



ISSN 2674-8169



Latindex



DOI



Licopeno na prevenção do câncer: mecanismos de ações e implicações nutricionais – uma revisão de literatura

Patricia Louise Basta Kouwen¹, Nathália Reis Machado de Azevedo¹, Bruna Garcia Cappilluppi¹, Eliane da Silva de Jesus¹, Janaina Rodrigues Leite¹, Paula Alice Ventura Bortoloti¹, Meiriane de Almeida Lopes Capistrano², Fernanda Geny Calheiros Silva².



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n3p829-849>

Artigo recebido em 13 de Fevereiro e publicado em 13 de Março de 2026

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Introdução: O câncer representa um dos principais desafios para a saúde pública mundial, sendo responsável por elevados índices de morbimortalidade. Nesse contexto, estratégias preventivas relacionadas à alimentação e ao estilo de vida têm recebido crescente atenção da comunidade científica. Entre os compostos bioativos investigados, destaca-se o licopeno, um carotenoide lipossolúvel com elevada capacidade antioxidante, presente principalmente em alimentos de coloração vermelha, como tomate, melancia e goiaba. **Objetivo:** Analisar as evidências científicas disponíveis acerca do papel do licopeno na prevenção do câncer, abordando seus mecanismos de ação, biodisponibilidade e implicações nutricionais. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura com abordagem qualitativa. As buscas foram conduzidas nas bases PubMed, SciELO Google Scholar, ScienceDirect e Portal de Periódicos CAPES, utilizando descritores em português e inglês relacionados ao licopeno, nutrição oncológica e prevenção do câncer, combinados por operadores booleanos. Foram incluídos artigos publicados entre 2005 e 2025, em português, inglês ou espanhol. **Resultados e Conclusão:** Foram incluídos 17 artigos que atenderam aos critérios estabelecidos. Os resultados indicam que o licopeno atua por meio de múltiplos mecanismos biológicos, incluindo atividade antioxidante, modulação do ciclo celular, indução de apoptose e redução do estresse oxidativo, fatores diretamente relacionados à carcinogênese. Conclui-se que o licopeno apresenta potencial promissor como agente quimiopreventivo, especialmente quando inserido em padrões alimentares ricos em alimentos de origem vegetal. Entretanto, ainda são necessários estudos clínicos adicionais para estabelecer recomendações mais precisas quanto às doses e aos protocolos de intervenção nutricional.

Palavras-chave: Licopeno; Neoplasias; Antioxidantes; Nutrição; Prevenção de Doenças

Lycopene in Cancer Prevention: Mechanisms of Action and Nutritional Implications - Literature Review

ABSTRACT

Introduction: Cancer represents one of the major challenges to global public health, being responsible for high rates of morbidity and mortality. In this context, preventive strategies related to diet and lifestyle have received increasing attention from the scientific community. Among the bioactive compounds investigated, lycopene stands out as a liposoluble carotenoid with high antioxidant capacity, mainly found in red-colored foods such as tomatoes, watermelon, and guava. **Objective:** To analyze the available scientific evidence regarding the role of lycopene in cancer prevention, addressing its mechanisms of action, bioavailability, and nutritional implications. **Methodology:** A qualitative literature review was conducted. The searches were carried out in the PubMed, SciELO, Google Scholar, ScienceDirect, and CAPES Journal Portal databases using descriptors in Portuguese and English related to lycopene, oncological nutrition, and cancer prevention, combined using Boolean operators. Articles published between 2005 and 2025 in Portuguese, English, or Spanish were included. Results and **Conclusion:** A total of 17 articles met the established inclusion criteria. The results indicate that lycopene acts through multiple biological mechanisms, including antioxidant activity, modulation of the cell cycle, induction of apoptosis, and reduction of oxidative stress, factors directly associated with carcinogenesis. It is concluded that lycopene presents promising potential as a chemopreventive agent, especially when incorporated into dietary patterns rich in plant-based foods. However, additional clinical studies are still necessary to establish more precise recommendations regarding dosage and nutritional intervention protocols.

Keywords: Lycopene; Neoplasms; Antioxidants; Nutrition; Disease Prevention.

Instituição afiliada – ¹ Discentes do curso de Nutrição da Universidade Cruzeiro do Sul Virtual. ² Docentes do curso de Nutrição da Universidade Cruzeiro do Sul Virtual.

Autor correspondente: Meiriane de Almeida Lopes Capistrano meiriane@cruzeirosul.edu.br

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

O câncer constitui atualmente um dos maiores desafios para a saúde pública mundial, representando uma das principais causas de morbimortalidade em diversos países. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2025), a doença ocupa a segunda posição entre as causas de morte globalmente, sendo responsável por milhões de óbitos a cada ano (Ferlay *et al.*, 2021).

Estimativas internacionais indicam que, somente em 2020, ocorreram aproximadamente 19,3 milhões de novos casos de câncer e cerca de 10 milhões de mortes associadas à doença em todo o mundo (Ferlay *et al.*, 2021). No contexto brasileiro, o cenário segue tendência semelhante. Dados do Instituto Nacional de Câncer (INCA) estimam que, para o triênio de 2023 a 2025, ocorram aproximadamente 704 mil novos casos anuais da doença no país, refletindo o impacto crescente do câncer sobre os sistemas de saúde e sobre a expectativa de vida da população (INCA, 2022).

Além de fatores genéticos e ambientais, o desenvolvimento do câncer está fortemente relacionado a aspectos comportamentais e ao estilo de vida. Entre esses fatores, destacam-se o tabagismo, o consumo de álcool, o sedentarismo, a obesidade e os padrões alimentares inadequados (BRASIL, 2022).

