

# Benefícios dos Carotenóides



**VANESSA AZEVEDO DE JESUZ**

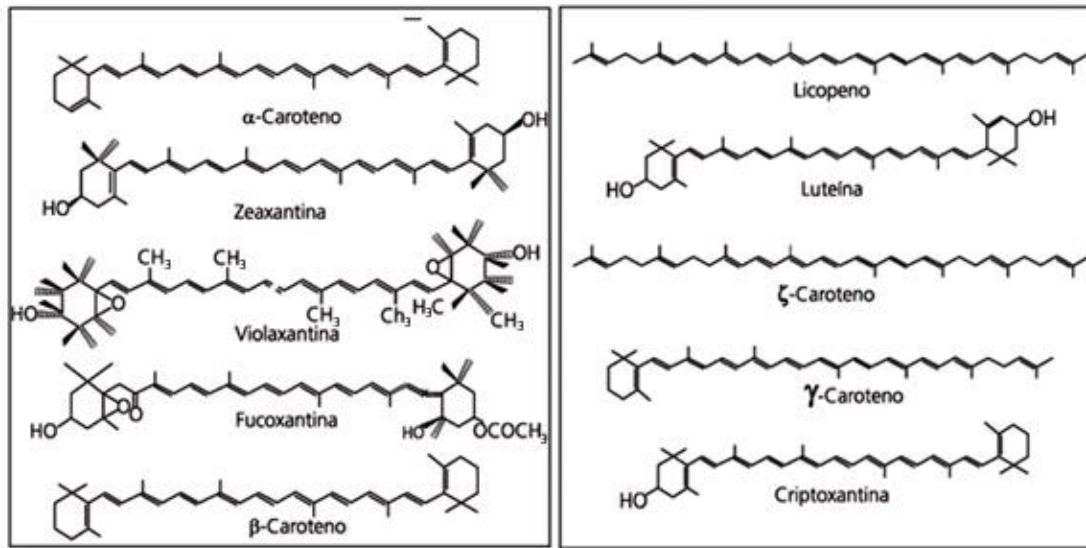
Nutricionista - UFF

Pós-graduada em Nutrição Clínica Funcional (VP/UNICSUL)

Mestra em Ciência Aplicada à Produtos Para a Saúde (UFF)

Doutoranda em Alimentos e Nutrição (UNIRIO)

# Carotenóides



- ▶ Mais de 600 carotenóides já foram caracterizados e isolados;
- ▶ Amplamente distribuído na natureza, na forma *all trans*;
- ▶ Pigmento - coloração amarela, vermelha e laranja em frutas e hortaliças;
- ▶ Presente no cloroplasto das plantas - clorofila mascara sua cor;
- ▶ Encontrado em peixes, algas e bactérias.

# Carotenóides

- ▶ O corpo humano não é capaz de produzir estas substâncias e depende da alimentação para adquirí-las.
  - ▶ Atuam como antioxidante, protegendo as células dos danos oxidativos e, conseqüentemente, reduzindo o risco de desenvolvimento de algumas doenças crônicas.
  - ▶ Lipossolúveis – solubilização pelos ácidos biliares p/ incorporação nas micelas
- ↪ presença de gordura na cocção
- ▶ MASTIGAÇÃO para liberação dos compartimentos celulares.

