

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO – UNIBRA
NÚCLEO DE NUTRIÇÃO**

CRISLAINE BATISTA FERNANDES
THAMIRES MARIA DOS SANTOS
THIAGO HENRIQUE PAPINI DE FARIAS

**EFEITOS DA ALIMENTAÇÃO NA PREVENÇÃO
DO CÂNCER**

**RECIFE - PE
NOVEMBRO, 2022**

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
NÚCLEO DE NUTRIÇÃO

CRISLAINE BATISTA FERNANDES
THAMIRES MARIA DOS SANTOS
THIAGO HENRIQUE PAPINI DE FARIAS

EFEITOS DA ALIMENTAÇÃO NA PREVENÇÃO
DO CÂNCER

Projeto de Pesquisa apresentado como requisito parcial, para conclusão do curso de Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário Brasileiro, sob a orientação da professora Lucélia Oliveira.

RECIFE - PE
NOVEMBRO, 2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

E27 Efeitos Da Alimentação Na Prevenção Do Câncer / Crislaine Batista
Fernandes [et al]. Recife: O Autor, 2022.
20 p.

Orientador(a): Prof. Lucélia Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Nutrição, 2022.

Inclui Referências.

1. Antioxidantes. 2. Neoplasia. 3. Nutrientes. I. Santos, Thamires Maria
dos. II. Farias, Thiago Henrique Papini de. III. Centro Universitário Brasileiro
- UNIBRA. IV. Título.

CDU: 612.39

RESUMO

Introdução: A alimentação é um fator determinante na prevenção de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) e alimentos ricos em antioxidantes auxiliam na prevenção destas doenças como o câncer, que é uma enfermidade que promove alterações e crescimento celular anormal no corpo de um indivíduo. É um estado patológico com grandes causas de morte ocupando o segundo lugar na maioria dos países, afetando populações de diferentes idades, raças e nacionalidades. Os antioxidantes são capazes de prevenir o estresse oxidativo das células causado por agentes danosos, reagentes de oxigênio que podem causar danos celulares e formação de tumores. Uma dieta pobre em nutrientes e rica em alimentos ultraprocessados com alto teor de açúcares, gorduras, sódio e corantes podem contribuir na formação do câncer. Estudos evidenciam um efeito protetor das vitaminas C, E e dos carotenoides contra certos tipos de câncer. Os benefícios da vitamina A, C e E, e os carotenoides funcionam como antioxidantes em sistemas biológicos, caracterizado pelo estresse oxidativo crônico, especificamente na fase de iniciação, que está associada a danos irreversíveis no material genético da célula, muitas vezes devido ao ataque de radicais livres. Desse modo, os nutrientes antioxidantes poderiam reduzir o risco de câncer inibindo danos oxidativos no DNA.

Objetivo: Diante deste contexto, este estudo tem o objetivo de compreender os efeitos da alimentação na prevenção do câncer. **Metodologia:** Para tanto, a metodologia utilizada neste trabalho consiste em buscas através de estudos e pesquisas de artigos científicos entre os anos de 2009 e 2022, em bancos de dados de pesquisas como SCIELO, BVS, LILACS. Como também, através de revisões literárias. **Conclusão:** Este trabalho possibilitou entender como a alimentação contribui para uma qualidade de vida mais saudável, visando o autocuidado da saúde da população em relação a hábitos mais disciplinados em relação a alimentação. Podendo perceber que a forma como os alimentos são ofertados e consumidos, pode causar uma variação nas células cancerígenas, desenvolvendo cânceres futuros.

Palavras-chave: Antioxidantes. Neoplasia. Nutrientes.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Câncer e o processo de estresse oxidativo.....	7
2.2 Influência da alimentação na formação do câncer.....	8
2.3 Ação dos compostos antioxidantes.....	10
3. MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS.....	13
5. DISCUSSÕES.....	15
6. CONCLUSÃO.....	16
7. REFERÊNCIAS.....	17

1. INTRODUÇÃO

O câncer é a principal causa de morte em países desenvolvidos e a principal causa de morbidade e mortalidade em regiões menos desenvolvidas. De forma mundial, existe uma perspectiva que em 2030, 21,4 milhões de novos casos surgirão e 13,2 milhões irão a óbitos (SGANZERLA et al., 2020).

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA) a principal característica do câncer é o crescimento celular desordenado, podendo ter uma grande rapidez de multiplicação, de forma agressiva e incontrolável, acometendo os tecidos epiteliais e conjuntivos, e podem atingir outros órgãos do corpo. Existem mais de 100 diferentes tipos de câncer e é determinado pela formação de tumores (BRASIL, 2020).

As células produzem diversos antioxidantes e estas substâncias contribuem para o sistema de defesa mantendo a homeostase oxidativa. Porém as células podem sofrer um estresse oxidativo danificando o funcionamento de reparo do DNA, e este efeito pode contribuir para o desenvolvimento de doenças como o câncer (SILVA et al., 2014). De acordo com Munhoz et al., (2016) os compostos antioxidantes chamados de agentes quimiopreventivos, podem ser adquiridos pela dieta ou de forma sintética.

