

# Efeito protetor do licopeno

*The lycopene protector effect*

*El efecto protector del licopeno*

**Silvia Regina Serra<sup>1</sup>, Rosângela Galindo de Campos<sup>2</sup>**

## Resumo

Este estudo analisa a produção científica sobre a ação quimiopreventiva do licopeno. A amostra foi composta por sete artigos que abordavam o uso do licopeno na prevenção do câncer, indexados nas bases de dados Scielo e Lilacs, no período de 1995 a 2006, publicados em periódicos nacionais e internacionais. Evidências apontam que a ocorrência do câncer pode decorrer, principalmente de fatores ambientais, estilo de vida, dentre eles a dieta. A análise dos artigos evidenciou a importância da ingestão de carotenóides provenientes da dieta e não de suplementos, como medida de prevenção do câncer. Nas revisões feitas neste artigo os autores preconizam como prevenção, o consumo de dietas ricas em alimentos fontes de licopeno como o tomate e seus derivados, que aportem cerca de 35mg de licopeno ao dia, ressaltam ainda, a necessidade de orientação dietética estimulando o consumo de alimentos fontes de licopeno, bem como frutas e vegetais ricos em antioxidantes de maneira geral, procurando suprir as necessidades diárias, para evitar o estresse oxidativo e o os danos celulares. (Rev Bras Nutr Clin 2006; 21(4):326-32) UNITERMOS: betacaroteno, carotenóide, câncer, licopeno, nutrição, oncologia, antioxidante.

## Resumen

Este estudio analiza la producción científica sobre la acción quimiopreventiva del licopeno. La muestra fue compuesta por siete artículos que abordaban el uso del licopeno en la prevención del cáncer, indexados en la base de datos Scielo y Lilacs, en el período de 1995 a 2006, publicados en periódicos nacionales e internacionales. Evidencias señalan que la ocurrencia del cáncer puede aparecer, principalmente por factores ambientales, estilo de vida, entre ellos la dieta. El análisis de los artículos evidenció la importancia de la ingestión de carotenoides provenientes de la dieta y no de suplementos, como medida de prevención del cáncer. En las revisiones hechas en este artículo los autores pregonan como prevención, el consumo de dietas ricas en alimentos fuentes de licopeno como el tomate y sus derivados, que aporten cerca de 35mg de licopeno al día; resaltan todavía, la necesidad de orientación dietética estimulando el consumo de alimentos fuentes de licopeno, así como frutas y vegetales ricos en antioxidantes de modo general, buscando suplir las necesidades diarias, para evitar el estrés oxidativo y los daños celulares. (Rev Bras Nutr Clin 2006; 21(4):326-32) UNITÉRMINOS: betacaroteno, carotenóide, cáncer, licopeno, nutrición, oncología, antioxidante.

## Abstract

This study analyzes the scientific production on the preventive therapy action of the lycopene. The sample was composed for seven articles that approached the use of the lycopene in the prevention of the cancer, index in the database Scielo and Lilacs, in the period of 1995 the 2006, published in periodic national and international. Evidences point mainly that the occurrence of the cancer can elapse, of ambient factors, life style, and mainly about the diet. The analysis of articles evidenced the importance of the swallow of carotenoids proceeding from the diet and not from supplements, as measured of prevention of the cancer. In the revisions made in this article the authors they praise as prevention, the consumption of rich diets in foods lycopene sources as the tomatoes and its derivatives, that arrives in port about 35mg of lycopene in each day, still stands out, the necessity of dietary orientation stimulating the food consumption lycopene sources, as well as rich fruits and vegetables in antimut substances in general way, looking for to supply the daily necessities, to avoid the rusty stress and the cellular damages. (Rev Bras Nutr Clin 2006; 21(4):326-32)

KEYWORDS: betacarotene, carotenoid, cancer, lycopene, nutrition, oncology, antioxidant.

1. Nutricionista, discente da pós-graduação em "Assistência Multiprofissional a Pacientes com Agravos Crônicos" do Centro Universitário Filadélfia de Londrina – UniFil, Londrina, Paraná. 2. Enfermeira, Mestre em Enfermagem Fundamental pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto EERP – USP), orientadora, docente do Curso de Especialização "Assistência Multiprofissional a Pacientes com Agravos Crônicos" do Centro Universitário Filadélfia de Londrina – UniFil, Londrina, Paraná.