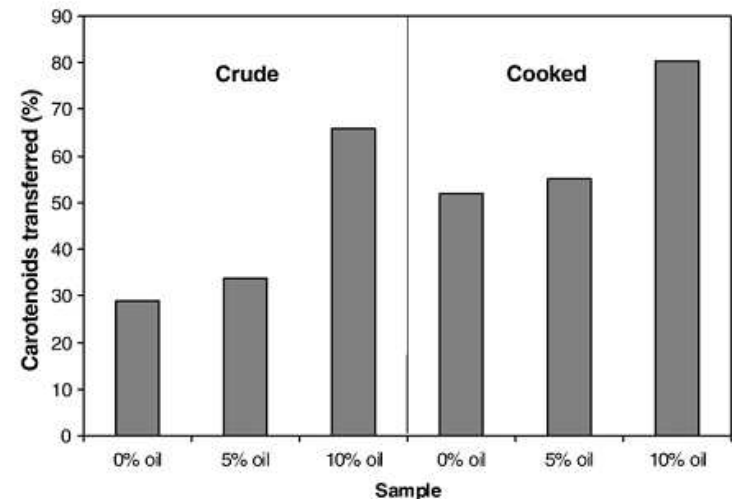
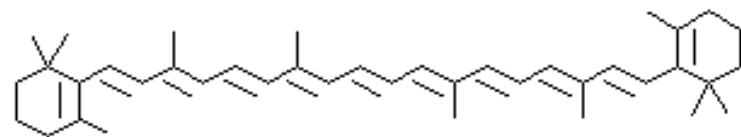
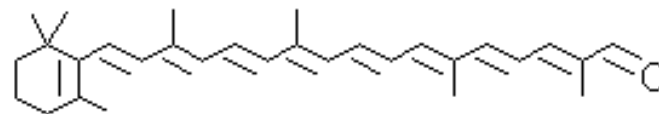


Fig. 4. Effect of addition of oil on micellarisation of carotenoids from crude and cooked carrots in respect to the carotenoid content in the corresponding digest.