Conforme Gouveia et al., (2017) são diversas as substâncias antioxidantes naturais que podemos encontrar e que absorvem e neutralizam o estresse oxidativo. Dentre estas substâncias as que possuem maior prevalência de antioxidantes são os alimentos que possuem em sua composição os carotenoides, flavonoides e compostos fenólicos encontrados nas vitaminas A C e E.

Muitos componentes alimentícios estão associados ao desenvolvimento cancerígenos como o câncer de mama, próstata, cólon, reto, esôfago e estômago. Estudos epidemiológicos mostram que a dieta é responsável por 35% das causas de morte por câncer, principalmente quando ela é rica em gorduras saturadas, colesterol, açúcares e baixa ingestão de frutas, verduras e cereais (MUNHOZ et al., 2016). Estes alimentos ultraprocessados em suas características são pobres em valores nutricionais, porém ricos em substâncias que podem agredir o material genético causando mutações celulares (SGANZERLA et al., 2020).

Ter um estilo de vida saudável através da prática de exercícios físicos e ingerir alimentos de fonte vegetal como frutas e verduras, legumes, cereais integrais, feijões e outras leguminosas, evitando a ingestão de alimentos ultraprocessados e bebidas

com alto teor de açúcar, não só mantém o peso corporal adequado como são as principais formas de evitar o câncer (GONÇALVES et al., 2020).

Os nutrientes antioxidantes aumentam o efeito dos antineoplásicos, levando à redução do tumor, assim, com mínimos efeitos adversos, proporcionam melhora da qualidade e prolongamento da vida útil, mesmo em pequenas quantidades, retardam ou previnem a oxidação e são definidos como enzimáticos, ou seja, por produção orgânica e não enzimática de vitaminas A, C, E e minerais (SANTOS; SILVA, 2016).

A vitamina A foi a primeira vitamina lipossolúvel a ser reconhecida em 1913, e o b-caroteno, é o carotenoide encontrado na natureza, com capacidade de formar vitamina A, que fornece proteção contra vários tipos de tumores. Uma de suas funções é a capacidade de inibir a oxidação de compostos por peróxidos. O mecanismo pelo qual essas substâncias protegem os sistemas biológicos de danos mediados por radicais livres parece depender da taxa na qual as reações de formação de radiação livre são inibidas (SANTOS; CRUZ, 2001).

A vitamina C é uma vitamina hidrossolúvel e antioxidante que, além de regenerar a vitamina E, reage diretamente com oxigênio simples, radicais hidroxila e radicais superóxido. Além disso, esta vitamina mantém a tiolase em estado reduzido e evita a glutathione peroxidase, importante oxidante intracelular e cofator enzimático (JÚNIOR, 2001).

A vitamina E é outro antioxidante dietético muito importante, cuja forma mais importante é o alfa-tocoferol, que demonstrou inibir o crescimento de células malignas em linfomas cancerosos, como a formação de peróxidos de ácidos graxos poliinsaturados em fosfolipídios. Radicais livres Celular tumores de membrana em estado de deficiência de vitamina produzem danos celulares causados por radicais livres que podem levar à distrofia celular (ROHENKOHL, 2011).

Em direção ao objetivo geral: Crescem as evidências de que uma dieta rica em antioxidantes reduz o risco de grandes doenças humanas. Esta revisão discute a importância dos antioxidantes dietéticos nas estratégias de defesa do organismo contra os radicais livres, os antioxidantes são agentes responsáveis por inibir e reduzir os danos causados pelos radicais livres nas células.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Câncer e o processo de estresse oxidativo

De acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde, (2020), em 2018 foram 9,8 milhões de mortes no mundo por câncer, levando esta doença à segunda principal causa de óbitos em um nível global, onde 70% da mortalidade está entre os países subdesenvolvidos. Considerando que um terço das causas de mortes estão relacionadas ao aumento de peso populacional, baixa oferta de frutas e verduras, falta de atividade física e uso de álcool e tabaco.

Conforme o Instituto Nacional de Câncer (INCA), o câncer é determinado pelo crescimento celular desordenado, que consegue se multiplicar de forma rápida, agressiva e incontrolável, formando tumores acometendo os tecidos epiteliais denominando-se carcinomas, e nos tecidos conjuntivos cujo a denominação é chamada de sarcomas. As células cancerígenas podem invadir outros órgãos do corpo dando o nome de metástase (BRASIL, 2021).

Ainda de acordo com o INCA, (2022) para o desenvolvimento do câncer, diversas causas devem-se levar em conta, 80% e 90% dos casos associam-se a condições externas como por exemplo o meio ambiente, indústrias químicas e medicamentos, destacando a alimentação como também um fator de risco ao desenvolvimento carcinógeno. Já os fatores internos estão associados a defesa do nosso organismo a agressores externos (BRASIL, 2022).

