegenerativas, como doença de Huntington, Parkinson, Alzheimer e esclerose lateral amiotrófica. A administração de CoQ10 nestes casos tem demonstrado a capacidade de aumentar sua concentração nas mitocôndrias cerebrais, proporcionando

efeitos protetores contra lesões induzidas e preservando os neurônios dopaminérgicos (Beal, 2004).

Além de seu potencial em doenças neurodegenerativas, a CoQ10 tem sido alvo de investigação em diversas condições clínicas. Estudos sugerem que a coenzima pode ser benéfica no tratamento de doenças cardíacas, contribuindo para a melhoria da qualidade do sêmen em homens inférteis, e apresentando perspectivas promissoras na síndrome de Down, câncer de mama e no tratamento de enxaquecas (Tiano, 2010).

Outro aspecto relevante que tem despertado interesse é o papel da CoQ10 no processo de envelhecimento. Evidências indicam que a coenzima pode influenciar a modulação do estado redox celular em condições tanto patológicas quanto fisiológicas, sugerindo seu possível envolvimento no envelhecimento celular (Santos et al., 2009).

O presente artigo propõe uma revisão bibliográfica para discutir a aplicabilidade clínica da coenzima Q10 (CoQ10), explorar seus benefícios potenciais e investigar a possibilidade de seu uso no tratamento de diversas doenças.

## **2 | REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Deficiência de Coenzima Q10: Causas e Manifestações Clínicas**

A deficiência de Coenzima Q10 (CoQ10) é caracterizada pela presença de níveis reduzidos dessa substância em tecidos ou células. Para estimar sua concentração, utiliza-se o plasma (Bhagavan, 2006). Diversos fatores podem contribuir para a deficiência de CoQ10, como síntese prejudicada, defeitos genéticos ou adquiridos que afetam sua produção ou função, bem como o aumento da demanda em tecidos com patologias específicas. Além disso, a forma secundária de deficiência de CoQ10 é observada em diversas condições clínicas, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes, doença renal crônica, doenças hepáticas, distúrbios neurodegenerativos e câncer. Ademais, a idade também desempenha um papel relevante, uma vez que os níveis de CoQ10 tendem a diminuir com o avançar da idade, possivelmente relacionado a manifestações do envelhecimento.

A CoQ10 é uma molécula encontrada em todas as células e membranas do corpo humano e desempenha um papel fundamental para a vida. Sua importância está relacionada principalmente com a geração de energia mitocondrial, onde a CoQ10 participa do processo de síntese de ATP e também está envolvida na produção de radicais livres (Littarru, 2010). Sendo assim, essa coenzima desempenha um papel crucial na produção de energia necessária para o funcionamento adequado das células e, conseqüentemente, do organismo como um todo.

As manifestações clínicas da deficiência de CoQ10 podem variar amplamente, dependendo da gravidade da deficiência e dos tecidos afetados. Em alguns casos, a deficiência pode ser assintomática ou causar sintomas leves, enquanto em outras situações,

pode levar a problemas de saúde mais sérios. A deficiência de CoQ10 pode estar associada a sintomas como fadiga crônica, fraqueza muscular, dor no peito, palpitações, distúrbios neurológicos e outras manifestações clínicas variadas (Quinzii & Hirano, 2011).

Diante da importância da CoQ10 para o organismo e das manifestações clínicas associadas à sua deficiência, é crucial compreender os mecanismos envolvidos na sua síntese, absorção e função, bem como investigar as possíveis estratégias terapêuticas para o tratamento de condições relacionadas à deficiência de CoQ10. Nesse sentido, estudos científicos e revisões bibliográficas são fundamentais para reunir as informações disponíveis e oferecer uma visão abrangente sobre a aplicabilidade clínica dessa coenzima em diversos contextos de saúde. Além disso, o aprofundamento do conhecimento sobre a CoQ10 pode fornecer subsídios para o desenvolvimento de terapias eficazes e intervenções clínicas que possam melhorar a qualidade de vida dos pacientes afetados por deficiências ou desequilíbrios relacionados a essa importante molécula.

## **2.2 Aplicações Clínicas da Coenzima Q10**

Estudos têm demonstrado que a suplementação oral com Coenzima Q10 (CoQ10) pode resultar no aumento dos níveis teciduais deste nutriente, o que está associado à redução do risco de mortalidade por doença cardiovascular em idosos. Além disso, a CoQ10 também apresenta benefícios na redução do risco de mortalidade em pacientes com diabetes tipo II, doença renal crônica ou hepática, seja por efeitos no processo primário da doença ou na disfunção cardiovascular secundária (MANTLE, 2019).

Os efeitos cardiovasculares da CoQ10 estão relacionados à sua participação na síntese bioenergética, conferindo a capacidade de antagonizar a oxidação de lipoproteína de baixa densidade e melhorar a função endotelial. Essa propriedade pode desempenhar um papel importante na proteção cardiovascular (MANTLE, 2019).

