



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO
FRANCISLAINE COSTA MOREIRA
GABRIELLE CRISTINE CAMPOS DE OLIVEIRA
JÉSSICA DE PAULA NASCIMENTO
THIAGO PHILLIPE GONÇALVES LEOCÁDIO

**A RELAÇÃO DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS NA PREVENÇÃO DO CÂNCER
GÁSTRICO**

Conselheiro Lafaiete

2023



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO
FRANCISLAINE COSTA MOREIRA
GABRIELLE CRISTINE CAMPOS DE OLIVEIRA
JÉSSICA DE PAULA NASCIMENTO
THIAGO PHILLIPE GONÇALVES LEOCÁDIO

**A RELAÇÃO DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS NA PREVENÇÃO DO CÂNCER
GÁSTRICO**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a UNA como parte das exigências para obtenção do título de bacharel em Nutrição.

**Orientador: Mestre Renata Silva de
Oliveira**

Conselheiro Lafaiete

2023

A RELAÇÃO DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS NA PREVENÇÃO DO CÂNCER GÁSTRICO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

FRANCISLAINE COSTA MOREIRA
GABRIELLE CRISTINE CAMPOS DE OLIVEIRA
JÉSSICA DE PAULA NASCIMENTO
THIAGO PHILLIPE GONÇALVES LEOCÁDIO

RESUMO EM PORTUGUÊS

O Câncer gástrico é apontado como o quarto tumor maligno mais frequente no mundo e, no que se refere a mortalidade, é a segunda causa de óbitos por câncer no modo geral, com aproximadamente 1 milhão de óbitos por ano. Sua causa tem fatores externos e internos, e o principal fator é a infecção pelo crescimento desordenado do micro-organismo *Helicobacter pylori*, a sua propensão à cronicidade são fonte de significativa preocupação. Por isso, a alimentação saudável além de proporcionar uma boa saúde atuará com papel preventivo de doenças, onde os alimentos funcionais, com ênfase para os fitoquímicos, presentes nesses alimentos, que são substâncias capazes de inibir precedentes cancerígenos e também a progressão da doença pois são benéficos ao metabolismo principalmente por sua ação antioxidante. O objetivo dessa revisão é investigar a relação da alimentação funcional na prevenção ao câncer gástrico. Foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando como fontes de informações eletrônicas as bases de dados, SciELO, INCA, Pubmed, todos consultados via online, utilizando como palavras-chave: Câncer gástrico, alimentos funcionais, fitoquímicos, prevenção, e os artigos e revisões com publicação feita nos últimos 5 anos (2018 a 2022) e nos idiomas português, inglês e espanhol. Em síntese, a revisão ressalta a relevância de uma abordagem alimentar na prevenção do câncer gástrico, com destaque para os alimentos funcionais e seus componentes antioxidantes. A continuidade de pesquisas e a conscientização



sobre a importância da dieta na saúde gastrointestinal são fundamentais para mitigar a incidência e impacto dessa doença.

PALAVRAS-CHAVE: Câncer gástrico, alimentos funcionais, fitoquímicos, prevenção.

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como foco principal mostrar quais os alimentos que ao serem incluídos na dieta, terão grande eficácia em prevenir o surgimento do câncer gástrico.

Em primeiro momento, o câncer, em suas diversas manifestações, representa uma preocupação global de saúde pública, com impactos significativos na qualidade de vida e na expectativa de vida das populações. Entre os vários tipos de câncer, segundo Santos et al em 2023 o câncer gástrico emerge como uma condição de relevância, ocupando a posição de quinto tumor maligno mais frequente no mundo e, alarmantemente, a segunda principal causa de óbitos por câncer. O Brasil, segundo projeções do Instituto Nacional de Câncer (INCA), deve registrar cerca de 2 milhões de casos de câncer até o final de 2025. Dentro desse cenário, o câncer gástrico destaca-se como um desafio adicional, sendo associado a uma miríade de fatores, incluindo hábitos de vida, fatores dietéticos, genéticos e, de modo notável, a infecção pelo *Helicobacter pylori*.

A crescente compreensão dos vínculos entre a dieta e a saúde tem levado a uma investigação mais aprofundada sobre os chamados "alimentos funcionais". Estes são alimentos que não apenas fornecem nutrientes essenciais, mas também apresentam propriedades benéficas específicas que podem influenciar positivamente a saúde e prevenir doenças (UNES et al 2021). No contexto do câncer gástrico, surge uma indagação crucial: até que ponto a inclusão de alimentos funcionais na dieta pode desempenhar um papel na prevenção dessa patologia?

Este trabalho se propõe a abordar essa questão por meio de uma revisão abrangente da literatura científica, explorando as relações entre alimentos funcionais, com destaque para a vitamina E, carotenoides e flavonoides, e a prevenção do câncer gástrico. Ao compreender melhor essas relações, podemos avançar na direção de estratégias de prevenção mais informadas e direcionadas.