Conforme explica Andrade (2010) a nível celular, a Espécie Reativa de Oxigênio (ERO) e os antioxidantes estão em autocontrole, quando há um desequilíbrio, é liberado maior quantidade de ERO e ocorre o que chamamos de estresse oxidativo. Ao respirar nossas células recebem oxigênio suficiente para produzir energia, o que chamamos de metabolismo oxidativo. Durante o transporte de elétrons na mitocôndria o oxigênio pode ser reduzido de forma parcial formando EROs como ânion superóxido (O_2^-), peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e radical hidroxila (OH). Ocorrendo o desequilíbrio oxidativo, as estruturas do RNA, lipídeos e proteínas são prejudicadas, e danificam o funcionamento no sistema reparatório do DNA, o que pode levar a diversas doenças, principalmente o câncer, (SILVA et al., 2014).

Fatores ambientais podem modular diretamente o mecanismo Epigenética. O ácido fólico é um substrato importante para as reações de metilação (incluindo o DNA) e deve ser obtido através da alimentação, pois nossas células não o sintetizam.

Outro cofator chave é a S-adenosilmetionina (SAM), que também é essencial para manter os padrões de metilação celular. Tanto o ácido fólico quanto o SAM estão envolvidos no ciclo da metionina, que está intimamente relacionado ao estado oxidativo das células. A produção do já citado antioxidante glutathiona (GSH) está bioquimicamente relacionada a essa via. A homocisteína, um subproduto da metilação do DNA, está associada ao aumento do estresse oxidativo (HITCHLER, M.J, et al., 2007).

2.2 Influência da alimentação na formação do câncer

A alimentação contribui para uma vida mais equilibrada e saudável a fim de manter nosso organismo fortalecido e em equilíbrio. Porém muitos fatores no nosso dia a dia levam a população a fazer escolhas não tão saudáveis. Devido ao aumento da perspectiva de vida, a dieta ocidental e rotinas agitadas, fazem com que grande parte da população mundial opte muitas vezes de forma inconsciente a ingerir alimentos industrializados, refinados e enlatados. Tais alimentos estão relacionados com o aumento de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNTs) como o câncer por exemplo (DAGOSTIN, et. al., 2019).

A composição dos alimentos da dieta ou a forma como eles são preparados podem levar a mutações genéticas nas células do nosso corpo, causando modificações no funcionamento do DNA facilitando o desenvolvimento de tumores. Alimentos ricos em gorduras, por exemplo, estão associados ao desenvolvimento de câncer de mama, cólon e próstata (DUSMAN et al., 2012).

Consta no Guia Alimentar da população Brasileira, informações sobre o consumo de alimentos ultraprocessados, cujo passam por diversas técnicas industriais tornando o alimento hipercalórico, sendo ricos em açúcares, gorduras, sódio, produtos artificiais e com uma vasta lista de ingredientes em sua composição. Como exemplos podemos citar alguns deles: macarrão instantâneo, salgadinhos, cereais matinais e barra de cereal, estes tipos de alimentos são baixos em vitaminas, fibras e minerais. Devido a esta baixa oferta de nutrientes e excesso de macronutrientes, estes alimentos estimulam agentes mutagênicos e carcinogênicos, além de contribuir para o quadro de obesidade, uma vez que o excesso de peso é responsável por 7 a 41% de diferentes tipos de cânceres (SGANZERLA; SILVA; ALMEIDA; 2020).

Conforme estudos realizados por SOUSA et. al., (2021) os alimentos embutidos ou enlatados, possuem bastantes conservantes, que dão cor, sabor e aumentam o tempo de vida útil do alimento. A formação de nitrosaminas proveniente do nitrito de sódio presentes nesses alimentos estão associados com a possibilidade de gerar ações carcinogênicas. O benzoato de sódio age retardando o processo de deterioração do alimento, está presente por exemplo em refrigerantes, porém ele pode gerar reações químicas produzindo o benzeno que é bastante reativo e a longo prazo aumenta a chances de adquirir câncer.

De acordo com Ferreira et al., (2022) os corantes alimentícios comerciais tornam os alimentos mais atrativos dando cor e sabor, como exemplos temos o azodicarbonamida que age como branqueador de farinhas e plásticos, o óleo vegetal bromado que realça o sabor de alimentos processados e bebidas com sabor de frutas. O estudo mostra que os malefícios à saúde estão associados a sua cor, como por exemplo o vermelho causa um aceleração de tumores do sistema imunológico e os azuis associados a tumores cerebrais. O Hidroxitolueno Butilado (BHT) é um corante que impede a danificação do alimento, porém seu uso foi proibido na Europa por estar associado ao câncer e formação de tumores.

A carne é uma excelente fonte de proteína, contendo diversos nutrientes como ferro, zinco e outras vitaminas, porém seu alto consumo principalmente de forma processada está associado a alguns tipos de câncer, uma vez que a carne em excesso atua como um processo inflamatório. O mesmo estudo traz uma pesquisa feita em 2015 pela International Agency for Research, Agência de pesquisa sobre o câncer da OMS, onde, para o consumo humano classifica a carne vermelha como um agente carcinogênico, este estudo baseou o consumo destas carnes com o aparecimento de Câncer do Colo do Reto (CCR) quando a ingestão de uma porção de 50 gramas de carne processada diariamente aumenta 18% o risco deste câncer (DAGOSTIN et al., 2019).