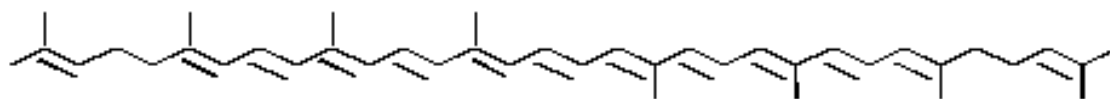




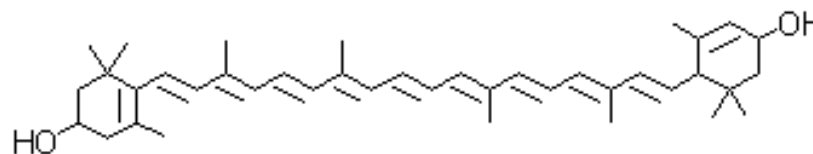
beta-caroteno



beta-apo-8'-carotenal

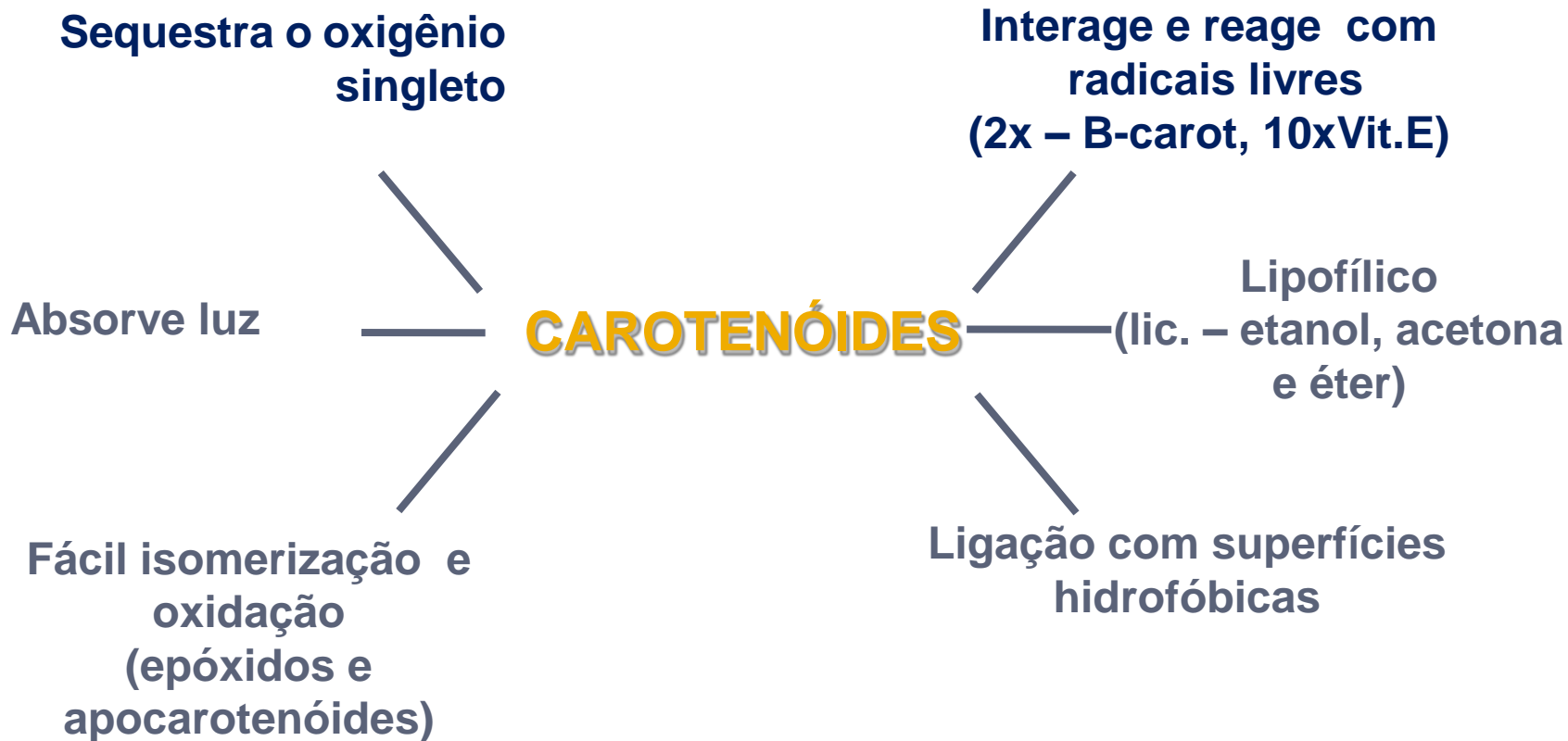


licopeno



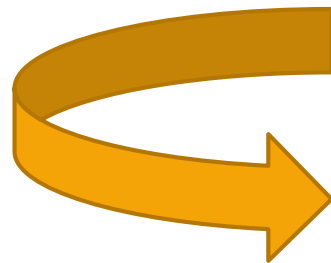
luteína

Figura 1: Estrutura química dos carotenóides.