Portanto o objetivo dessa revisão é investigar a relação da alimentação funcional na prevenção ao câncer gástrico. através das informações apresentadas na literatura e, partindo desse pressuposto, definir o câncer e seus agentes, relatar a eficiência dos alimentos funcionais e dos fitoquímicos que os compõem e analisar como uma alimentação saudável pode agir como um fator de prevenção e de desenvolvimento da doença.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Câncer

Inicialmente, o termo câncer é o nome de uma doença crônica caracterizada pelo crescimento celular descontrolado junto a sua proliferação anormal. Essa enfermidade forma uma massa de tecido chamada tumor, que além de invadir tecidos e órgãos, cresce de modo acelerado e com padrão histológico mal definido, o que facilita a infiltração de outros tecidos e consequentemente, em alguns casos, causa metástase. Essa distensão pode ser definida como o crescimento tumoral no qual as células cancerígenas se alastram, comprometendo órgãos e tecidos, sendo assim, a principal causa de mortalidade por câncer, segundo INCA (2022).

Em segundo momento, com base em dados do Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (2019), o câncer gástrico é apontado como o quinto tumor maligno mais frequente no mundo e, no que se refere à mortalidade, é a segunda causa de óbitos por câncer no geral, com aproximadamente um milhão de óbitos por ano. Em geral, o câncer de estômago é de duas a três vezes mais frequente em países em desenvolvimento e atinge mais homens do que mulheres.

No Brasil, ainda é uma importante causa de morbi-mortalidade, sendo um problema de saúde pública. O número estimado de casos novos de câncer de estômago para o Brasil, para cada ano do triênio de 2023 a 2025, é de 21.480 casos, correspondendo ao risco estimado de 9,94 casos por 100 mil habitantes, sendo 13.340 casos em homens e 8.140 casos em mulheres. Esses valores correspondem a um risco estimado de 12,63 casos novos a cada 100 mil homens e 7,36 a cada 100 mil mulheres (FERLAY et al., 2020; SUNG et al., 2021).

No Brasil, o câncer de estômago continua a ser uma causa significativa de morbimortalidade, representando um desafio relevante para a saúde pública. Estima-se que, a cada ano no triênio de 2023 a 2025, haja 21.480 novos casos da doença, com um risco estimado de 9,94 casos por 100 mil habitantes. Essa incidência é distribuída de forma desigual, com 13.340 casos diagnosticados em homens e 8.140 em mulheres, resultando em taxas estimadas de 12,63 e 7,36 novos casos a cada 100 mil homens e mulheres, respectivamente (FERLAY et al., 2020; SUNG et al., 2021).

Essa disparidade é notável devido à menor participação dos homens nos serviços de atenção primária à saúde em comparação com as mulheres. Essa tendência pode ser atribuída à socialização dos homens, na qual a prática do cuidado muitas vezes não é percebida como uma

atividade inerente ao universo masculino. Essa percepção cultural pode contribuir para a menor busca por cuidados preventivos e serviços de saúde entre os homens (INCA, 2019)

2.1.2 Principais agentes Carcinogênicos

Existem variados elementos que colaboram para o surgimento da neoplasia gástrica que podem ser divididos em fatores externos, relacionados ao ambiente, hábitos e costumes sociais, e os internos que são geneticamente pré-determinados, ou seja, predisposição genética, ou ligados à capacidade de defesa do organismo contra agressões externas. Entre os principais fatores externos associados ao carcinoma estão os fatores biológicos, como contaminação virais ou bacterianas que podem alterar o material genético em pessoas, sem mutações genéticas hereditárias, o uso prolongado e diário de pesticidas em cultivos de cereais, frutas e legumes e o consumo de dietas ricas em cloreto de sódio, nitrato e nitrito, contidos em alimentos defumados e industrializados. Indivíduos que consomem álcool e tabaco têm até 60% mais chances de desenvolver câncer quando combinado com uma alimentação rica em gorduras saturadas, alimentos fritos ou produtos industrializados com corantes e conservantes (INCA,2019).

Já quanto aos fatores internos no desenvolvimento cancerígeno, a predisposição genética diz respeito ao polimorfismo de nucleotídeo único que é uma variação na sequência de DNA que afeta somente uma base na sequência do genoma entre indivíduos, e algumas pessoas herdam tornando-as mais suscetíveis a certos tipos de câncer, podendo afetar a capacidade do corpo em controlar o crescimento celular desordenado (INCA,2019).

Uma fonte expressiva de preocupação e interesse tem sido a elevada incidência da infecção causada pelo microrganismo *Helicobacter pylori* (*H. pylori*), a sua propensão à cronicidade e o reconhecimento do seu papel crucial na patogênese de úlceras gastroduodenais, câncer gástrico e linfomas. Essa infecção mantém-se como o principal fator de risco para o desenvolvimento de cancro gástrico, aumentando substancialmente a incidência desta patologia, além de encontrar-se amplamente disseminada na população, possuindo uma prevalência mundial estimada entre 50% e 90% em países em desenvolvimento (Organização Mundial de Gastroenterologia,2021).