Conforme Sales et. al., (2020) os alimentos ultraprocessados possuem um pior perfil nutricional, com isso o Guia Alimentar Brasileiro recomenda a retirada desses alimentos no dia a dia a fim de prevenir as doenças crônicas não transmissíveis. O estudo afirma que o consumo elevado em 10% de alimentos ultraprocessados na dieta está associado ao aumento do risco de câncer total em 12% e 11% em relação ao câncer de mama.

2.3 Ação dos compostos antioxidantes

Para manter a homeostase oxidativa, nosso metabolismo produz compostos antioxidantes enzimáticos que fazem parte do sistema de defesa, contribuindo para a eliminação de EROs (SILVA et. al, 2014). De acordo com Barbosa et al., (2010) o sistema de defesa divide-se em enzimático que são diversas substâncias que podem ser geradas de forma endógena, e os não enzimáticos que são inseridas pela dieta. De acordo com Munhoz et al., (2016) a combinação correta de alimentos estimula o sistema imunológico, uma vez que nenhum alimento por si só seja capaz de proteger contra o câncer e denomina estes agentes químicos como quimiopreventivos.

O sistema de defesa enzimático age através de mecanismos que previne de forma a eliminar ou controlar os agentes que causam danos oxidativos nas células. No entanto, as atividades das enzimas em muitos casos dependem de cofatores enzimáticos como os antioxidantes originários da dieta (Barbosa et. al., 2010). O processo enzimático endógeno segundo Andrade et al., (2010) são formados pelas enzimas: superóxido dismutase (SOD); catalase (CAT), peroxirredoxinas (Prx), glutathione (GSH), glutathione redutase (GR) e glutathione peroxidase (GPx). Os antioxidantes não enzimáticos podem ser sintéticos ou suplementos da dieta, como por exemplo: o ácido ascórbico ou vitamina C, tocoferol ou vitamina E, selênio, zinco, betacaroteno e caroteno (ANDRADE et. al., 2010).

A vitamina C ou ácido ascórbico é uma vitamina hidrossolúvel que é considerada o mais importante antioxidante do fluido extracelular, por ter a capacidade de reduzir os agentes de espécies reativas de oxigênio, junto com a formação de hidroperóxido de lipídios nas lipoproteínas plasmáticas que evitam danos nas células (ANDRADE et. al., 2010).

De acordo com Cavalari e Sanches, (2018) a forma oral da vitamina C está associada com a diminuição de alguns tipos de câncer, além de doenças cardiovasculares e cataratas. As principais fontes do ácido ascórbico são encontradas em frutas cítricas: limão, laranja, acerola, caju, goiaba, morango e manga. Em verduras podemos encontrar na batata doce, repolho, couve-flor, pimentão e brócolis, e em fontes animal e seus derivados, porém em quantidades menores.

Conforme Sampaio e Almeida (2009) a vitamina A é um termo utilizado para as composições de retinol (álcool), retinol (ácido) e os carotenoides que exercem as funções de vitamina A, sendo os mais comuns: alfa caroteno, betacaroteno, licopeno, luteína, zeaxantina e beta criptoxantina. Os retinoides agem inibindo o crescimento de

células malignas no epitélio escamoso, além disso agem eliminando as espécies reativas de oxigênio protegendo as células de danos oxidativos. Conforme Ricci, (2020) a vitamina A pode ser encontrada Cenoura, pimentão, abóbora, manga, mamão, tomate, espinafre, agrião, brócolis, batata doce, gema de ovo, fígado, óleo de peixe, leite e derivados integrais.

A vitamina E ou tocoferol, é o principal antioxidante lipossolúvel que protege os ácidos graxos poli-insaturados dos tecidos contra a degradação oxidativa dos lipídios (ANDRADE et al., 2010). Esta vitamina inibe o crescimento de células malignas e impede a proliferação de tumores, enquanto sua deficiência em nosso organismo pode causar destruição celulares (SAMPAIO e ALMEIDA, 2009).

A fonte de vitamina E, pode ser encontrada em especial nos alimentos de origem vegetal como cereais integrais, sementes, oleaginosas e em óleos vegetais, também em fontes de origem animal como fígado e gema de ovo. A forma sintética desta vitamina adicionada em alimentos fortificados ou suplementados não se faz eficaz, pois não apresentam a mesma funcionalidade biológica de sua forma natural devido a sua estrutura molecular complexa (JORDÃO et al., 2020).

Estudos feitos por Gonçalves et al., (2020) observou que um estilo de vida saudável priorizando a prática de exercícios físicos a fim de manter o peso corporal adequado e ingerir alimentos de fonte vegetal como frutas e verduras, legumes, cereais integrais, feijões e outras leguminosas, evitando a ingestão de alimentos ultraprocessados e bebidas com alto teor de açúcar são as principais formas de evitar o câncer. O consumo desses alimentos segundo Dagostin et al., (2019) disponibilizam agentes anti tumorigênicos e antioxidantes, que possuem compostos bioativos que são capazes de inibir danos celulares, e evidencia a alimentação vegetariana como precursor de uma grande disponibilidade de ingestão desses nutrientes evitando doenças crônicas não transmissíveis como o câncer.

3. MÉTODOS

A revisão será estruturada por meio de buscas bibliográficas realizadas em artigos científicos e teses localizadas em bases de dados de busca online.