Evidências científicas indicam que aproximadamente 30% a 40% dos casos de câncer poderiam ser prevenidos por meio da adoção de hábitos de vida mais saudáveis, incluindo alimentação equilibrada e rica em compostos bioativos (BRASIL, 2022). Nesse contexto, a alimentação assume papel central tanto na prevenção quanto no desenvolvimento de processos patológicos, uma vez que a dieta pode fornecer substâncias com propriedades protetoras ou, ao contrário, compostos que favorecem processos inflamatórios e carcinogênicos.

Diversos componentes dietéticos têm sido investigados por seu potencial papel na modulação de processos relacionados à carcinogênese. Entre eles destacam-se vitaminas antioxidantes, fibras alimentares, polissacarídeos vegetais e uma ampla variedade de fitoquímicos presentes em alimentos de origem vegetal. Esses compostos incluem glucosinolatos, fitoestrógenos, flavonoides e carotenoides, os quais têm sido associados à redução do risco de diversas doenças crônicas não transmissíveis, incluindo

diferentes tipos de câncer (Ferrari; Torres, 2002; Bohn *et al.*, 2023).

Os carotenoides constituem uma importante classe de pigmentos lipossolúveis presentes em frutas, verduras e legumes, responsáveis pelas colorações amarela, alaranjada e vermelha desses alimentos. Além de sua função como pigmentos naturais, os carotenoides exercem papel relevante na proteção celular, atuando como agentes antioxidantes capazes de neutralizar espécies reativas de oxigênio e reduzir danos oxidativos em macromoléculas celulares (Uenojo; Maróstica; Pastore, 2007).

Entre os carotenoides mais investigados na literatura científica destaca-se o licopeno Encontrado predominantemente em alimentos de coloração vermelha, como tomate e seus derivados, melancia, sendo considerado um dos carotenoides mais abundantes no plasma humano (Monteiro *et al.*, 2010). Estudos indicam que o licopeno possui uma das maiores capacidades de neutralização do oxigênio singlete entre os carotenoides, contribuindo significativamente para a proteção contra o estresse oxidativo (Kapala; Szlendak; Motacka, 2022).

Nos últimos anos, diversas pesquisas têm investigado o potencial papel do licopeno na prevenção de doenças crônicas, especialmente no que se refere à carcinogênese. Evidências experimentais sugerem que esse composto pode atuar em diferentes mecanismos celulares associados ao desenvolvimento do câncer, incluindo a neutralização de radicais livres, a modulação do ciclo celular, a indução de apoptose e a regulação de vias inflamatórias (Teodoro *et al.*, 2012; Soares *et al.*, 2010; Kapala; Szlendak; Motacka, 2022). Além disso, estudos recentes apontam que o licopeno pode exercer efeitos moduladores sobre processos moleculares relacionados à expressão gênica e à sinalização celular, reforçando seu potencial papel como agente quimiopreventivo (Imran *et al.*, 2023; Palozza *et al.*, 2010).

Outro aspecto relevante relacionado ao licopeno refere-se à sua biodisponibilidade. Diferentemente de muitos nutrientes hidrossolúveis, o licopeno apresenta natureza lipossolúvel, o que torna sua absorção dependente da presença de lipídios na dieta. Além disso, o processamento térmico de alimentos ricos em licopeno, como o tomate, pode aumentar significativamente sua biodisponibilidade, uma vez que o calor promove alterações estruturais que favorecem a formação de isômeros mais facilmente absorvíveis pelo organismo (Moritz; Tramonte, 2006). Dessa forma, produtos

processados derivados do tomate, como molhos e extratos, podem representar fontes dietéticas importantes desse carotenoide.

Embora evidências científicas apontem efeitos promissores do licopeno na prevenção do câncer, ainda existem lacunas importantes na literatura, especialmente no que se refere à definição de doses ideais de ingestão e à padronização de protocolos de intervenção clínica. Estudos recentes destacam que, apesar dos resultados positivos observados em modelos experimentais e em algumas investigações epidemiológicas, ainda são necessários ensaios clínicos mais robustos para estabelecer recomendações nutricionais baseadas em evidências sólidas (Imran *et al.*, 2020; Kapała; Szlendak; Motacka, 2022).

Diante desse cenário, torna-se relevante aprofundar a compreensão acerca dos mecanismos de ação do licopeno e de suas possíveis implicações na prevenção do câncer. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar evidências científicas disponíveis na literatura sobre o papel do licopeno como agente quimiopreventivo, bem como discutir seus mecanismos de ação, biodisponibilidade e potenciais benefícios para a saúde humana.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão da literatura, de abordagem qualitativa, conduzida com o objetivo de reunir e analisar evidências científicas acerca do papel do licopeno na prevenção do câncer, seguindo as etapas metodológicas propostas por Souza, Silva e Carvalho (2010).

A busca bibliográfica foi realizada em bases de dados científicas amplamente utilizadas na área da saúde, incluindo PubMed, SciELO, Google Scholar, ScienceDirect e Portal de Periódicos CAPES. A seleção dessas bases ocorreu em razão de sua relevância para a indexação de estudos científicos nas áreas de nutrição, oncologia e ciências da saúde.

Para a identificação dos estudos, foram utilizados os seguintes descritores em português e inglês: “licopeno”, “lycopene”, “nutrição oncológica”, “oncological nutrition”, “prevenção do câncer”, “cancer prevention”, “antioxidantes” e “biodisponibilidade do licopeno”.