Entretanto, é necessário salientar que, mesmo em regiões com uma elevada prevalência de infecção por *H. pylori*, apenas uma pequena porção dos indivíduos infectados desenvolve o câncer gástrico. A probabilidade de desenvolver metaplasia intestinal no antro está fortemente relacionada com a presença de úlceras gástricas e é influenciada por outros fatores, como a

idade avançada, tabagismo, consumo frequente de álcool e padrões alimentares. Isto indica que outros elementos desempenham um papel na complexa relação entre *H. pylori* e o desenvolvimento de câncer gástrico (PELETEIRO et al, apud GUEDES e AMARAL, 2018).

Ademais, uma outra correlação relevante está relacionada ao consumo excessivo de sal, representado pelo cloreto de sódio, e a presença de *H. pylori*. Em pacientes com elevado consumo de sal e infecção por *H. pylori*, verifica-se um aumento na proliferação de células da mucosa do antro gástrico. Como resultado, ocorre peroxidação lipídica no estômago glandular devido aos danos causados pelo excesso de cloreto de sódio (PELETEIRO et al, apud GUEDES e AMARAL, 2018).

2.2 Alimentos Funcionais

Alimentos funcionais podem ser qualquer alimento que, na sua composição, contenham uma substância ou molécula química, seja do próprio alimento ou adicionada, que proporcione potenciais benefícios para a saúde das pessoas, podendo se apresentar em uma forma natural ou processada. (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

Portanto, um alimento funcional deve ter ação benéfica comprovada a uma ou mais funções metabólicas, ademais a nutrição básica, que perdurem mesmo após suspensão de sua ingestão.

O termo originou-se no Japão, como forma de incentivo à alimentação saudável da população. Estes alimentos foram definidos pelo governo japonês como “Alimentos para uso específico de saúde” (Foods for Specified Health Use - FOSHU) e é o único país do mundo a reconhecer legalmente os alimentos funcionais, numa categoria distinta. (REYNALDO et al., 2019).

Os alimentos funcionais não possuem capacidade de cura para doenças, mas auxiliam para a prevenção ao desenvolvimento de enfermidades, promoção da saúde e redução da agressividade de doenças já diagnosticadas (NUNES et al., 2021). Na Tabela 1, encontra-se o resumo dos compostos bioativos dos alimentos funcionais, suas fontes e efeitos no organismo (ANJO, 2020)

Tabela 1 - Composto ativo, efeito fisiológicos e principais fontes de alimentos funcionais

Composto ativo	Efeito	Fonte
Terpenóides		
Carotenóides	Atividade antioxidante e anticancerígena	Frutas (melancia, mamão, melão, damasco, (útero, próstata, seio, cólon, reto e pulmão) pêssego), verduras (cenoura, espinafre, abóbora, brócolis, tomate, inhame, nabo)
Fitoesteróis	Redução dos níveis de colesterol total e LDL-colesterol	Óleos vegetais, sementes, nozes, algumas frutas e vegetais
Glucosinolatos	Detoxificação do fígado, atividade anticancerígena e antimutagênica	Brócolis, couve-flor, repolho, rabanete, palmito e alcaparra
Fenólicos		
Ácido fenólico	Atividade antioxidante	Frutas (uva, morango, frutas cítricas), vegetais (brócolis, repolho, cenoura, berinjela, salsa, pimenta, tomate, agrião), chá
Flavonóides	Atividades antioxidante, redução do risco de câncer e de doença cardiovascular	Frutas cítricas, brócolis, couve, tomate, berinjela, soja, abóbora, salsa, nozes, cereja
Isoflavonas	Inibição do acúmulo de estrogênio, redução das enzimas carcinogênicas	Leguminosas (principalmente soja), legumes
Antocianinas	Atividade antioxidante, proteção contra mutagênese	Frutas (amora, framboesa)
Catequinas	Atividade antioxidante, redução do risco de doença cardiovascular	Uva, vinho tinto, morango, chá verde, chá preto, cacau
Ácidos graxos ω3 e ω6	Redução do risco de câncer e de doenças cardiovasculares, redução da pressão arterial	Peixes de água fria, óleo de canola, linhaça e nozes
Oligossacarídeos Polissacarídeos	Redução do risco de câncer e dos níveis de colesterol	Frutas, verduras, leguminosas, cereais, integrais
Prebióticos	Regulação do trânsito intestinal e da pressão arterial, redução do risco de câncer e dos níveis	Raiz de chicória, cebola, alho, tomate, aspargo, alcachofra, banana, cevada, cerveja, centeio, aveia, trigo, mel

	de colesterol total e triglicéridos, redução da intolerância à lactose	
Probióticos	Regulação do trânsito intestinal, redução do risco de câncer e dos níveis de colesterol total e triglicéridos, estímulo ao sistema imunológico	Iogurte, leite fermentado

Tabela 1 (ANJO, 2020 apud FAGUNDES & COSTA 2003)

Logo, alegações funcionais relacionadas com o papel fisiológico no crescimento, desenvolvimento e funções normais do organismo e/ou, prevenção e redução de risco de doenças, em caráter opcional são permitidas. No que diz respeito a cura de doenças e promoção de saúde não são permitidas (NEVES, 2020).