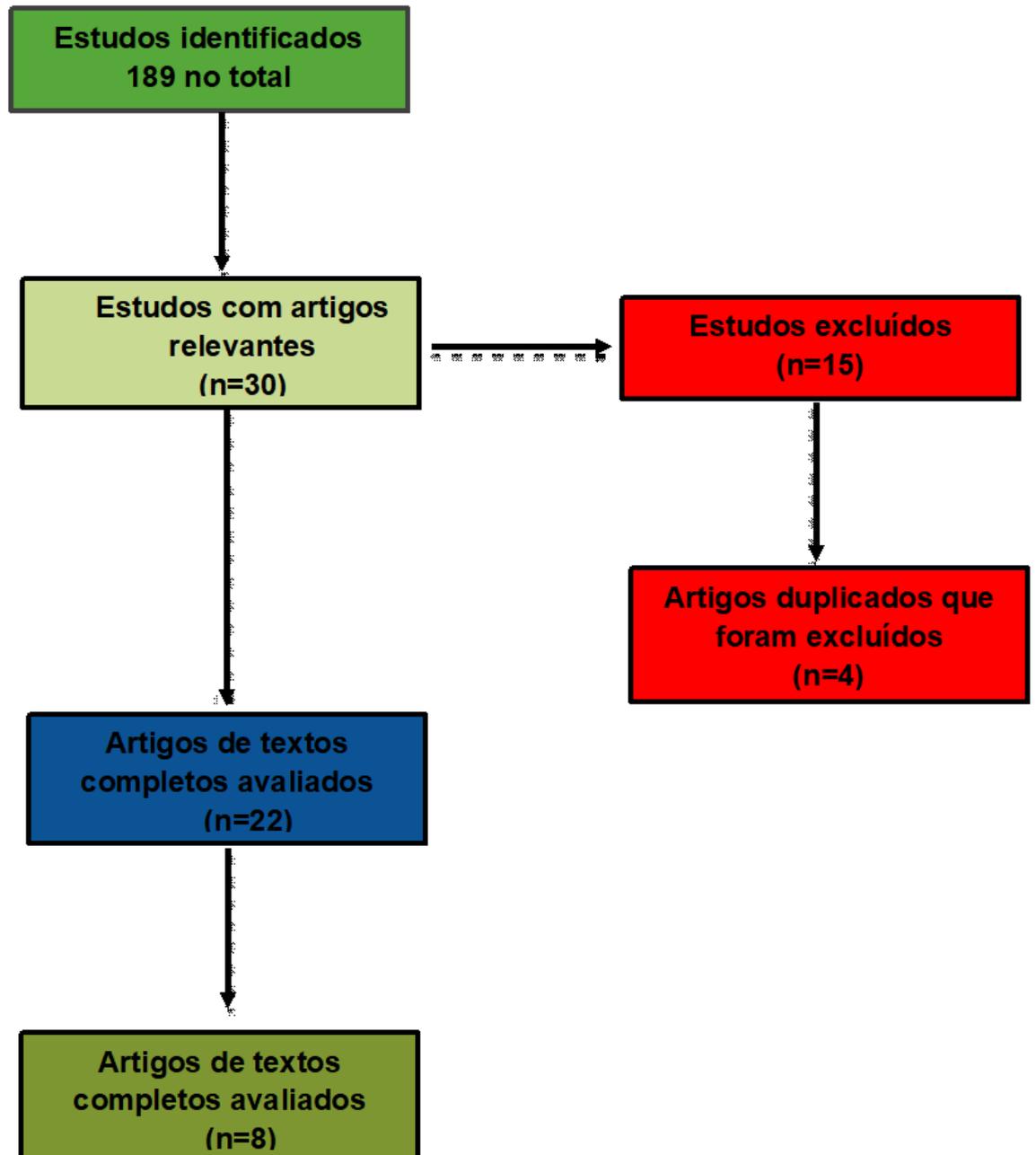
Com a finalidade de alcançar os objetivos deste trabalho, foi realizada uma revisão de literatura, para buscar mais informações sobre o assunto.

O método utilizado consistiu em pesquisas bibliográficas pesquisadas em bases de dados como: SCIELO (Scientific Electronic Library Online), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde, PUBMED (PubMed Unique Identifier), com as seguintes palavras-chave: Antioxidantes. Ultra processados. Estresse Oxidativo. A pesquisa foi realizada entre os meses de fevereiro e julho de 2022.

Os artigos científicos publicados entre os anos de 2007 à 2022 abordando o tema em questão, foram excluídas dissertações, monografias e qualquer outros artigos que não fizeram referência aos objetivos desta pesquisa.

A análise dos artigos foi baseada em pesquisas publicadas que estejam relacionados ao tema e que tragam coerência com a proposta da pesquisa, excluindo artigos que não se associam a temática em questão.

Como a pesquisa trata-se de uma revisão de literatura, não houve a necessidade de submissão e aprovação pelo Comitê de Ética. Contudo os demais aspectos éticos serão respeitados uma vez que todos os artigos utilizados serão referenciados informando seus autores.