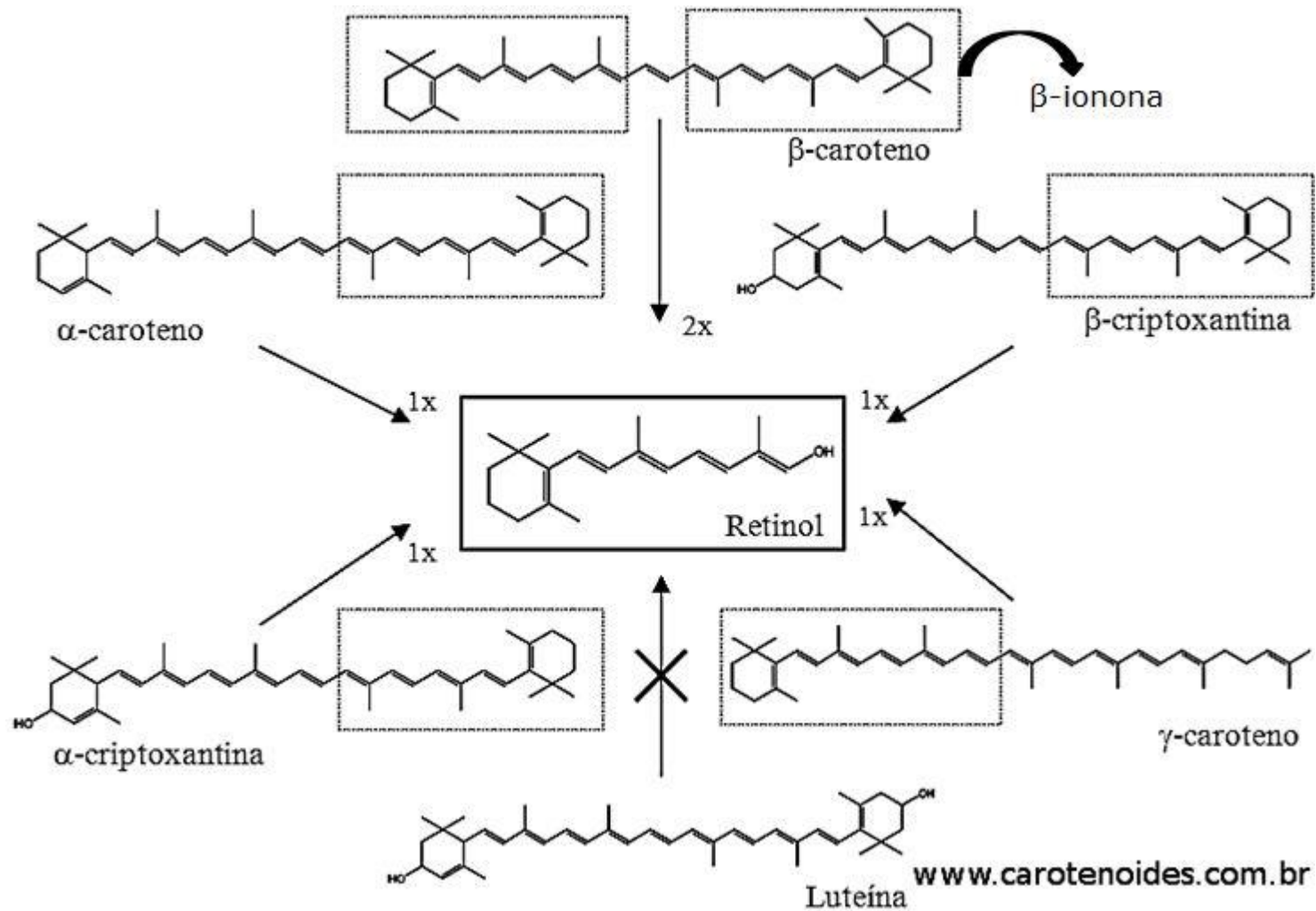


# Carotenóides em Alimentos

- ▶ O termo **pró-vitamina A** refere-se aos carotenóides que podem ser convertidos em retinol.



**Beta-caroteno**  
**Alfa-caroteno**  
**Gama-caroteno**  
**Beta-criptoxantina**  
**Gama-criptoxantina**

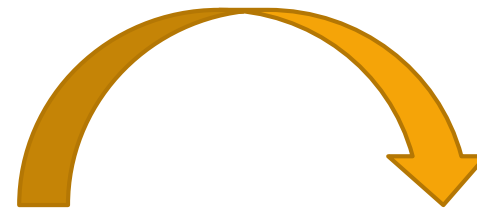
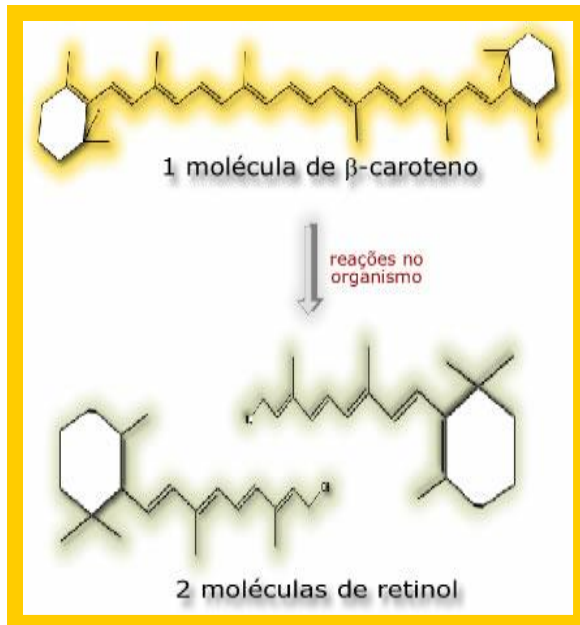