Dessa forma, para se considerar um alimento como funcional é necessário identificar seus compostos bioativos, vinculá-los a um biomarcador e identificar a evidência de melhora fisiológica.

2.3 A importância dos fitoquímicos no desenvolvimento do câncer

Sabe-se que a alimentação saudável é a chave de uma boa saúde, por isso, se dá como prioridade o consumo de alimentos *in natura* como frutas, legumes e verduras. Nesse sentido, dentro do âmbito dos alimentos funcionais estão os fitoquímicos onde “phyto” vem do grego que significa vegetal, essas substâncias estão presentes no metabolismo das plantas e são definidas assim por trazerem benefícios para o corpo além de serem responsáveis pela cor desses alimentos vegetais (INCA, 2022).

Dentre os alimentos funcionais, estão presentes os fitoquímicos encontrados nos vegetais e capazes de prevenir patologias devido ao seu fator inibidor, que age na ação de espécies reativas, células que geram estresse oxidativo quando seu número ultrapassa a defesa antioxidante, desse modo, só podem ser destruídas quando sua síntese é baixa. (INCA, 2020 e DA SILVA, et al, 2019).

As substâncias fitoquímicas atuam numa via denominada via nuclear eritide 2 que se relaciona ao fator 2 (Nrf2) que ativa genes de resposta antioxidante, esse processo funciona

da seguinte forma: o Nrf2 é degradado no citoplasma pelo seu inibidor Kelch-Like Epichlorohydrin-Associated Protein 1 (Keap1), dessa maneira, os alimentos funcionais antioxidantes antagonizam essa interação que ocorre entre o Nrf2 e Keap1, o que resulta na estabilização e ativação do Nrf2 que poderá proteger as células contra os danos, prevenir a apoptose e promover a sobrevivência das células. Assim, o fator de transcrição Nrf2 é pertencente à família cap'n'collar de fatores básicos de transcrição de região-leucina, e exerce um papel extremamente importante na regulação do estresse oxidativo e da inflamação, pois modifica os principais genes da enzima antioxidante e da desintoxicação, por intermédio do elemento de resposta antioxidante (ERA). (INCA,2020)