4. RESULTADOS

Esse estudo aborda um assunto bastante elucidado na literatura científica, comparando a contribuição de agentes antioxidantes endógenos quanto exógenos obtidos através da alimentação, esses antioxidantes possuem o potencial de neutralizar as espécies reativas de oxigênio (EROS), construindo dessa forma uma inibição da progressão do tumor.

O aumento da produção de espécies reativas de oxigênio pelos glóbulos brancos durante a inflamação, representa uma importante defesa contra patógenos, também foram observados a participação envolvidos do EROs em processos envolvendo adesão celular, como embriogênese, diferenciação, reparo e cicatrização. A apoptose é a morte celular programada que regula o tempo de vida normal da célula e pode ser induzida por danos no DNA causados por EROs (VALKO, M et al., 2007).

Doenças cardiovasculares e neurológicas, diabetes e câncer estão envolvidas no estresse oxidativo. Vários tumores humanos, incluindo melanoma, leucemia, câncer gástrico, próstata, mama e cólon, apresentam altos níveis de EROs (REUTER, S et al., 2010).

As células tumorais são frequentemente expostas a condições estressantes, como hipóxia (baixos níveis de oxigênio), perda de adesões célula-célula e célula-matriz extracelular, desequilíbrios metabólicos oxidativos e vários fatores ambientais (DHILION, A.S. et al., 2007).

EROs são reguladores de múltiplas vias de transdução de sinal e podem estar envolvidos em vários estágios de transformação e progressão tumoral, como autossuficiência de sinais de crescimento, insensibilidade a sinais antiproliferativos, evasão de apoptose, potencial replicativo ilimitado, geração de vasos sanguíneos persistentes, invasão e metástase, metabolismo e inflamação (HANAHAN, D.; WEINBERG, R.A, 2011).

O sistema de defesa enzimático age através de mecanismos que previne de forma a eliminar ou controlar os agentes que causam danos oxidativos nas células. No entanto, as atividades das enzimas em muitos casos dependem de cofatores enzimáticos como os antioxidantes originários da dieta (BARBOSA et. al., 2010). O processo enzimático endógeno segundo Andrade et al., (2010) são formados pelas enzimas: superóxido dismutase (SOD); catalase (CAT), peroxirredoxinas (Prx), glutathiona (GSH), glutathiona redutase (GR) e glutathiona peroxidase (GPx). Os

antioxidantes não enzimáticos podem ser sintéticos ou suplementos da dieta, como por exemplo: o ácido ascórbico ou vitamina C, tocoferol ou vitamina E, selênio, zinco, betacaroteno e caroteno (ANDRADE et. al., 2010).

Um estudo de 5 anos teve como objetivo analisar o papel das vitaminas antioxidantes C e E, sobre os efeitos nocivos de drogas anticancerígenas usadas em pacientes com câncer de mama. Os valores dos biomarcadores foram normais no grupo suplementado com vitamina C e E, ao contrário do grupo que recebeu apenas quimioterapia. A atividade enzimática diminuiu significativamente pela quimioterapia e radioterapia. A ação dos suplementos de vitamina C e E restaura o status antioxidante do organismo e reduz os danos ao DNA reduzidos pela quimioterapia.

Um estudo desenvolvido com o objetivo de revisar estudos experimentais clínicos feitos em pacientes com câncer, envolveu o consumo de antioxidantes durante o período de tratamento químico e radioterápico, no período de 1982 a 2014. Foram inclusos artigos feitos com pessoas que apresentavam qualquer tipo de câncer, submetidos aos tratamentos químico e/ou radioterápico e utilizando suplementos antioxidantes orais: ubiquinona, carotenoides, vitaminas A, E, C, B9 e selênio. Após análise constatou-se que os pacientes com o uso de antioxidantes apresentaram redução nos níveis de proteínas carboniladas, que são marcadores padrão do estresse oxidativo que melhoraram a capacidade cognitiva global. As vitaminas C e E, também diminuíram os danos no DNA causado pela quimioterapia. (YASUEDA; URUSHIMAET, 2015)

Outro estudo teve como objetivo avaliar o uso da vitamina E na quimioproteção contra lesão genotóxica por drogas antineoplásicas, onde a vitamina E na concentração de 100 U_i foi utilizada para a atividade nociva, toxicidade e mutação de células induzidas por substâncias quimioterápicas. A suplementação de vitamina E reduz os danos oxidativos no citoplasma e nas mitocôndrias causados por drogas antineoplásicas, que são usadas na quimioterapia para destruir células malignas. Os danos aos genes causados por agentes quimioterápicos apresentaram valor significativamente reduzido quando a vitamina E foi associada ao tratamento. Este estudo demonstra a importância dos efeitos da vitamina E na citotoxicidade e mutação genética, protegendo os organismos da variabilidade e variabilidade genética. (FERNANDES,2018)

Os nutrientes antioxidantes aumentam o efeito das drogas antineoplásicas, levando à redução tumoral, assim, com mínimos efeitos adversos, proporcionam melhora da qualidade e longevidade, mesmo em pequenas quantidades, retardam ou previnem a oxidação e são definidos como enzimáticos, ou seja, pelo próprio organismo e não produção enzimática de vitaminas A, C, E e minerais. (SANTOS; SILVA,2016)

5. DISCUSSÃO

O aspecto multifatorial do câncer, associa-se a interações ambientais e endógenos através dos estudos apresentados, é possível identificar a relevância dos compostos antioxidantes dos alimentos e sua prevalência no controle do câncer, sendo fundamental no combate da progressão da doença.