**Licopeno, Zeaxantina, Luteína**  $\Rightarrow$  não possuem anel  $\beta$ -ionona na extremidade: SEM atividade pró-vitáminica



# BETACAROTENO

- ▶ Recomendação: 3-6 mg de  $\beta$ -caroteno, através de 5 porções de frutas e verduras/dia



**Principais funções estão associada às funções da vitamina A**

# Quantidade de $\beta$ -caroteno nos alimentos

**Tabela 2.** Teor de  $\beta$ -caroteno em diferentes alimentos de origem vegetal.

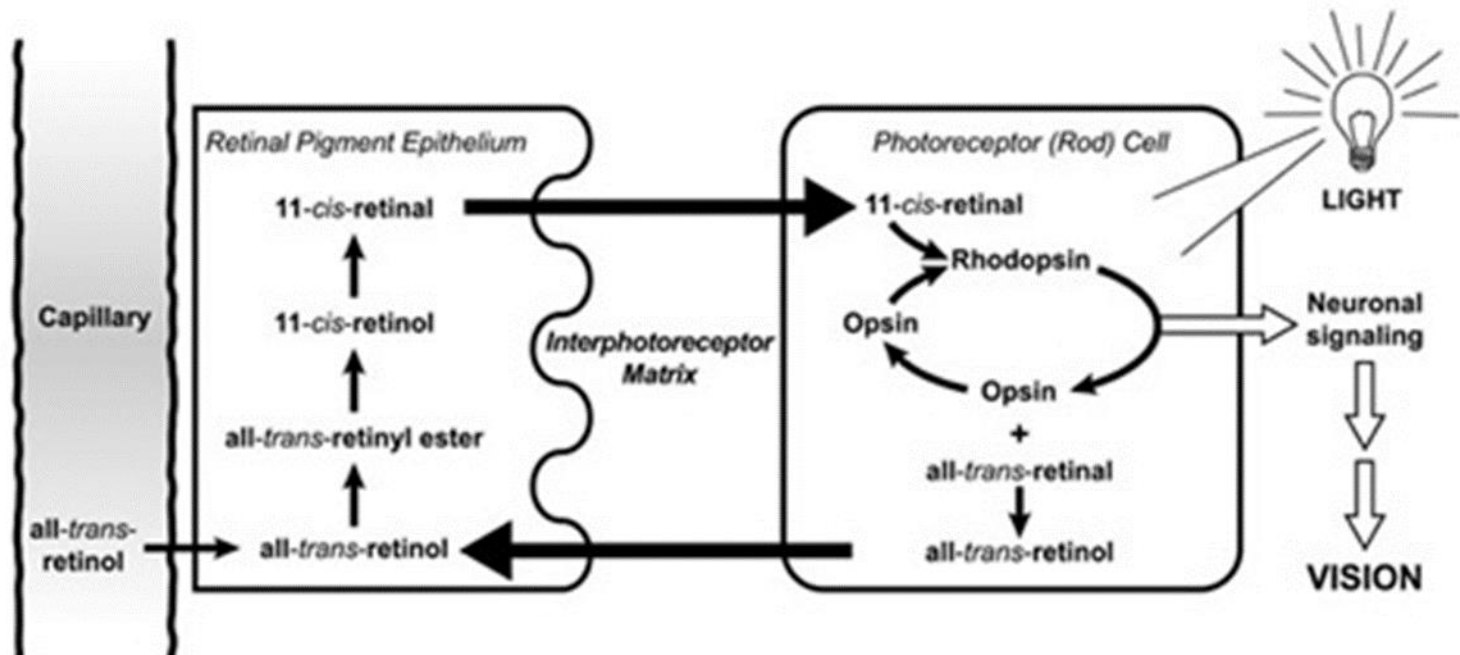
ALIMENTO	$\beta$ -CAROTENO ( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )
Butiri fresco	364
Abóbora bahia	235
Cenoura	27
Manga golden	25
Melão cantaloupe	20
Bacuri	17
Moranga	16
Mamão formosa	6,1
Goiaba	4,2