Endereço para correspondência: nutri.silvia@sercomtel.com.br

**Submissão:** 22 de maio de 2006

**Aceito para publicação:** 10 de novembro de 2006

## Introdução

O diagnóstico de câncer acarreta uma série de problemas que ultrapassam os de ordem física, na medida em que se associa à morte, à dor e ao sofrimento. A extensão e a duração desses problemas podem ser fortemente influenciadas pelas estratégias de enfrentamento utilizadas pela pessoa em seu lidar com sua doença.

A luta contra o câncer tem avançando com vitórias relevantes, entretanto, esta é uma das doenças mais complexas com as quais a medicina já se deparou no mundo inteiro, chegando a ser a segunda causa de morte no Brasil sendo que os mais de 100 tipos de câncer, 60% podem ser erradicados com medidas preventivas<sup>1</sup>.

Estima-se que cerca de 472 mil casos novos deverão ocorrer no Brasil em 2006, o que demonstra que o Brasil vem acompanhando a curva de crescimento da doença apresentada pelos países desenvolvidos. O número de novos casos previstos está distribuído de forma heterogênea nas unidades da Federação e Capitais do país. A representação geográfica do risco de câncer evidencia tais diferenças: as maiores taxas se encontram nas regiões Sul e Sudeste e, as menores, nas regiões Nordeste e Norte. Estas taxas podem estar associadas ao estilo de vida, costumes pertinentes a cada região<sup>2</sup>.

É de consenso entre especialistas que a prevenção do câncer ainda é a melhor etiologia para a luta contra esta patologia geradora de sofrimento físico e emocional. Há várias evidências de que a alimentação tem um papel importante nos estágios de iniciação, promoção e propagação do câncer.

A ocorrência do câncer pode decorrer de fatores ambientais, genéticos e estilo de vida, dentre eles a dieta<sup>3</sup>. Muitos fatores dietéticos estão associados à prevenção ou surgimento do câncer; variando desde nutrientes tradicionais como vitaminas antioxidantes, gordura e polissacarídeos vegetais a alimentos como verduras e legumes, carnes e frutas, a fitoquímicos como glucosinolatos, fitoestrógenos e carotenóides<sup>3</sup>. A quimioprevenção através dos fitoquímicos presentes na alimentação representa um grande avanço na elucidação do papel preventivo do alimento no combate ao câncer. Diversos estudos epidemiológicos têm sugerido a correlação da ingestão de licopeno e a redução do risco para desenvolvimento de doenças crônicas como o câncer<sup>3</sup>.

Os efeitos benéficos normalmente atribuídos aos carotenóides podem estar relacionados ao consumo destas substâncias, ou ainda serem resultantes da superposição de efeitos de vários elementos.

Apresentamos aqui uma revisão integrativa da literatura nacional e internacional, na qual se procurou identificar estudos que revelem os efeitos protetores do licopeno em relação ao câncer.

Este estudo tem como objetivo caracterizar a produção científica nacional e internacional sobre a ação quimioprotetora e antioxidante do licopeno.

## Material e métodos

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, retrospectiva, de

natureza descritiva, com abordagem quanti-qualitativa, enfatizando a correlação da ingestão de licopeno e o surgimento do câncer.

Escolhemos a técnica da revisão integrativa, na qual se resume o que já foi publicado sobre um tema e se obtém uma visão da conclusão geral de muitos autores especializados, convencidas de que os achados decorrentes desse tipo de estudo poderiam trazer contribuições substanciais para a divulgação do conhecimento sobre os benefícios da ingestão de licopeno<sup>4</sup>.

Uma revisão integrativa deve ser rigorosa e sistemática, discutir os métodos e estratégias utilizadas, avaliar as fontes e sintetizar os resultados. Nosso trabalho foi desenvolvido conforme os pressupostos de Ganong<sup>5</sup>, cumprindo as seis etapas que ele propõe para se obter os mesmos níveis de clareza, rigor e replicação das pesquisas primárias.

A população foi composta por todos os artigos que abordaram o tema licopeno e o câncer, publicados em periódicos nacionais e internacionais, de 1995 a fevereiro de 2006, e indexados nas bases de dados: *SciELO* e *Lilacs* (Anexo I).

A amostra ficou constituída de sete artigos que preenchem os seguintes critérios de inclusão:

- periódicos nacionais e internacionais, publicados em português e espanhol de 1995 a fevereiro de 2006;
- indexados pelos descritores: Betacaroteno, Carotenóide, Câncer, Licopeno, Nutrição, Oncologia, Antioxidante.