Além das aplicações em doenças cardiovasculares, a CoQ10 também é relevante para o tratamento de doenças neurodegenerativas. Em muitas dessas patologias, observa-se a presença comum de estresse oxidativo e danos e disfunção da cadeia respiratória mitocondrial. Nesse contexto, a CoQ10 pode ser benéfica devido à sua capacidade de atuar como antioxidante e proteger a função mitocondrial (VILLALBA, 2010).

A Coenzima Q10 possui propriedades bioenergéticas e antioxidantes importantes, tornando-se uma substância de interesse em aplicações clínicas para uma variedade de doenças, especialmente as relacionadas ao estresse oxidativo e disfunção mitocondrial. Seu potencial terapêutico, juntamente com seu perfil de segurança favorável, justifica a continuidade de pesquisas para melhor compreender os mecanismos de ação e suas aplicações clínicas em diferentes contextos de saúde.

## **2.3 Segurança e Tolerabilidade da Administração Oral de Coenzima Q10**

A administração oral de Coenzima Q10 (CoQ10) é geralmente bem tolerada, com

poucos efeitos adversos graves detectados em uso de longo prazo. Raramente, alguns indivíduos podem apresentar efeitos gastrointestinais, como dor abdominal, vômitos, náuseas, diarreia e anorexia, sendo importante destacar que esses sintomas não estão relacionados à dose (Hidaka, 2008). Não há relatos conhecidos de efeitos colaterais tóxicos ou superdosagem associados ao uso da CoQ10. A segurança do seu uso foi confirmada em centenas de ensaios clínicos randomizados, abrangendo uma ampla gama de distúrbios, incluindo doenças cardiovasculares, doença de Parkinson e doenças mitocondriais.

A literatura científica tem demonstrado amplamente a boa tolerabilidade da CoQ10 em diversas populações, incluindo pacientes com condições médicas crônicas. A ausência de efeitos colaterais graves e a baixa incidência de efeitos gastrointestinais adversos tornam a CoQ10 uma opção terapêutica segura para muitos indivíduos (Hidaka, 2008; Littarru & Tiano, 2010).

A segurança da CoQ10 também é evidenciada por sua ampla utilização em suplementos alimentares e produtos nutracêuticos disponíveis comercialmente. O aumento da demanda por esses produtos reflete a confiança na tolerabilidade da CoQ10 e em seus potenciais benefícios para a saúde (Littarru & Tiano, 2010).

No contexto clínico, a segurança do uso da CoQ10 é uma consideração fundamental ao considerar seu potencial terapêutico em diferentes doenças e síndromes. A ausência de efeitos adversos graves contribui para a crescente exploração da CoQ10 como um possível coadjuvante em tratamentos médicos convencionais, oferecendo novas perspectivas terapêuticas em diversas áreas da medicina.

### 3 | METODOLOGIA

O presente artigo adota como base metodológica a revisão bibliográfica, por meio da busca e análise de artigos científicos publicados em revistas digitais que abordam a temática da aplicabilidade farmacológica da Coenzima Q10 (CoQ10). A pesquisa bibliográfica é realizada com base em material publicado em livros, revistas, jornais e fontes eletrônicas, disponíveis ao público em geral (Vergara, 2013, p. 46).

A revisão bibliográfica proporciona um estudo sistemático, permitindo o levantamento de informações relevantes sobre a CoQ10 e suas aplicações terapêuticas. Nesse processo, são utilizadas fontes primárias e secundárias, abrangendo tanto pesquisas originais quanto revisões científicas.

As palavras-chave utilizadas na busca dos artigos incluem “Coenzima Q10”, “aplicabilidade clínica”, “tratamento de doenças” e “eficácia terapêutica”. A seleção dos artigos é feita com base em sua relevância para o tema proposto e a confiabilidade das fontes.

Após a coleta dos artigos, são realizadas análises críticas e sínteses das informações, a fim de identificar os benefícios e possibilidades de utilização da CoQ10 em diferentes

tratamentos de doenças e síndromes.

A pesquisa bibliográfica é uma ferramenta analítica essencial para este estudo, permitindo a obtenção de evidências científicas para embasar as discussões sobre a aplicabilidade clínica da Coenzima Q10 e suas implicações na prática médica. A revisão bibliográfica tem o potencial de fornecer insights valiosos para a comunidade médica e científica, contribuindo para a atualização do conhecimento sobre essa importante coenzima e suas possíveis aplicações terapêuticas.

## 4 | CONCLUSÃO

A Coenzima Q10 (CoQ10) tem se mostrado uma molécula de grande relevância no contexto da saúde humana, desempenhando um papel essencial na geração de energia celular e atuando como um potente antioxidante. A revisão bibliográfica realizada neste estudo permitiu explorar a aplicabilidade clínica da CoQ10 e investigar seus benefícios potenciais em tratamentos de diversas doenças e síndromes.

A partir das evidências científicas analisadas, observou-se que a CoQ10 apresenta um perfil favorável de segurança e tolerabilidade em sua administração oral, com raros relatos de efeitos adversos graves e ausência de toxicidade conhecida. Sua utilização tem sido bem tolerada em diferentes grupos populacionais, incluindo pacientes com condições médicas crônicas.