# Importância da Vitamina A

## 1) Visão

- ▶ Opsina (ptns sensíveis à luz na retina) + **11 cis Retinal** = Rodopsina
- ▶ Isomerização = **all trans Retinal**
- ▶ Dissociação da opsina ⇒ Estímulo aos Centros Visuais



# Importância da Vitamina A

2) **Diferenciação** normal das células da membrana conjuntiva, córnea e demais estruturas oculares.

Regula a expressão de genes que codificam a síntese de várias proteínas (queratina, ex).

## 3) Tecido epitelial

- ▶ Diferenciação de células epiteliais e caliciformes = sintetizam e secretam muco.
- ▶ Por meio da ativação de seus receptores (RXR e RAR), **regulam** a expressão de diversos genes que codificam proteínas estruturais

# Importância da Vitamina A



## 4) Processo imunológico

- ▶ Modulação da resposta imune: Ação na resistência às infecções
- ▶ Regulação da síntese de muco = Barreira contra infecções = contribuindo na manutenção do pool de linfócitos e síntese de Linfócitos T
- ▶ Logo, deficiência de vit A = ↓ leucócitos e ↓ resistência à infecção

## 5) Crescimento e desenvolvimento ósseo

- ▶ Síntese protéica e diferenciação das células hipofisárias secretoras de GH
- ▶ Estimulação direta da secreção de GH

# Importância da Vitamina A



6) Inicia impulso nervoso

7) Importante para o paladar, apetite e audição

8) **Antioxidante:** Inibe oxigênio singlet ( $^1O_2$ )

9) **Fertilidade Masculina**

- ▶ Retinol promove a integridade das células produtoras de testosterona
- ▶ Importante na espermatogênese

# Expressão Gênica

- ▶ Vitamina A **modula** a expressão de diversos genes:
  - ▶ **Gene para Queratina, Colágeno e Colagenase:** importantes para o citoesqueleto e para a matrix extracelular
  - ▶ **Gene da Fosfatase Alcalina**
  - ▶ **Gene dos Ativadores do Plasminogênio**
  - ▶ **Gene do Fator de Crescimento da Epiderme (FCE)**

# Câncer



- ▶ ↑ níveis séricos de pró-vitamina A / betacaroteno = ↓ risco de mortalidade de câncer (cólon-retal)
- ▶ Suplementação de antioxidantes:
  - ▶ ↑ tempo de sobrevivência
  - ▶ ↑ resposta tumoral durante a QT
  - ▶ ↓ grau de toxicidade



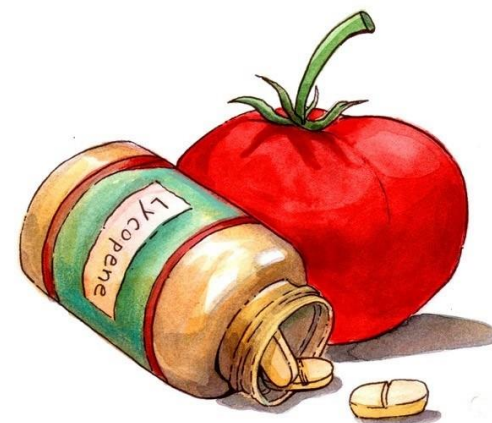
# LICOPENO

- ▶ RDA: 35mg licopeno por dia proveniente de alimentos
- ▶ Aumento da biodisponibilidade quando aquecido e em meio lipídico.