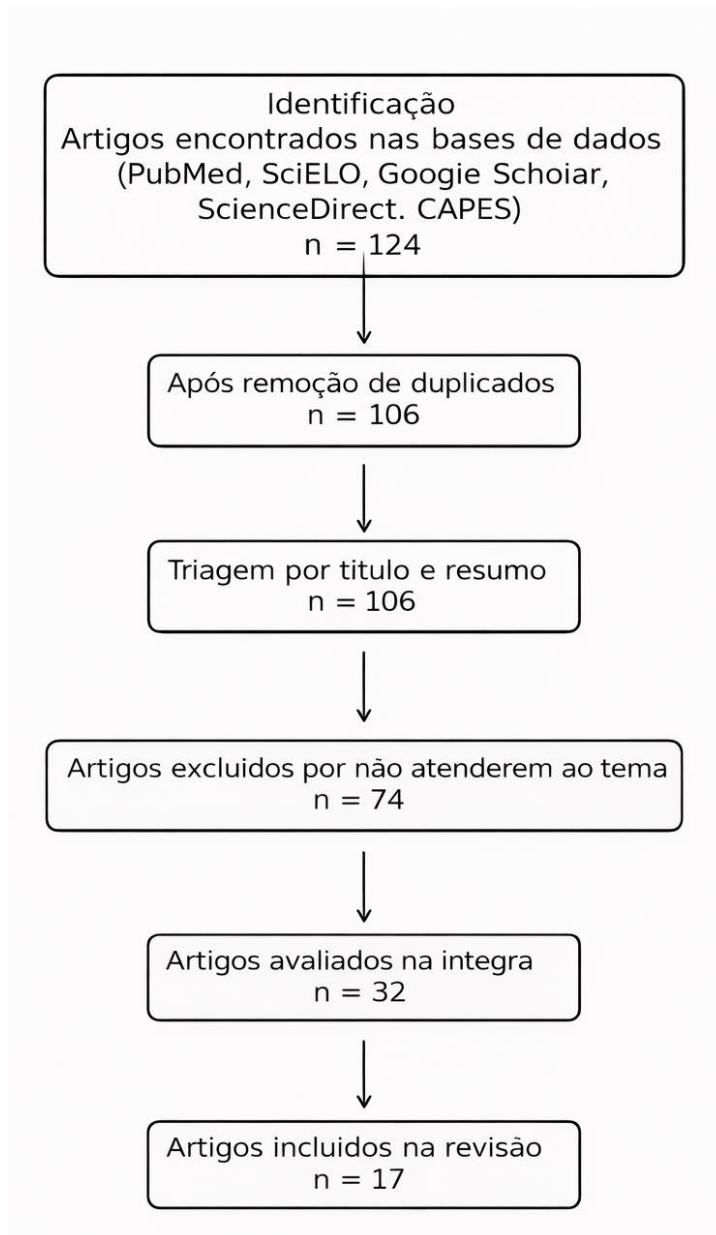
A estratégia de busca foi conduzida utilizando os operadores booleanos AND e OR, que possibilitam ampliar e refinar os resultados da pesquisa. O operador OR foi utilizado para incluir variações e sinônimos dos termos pesquisados, enquanto o operador AND foi empregado para combinar os conceitos principais do estudo. A estratégia de busca principal utilizada foi: (licopeno OR lycopene) AND ("nutrição oncológica" OR "oncological nutrition") AND ("prevenção do câncer" OR "câncer prevention").

Foram considerados elegíveis estudos publicados nos últimos 20 anos (2005–2025), nos idiomas português, inglês ou espanhol, que abordassem diretamente os efeitos do licopeno na prevenção do câncer, seus mecanismos de ação ou sua biodisponibilidade no organismo humano.

Os critérios de exclusão envolveram artigos duplicados, estudos que não apresentavam relação direta com o tema investigado, revisões sem fundamentação científica adequada, trabalhos com metodologia inconclusiva e publicações cujo acesso ao texto completo não estava disponível.

O processo de seleção dos estudos foi realizado em etapas sucessivas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Inicialmente foram identificados 124 artigos nas bases de dados selecionadas. Após a remoção de duplicidades, 106 estudos permaneceram para análise de títulos e resumos. Destes, 74 foram excluídos por não apresentarem relação direta com o tema da pesquisa. Em seguida, 32 artigos foram avaliados na íntegra, dos quais 17 atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos e foram selecionados para compor a análise final deste estudo.

Figura 1 - Fluxograma de escolha dos artigos



Fonte: Autoras

Os artigos selecionados foram submetidos à leitura completa e análise qualitativa, sendo organizados de acordo com os principais aspectos abordados nas pesquisas, como mecanismos de ação do licopeno, tipos de neoplasias estudadas, fontes alimentares do composto e implicações nutricionais relacionadas à prevenção do câncer. Os dados foram analisados de forma descritiva e interpretativa, permitindo identificar convergências e divergências entre os estudos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos 17 estudos selecionados (**Quadro 2**) permitiu identificar diferentes abordagens relacionadas ao papel do licopeno na prevenção do câncer. Os artigos incluídos abrangem revisões de literatura, estudos experimentais *in vitro* e *in vivo*, além de investigações epidemiológicas que discutem fatores associados ao desenvolvimento da doença e o papel de compostos bioativos presentes na dieta na modulação da carcinogênese.