A análise dos dados teve duas etapas. Na primeira, fez-se a análise relativa aos dados de identificação do autor e dos artigos localizados.

Com a finalidade de evidenciar o perfil das populações que compuseram a amostra, foi elaborado um banco de dados e efetuado a análise com operações estatísticas simples de distribuição de frequência em porcentagem.

Na etapa seguinte, foi feita a análise de conteúdo dos artigos, em relação a seus objetivos, método empregado e suas características e delineamento conceitual ou teórico, possibilitando uma caracterização fidedigna da amostra.

Para a coleta de dados foi montado um instrumento específico (Anexo II), que possibilita uma análise fidedigna das publicações referentes ao tema escolhido. Os artigos que preenchem os critérios de inclusão e não são encontrados no Brasil foram solicitados através do Sistema COMUT.

## Resultados

Os resultados são apresentados em relação ao periódico, ao pesquisador e à pesquisa de acordo com os itens definidos nos objetivos propostos para o estudo.

Foram encontradas 202 pesquisas com o cruzamento dos descritores propostos, sendo o *Lilacs* a base de dados que apresentou o maior número (195 ou 96,53%). Somente 96,53% atenderam aos critérios de inclusão. Assim sendo, apenas sete (3,72%) pesquisas foram utilizadas para este estudo, todas a partir do seu texto integral.

Em relação aos idiomas em que os artigos foram publicados, quatro foram em espanhol (57,14%) e os demais (42,85%) em português.

Os artigos que compõem a amostra foram publicados em seis periódicos, com predominância discreta da Revista de Nutrição/*Brazilian Journal of Nutrition* - Campinas (33,33%), sendo este um periódico muito utilizado na Nutrição, a qual publica trabalhos inéditos que contribuam para o estudo e o desenvolvimento da ciência da nutrição.

Em relação à formação profissional do primeiro autor, os nutricionistas são a maioria: 42,85 % das publicações.

O fato de haver muitos nutricionistas fazendo pesquisas sobre o licopeno e o câncer pode estar relacionado às características da profissão e ao elo dieta-saúde. As discussões acerca dos efeitos fisiológicos de alguns alimentos na redução de riscos de doenças degenerativas tais como enfermidades cardiovasculares e certos tipos de câncer, muitas vezes com necessidade de orientação nutricional ao paciente oncológico, é relevante a identificação de medidas de conscientização e logo prevenção do surgimento de doenças crônicas degenerativas.

Quanto à titulação dos autores, observa-se um predomínio dos doutores. A pós-graduação é produtora e impulsoradora de pesquisas e uma das responsáveis pela validação de nossa prática profissional<sup>4</sup>.

A Universidade é o local onde o maior número de autores atua (85,71%). A academia é um celeiro de estudo e portador de pesquisas. É nela onde o conhecimento é desvelado e difundido. Em relação à nacionalidade do primeiro autor, observa-se um predomínio dos cubanos (42,85%), país onde existe uma longa tradição de apoio à pesquisa científica.

Em relação ao *design*, observamos que, dos sete artigos, cinco (71,42%) são revisão de literatura, um quantitativo descritivo (14,28%) e um experimental. A revisão de literatura é usada para discutir e interpretar de forma precisa os resultados, achados de um estudo<sup>6</sup>.

As categorias de análise emergiram da experiência das autoras deste trabalho no ensino e na assistência aos pacientes com câncer, sem esquecer de dar o crédito às publicações referentes ao Licopeno.

São elas:

1. Fontes de Carotenóides;
2. Correlação Câncer e Dieta;
3. Licopeno como Quiopreventivo;
4. Dosagem Significativa para Quimioprevenção;

Em relação às Categorias Temáticas presentes nos artigos analisados, observa-se que 71,24% abordam câncer, 57,14% das pesquisas apresentam o conceito de câncer e dieta, 28,57% definem carotenóides e abordam o efeito quiopreventivo do licopeno como antioxidantes, demonstrando a preocupação dos pesquisadores em prevenir e tratar o câncer.

Apresentamos a seguir a análise dos artigos em cada categoria temática:

### Fontes de carotenóides

Os carotenóides são corantes naturais presentes nas frutas e vegetais (cenouras, tomates, espinafre, laranjas,

pêssegos, entre outros), sendo que sua estrutura química é composta por ligações duplas conjugadas, que são responsáveis por sua cor e por algumas de suas funções biológicas<sup>7</sup>.