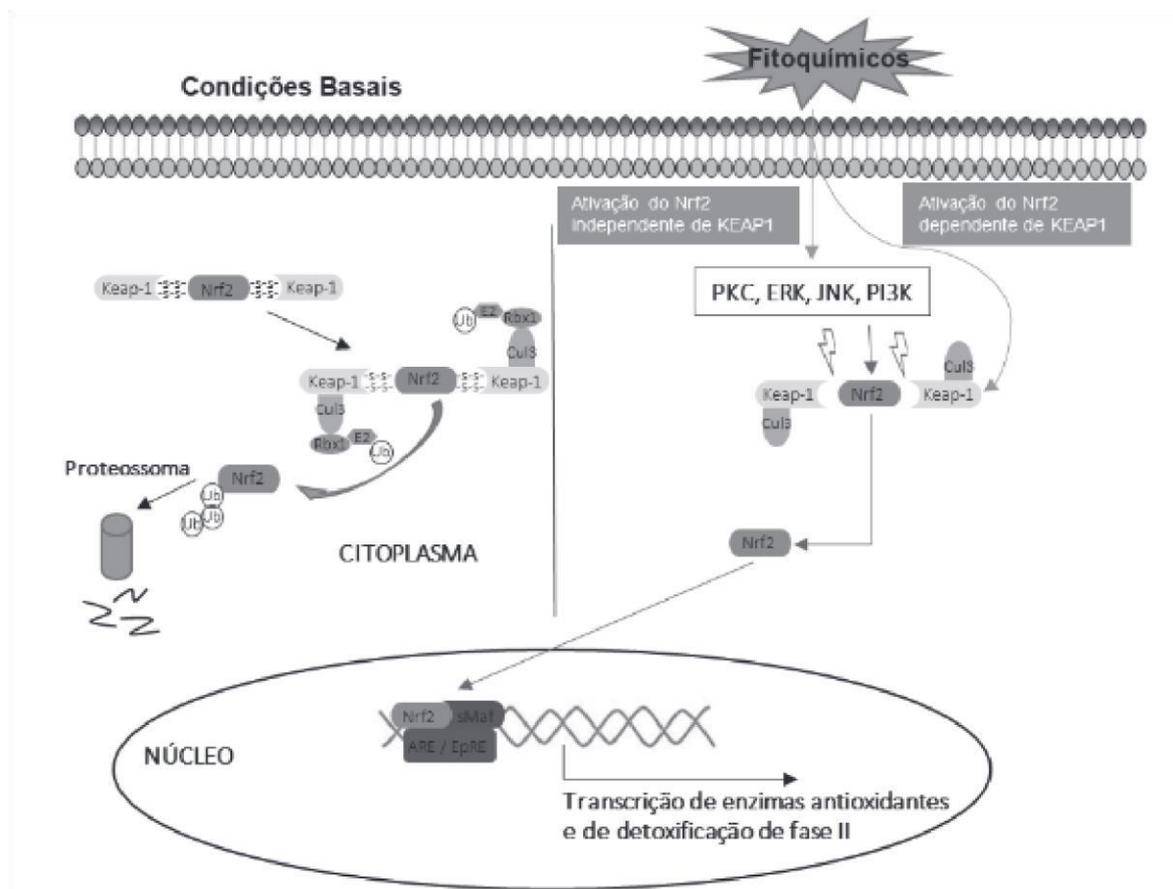


Figura 1: Via de sinalização do fator nuclear eritroide 2 relacionado ao fator 2 (Nrf2) dependente de Keap1. No citoplasma, o Nrf2 é reprimido pela proteína associada ao citoesqueleto Kelch-como ECH associada a proteína 1 (Keap1). A Keap1 possui um domínio para associar-se a proteínas adaptadoras substrato-específicas relacionadas à ubiquitina ligase (Cul3, Rbx, E2). PKC: Proteína quinase C; ERK: Proteína quinase regulada por sinal extracelular; JNK: C-Jun N-terminal quinase; PI3K: Fosfatidilinositol-3-quinase; Ub: Ubiquitinação; Cul3: Ubiquitina ligase; Rbx: Proteína adaptadora 1; E2: Enzima conjugadora de ubiquitina; sMaf:

Small musculoaponeurotic fibrosarcoma; ERA: Elemento de resposta antioxidante; EpRE: Elemento de resposta eletrofilica. (OLIVEIRA, et al. 2020.)

São diversos os antioxidantes fitoquímicos como os tocoferóis ou vitamina E; carotenoides como betacaroteno, licopeno, luteína e zeaxantina e a astaxantina; e os flavonoides naturais que ao serem incluídos na alimentação através dos vegetais defendem o organismo ao regularem o estresse oxidativo (INCA, 2020).

Os carotenoides estão presentes em frutas e vegetais sendo responsáveis pelo pigmento natural desses alimentos, por exemplo, os que são ricos em β -caroteno e α -caroteno possuem coloração amarelo-alaranjados, assim como os que possuem a α -criptoxantina predominantemente laranja, já o licopeno é encontrado em tomates e derivados e a luteína em vegetais verde-escuros, ademais há uma fonte alta de zeaxantina e luteína na gema do ovo. (TAN, et al, 2019 e ROWLES, et al, 2020).

Por conseguinte, segundo KIM, et al (2019) uma maior ingestão de licopeno na dieta pode estar inversamente associada ao risco de GC nos indivíduos em geral. A associação permaneceu significativa nos subgrupos de sexo, *H. pylori*-indivíduos positivos e aqueles que já fumaram. Os alimentos que contribuíram para o licopeno na dieta e que exerceram efeitos protetores sobre o risco de GC foram o tomate e o ketchup de tomate. Outros estudos com amostras maiores, incluindo números suficientes de *H. pylori*-negativos e pacientes com cárdia GC são necessários.

Portanto, todos esses compostos agem no câncer através das vias em que há o crescimento e a morte celular, o que inclui modulação imunológica, sinalização hormonal e de fatores de crescimento, mecanismos reguladores da progressão do ciclo celular, diferenciação celular e apoptose, além de apresentarem um papel crucial na síntese de nutrientes como a vitamina A. (TAN, et al, 2019 e ROWLES, et al, 2020).

Os tocoferóis, ou vitamina E possuem solubilidade em gordura e estão presentes principalmente em óleos vegetais, como o de soja, gergelim, canola, milho e nozes, são auxiliares à saúde também devido ao mecanismo que leva a apoptose das células cancerígenas e inibe proliferação das mesmas. Atrelado a isso, os estudos demonstram que associação de selênio e α -tocoferol reduziram o risco de câncer tanto gastrointestinal quanto o câncer de

modo geral, assim foi observado que os alimentos ricos em vitamina E contém também vitamina C, selênio e outros nutrientes, o que demonstra que os efeitos preventivos são obtidos por essa combinação dos constituintes dos alimentos e que os suplementos do mercado não trazem a mesma eficácia. (YANG, et al, 2020).