Quadro 2 – Artigos incluídos no estudo

ARTIGO	AUTOR (ANO)	ANÁLISE
Biodisponibilidade do licopeno	Moritz, B.; Tramonte, V. L. C. (2006)	Objetivo: Avaliar fatores que influenciam a absorção do licopeno. Resultados: O processamento térmico e a presença de lipídios aumentam significativamente a biodisponibilidade do composto.
Carotenoides: propriedades, aplicações e biotransformação para formação de compostos de aroma	Uenojo, M.; Maróstica JR., M. R.; Pastore, G. M. (2007)	Objetivo: Revisar propriedades e aplicações dos carotenoides. Resultados: O estudo apresenta aspectos estruturais e funcionais dos carotenoides, incluindo estabilidade química e influência do processamento alimentar na biodisponibilidade desses compostos bioativos.
Qualidade nutricional e antioxidante do tomate tipo italiano	Monteiro C.S.; Balbi M.E.; Miguel O.G.; Penteado P.T.P.S.; Haracemiv S.M.C. (2008)	Objetivo: avaliar a composição química, presença de compostos fenólicos e atividade antioxidante do tomate tipo italiano. Resultados: o estudo demonstrou que o tomate apresenta compostos bioativos com atividade antioxidante, destacando o licopeno como importante carotenoide com capacidade de neutralizar radicais livres e contribuir para a proteção contra processos oxidativos associados ao desenvolvimento de doenças crônicas.
Modulação mediada por licopeno da clastogenicidade induzida por DMBA em camundongos	Koul, A.; Arora, N.; Tanwar R, L. (2010)	Objetivo: Avaliar efeitos protetores do licopeno em modelo animal. Resultados: O licopeno pode reduzir danos genéticos induzidos por agentes carcinogênicos, sugerindo atividade protetora contra mutações celulares.
Licopeno induz parada de ciclo celular e apoptose em linhagem humana de câncer de	Soares, N. C. P. et al. (2010)	Objetivo: Investigar ação do licopeno em células tumorais. Resultados: O licopeno induziu apoptose e interrupção do ciclo celular em células cancerígenas, sugerindo potencial

cólon		efeito antiproliferativo.
Lycopene as a natural antioxidant for cancer prevention	Palozza, P. et al. (2010)	Objetivo: Investigar efeitos do licopeno na carcinogênese. Resultados: O licopeno atua na modulação de vias celulares associadas à proliferação tumoral.
Licopeno	Lemos Júnior, H. P. et al. (2011)	Objetivo: Revisar propriedades e aplicações clínicas do licopeno. Resultados: Descreve características bioquímicas, fontes alimentares e possíveis benefícios do licopeno para a saúde humana.
Effect of lycopene on cell viability and cell cycle progression in human cancer cell lines	Teodoro, A. J. et al. (2012)	Objetivo: Avaliar o efeito do licopeno sobre células tumorais humanas. Resultados: Redução da viabilidade celular e modulação do ciclo celular em células cancerígenas.
Desigualdades socioeconômicas na incidência e mortalidade por câncer	Ribeiro, A. A.; Nardocci, A. C. (2013)	Objetivo: Analisar fatores socioeconômicos relacionados ao câncer. Resultados: Fatores socioeconômicos e regionais influenciam padrões de incidência e mortalidade por câncer.
Anticancer effect of lycopene in gastric carcinogenesis	Kim, M.-J. et al. (2015)	Objetivo: Avaliar o efeito anticâncer do licopeno na carcinogênese gástrica. Resultados: O licopeno inibe o crescimento celular e induz apoptose em células tumorais.
Lycopene and cancer prevention: mechanisms of action	Imran, M. et al. (2020)	Objetivo: Revisar mecanismos moleculares do licopeno. Resultados: O licopeno apresenta atividade antioxidante, anti-inflamatória e moduladora da expressão gênica.
Cancer statistics for the year 2020: an overview	Ferlay, J. et al. (2021)	Objetivo: Apresentar panorama epidemiológico global do câncer. Resultados: Evidencia crescimento global da incidência e reforça a importância de estratégias preventivas.
Multifaceted effects of lycopene: a boulevard to the multitarget-based treatment for cancer	Marzocco, S.; Singla, R. K.; Capasso, A. (2021)	Objetivo: Revisar os efeitos do licopeno em múltiplas vias relacionadas ao câncer. Resultados: O licopeno pode inibir proliferação tumoral, reduzir estresse oxidativo e modular inflamação.
New insights into molecular mechanism behind anti-cancer activities of lycopene	Puah, B. P. et al. (2021)	Objetivo: Investigar mecanismos moleculares associados às atividades anticâncer do licopeno. Resultados: Evidências de modulação de vias inflamatórias, imunológicas e de supressão tumoral.
Atividade anticâncer do licopeno: revisão sistemática de estudos em humanos e animais	Kapala, A.; Szlendak, M.; Motacka, E. (2022)	Objetivo: Revisar evidências experimentais do licopeno na prevenção do câncer. Resultados: Cerca de 70% dos estudos analisados indicam efeito anticancerígeno do licopeno.
Dietary carotenoids and cancer risk	Bohn, T. et al. (2023)	Objetivo: Avaliar o papel dos carotenoides na prevenção do câncer. Resultados: O consumo de alimentos ricos em carotenoides está

		associado à redução do risco de doenças crônicas.
A mechanistic updated overview on lycopene as potential anticancer agent	Ozkan, G. et al. (2023)	Objetivo: Atualizar o conhecimento sobre os mecanismos anticâncer do licopeno. Resultados: O licopeno reduz a viabilidade tumoral e aumenta processos de apoptose celular.

Fonte: Autoras

De modo geral, os resultados indicam que fatores relacionados ao estilo de vida exercem influência significativa no desenvolvimento do câncer, enquanto compostos antioxidantes presentes na alimentação, como os carotenoides, podem contribuir para a redução do estresse oxidativo e para a proteção celular contra danos associados à progressão tumoral (Koul ; Arora; Tanwar, 2010; Soares et al., 2010; Palozza et al., 2010; Teodoro et al., 2012; Kim et al., 2015; Imran et al., 2020; Kapala; Szlendak; Motacka, 2022).

Nesse sentido, a análise dos estudos permitiu organizar os achados em quatro eixos temáticos principais:

- (1) câncer e fatores de risco relacionados ao estilo de vida;
- (2) propriedades bioquímicas e mecanismos de ação do licopeno;
- (3) biodisponibilidade e fatores que influenciam sua absorção;
- (4) sinergismo nutricional e potenciais efeitos anti-inflamatórios.