As maiores fontes de licopeno são os tomates e derivados. O tomate cru apresenta em média, 30mg de licopeno/kg do fruto; o suco do tomate cerca de 150mg de licopeno/litro; e o catchup contém em média 100mg/kg. O licopeno presente nos tomates varia conforme o tipo e o grau de amadurecimento dos mesmos. Sendo que o tomate vermelho maduro contém maior quantidade de licopeno que de beta-caroteno, sendo responsável pela cor vermelha predominante. É a enzima beta-ciclase, a qual participa da transformação do licopeno em beta-caroteno. Dependendo da razão licopeno/beta-caroteno da fruta é que diferem as cores das espécies de tomate do amarelo para o vermelho alaranjado<sup>7,8,9,10,11,12</sup>.

Verificou-se em relação à biodisponibilidade que o consumo de molho de tomate aumenta as concentrações séricas de licopeno em taxas maiores do que o consumo de tomates crus ou suco de tomate fresco. A concentração sérica de licopeno em um dia após sua ingestão resultou em um aumento de 2 a 3 vezes com a ingestão de molho de tomate cozido em óleo<sup>7</sup>.

### Correlação de câncer e dieta

Já existem sólidas evidências para sustentar a tese de que os carotenóides provenientes da dieta (e não de suplementos) podem diminuir o risco de câncer e de outras patologias.

Naves defende o grande potencial mutagênico e carcinogênico da dieta, sendo a mesma portadora fonte de compostos naturais protetores contra o câncer<sup>10</sup>.

Também em outro estudo de revisão realizado por Zorrilla et al.<sup>13</sup>, mostrando o papel dos radicais livres sobre o DNA, onde se tem publicado numerosos artigos de revisão que relatam as vantagens do uso terapêutico com altas doses de vitaminas antioxidante e antioxidantes naturais no tratamento do câncer. Os autores concluíram que os antioxidantes melhoram a qualidade de vida e a sobrevivência dos pacientes cancerosos, sendo a prevenção um novo esquema terapêutico desta patologia.

Ferrari et al.<sup>14</sup>, em seu artigo revisa e analisa a importância dos compostos alimentares com propriedades anticarcinogênicas. Os autores citam vários estudos epidemiológicos e experimentais que sustentam a tese de que os carotenóides provenientes da dieta não de suplementos podem diminuir o risco de câncer e de outras patologias. Conclui-se, então, que na verdade não são os compostos isolados e ingeridos sob a forma de suplementos que podem diminuir o risco de câncer, mas sim uma dieta rica em substâncias anticarcinogênicas e que os alimentos contendo agentes para a quimioprevenção do câncer constituem um dos principais grupos de alimentos com propriedades funcionais.

Em outro estudo de revisão, Meléndez et al.<sup>12</sup> salienta-se a importância nutricional dos pigmentos carotenóides, apontando as propriedades antioxidantes dos carotenóides, assim como sua eficácia na prevenção de certas enfermida-

des do ser humano, como aterosclerose e o câncer. Os autores concluem que é nos vegetais que se encontra a maior concentração dos pigmentos carotenóides.

Contudo, permanece a recomendação, de diversos organismos internacionais, de se consumir dietas variadas, ricas em frutas e vegetais, como uma estratégia de prevenção contra o câncer. Atualmente dispomos de dados de cerca de 200 estudos epidemiológicos observacionais, descritos na literatura, que evidenciam uma forte associação inversa entre o consumo de frutas e vegetais ricos em carotenóides e risco de câncer, especialmente de pulmão, cavidade oral, estômago e esôfago<sup>10</sup>.

O efeito protetor dos carotenóides foi abordado por Naves<sup>10</sup> em sua revisão de literatura, onde o autor concluiu que indivíduos com menor ingestão de frutas e vegetais (abaixo do menor quartil) apresentavam risco aumentado, cerca de duas vezes, em relação àqueles de consumo mais elevado, para diversos tipos de cânceres, tais como de pulmão, esôfago, cavidade oral, laringe, pâncreas e estômago.

Garófolo et al.<sup>15</sup> analisou a relação entre o câncer e nutrição e quais modificações na alimentação que podem prevenir alguns tipos de câncer. Considerou que a maior parte dos dados relacionando dieta e câncer está baseada em estudos epidemiológicos, sendo que poucos resultados provêm de estudos prospectivos, embora este tenha suas limitações. Em geral, os indivíduos afetados pela doença tendem a recordar-se com maior facilidade da exposição aos alimentos do que os do grupo controle. Já estão amplamente documentados os benefícios decorrentes das modificações no estilo de vida, incluindo-se as modificações dietéticas, uma vez que os alimentos ricos em licopeno não estão presentes na dieta dos brasileiros, para a redução mundial dos coeficientes de incidência e mortalidade de câncer. Entretanto, os nutrientes específicos, responsáveis pelos mecanismos anticarcinogênicos, ainda não foram completamente identificados, fazendo-se necessária a pesquisa, principalmente no âmbito nacional.