Os estudos experimentais têm mostrado resultados promissores da CoQ10 no tratamento de doenças neurodegenerativas, como doença de Huntington, Parkinson, Alzheimer e esclerose lateral amiotrófica. O aumento da concentração da coenzima nas mitocôndrias do cérebro tem demonstrado efeitos protetores contra lesões induzidas e preservação de neurônios dopaminérgicos, o que sugere seu potencial terapêutico nesse contexto.

Além disso, a CoQ10 tem sido objeto de investigação em outras condições clínicas, como doenças cardiovasculares, síndrome de Down, câncer de mama e enxaquecas, onde também se mostrou promissora como uma abordagem terapêutica complementar.

Outro aspecto relevante é o potencial da CoQ10 no processo de envelhecimento, visto que sua atuação como antioxidante pode modular o estado redox celular e influenciar o envelhecimento celular.

Em conclusão, a Coenzima Q10 representa uma importante área de estudo para a comunidade científica e médica, e os achados desta revisão bibliográfica enfatizam sua relevância como uma possível estratégia terapêutica em diversas doenças e síndromes. Contudo, mais pesquisas são necessárias para aprofundar o entendimento dos mecanismos de ação da CoQ10 e sua eficácia clínica em diferentes contextos de saúde. Com a contínua investigação, a CoQ10 pode oferecer novas perspectivas e contribuir para a melhoria da qualidade de vida de pacientes em todo o mundo.

## REFERÊNCIAS

- Beal, M. F. (2004). Coenzyme Q10 administration and its potential for treatment of neurodegenerative diseases. *Biofactors (Oxford, England)*, 20(2), 223–231. doi:10.1002/biof.5520200213. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10416039/> Acesso em 01 de agosto de 2023.
- Bhagavan, H. N. (2006). Coenzyme Q10: Absorption, tissue uptake, metabolism and pharmacokinetics. *Free Radical Research*, 40(5), 445-453. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16551570/> Acesso em 01 de agosto de 2023.
- Hidaka, T. et al. (2008). Safety assessment of coenzyme Q10 (CoQ10). *BioFactors*, 32(1-4), 199-208. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19096117/> Acesso em 01 de agosto de 2023.
- Littarru, G. P., & Tiano, L. (2010). Bioenergetic and antioxidant properties of coenzyme Q10: Recent developments. *Molecular Biotechnology*, 37(1), 31-37. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17914161/> Acesso em 01 de agosto de 2023.
- MANTLE, D.; FREDERICK, S. Coenzyme Q10: a review of essential functions and clinical trials. *US Pharmacist*, 44(2), 28-31, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17192765/> Acesso em 01 de agosto de 2023.
- Park, S. Y. (2010). Coenzyme Q10 in Cardiovascular Disease: Focus on Angina Pectoris and Heart Failure. *Pharmacology & therapeutics*, 124(3), 259–268. doi:10.1016/j.pharmthera.2009.09.007 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17485243/> Acesso em 01 de agosto de 2023.
- Quinzii, C. M., & Hirano, M. (2011). Primary and secondary CoQ10 deficiencies in humans. *Biofactors*, 37(5), 361-365. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21990098/> Acesso em 01 de agosto de 2023.
- Santos, J. M., Tewari, S., Kowluru, R. A., & Mishra, M. (2009). Kowluru RA, Mishra M. Coenzyme Q10 restores mitochondrial functions and decreases oxidative stress in streptozotocin-induced diabetic rats. *Free Radical Biology and Medicine*, 46(12), 1543-1554. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2009.03.012. disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21911054/> Acesso em 01 de agosto de 2023.
- Spindler, M., Beal, M. F., & Henchcliffe, C. (2009). Coenzyme Q10 effects in neurodegenerative disease. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 5, 597–610. doi:10.2147/ndt.s6285 Disponível em : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19966907/> Acesso em 01 de agosto de 2023.
- Tiano, L., Belardinelli, R., Carnevale, R., Principi, F., Cuccharini, G., & Littarru, G. P. (2010). Effect of Coenzyme Q10 administration on endothelial function and extracellular superoxide dismutase in patients with ischaemic heart disease: a double-blind, randomized controlled study. *European heart journal*, 31(22), 2654–2663. doi:10.1093/eurheartj/ehq332 Disponível em : <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm267> Acesso em 01 de agosto de 2023.
- Tomasetti, M., Alleva, R., & Borghi, B. (1999). Coenzyme Q10 enrichment decreases oxidative DNA damage in human lymphocytes. *Free radical biology & medicine*, 27(9-10), 1027–1032. doi:10.1016/s0891-5849(99)00165-7
- Vergara, S. C. (2013). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10569635/> Acesso em 01 de agosto de 2023

VILLALBA, J. M.; PARRADO, C.; SANTIDRIÁN, A. F. M. Effects of coenzyme Q10 on mitochondrial dysfunction in diseases. Congenital mitochondrial disorders. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2010, 1-10. DOI: 10.1155/2010/642971. Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11768753/> Acesso em 01 de agosto de 2023