3.1 Câncer e estilo de vida: fatores de risco modificáveis

Entre os estudos analisados nesta revisão, diferentes autores destacam que o câncer resulta de alterações genéticas e moleculares que comprometem os mecanismos de controle do crescimento celular. Weinberg (2008) descreve que mutações no DNA podem levar à perda do controle do ciclo celular, favorecendo a multiplicação desordenada de células anormais e a formação de tumores.

De forma semelhante, Marzocco, Singla e Capasso (2021), Puah et al. (2021) e Ozkan et al. (2023) destacam que determinados tipos de câncer podem apresentar importante componente hereditário, estando associados à presença de mutações genéticas específicas que aumentam a suscetibilidade ao desenvolvimento da doença em determinados indivíduos ou grupos familiares.

No contexto epidemiológico, os estudos analisados indicam que o câncer representa um dos principais desafios para a saúde pública mundial, estando associado a elevados índices de incidência e mortalidade em diferentes populações (Ribeiro; Nardocci., 2013; Kim *et al.*, 2015; Ferlay *et al.*, 2021).

Ferlay *et al.* (2021) destacam que a incidência global da doença tem aumentado progressivamente nas últimas décadas, refletindo mudanças nos padrões demográficos, ambientais e comportamentais da população. No Brasil, dados do Instituto Nacional do Câncer indicam que a distribuição da doença apresenta variações regionais significativas, com maiores taxas observadas nas regiões Sul e Sudeste, enquanto as regiões Norte e Nordeste apresentam incidência menor, embora também em crescimento (INCA, 2020). Nesse cenário, Ribeiro e Nardocci (2013) ressaltam que desigualdades socioeconômicas podem influenciar tanto a incidência quanto a mortalidade por câncer, reforçando a necessidade de políticas públicas voltadas à prevenção e ao diagnóstico precoce.

Os estudos analisados também evidenciam a influência de fatores comportamentais no desenvolvimento da doença. Segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde, aproximadamente 30% a 40% dos casos de câncer poderiam ser prevenidos por meio da adoção de hábitos de vida mais saudáveis, incluindo alimentação equilibrada, prática regular de atividade física, manutenção do peso corporal adequado e redução do consumo de tabaco e bebidas alcoólicas (OMS, 2022). Nesse contexto, a literatura científica destaca que padrões alimentares desempenham papel central na modulação de processos associados à carcinogênese.

Entre os estudos incluídos nesta revisão, Monteiro *et al.* (2008), Puaah *et al.* (2021) e Ozkan *et al.* (2023), discutem o papel dos compostos bioativos presentes na dieta na prevenção do câncer, destacando que carotenoides provenientes de alimentos de origem vegetal apresentam potencial atividade anticarcinogênica.

Esses compostos atuam principalmente na redução do estresse oxidativo e na neutralização de radicais livres, moléculas altamente reativas capazes de provocar danos ao DNA e desencadear processos associados ao desenvolvimento tumoral.

Por outro lado, padrões alimentares caracterizados pelo elevado consumo de alimentos ultraprocessados, carnes processadas, gorduras saturadas e açúcares simples

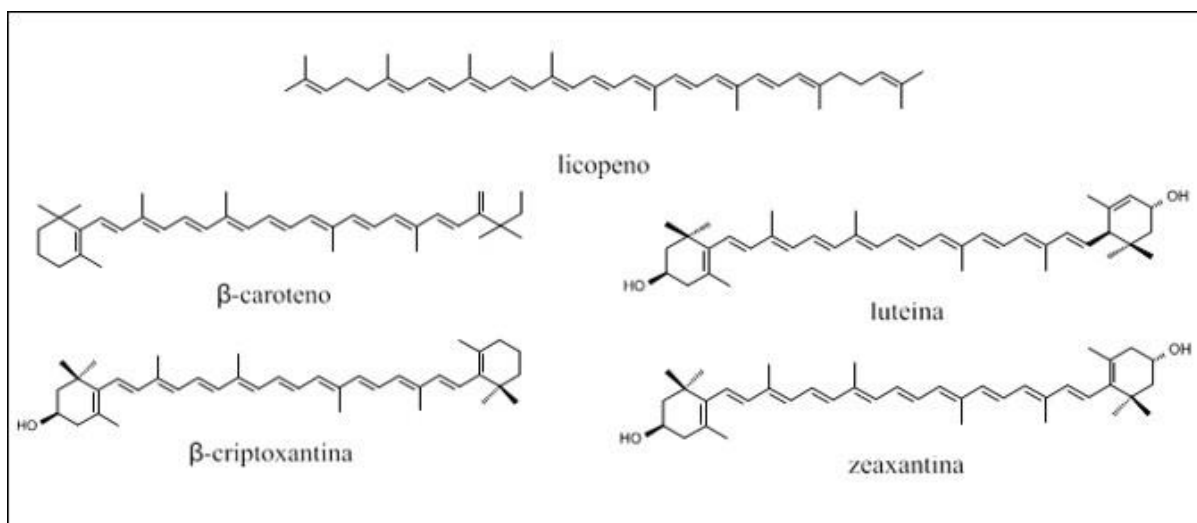
têm sido associados ao aumento do risco de diferentes tipos de câncer, especialmente os colorretais, gástricos e pancreáticos. Esses hábitos alimentares, frequentemente associados ao sedentarismo e à baixa ingestão de fibras alimentares, contribuem para o aumento da inflamação crônica e do estresse oxidativo, fatores reconhecidamente envolvidos na carcinogênese (INCA, 2020; Bohn *et al.*, 2023; Ozkan *et al.*, 2023). Nesse cenário, estratégias nutricionais voltadas à promoção de padrões alimentares saudáveis têm sido consideradas fundamentais na prevenção da doença.