### Licopeno como quimioterapêutico

Estudos longitudinais avaliam a associação entre a ingestão de licopeno e outros alimentos contendo licopeno, e a incidência do câncer. Shami et al.<sup>7</sup>. Estes estudos, a associação pode ser feita também entre os níveis séricos dos carotenóides e a incidência do câncer. A interpretação dos estudos sobre a relação entre carotenóides e redução de risco de câncer é dificultada por vários fatores. Primeiramente, deve-se considerar que as frutas e vegetais contém várias vitaminas, minerais, fibras e fotoquímicos que podem agir de forma independente sobre o risco de câncer. Logo, os indivíduos que consomem mais carotenóides, ingerem também mais substâncias, podendo ser os carotenóides marcadores da ingestão elevada destes elementos. O licopeno é um carotenóide sem a atividade pró-vitamina A, lipossolúvel, composto por onze ligações conjugadas e duas ligações duplas não conjugadas. É tido como o carotenóide que possui a maior capacidade seqüestrante do oxigênio singlete, possivelmente devido à presença das duas ligações

não conjugadas, o que lhe oferece maior reatividade.

O interesse no licopeno e no seu potencial papel protetor sobre a carcinogênese se iniciou quando Giovannucci et al.<sup>16</sup>, demonstrou em uma revisão sistemática da literatura epidemiológica relacionando o consumo de tomate e câncer. Este constatou que, entre 72 estudos, 57 reportaram associações inversas entre a ingestão de tomate e o nível de licopeno no sangue e o risco de câncer num local definido anatomicamente. Dos 57, em 35, as associações inversas foram estatisticamente significativas. Nenhum dos estudos citados indicou que o alto consumo ou alto nível de licopeno no sangue aumentaram consideravelmente o risco de câncer em qualquer das localizações investigadas. A evidência benéfica foi maior para tumores de próstata, pulmão e estômago. Os dados também sugeriram benefícios para tumores de pâncreas, colo e reto, esôfago, cavidade oral, mama e colo do útero.

Estudos epidemiológicos recentes têm demonstrado uma associação entre os níveis elevados de carotenóides na dieta e no sangue e seu efeito protetor em relação ao desenvolvimento de enfermidades crônicas como certos tipos de câncer. Gomez et al.<sup>8</sup>, ao realizar um estudo com estudantes entre 17 e 19 anos, concluíram que os estudantes apresentam um déficit importante na ingestão deste carotenóide, necessitando de programas de educação e intervenção nutricional dirigida a estudantes universitários para aumentar o consumo de alimentos antioxidantes e fontes de carotenóides, principalmente vegetais verdes e amarelos que se encontram deficientes na dieta dessa população.

O estresse oxidativo é reconhecido como um dos maiores responsáveis para o aumento do risco de doenças cardiovasculares e câncer. Dentre os carotenóides mais comuns, o licopeno apresenta a mais potente atividade antioxidante demonstrada em estudos experimentais<sup>17</sup>. Di Mascio et al.<sup>17</sup>. De acordo com estes estudos, a potência antioxidante dos carotenóides pode ser classificada em: licopeno tem potência maior que a de alfa-tocoferol que, por sua vez, é maior do que a de alfa-caroteno, sendo essa maior do que a de beta-criptoxantina, que supera a de zeaxantina, maior do que a do beta-caroteno, que supera a da luteína. Misturas de carotenóides foram mais efetivas que compostos isolados. Este efeito foi mais pronunciado quando licopeno ou luteína estavam presentes. O potencial preventivo superior de misturas pode estar relacionado com o posicionamento específico dos diferentes carotenóides nas membranas celulares<sup>18</sup>.

Estudos sobre o consumo do tomate demonstraram propriedades antioxidantes em humanos. Hadley et al.<sup>18</sup> constatou que o consumo diário de produtos do tomate, contendo 15mg de licopeno, aliado a outros fitonutrientes do mesmo, aumentaram significativamente a proteção às lipoproteínas do estresse oxidativo *ex vivo*.