Já quanto aos flavonoides que são vistos além de em vegetais e frutas, também em grãos, ervas e em produtos derivados como chás, vinho e sucos. Eles são apontados por atuarem em muitos processos preventivos ao câncer como os sistemas de vias que sinaliza e defende em relação a doença; no processo de inflamação e imunidade, através das vias de sinalização específicas, como Fator Nuclear- κ B (NF- κ B), Proteínas Quinases Ativadas por Mitógeno (MAPK), Receptor Nod-Like Pirina domínio contendo inflamassoma 3 (NLRP3) e Janus Kinase/Transdutor de Sinal e Ativador de Transcrição (JAK/STAT); na redução do estresse oxidativo, pois protegem contra mudanças nos lipídios, proteínas e DNA das células, além de equilibrar as moléculas antioxidantes e oxidantes; e nas células controlam seu crescimento, autofagia, apoptose e ciclo celular. É importante ressaltar que na forma de suplementos e em quantidades altas, os flavonóides podem influenciar na atividade pró-oxidante, acarretando toxicidade mitocondrial e interações metabólicas, sendo mais indicado o consumo através de alimentos fonte. (PONTE, et al, 2021)

Ainda dentro do âmbito dos flavonoides há o gênero *Allium* que são ricos em compostos organossulfurados e que podem ser consumidos através de alimentos como alho, cebola, alhoporó e cebolinha. Os estudos com base nos dados de DALMARTELLO, et al (2022) demonstram que a proteção carcinogênica por intermédio desses vegetais está relacionada a diversos mecanismos como a modulação das atividades de enzimas metabolizadoras que ativam (citocromo P450s) ou desintoxicam (glutathiona S-transferases) carcinógenos, inibição da formação de dutos de DNA e inibição da proliferação celular e crescimento tumoral por apoptose e alteração do ciclo celular. Somado a esses fatores há também a proteção antibacteriana contra infecção por HP- um fator de risco para a neoplasia gástrica, que é vista nessa espécie principalmente no alho.

Por fim, um estudo realizado por LI, et al (2019) apontou que a suplementação das vitaminas C, E, selênio quanto de alho em extrato e óleo, no período de 7,3 anos reduziram as mortes por câncer gástrico e trouxeram efeito benéfico na incidência dessa patologia.

Concluindo, são muitos os benefícios vinculados ao consumo de alimentos naturais com propriedades funcionais e fitoquímicas, pois diferentemente dos industrializados eles possuem toxicidade mínima ou nenhuma para a saúde do indivíduo, além de controlarem a proliferação, migração e invasão das células carcinogênicas. Então, a nível nutricional a recomendação é a inclusão desses nutrientes através da alimentação diária, para suplementação é necessário conhecer melhor as individualidades de cada pessoa. (CHIKARA, et al. 2018)

DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi analisar como os alimentos funcionais, com ênfase nas substâncias neles contidas atuam na prevenção do câncer, especialmente o gástrico. Conforme a análise dos resultados obtidos por meio da revisão bibliográfica evidencia a consistência das descobertas relacionadas à relação entre alimentos funcionais e câncer gástrico. Os estudos revisados destacam a relevância da vitamina E, dos carotenoides e flavonoides na prevenção e atenuação do câncer gástrico, apontando para suas propriedades antioxidantes como mecanismo-chave (INCA, 2020).

O contexto epidemiológico do câncer gástrico, com sua alta incidência global e impacto significativo na saúde pública, enfatiza a necessidade de estratégias preventivas eficazes. A infecção por *H. pylori*, um fator de risco preponderante, destaca a importância de abordagens abrangentes na prevenção, incluindo ações dietéticas (Organização Mundial de Gastroenterologia, 2021).

A classificação dos alimentos funcionais, com sua base científica e ação benéfica comprovada, reforça a importância de uma dieta equilibrada e rica em substâncias que vão além do valor nutricional básico. A presença de biomarcadores na avaliação da eficácia dos alimentos funcionais oferece uma abordagem objetiva para mensurar seus impactos na saúde.

Contudo, é imperativo reconhecer as limitações dos estudos revisados, incluindo variações nas populações estudadas, métodos de avaliação e o papel de fatores ambientais. Além disso, a necessidade de mais pesquisas direcionadas, especialmente em populações específicas, se faz evidente para fortalecer as evidências existentes.

Em termos de aplicabilidade prática, a discussão destaca a importância de promover a conscientização sobre a relação entre dieta e câncer gástrico. A incorporação de alimentos funcionais na dieta diária, especialmente aqueles ricos em vitamina E, carotenoides e flavonoides pode representar uma estratégia acessível e eficaz na prevenção dessa neoplasia.