# Quantidade de licopeno nos alimentos

**Tabela 1.** Teor de licopeno em diferentes alimentos de origem vegetal.

ALIMENTO	LICOPENO (mg/100g)
Molho de Pizza	32,9
Pasta de Tomate	30,07
Ketchup	16,6
Suco de Tomate	7,83
Tomate Fresco, vermelho	3,1 – 7,7
Goiaba Fresca, vermelha	5,4
Melão cantaloupe	4,1
Papaia Fresco, vermelho	2,0 – 5,3



# LICOPENO

- ▶ Estudos epidemiológicos indicam uma correlação entre o consumo de licopeno e o risco reduzido para diversos tipos de câncer, em particular câncer de próstata.
- ▶ Entre todos os carotenóides existentes, o licopeno é aquele que apresenta a maior capacidade de seqüestrar o oxigênio singlet, uma molécula altamente reativa.
- ▶ *In vitro*, evidências sugerem que, além desta propriedade antioxidante, o licopeno tem o potencial de prevenir a divisão de células tumorais.

# LICOPENO



- ▶ Também tem sido apontada a correlação entre licopeno e menor risco de doenças cardiovasculares.
- ▶ Experimentos *in vitro* demonstraram que o licopeno encontrado na LDL é utilizado antes que outros carotenóides nas reações oxidativas.
- ▶ A etiologia da doença cardiovascular está relacionada com o estresse oxidativo, processo inflamatório, disfunção endotelial e subsequente remodelamento vascular. Muito se tem falado sobre o papel que o licopeno possui na diminuição do estresse oxidativo, em particular na prevenção da oxidação da LDL colesterol.

# LICOPENO



- ▶ Atua como uma primeira linha de defesa, reduzindo as modificações oxidativas do LDL e, conseqüentemente, o risco de doenças cardiovasculares.
- ▶ O licopeno parece reduzir os níveis de colesterol através da supressão da síntese de colesterol, aumento da degradação da LDL e inibição da enzima HMGCoA redutase.
- ▶ Não se sabe se o suplemento isolado ou a matriz alimentar apresentam o mesmo efeito e qual seria mais eficaz na prevenção de doenças.

# LICOPENO



- ▶ Até o momento, os estudos com a suplementação de licopeno isoladamente ainda são controversos e não há uma comprovação científica para que possa ser utilizado no tratamento de dislipidemias e diminuição da pressão arterial.
- ▶ Mais estudos são importantes para definir a dosagem a ser suplementada para a prevenção e tratamento dessas doenças, porém enquanto não há evidências científicas para a utilização da suplementação de licopeno, é importante incentivar a ingestão de tomate e produtos caseiros à base de tomate e outros vegetais fontes de licopeno.
- ▶ Além de incentivar a ingestão de três porções de frutas e hortaliças por dia.

# LUTEÍNA E ZEAXANTINA

## LUTEÍNA

- **Gema de ovo**
- **Repolho**
- **Agrião**
- **Espinafre**

## ZEAXANTINA

- **Milho**
- **Gema de ovo**
- **Pimentão amarelo**



# LUTEÍNA E ZEAXANTINA

- ▶ Exercem duas funções potenciais nos olhos:
  - ▶ Filtram a luz azul, que poderia causar danos aos fotorreceptores da retina;
  - ▶ Atuam como antioxidante, neutralizando os radicais livres.
- ▶ Através destes dois mecanismos acredita-se que luteína e zeaxantina possam contribuir para a diminuição do risco de ocorrência de degeneração macular relacionada com a idade.
- ▶ Não há evidências de sua ação na prevenção de doenças cardiovasculares.