Estes resultados indicam que o licopeno absorvido de produtos de tomate atua como antioxidante *in vivo*.

Apesar das evidências epidemiológicas e laboratoriais, as propriedades anticarcinogênicas do licopeno devem ser estudadas no país e na América Latina, uma vez que há diferenças culturais entre as populações.

## Dosagem significativa para quimioprevenção

O licopeno, como os demais carotenóides, encontra-se em maiores quantidades na casca dos alimentos, aumentando consideravelmente durante o seu amadurecimento. Sua concentração é maior nos produtos alimentícios de regiões de climas quentes. A quantidade de licopeno em produtos processados depende da composição do alimento de origem e das condições de processamento. Os níveis de licopeno nos produtos processados são geralmente maiores do que os encontrados em alimentos crus, dado que há concentração do produto no processamento<sup>7</sup>.

Segundo os autores, Shami et al.<sup>7</sup>, a percentagem média da ingestão de licopeno, verificada por meio de questionário de frequência alimentar, foi de 25mg por dia, com 50% desta ingestão representada por tomates frescos. Considerando que os tomates frescos são menos biodisponíveis que os tomates processados, os autores concluíram que uma maior ingestão de tomates processados seria aconselhada. Desta forma, sugerem que o valor de 35mg/dia seria uma ingestão média diária apropriada deste antioxidante.

Apesar do conhecimento existente sobre o potencial antioxidante apresentado pelo licopeno dos alimentos, é de extrema importância o estudo da ação destas substâncias *in vivo*, pois não foram encontrados dados a respeito de sua absorção, biodisponibilidade em condições fisiológicas e concentração plasmática ideal para sua atividade de proteção contra radicais livres e doenças associadas, ainda que tenha sido verificado um elevado potencial antioxidante destes compostos *in vivo*<sup>18</sup>. (Hadley CW et al, 2003).

## Considerações finais

É de consenso de vários pesquisadores que as neoplasias surgem devido às mutações genéticas, espontâneas ou induzidas por agentes patogênicos [metais, radiações, radicais livres do oxigênio, inflamações crônicas e xenobióticos (cigarro, álcool, pesticidas, etc) dentre outros, que promovem desordem no ciclo celular, ocorrendo excesso nas taxas de proliferação e deficiência nas taxas de morte celular<sup>3</sup>. Assim, o homem há várias décadas vêm isolando compostos presentes em alimentos de origem vegetal para testá-los como possíveis agentes anticarcinogênicos.

A análise dos estudos apontaram que na verdade não são os compostos isolados e ingeridos sob forma de suplementos que podem diminuir o risco de câncer, mas sim uma dieta rica em substância anticarcinogênicas. Os alimentos contendo agentes para a quimioprevenção do câncer constituem uns dos principais grupos de alimentos com propriedades funcionais, conhecidas também como fármaco-alimento.

Embora as evidências epidemiológicas e laboratoriais sinalizem as propriedades anticarcinogênicas do licopeno, pesquisas devem ser realizadas em países da América Latina, uma vez que há diferenças culturais importantes neste continente, principalmente em relação aos hábitos alimentares. Estudos de Epidemiologia Nutricional poderão nos dar pistas sobre possíveis associações entre alimentos (e seus

compostos) e proteção frente aos cânceres.

Estudos sobre a ação do licopeno *in vivo* traria grandes contribuições para correlações a respeito da biodisponibilidade em condições fisiológica e concentração plasmática ideal para atividade de proteção contra radicais livres e doenças associadas.

Ao término desta revisão, concluímos que a análise dos artigos evidenciou que o conhecimento existente sobre o potencial antioxidante apresentado pelo licopeno dos alimentos e é de extrema importância o estudo da ação destas substâncias *in vivo*, pois não foram encontrados dados a respeito de sua absorção, biodisponibilidade em condições fisiológicas e concentração plasmática ideal para sua atividade de proteção contra radicais livres e doenças associadas, ainda que tenha sido verificado um elevado potencial antioxidante destes compostos *in vivo*.

Surpreendemo-nos ao verificar, lendo os artigos, que a duração e as diferentes doses utilizadas nos estudos variam entre doses fisiológicas e doses farmacológicas, e não permitem uma comparação entre eles. Fazendo-se necessária a definição de doses e protocolos de tratamento, bem como a realização de estudos complementares sobre seus mecanismos de ação no processo carcinogênico antes de sua prescrição em larga escala.