Em síntese, a discussão reforça a validade das conclusões obtidas na revisão, enfatizando a importância de estratégias nutricionais na prevenção do câncer gástrico. O caminho adiante implica uma abordagem multidisciplinar, envolvendo pesquisa contínua, conscientização pública e orientações práticas para implementar mudanças positivas na dieta e, por conseguinte, na saúde gastrointestinal.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste em revisão bibliográfica realizada em fonte eletrônica. As fontes de informações eletrônicas foram bases de dados SciELO, INCA, Pubmed, todos consultados via online, utilizando como palavras-chave: Câncer gástrico, alimentos funcionais, fitoquímicos, prevenção.

Para a seleção dos artigos, originais e de revisão foram adotados os seguintes critérios de elegibilidade: pesquisa pelo tema e a relação à substâncias preventivas; fatores de risco da neoplasia gástrica, estarem disponíveis via online com período de publicação de 5 anos (2018 a 2022) e nos idiomas português, inglês e espanhol.

CONCLUSÃO

Em conclusão, a complexidade do câncer gástrico como uma das principais causas de morbidade e mortalidade global demanda abordagens preventivas abrangentes. Nesse contexto, os alimentos funcionais surgem como poderosos aliados na promoção da saúde gastrointestinal e na redução do risco de desenvolvimento do câncer gástrico.

A revisão bibliográfica destacou a significativa contribuição dos fitoquímicos, como a vitamina E, carotenoides e flavonoides presentes em frutas, legumes e cereais integrais, como agentes promissores na prevenção dessa neoplasia.

A interação entre fatores externos, como o consumo de álcool e tabaco, e fatores internos, como predisposição genética e a infecção por *H. pylori*, destaca a necessidade de estratégias preventivas abrangentes. Nesse cenário, a incorporação consciente de alimentos ricos em fitoquímicos na dieta revela-se como uma estratégia fundamental. Esses compostos atuam como antioxidantes, inibindo os radicais livres e equilibrando o estresse oxidativo por meio da via Nrf2.

Os antioxidantes específicos, como tocoferóis, carotenoides e flavonoides, demonstram eficácia notável na proteção do organismo contra os desafios carcinogênicos. Os carotenoides, além de contribuírem para a síntese de nutrientes essenciais, apresentam propriedades antioxidantes cruciais na prevenção do câncer gástrico. Da mesma forma, os tocoferóis, encontrados em óleos vegetais, inibem a proliferação de células cancerígenas, ressaltando a importância da vitamina E na prevenção do câncer.

Os flavonoides, com sua presença em diversos alimentos, desempenham papéis multifuncionais na prevenção do câncer, regulando vias celulares, processos inflamatórios e desintoxicação celular. Ao compreender a influência positiva desses fitoquímicos na saúde, reforça-se a necessidade de uma dieta equilibrada e rica em alimentos naturais como um pilar essencial na busca pelo bem-estar e pela longevidade.

Portanto, a interligação entre a compreensão da influência dos fitoquímicos na saúde e a promoção de uma alimentação saudável destaca-se como um caminho promissor na prevenção do câncer gástrico e na promoção de um estilo de vida saudável. Essa abordagem reforça a alimentação como um fator-chave na busca por uma vida plena e duradoura.

REFERÊNCIAS

ANJO, D. F. C. (2020) apud FAGUNDES & COSTA, 2003). Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. *Jornal vascular brasileiro*, 3(2), 145-154. Disponível em: <https://jvascbras.org/journal/jvb/article/5e1f5f740e88256a3dd8495a>. Acesso em: 28 nov. 2023.

CAÑAS, Gustavo JS; BRAIBANTE, Mara EF. A química dos alimentos funcionais. *Química Nova na Escola*, v. 41, n. 3, p. 216-223, 2019. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/72736262/0104-8899.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2023.

CHIKARA, Shireen. et al. "Oxidative Stress and Dietary Phytochemicals: Role in Cancer Chemoprevention and Treatment." *Cancer Letters*. vol. 413. Jan. 2018. pp. 122–134. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2017.11.002>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304383517306948>. Acesso em: 20 out. 2023.

DA SILVA, et al. ESPÉCIES REATIVAS E a AÇÃO DOS ANTIOXIDANTES. Revista Saúde em Foco – Edição nº 11 – Ano: 2019. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wpcontent/uploads/sites/10001/2019/12/ESP%C3%89CIES-REATIVAS-E-A-A%C3%87%C3%83O-DOS-ANTIOXIDANTES.pdf>. Acesso em: 17 Dez. 2023.

DALMARTELLO, et al. “Allium Vegetables Intake and the Risk of Gastric Cancer in the Stomach Cancer Pooling (StoP) Project.” *British Journal of Cancer*, 24 Feb. 2022, <https://doi.org/10.1038/s41416-022-01750-5>. Accessed 6 Apr. 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9174191/>. Acesso em: 17 Dez. 2023.