3.2 Caracterização do licopeno e mecanismo de ação quimiopreventiva

Entre os compostos bioativos discutidos nos estudos analisados, destaca-se o licopeno, um carotenoide lipossolúvel amplamente presente em alimentos de origem vegetal, especialmente em tomates e seus derivados (Moritz; Tramonte, 2006; Monteiro *et al.*, 2008; Palozza, *et al.*, 2010; Lemos júnior, *et al.*, 2011; Marzocco; Singla; CAPASSO, 2021).

O licopeno é caracterizado por uma cadeia hidrocarbonada composta por onze ligações duplas conjugadas, estrutura responsável por sua elevada capacidade antioxidante. Essa configuração molecular favorece a neutralização de espécies reativas de oxigênio, contribuindo para a proteção celular contra danos oxidativos (Lemos júnior, *et al.*, 2011). A representação estrutural da molécula de licopeno pode ser observada na Figura 1.

Figura 1- Estrutura química do licopeno.



Fonte: Adaptado de Tabela Brasileira de Composição de Carotenoides em Alimentos (MMA, 2008).

Essa característica estrutural confere ao licopeno elevada capacidade de neutralização de espécies reativas de oxigênio, incluindo o oxigênio singlete, uma forma altamente reativa associada a processos de dano oxidativo celular. De acordo com Kapala, Szlendak e Motacka (2022), o licopeno apresenta capacidade antioxidante superior à de outros carotenoides, como o β -caroteno, contribuindo para a proteção de macromoléculas celulares, incluindo lipídeos, proteínas e DNA.

Além da atividade antioxidante, diversos estudos experimentais indicam que o licopeno pode atuar em diferentes etapas da carcinogênese. Teodoro *et al.* (2012) observaram que o composto pode interferir na viabilidade celular de linhagens tumorais humanas, promovendo alterações na progressão do ciclo celular e reduzindo a proliferação de células cancerígenas. Resultados semelhantes foram descritos por Soares *et al.* (2013), que demonstraram que o licopeno pode induzir a parada do ciclo celular e estimular processos de apoptose em células de câncer de cólon.

Uma revisão sistemática conduzida por Kapala, Szlendak e Motacka (2022), envolvendo estudos realizados em humanos e modelos experimentais, identificou evidências de atividade anticancerígena do licopeno em aproximadamente 70% das pesquisas analisadas. Segundo os autores, esses efeitos podem estar relacionados não apenas à atividade antioxidante do composto, mas também à sua capacidade de modular vias de sinalização celular associadas ao crescimento tumoral e à resposta inflamatória.

Além disso, a presença do licopeno em diversos alimentos de origem vegetal reforça a importância da alimentação na prevenção de doenças crônicas. Rodriguez-Amaya (2008) e Lemos Júnior (2011), destaca que tomates, melancias e goiabas representam importantes fontes alimentares desse carotenoide, contribuindo para sua ingestão regular na dieta humana.

3.3 Biodisponibilidade do licopeno e implicações nutricionais

Outro aspecto frequentemente abordado nos estudos selecionados refere-se à biodisponibilidade do licopeno, fator determinante para sua eficácia biológica no organismo humano. Moritz e Tramonte (2006) destacam que a absorção desse carotenoide depende de diferentes fatores relacionados à matriz alimentar, ao processamento dos alimentos e à presença de lipídios na dieta.

O licopeno apresenta natureza lipossolúvel, o que significa que sua absorção intestinal depende da formação de micelas no trato gastrointestinal, processo facilitado pela presença de gorduras na refeição. Dessa forma, a ingestão de alimentos ricos em licopeno associada a fontes de lipídios pode favorecer sua absorção e aumentar sua biodisponibilidade (Uenojo; Maróstica; Pastore, 2007; Marzocco; Singla; Capasso, 2021).

Além disso, o processamento térmico dos alimentos pode influenciar significativamente a disponibilidade desse composto. No tomate in natura, por exemplo, o licopeno encontra-se predominantemente na forma trans, considerada mais estável, porém menos biodisponível. Durante o processamento ou cozimento, ocorre a conversão parcial dessa estrutura para isômeros cis, que apresentam maior solubilidade e são mais facilmente absorvidos pelo organismo humano (Moritz; Tramonte, 2006; Monteiro *et al.*, 2008; Palozza, *et al.*, 2010; Lemos júnior, *et al.*, 2011; Marzocco; Singla; Capasso, 2021).

Conforme apresentado na Tabela 1, alimentos de coloração vermelha, como tomate, goiaba e melancia, apresentam concentrações expressivas de licopeno. Destaca-se ainda que produtos derivados do tomate, como extratos e purês, apresentam maiores concentrações do composto quando comparados ao alimento in natura, fenômeno associado ao processamento térmico e à maior disponibilidade do carotenoide após a isomerização estrutural (Rodriguez-amaya,2008; Ribeiro; Nardocci, 2013; Kim *et al.*, 2015)

Tabela 1 - Teor de licopeno e β -caroteno em alimentos selecionados

DESCRIÇÃO	CAROTENOIDES	
	β -Caroteno ($\mu\text{g/g}$)	Licopeno ($\mu\text{g/g}$)
Goiaba	4,2	53
Mamão Papaia	1,3	21
Mamão Cristalizado	7,5	80
Melancia	2,6	35
Tomate Carmem Cru	3,2	35
Tomate, extrato condensado, em lata	8,5	235
Tomate, purê, vidro	6,1	174
Tomate Seco	33	491

Fonte: Adaptado de Rodriguez Amaya, 2008.