O conjunto da pesquisa nos faz descobrir a importância dos estudos longitudinais que avaliam a associação entre a ingestão de licopeno e alimentos que o contém e a incidência do câncer e a necessidade de instalação de programas de educação e intervenção nutricional dirigida a estudantes universitários para aumentar o consumo de alimentos antioxidantes e fontes de carotenóides, principalmente vegetais verdes e amarelos que se encontram deficientes na dieta dessa população.

Concordamos com Fagundes et al.<sup>19</sup> quando os autores salientam que uma vida saudável não está apenas ligada ao tipo de alimento ingerido, mas também a um contexto que engloba estilo de vida, hereditariedade e intervenção do meio ambiente, e da necessidade de maior número de pesquisas sobre substâncias biologicamente ativas contidas nos alimentos funcionais, para uma determinação mais precisa dos efeitos benéficos, bem como as quantidades mínimas e máximas que podem ser ingeridas pela população, a fim de oferecer eficácia sem oferecer riscos.

## Referências bibliográficas

1. Spethman CN. Medicina alternativa de A a Z. 6 ed. São Paulo: Natureza. 2003, p.140-144.
2. Instituto Nacional de Câncer. Ministério da Saúde. Câncer no Brasil: dados dos registros de câncer de base populacional, vol 3. Rio de Janeiro Brasil: INCA; 2003. [acessado em 25 out 2005]. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/regpop/2003>
3. Federman S. Alimentação que evita o câncer e outras doenças. 9 ed, São Paulo: Iglu Editora Ltda., 2002.
4. Campos RG. Burnout: uma revisão integrativa na enfermagem oncológica [dissertação]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, 2005.
5. Ganong LH. Integrative reviews of nursing research. Research in Nursing and Health, 1987, 10:1-11.
6. Lobiondo-Wood G, Haber J. Pesquisa em enfermagem, métodos,

- avaliação crítica e utilização. 4 ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
7. Shami NJE, Moreira EAM. Licopeno como agente antioxidante. Rev Nutri 2004; 17:227-236.
  8. Gómez G, Chaves N, Sagastume B, Murillo S, Fernández A, Ulate G. Consumo de micronutrientes com función antioxidante em estudantes de la Universidad de Costa Rica, com edades comprendidas ente los 17 y 19 años. Rev. Acta Pediatr. Constarric 2001; 15:24-28.
  9. Matos MC, Schweigert F, Sintes SG, Rodriguez GP, Hurtienne A, Reyes D, Alonso JE. Carotenóides sericos y su relación com la dieta em um grupo de adultos cubanos. Rev Cuba Alim Nutr 2002; 16:105-13.
  10. Naves MMV. Beta-Caroteno e Câncer. Rev Nutri 1998; 11:99-115.
  11. Peres WAF, Paula TP de, Silva RARN da, Coelho HSM. Atuação da vitamina A e carotenóides na hepatocarcinogênese. Rev Bras Cancerol 2003; 49:113-120.
  12. Meléndez Martínez A, Vicário I, Heredia F. Importancia nutricional de los pigmentos carotenóides. Arch. Latino-Am Nutr 2004; 54:149-154.
  13. Zorrilla GAE, Eirez IM, Izquierdo EM. Papel de los radicales libres sobre el ADN: carcinogénesis y terapia antioxidante. Rev. Cuba. Invest. Bioméd 2004; 23.
  14. Ferraria CKB, Torres EAFS. Novos Compostos Dietéticos com propriedades anticarcinogênicas. Rev Bras Cance 2002; 48.
  15. Garofolo, A, Avesani CM, Camargo KG, Barros ME, Silva SRJ, Taddei JAC, Sigulem DM. Dieta e câncer: um enfoque epidemiológico. Rev Nutri 2004; 17.
  16. Giovannucci E. Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature. J Natl Cancer Inst 1999; 91:317-331.
  17. Di Mascio P, Kaiser S, Sies H. Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. Arch Biochem Biophys 1989; 274:532-38.
  18. Hadley CW, Clinton SK, Schwartz SJ. The consumption of processed tomato products enhances plasma lycopene concentrations in association with a reduced lipoprotein sensitivity to oxidative damage. J Nutr 2003; 133:727-32.
  19. Fagundes RL, Martins et al., Costa RY. Uso dos alimentos funcionais. Rev Hig. Alimentar 2003; 17:42-48.