# OBRIGADA!!!



**Contato:** [vanessa.adj@gmail.com](mailto:vanessa.adj@gmail.com)

# Referências

- ▶ AGRAWAL, N. et al. Oxidation of LDL: role in Atherosclerosis. *The Internet Journal of Geriatrics and Gerontology*, v.6, n.1, 2010.
- ▶ BARREIROS, A.L.B.S & DAVID, J.M, DAVID, J.P. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. *Quim Nova*, v.29, n. 1, p.113-123, 2006.
- ▶ BROWN, M.S.; GOLDSTEIN, J.L. Lipoprotein metabolism in the macrophage: implications for cholesterol deposition in atherosclerosis. *Annu Rev Biochem*, v.52, p. 223-261, 1983.
- ▶ Chen J, He J, Hamm L, Bateman V, Whelton PK. Serum antioxidant vitamins and blood pressure in the United State population. *Hypertation*, 40(4):810-16, 2002
- ▶ França, B. K., Alves, M. R. M., Souto, F. M. S., Tiziane, L., Boaventura, R. F., Guimarães, A., & Alves, A. Peroxidação lipídica e obesidade: Métodos para aferição do estresse oxidativo em obesos. *J Port Gastroenterol*. v. 20, n. 5, p. 199-206, 2013
- ▶ Gavrieli, Y., Sherman, Y., Ben-Sasson, S.A. Identification of programmed cell death in situ via specific labeling of nuclear DNA fragmentation. *J. Cell Biol.*, v.119, n. 3, p. 493-501, 1992
- ▶ Geraldo, J.M. & Alfenas, R.C.G. Papel da Dieta na Prevenção e no Controle da Inflamação Crônica – Evidências Atuais, *Arq Bras Endocrinol Metab*, v. 52, n. 6, p. 951-967, 2008
- ▶ Halliwell, B. & Gutteridge, J.M.C. *Free Radicals in Biology and Medicine.*, New York: Oxford University Press, v.4, p1-543, 2007
- ▶ Laires, M.J., Monteiro, C.P., Ferreira, A.M. Stress oxidativo: papel dos micronutrientes antioxidantes. *Rev Port Med Desportiva*. v.19, p.43-62, 2001
- ▶ Oliveira M.C. & Schoffen, J.P.F.S. Oxidative Stress Action in Cellular Aging, *Braz. Arch. Biol. Technol*. v.53, n. 6, p. 1333-1342, 2010
- ▶ Paiva SA, Russell RM. Beta-carotene and other carotenoids as antioxidants. *J Am Coll Nutr*. 1999;18(5):426-33. 13.
- ▶ Pereira, R.J. & Cardoso M.D.G. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v.3, n. 4, p.146-52, 2012
- ▶ Riccioni G, Bucciarelli T, Mancini B, Di Ilio C, Capra V, et al. The role of the antioxidant vitamin supplementation in the prevention of cardiovascular diseases. *Expert Opin Investig Drugs* 16: 25–32, 2007.
- ▶ ROBBESYN, F.; SALVAYRE, R.; NEGRE-SALVAYRE, A. Dual Role of Oxidized LDL on the NF-KappaB Signaling Pathway. *Free Radical Research*, v.38, n.6, p.541–55, 2004.
- ▶ ROCHA, V.Z.; LIBBY, P. Obesity, inflammation and atherosclerosis. *Nat. Rev. Cardiol.*, v.6, 6, p.399–409, 2009.
- ▶ Silver, H.J., Dietrich, M.S., Niswender, K.D. Effects of grapefruit, grapefruit juice and water preloads on energy balance, weight loss, body composition, and cardiometabolic risk in free-living obese adults. *Nutr. Metab.*, v. 8, n. 8, 11p, 2011
- ▶ STEINBERG, D. et al. Lipoproteins and the pathogenesis of atherosclerosis. *Circulation*, v.80, p. 719-723, 1989a.
- ▶ Steinberg D, Parthasarathy S, Carew TE, Khoo JC, Witztum JL. Beyond cholesterol modifications of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity. *N Engl J Med* 320: 915–924, 1989b.
- ▶ Zern, T.L. & Fernandez, M.L. Cardioprotective effect of dietary polyphenols. *J. Nutr.*, v.135, n. 10, p. 2291–2294, 2005
- ▶ Yeh SL, Hu ML. Oxidized beta-carotene inhibits gap junction intercellular communication in the human lung adenocarcinoma cell line A549. *Food Chem Toxicol*. 2003;41(12):1677-84.