FERLAY, J., SUNG, COLOMBET, M., SOERJOMATARAM, I., PARKIN, DM, PINEROS, M., ZNAOR, A., ET AL. (2021). Estatísticas do Câncer para o Ano de 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33538338/>. Acesso em 15/10/2023.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Estimativa do câncer. Rio de Janeiro: INCA, 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/estimativa-do-cancer>. Acesso em: 19/10/2023.

KIM, et al. “Dietary Carotenoids Intake and the Risk of Gastric Cancer: A Case-Control Study in Korea.” *Nutrients*, vol. 10, no. 8, 7 Aug. 2018, p. E1031, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30087311/, <https://doi.org/10.3390/nu10081031>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/8/1031>. Acesso em: 17 Dez. 2023.

LI, et al. “Effects of Helicobacter Pylori Treatment and Vitamin and Garlic Supplementation on Gastric Cancer Incidence and Mortality: Follow-up of a Randomized Intervention Trial.” *BMJ (Clinical Research Ed.)*, vol. 366, 2019, p. l5016, <https://doi.org/10.1136/bmj.l5016>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31511230>. Acesso em: 17 Dez. 2023.

MELO, Marina Maria de Martino, et al. “Índice de Fitoquímicos Da Dieta: Aplicação Com Pacientes Em Tratamento Oncológico.” *Revista Brasileira de Cancerologia*, vol. 68, no. 4, 11

Oct. 2022. <https://doi.org/10.32635/2176-9745.rbc.2022v68n4.2614>. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/2614>. Acesso em: 20 Out. 2023.

NEVES, Nádia Carolina da Rocha. Percepção do consumidor sobre alimentos funcionais. 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38698>. Acesso em: 28 nov. 2023.

NUNES, Gisele Penteadó et al. Aspectos Associados ao Consumo Dos Alimentos Funcionais Na Prevenção Do Câncer De Mama. *Salão do Conhecimento*, v. 7, n. 7, 2021. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/20528/19243>. Acesso em: 28 nov. 2023.

OLIVEIRA, et al. Ação Quimiopreventiva dos Fitoquímicos por meio da Regulação do Fator de Transcrição Nrf2: Revisão Integrativa da Literatura. *Revista Brasileira de Cancerologia*, [S. l.], v. 66, n. 1, p. e-07428, 2020. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2020v66n1.428. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/428>. Acesso em: 20 out. 2023.

PONTE, et al. “The Hallmarks of Flavonoids in Cancer.” *Molecules* (Basel, Switzerland), vol. 26, no. 7, 2 Apr. 2021, p. 2029, <https://doi.org/10.3390/molecules26072029>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33918290/>. Acesso em 17 Dez. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE GASTROENTEROLOGIA, 2021 Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>. Acesso em 15/10/2023.

ORGANIZATION. World. Health. “Cancer.” *World Health Organization*, 3 Feb. 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>. Acesso em: 20 out. 2023.

PELETEIRO et al. Neoplasia Gástrica Na Contemporaneidade. 2018. Disponível em: <https://unigy.edu.br/repositorio/2018-2/bioMed/BMD%204%202018-2.pdf>. Acesso em: 19 de outubro de 2023

ROWLES, et al. “Carotenoids and Their Role in Cancer Prevention.” *Biochimica et Biophysica Acta. Molecular and Cell Biology of Lipids*, vol. 1865, no. 11, 1 Nov. 2020, p. 158613, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31935448/, <https://doi.org/10.1016/j.bbalip.2020.158613>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1388198120300056>.

Acesso em: 20 out. 2023.

REYNALDO, Dominic Salvador; DA PENHA, Manoela Pessanha. Análise de produtos integrais de panificação com alegação de fonte de fibras. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 2, n. 2, p. 1483-1494, 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/1379>. Acesso em: 28 nov. 2023.

SAÚDE. Ministério. Portal da Saúde. DATASUS. Informações de Saúde (TABNET). 2017. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0210>. Acesso em: 20 out. 2023.

SANTOS. M. O. et al. “Estimativa de Incidência de Câncer No Brasil, 2023-2025.” *Revista Brasileira de Cancerologia*, vol. 69, no. 1, 6 Feb. 2023, <https://doi.org/10.32635/2176-9745.rbc.2023v69n1.3700>. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/3700>. Acesso em: 20 out. 2023.

TAN, et al. “Carotenoids: How Effective Are They to Prevent Age-Related Diseases?” *Molecules*, vol. 24, no. 9, 9 May 2019, p. 1801, <https://doi.org/10.3390/molecules24091801>. Disponível: <https://www.mdpi.com/1420-3049/24/9/1801>. Acesso em: 17 Dez. 2023.

YANG, et al. “Vitamin E and Cancer Prevention: Studies with Different Forms of Tocopherols and Tocotrienols.” *Molecular Carcinogenesis*, vol. 59, no. 4, 1 Apr. 2020, pp. 365–389, <https://doi.org/10.1002/mc.23160>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32017273/>. Acesso em: 20 out. 2023.