## Anexo I

### Artigos que Compõe a Amostra

SHAMI, Najua Juma Ismail Esh; MOREIRA, Emilia Addison Machado. Licopeno como Agente Antioxidante. (5)  
 PERES, Wilza Arantes Ferreira; PAULA, Tatiana Pereira de; SILVA, Rejane Andréa Ramalho Nunes da; COELHO, Henrique Sérgio Moraes. Atuação da Vitamina A e Carotenóides na Hepatocarcinogênese. (4)  
 NAVES, Maria Margareth Veloso. Beta-Caroteno e Câncer/Beta Carotene and câncer. (1)  
 GÓMEZ, Georgina; CHAVES, Natalia; SAGASTUME, Bárbara; MURILLO, Sandra; FERNANDEZ, Aileen; ULATE, Guido. Consumo de Micronutrientes com Función antioxidante em estudantes de la Universidad de Costa Rica, com edades comprendidas ente los 17 y 19 años. (2)  
 MATOS, Macias Consuelo; SCHWEIGERT, Florian; SERRANO SINTES, Graciela; PITA RODRIGUEZ, Gisela; HURTIENNE, Andréa; REYES, Denia; ALONSO JIMÉNEZ, Elsa. Carotenóides sericos y su relación com la dieta em um grupo de adultos cubanos. (3)  
 ZORRILA GARCIA, Adonis E; EIREZ IZQUIERDO EXPÓSITO, Moreisbys. Papel de los radicales libres sobre el ADN: carcinogénesis y terapia antioxidante. (6)  
 MELÉNDEZ MARTINEZ, Antonio; VICÁRIO, Isabel; HEREDIA, Francisco. Importancia Nutricional de los pigmentos carotenóides. (7)

## Anexo II

### Formulário Para Coleta De Dados Bibliográficos

#### 1) Dados Referentes ao Pesquisador:

1º AUTOR

Nome: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

( ) Nutricionista

( ) Enfermeiro

( ) Médico Esp: \_\_\_\_\_

( ) Psicólogo

( ) Químico

( ) Outros

**Titulação:**

- Pós-Doutor  Doutor  Mestre  
 Especialista  Graduado  
 Discente ano: \_\_\_\_\_  
Local de atuação: \_\_\_\_\_  
Atua na área de oncologia?  Sim  Não  
Tempo: \_\_\_\_\_  
Cargo: \_\_\_\_\_

**2) Dados Referentes À Publicação:**

- tese  dissertação  artigo  livro  
Título: \_\_\_\_\_  
Ano: \_\_\_\_\_ volume: \_\_\_\_\_ N°: \_\_\_\_\_ paginas: \_\_\_\_\_  
País de origem: \_\_\_\_\_  
Fonte (revista): \_\_\_\_\_  
Idioma: \_\_\_\_\_

**3) Base de Dados:**

- Lilacs  Scielo  Outros;

**4) Acesso À Pesquisa na Integra:**

- Biblioteca do Centro Universitário Filadélfia - UNIFIL  COMUT  
 Biblioteca da Universidade Estadual de Londrina.  Base de dados  
 Biblioteca do Hospital Universitário

**5) Objetivo do Estudo:**

- Conceituação do Licopeno e o câncer  Instalação de programa de ajuda (prevenção)  
 Avaliação do uso de licopeno na dieta  Importância Nutricional dos Carotenóides  
 Identificação dos fatores antioxidantes  outros:

**6) População:** \_\_\_\_\_

**7) Amostra:** \_\_\_\_\_

**8) Tipo de Design de Estudo:**

- experimental  não experimental. Qual? \_\_\_\_\_  
 quase experimental  qualitativo Qual? \_\_\_\_\_

**9) Aspectos Abordados pelo Autor:**

- Conhecimento do tema  Alimentos ricos em nutrientes antioxidante  
 Variáveis pessoais  Formação dos radicais livre  
 Variáveis do trabalho  Correlação entre Licopeno e o Câncer  
 Importância dos carotenóides na dieta  Prevalência do câncer  
 Distribuição dos carotenóides no s alimentos  Dieta como quimioprevenção  
 Licopeno como antioxidante  Estagio do câncer  
 Consumo de dietas ricas em licopeno  Níveis de ingestão e recomendação do licopeno  
 Relação entre nutrição e o risco de desenvolver câncer  Ação quimiopreventiva  
 Perfil dos carotenóides  Licopeno como preventivo do câncer  
 Recomendação dietética dos carotenóides  Desvantagens de não usar o licopeno  
 Alimentos fontes de carotenóides

**10) Resultados/ Conclusões**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_