Bohn *et al.* (2023) ressaltam que esse aumento está associado tanto ao processo de concentração durante o processamento quanto à maior disponibilidade do composto após a conversão estrutural promovida pelo calor.

Dessa forma, alimentos processados à base de tomate, como molhos e extratos, tendem a apresentar maior biodisponibilidade de licopeno quando comparados ao alimento cru, especialmente quando consumidos em associação com lipídios, fator que favorece a formação de micelas e a absorção intestinal do carotenoide (MORITZ; TRAMONTE, 2006; RODRIGUEZ-AMAYA, 2008).

3.4 Sinergismo nutricional e implicações anti-inflamatórias

Os estudos analisados também indicam que o licopeno pode exercer efeitos biológicos mais amplos quando considerado no contexto de interações com outros compostos presentes na dieta. Kapala; Szlendak; Motacka (2022), destacam que a atividade quimiopreventiva do licopeno pode estar associada à sua capacidade de modular processos inflamatórios e reduzir o estresse oxidativo, dois fatores amplamente relacionados ao desenvolvimento do câncer.

Nesse contexto, o conceito de sinergismo nutricional tem sido discutido na literatura científica. Esse fenômeno refere-se à interação entre diferentes nutrientes e compostos bioativos presentes nos alimentos, que podem atuar de forma conjunta potencializando seus efeitos biológicos. Estudos experimentais indicam que a combinação do licopeno com outros antioxidantes, como vitamina E e selênio, pode ampliar seus efeitos protetores contra processos associados à carcinogênese (Imran *et al.*, 2020; Kapala; Szlendak; Motacka, 2022).

Em modelos experimentais, a associação entre licopeno e outros compostos bioativos demonstrou redução significativa na incidência de determinados tipos de câncer, incluindo o câncer de próstata. Resultados semelhantes também foram observados em investigações que avaliaram a combinação de licopeno com genisteína, um isoflavonoide presente na soja, sugerindo possível efeito sinérgico na modulação de processos celulares envolvidos na progressão tumoral (Koul; Arora; Tanwar, 2010; Kim *et al.*, 2015).

Apesar dos resultados promissores observados nos estudos analisados, ainda existem lacunas importantes na literatura científica. Kapala; Szlendak; Motacka, (2022) ressaltam que diferenças metodológicas entre os estudos, incluindo variações nas doses utilizadas, nos modelos experimentais e nas populações analisadas, dificultam a definição de recomendações padronizadas para o consumo de licopeno com finalidade preventiva.

A Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos estabeleceu uma ingestão diária aceitável (ADI) de 0,5 mg/kg de peso corporal/dia para o licopeno, considerando a exposição total proveniente de alimentos e aditivos alimentares (EFSA, 2017).

Entretanto, a dose ideal capaz de maximizar os efeitos protetores contra o câncer ainda não está claramente estabelecida, sendo necessário o desenvolvimento de estudos clínicos adicionais que investiguem o impacto do composto em diferentes populações (Moritz; Tramonte, 2006; Monteiro *et al.*, 2008; Palozza, *et al.*, 2010; Lemos júnior, *et al.*, 2011; Marzocco; Singla; Capasso, 2021).

De forma geral, a análise crítica dos estudos selecionados sugere que o licopeno representa um composto bioativo promissor no contexto da prevenção do câncer. No entanto, os resultados indicam que seus efeitos devem ser interpretados no contexto mais amplo dos padrões alimentares e do estilo de vida da população, uma vez que a prevenção da doença envolve múltiplos fatores relacionados à alimentação, atividade física e redução de comportamentos de risco

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados desta revisão evidenciam o licopeno como um carotenoide com potencial promissor na prevenção de diferentes tipos de câncer. Os estudos analisados demonstram que esse composto bioativo apresenta elevada capacidade antioxidante, atuando na neutralização de espécies reativas de oxigênio e na proteção do DNA celular contra danos oxidativos, fatores diretamente relacionados aos processos de carcinogênese.

Além de sua atividade antioxidante, a literatura científica indica que o licopeno pode exercer efeitos biológicos adicionais, incluindo a modulação da proliferação

celular, indução da apoptose e interferência em vias metabólicas associadas ao desenvolvimento tumoral. Esses mecanismos reforçam seu potencial como agente quimiopreventivo natural, especialmente quando considerado no contexto de padrões alimentares ricos em alimentos de origem vegetal.

Outro aspecto relevante identificado nos estudos refere-se à biodisponibilidade do composto. Evidências indicam que a absorção do licopeno pode ser significativamente influenciada pelo processamento térmico dos alimentos e pela presença de lipídios na refeição, fatores que favorecem a conversão da forma trans para a forma cis e aumentam sua disponibilidade para absorção intestinal. Além disso, a literatura aponta que o efeito biológico do licopeno pode ser potencializado por interações sinérgicas com outros antioxidantes presentes na dieta, como vitamina E e selênio.

Entretanto, apesar dos resultados promissores observados nos estudos analisados, ainda persistem lacunas importantes na literatura científica. A heterogeneidade metodológica entre os estudos, bem como a ausência de padronização em relação às doses investigadas, limita a definição de recomendações clínicas específicas para o consumo de licopeno com finalidade preventiva. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de novos estudos, especialmente ensaios clínicos randomizados, que permitam avaliar de forma mais consistente a eficácia do licopeno na prevenção do câncer e estabelecer parâmetros seguros e eficazes de ingestão.

Adicionalmente, futuras investigações devem considerar fatores relacionados à variabilidade individual, incluindo aspectos genéticos e metabólicos que possam influenciar a absorção, o metabolismo e a distribuição tecidual do licopeno no organismo humano. A compreensão desses mecanismos poderá contribuir para o desenvolvimento de estratégias nutricionais mais direcionadas e para o avanço do uso de compostos bioativos no contexto da nutrição preventiva.