A vitamina A foi a primeira vitamina lipossolúvel a ser reconhecida é o beta caroteno é o carotenoide com maior proporção para formação dessa vitamina. De acordo com os estudos experimentáveis clínicos entre o período de 1982 a 2014. Foi observado que pacientes que utilizam antioxidantes via oral A E C: obtiveram uma redução de biomarcadores de estresse oxidativo e conseqüentemente a isto houve redução nos danos do DNA causados pela quimioterapia.

A vitamina E é outro antioxidante dietético muito importante, cuja forma mais importante é o alfa-tocoferol. Um estudo teve como objetivo avaliar o uso da vitamina E contra lesão genotóxica induzidas por drogas antineoplásicas, foi utilizado uma concentração de 100 Ui, esta suplementação reduziu os danos oxidativos no citoplasma e mitocôndrias causados pelas drogas usadas na quimioterapia. Com isto a vitamina E associada ao tratamento mostrou-se eficaz reduzindo de forma significativa os danos causados pelas drogas antineoplásicas.

O ácido ascórbico por ser uma vitamina hidrossolúvel, é um antioxidante importante no fluido extracelular, por ter uma finalidade em fazer uma redução em espécies reativas do oxigênio junto com o peróxido de lipídios fazendo com que danos nas células plasmáticas lipoproteicas sejam evitadas.

6. REFERÊNCIAS

DUSMAN, Elisângela; BERTI, Alessandra Paim; SOARES, Lilian Capelari; VICENTINI, Veronica Elisa Pimenta. **PRINCIPAIS AGENTES MUTAGÊNICOS E CARCINOGÊNICOS DE EXPOSIÇÃO HUMANA - Sabios: Rev. Saúde e Biol., v.7, n.2, p.66-81, ago., 2012**
<https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/943/438>

SALES, Juliana do Nascimento; BARBOSA, Manuella Cunha; BEZERRA, Ilana Nogueira; VERDE, Sara Maria Moreira. **Consumo de Alimentos Ultraprocessados por Mulheres Sobreviventes do Câncer de Mama - Revista Brasileira de Cancerologia, 66(3): e-141092, jul., 2020.**

BARBOSA, Kiriaque Barra Ferreira; COSTA, Neuza Maria Brunoro; ALFENAS, Rita de Cássia Gonçalves; PAULA, Sérgio Oliveira; MINIM, Valéria Paula Rodrigues; BRESSAN Josefina. **Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios - Rev. Nutr., Campinas, 23(4):629-643, ago., 2010.**

ANDRADE, E.R; STERZA, F.A. Melo; SENADA, M.M.; ALFIERI, A.A. **Consequências da produção das espécies reativas de oxigênio na reprodução e principais mecanismos antioxidantes - Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.34, n.2, p.79-85, jun. 2010.**

SGANZERLA, Alessandro Augusto; SILVA, Giovanna Timbó; ALMEIDA, Simone Gonçalves. **A RELAÇÃO ENTRE O CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E O RISCO DE CÂNCER.** Brasília, 2020

MUNHOZ, Mariane Pravato; OLIVEIRA, Joselaine; GONÇALVES, Rodrigo Detone; ZAMBON, Thiago Barbosa; OLIVEIRA, Luis Carlos Nobre. **EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO E DA NUTRIÇÃO NA PREVENÇÃO DO CÂNCER - Revista Odontológica de Araçatuba, v.37, n.2, p. 09-16, agosto, 2016.**

DAGOSTIN, Caroline Topanotti; RIGO, Flávia Karine; DAMÁZIO, Loyse Sulzbach. **Associação entre Alimentação Vegetariana e a Prevenção do Câncer Colorretal: Uma Revisão de Literatura - Revista Contexto & Saúde – vol. 19, n. 37, p. 44-5, dez. 2019**

SILVA, Camila Thainah; JASIULIONIS, Miriam Galvonas. **Relação entre estresse oxidativo, alterações epigenéticas e câncer - Cienc. Cult. vol.66 no.1 São Paulo, 2014.**

GOUVEIA, Silas da Silva; LIMA, Adeânio Almeida. **RELAÇÃO ENTRE ESPÉCIES REATIVAS DE OXIGÊNIO E A PROMOÇÃO CARCINOGENÉTICA** - Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research - BJSCR Vol.20,n.3, pp.174-179, Nov 2017.

OMS - Organização Mundial da Saúde. Câncer: **Principais fatos**. OMS 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/cancer>. Acesso em: 28 jun. 2022

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). O que causa o câncer? *In*: INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). **Causas e Prevenções**. [Brasília, DF]: Instituto Nacional do Câncer 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/causas-e-prevencao/o-que-cao-cancer>. Acesso em: 28 jun. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). O que é o Câncer?. *In*: INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). **Câncer**. [Brasília, DF]: Instituto Nacional do Câncer 2020. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/o-que-e-cancer>. Acesso em: 28 jun. 2022.