Dessa forma, conclui-se que o licopeno representa um composto relevante no contexto da alimentação saudável e da prevenção de doenças crônicas. Contudo, seus efeitos devem ser interpretados dentro de uma abordagem mais ampla de promoção da saúde, que inclui padrões alimentares equilibrados, prática regular de atividade física e redução de fatores de risco associados ao estilo de vida.

REFERÊNCIAS

BOHN, Torsten *et al.* Carotenoid metabolites, their tissue and blood concentrations in humans and further bioactivity via retinoid receptor-mediated signalling. **Nutrition Research Reviews**, v. 36, n. 2, p. 498-511, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Como surge o câncer? 14 dez. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/prevencao-ao-cancer/como-surge-o-cancer>. Acesso em: 15 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2020. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/estimativa-2023.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos. Brasília: MMA, 2008. Disponível em: https://www.b4fn.org/fileadmin/templates/b4fn.org/upload/documents/Fontes_Brasileiras_de_Caroten%C3%B3ides.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

EFSA – EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Safety of the extension of use of lycopene (E 160d) as a food additive. **EFSA Journal**, Parma, v. 15, n. 3, p. e04707, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4707>.

FERLAY, J. *et al.* Cancer statistics for the year 2020: an overview. **International Journal of Cancer**, v. 149, n. 4, p. 778–789, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/ijc.33588>. Acesso em: 05 ago. 2025.

FERRARI, Carlos Kusano Bucalen; TORRES, Elizabeth Aparecida Ferraz da Silva. Novos compostos dietéticos com propriedades anticarcinogênicas. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 48, n. 3, p. 375-382, 2002. DOI: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2002v48n3.2212>. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/2212>. Acesso em: 15 ago. 2025.

IMRAN, Muhammad *et al.* Lycopene as a natural antioxidant used to prevent human health disorders. **Antioxidants**, v. 9, n. 8, p. 706, 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Introdução. Estimativa – números de câncer. Brasília: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/estimativa/introducao>. Acesso em: 01 ago. 2025.

KAPALA, A.; SZLENDAK, M.; MOTACKA, E. The anti-cancer activity of lycopene: a systematic review of human and animal studies. **Nutrients**, v. 14, n. 23, p. 5152, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14235152>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9741066/>. Acesso em: 20 out. 2025.

KIM, Min-Jung *et al.* Anticancer effect of lycopene in gastric carcinogenesis. **Journal of Cancer Prevention**, v. 20, n. 2, p. 92-97, 2015.

KOUL, A.; ARORA, N.; TANWAR, L. Lycopene mediated modulation of 7,12-dimethylbenz(a)anthracene-induced hepatic clastogenicity in male Balb/c mice. **Nutrición**



Hospitalaria, v. 25, n. 2, p. 304–310, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20449542/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

LEMOS JÚNIOR, H. P.; LEMOS, A. L. A.; LEMOS, L. B. Licopeno. **Diagnóstico & Tratamento**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 71-74, 2011. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/upload/S/1413-9979/2011/v16n2/a2052.pdf>. Acesso em: 23 set. 2025.

MARZOCCO, S.; SINGLA, R. K.; CAPASSO, A. Multifaceted effects of lycopene: a boulevard to the multitarget-based treatment for cancer. **Molecules**, v. 26, n. 17, p. 5333, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26175333>.

MONTEIRO, Cristiane Schüler et al. Qualidade nutricional e antioxidante do tomate “tipo italiano”. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 1, p. 25-31, 2008.

MORITZ, Bettina; TRAMONTE, Vera Lúcia Cardoso. Biodisponibilidade do licopeno. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 2, p. 265-273, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000200013>. Acesso em: 02 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Cancer: key facts. 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>. Acesso em: 01 out. 2025.

ÖZKAN, Gülşah et al. A mechanistic updated overview on lycopene as potential anticancer agent. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 167, 2023.

PALOZZA, Paola et al. Lycopene induces cell growth inhibition by altering mevalonate pathway and Ras signaling in cancer cell lines. **Carcinogenesis**, v. 31, n. 10, p. 1813-1821, 2010.

PUAH, Boon-Peng et al. New insights into molecular mechanism behind anti-cancer activities of lycopene. **Molecules**, v. 26, n. 13, p. 3888, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26133888>.

RIBEIRO, A. A.; NARDOCCI, A. C. Desigualdades socioeconômicas na incidência e mortalidade por câncer: revisão de estudos ecológicos, 1998–2008. **Saúde e Sociedade**, v. 22, n. 3, p. 878–891, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902013000300020>. Acesso em: 21 out. 2025.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Fontes brasileiras de carotenoides: tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2008. Disponível em: <https://www.nepa.unicamp.br/tabela/>. Acesso em: 19 ago. 2025.

SOARES, Nathalia da Costa Pereira; OLIVEIRA, Felipe Leite; BELLUCI, Ingrid Eliana Ferreira. Licopeno induz parada de ciclo celular e apoptose em linhagem humana de câncer de cólon. 2010. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/23065/1/1_v.12_2.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010.

TEODORO, A. J. et al. Effect of lycopene on cell viability and cell cycle progression in human cancer cell lines. **Cancer Cell International**, v. 12, n. 36, p. 1-13, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1186/1475-2867-12-36>. Acesso em: 13 set. 2025.

UENOJO, M.; MARÓSTICA JÚNIOR, M. R.; PASTORE, G. M. Carotenoides: propriedades,



aplicações e biotransformação para formação de compostos de aroma. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 616-622, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000300022>. Acesso em: 15 set. 2025.

WEINBERG, R. A. *A biologia do câncer*. Porto Alegre: Artmed, 2008.