GONÇALVES, Laura Faustino; MITUTTI, Claudia Tiemi; HAAS, Patrícia. **Efetividade da Alimentação na Prevenção do Câncer de Tireoide: Revisão Sistemática - Revista Brasileira de Cancerologia, 66(4): e-101072,p. 1-8, Jul. 2020.**

JORDÃO, Karyne Sumico de Lima Uyeno; ASSUNPÇÃO, Daniela; BARROS, Marilisa Berti de Azevedo; FILHO, Antonio de Azevedo Barros. **Consumo de Vitamina E e fontes alimentares na dieta de adolescentes: um estudo transversal de base populacional. Artigo original - Rev. paul. pediatr. 39, dez. 2021.**

SAMPAIO, Lúcia da Cunha; ALMEIDA, Cristiane Fonseca. **Vitaminas Antioxidantes na Prevenção do Câncer do Colo Uterino - Revista Brasileira de Cancerologia, 55(3): p. 289-296, Abr. 2009.**

CAVALARI, Tainah G. F. * ; SANCHES, Rosely Alvim. **OS EFEITOS DA VITAMINA C - Revista Saúde em Foco, Ano: 2018. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/09/086_Os_efeitos_da_vitamina_C.pdf. Acesso em: 28 de jun. 2022**

SOUSA, Thaiane Freitas Brito; ARAÚJO, Jéssica Mayara Vieira; GUEDES, Ana Karolina Vieira de Lima; NASCIMENTO, Maria Helena Monteiro; ROLIM, Wiliane Viriato. **APLICAÇÃO DE UMA AULA SOBRE CONSERVANTES ALIMENTÍCIOS EM UMA TURMA DO EJA - IJET - PDVL, Recife, v.4, n.1 p. 205 - 224, Abril - 2021.**

FERREIRA, Patricia G.; LIMA, Carolina G. S.; FOREZI, Luana da S. M; SILVA, Fernando de C.; FERREIA, Vítor F. **Aqui tem Química: Parte II: A Química dos Corantes Naturais e Sintéticos nos Supermercados - Rev. Virtual Quim. 14(2), P. 267-283, fev. 2022.**

RICCI, Raquel. **Conhecendo alimentos fontes de vitaminas e minerais.** Instituto Pensi. Disponível em: <<https://institutopensi.org.br/conhecendo-alimentos-fontes-de-vitaminas-e-minerais/>>. Acesso em 30 de jun. 2022.

VALKO, M. et al. **“Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease”.** Int J Biochem Cell Biol, vol. 39, nº 1. 2007.

REUTER, S. et al. **“Oxidative stress, inflammation, and cancer: how are they linked?”.** Free Radic Biol Med, vol. 49, nº 11. 2010.

HITCHLER, M.J.; Domann, F.E.. **“An epigenetic perspective on the free radical theory of development”.** Free Radic Biol Med, vol. 43, nº 7. 2007.

SANTOS, S.E.M.; SILVA M.L.S. **Estado nutricional e ingestão alimentar de pacientes com câncer durante o tratamento quimioterápico em um instituto de oncologia e radioterápico de Porto Velho. RO**, Porto velho RO, Centro de ensino São Lucas 2016 [acesso em: 2022 nov 06]. Disponível em: <http://repositorio.saolucas.edu.br>.

YASUEDA, A.; URUSHIMAET, H. **Eficácia e interação de suplementos antioxidantes como terapia adjuvante no tratamento do câncer**. 2015 [acesso em 2022 nov 06]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19507173>

FERNANDES, A.N.R.M. **Utilização da vitamina E na quimioproteção contra os danos toxicogênicos de antineoplásicos em estudos não clínicos**. Et al. 2018 [acesso em: 2022 nov 06]. Disponível em: <https://www1.inca.gov.br/rbc/anais/64-2-suplementos-3.pdf>

JÚNIOR, L.R.; HOER, N.F.; VELLASCO, A.P. **Sistema antioxidante envolvendo o ciclo metabólico da glutatona associado a métodos eletroanalíticos na avaliação do estresse oxidativo**. Quím. Nova, UNICAMP, vol.24 no.1 São Paulo. 2001 [acesso em 2022 nov 05].

Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422001000100019

ROHENKOHL, C.C.; CARNIEL, A.P.; COLPO, E. **Consumo de antioxidantes durante tratamento quimioterápico**. São Paulo ABCD, arq. bras. cir. Dig. Vol.24 no.2 São Paulo. 2011 [acesso em 2022 nov 05]. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-67202011000200004

SANTOS, H.S.; CRUZ, W.M.S. **Terapia Nutricional com vitaminas antioxidantes e o tratamento quimioterápico oncológico**, Revista Brasileira de Cancerologia, 2001 [acesso em 2022 nov 06]. Disponível em <https://www.cookie.com.br/site/wp-content/uploads/2015/03/vitaminas-Antioxidantes-e-oTratamento-Quimioter%C3%A1pico-Oncol%C3%B3gico.pdf>