



# Antioxidantes

## *Power Summer Tan*

Para a manutenção do tom bronzeado o consumo diário de porções ricas em antioxidantes é essencial<sup>1</sup>.



A administração de astaxantina melhora a resposta imune, reduz a inflamação e combate o dano ao DNA causado pela exposição solar<sup>4</sup>.

A ingestão de carotenoides protege o organismo contra o estresse oxidativo e está associada ao menor risco de desenvolvimento de câncer, como o de pele<sup>7,9</sup>.

Para a manutenção do tom bronzeado do verão o ideal é o consumo diário de porções ricas em antioxidantes<sup>1</sup>.

As substâncias antioxidantes ajudam a combater os radicais livres produzidos pela exposição solar. A oxidação do betacaroteno, por exemplo, promove um aspecto de bronzeado dourado e contribui para a sua duração prolongada. Os antioxidantes ajudam a prevenir o envelhecimento precoce, reforçam o sistema imunológico, auxiliam o aumento da elasticidade da pele e na formação da melanina, que além de dar cor à pele é responsável pela proteção do corpo contra os raios UVB<sup>1</sup>.

Os alimentos ricos em antocianinas e vitamina B auxiliam no retardo do envelhecimento e em quantidades adequadas têm ação sinérgica aos betacarotenos, neutralizando os efeitos nocivos dos radicais livres. Essa combinação ajuda na durabilidade do tom da pele e a minimizar a agressividade dos raios solares. Tudo isso respeitando os horários do sol e o uso constante de protetor solar no corpo todo<sup>1</sup>.



## Pomegranate – um alimento funcional e fonte nutracêutica. Química, biodisponibilidade e outras aplicações<sup>2</sup>.

O suco de *pomegranate* e seus extratos têm chamado atenção de indústrias e consumidores ao redor do mundo. Esta fruta, que recentemente ganhou popularidade nos Estados Unidos, tem sido consumida como alimento medicinal no Oriente Médio por milhares de anos<sup>9</sup>. O potencial antioxidante do *pomegranate* tem sido comparado, e considerado até superior a outras frutas e até bebidas ricas em antioxidantes, como o vinho tinto<sup>1,10</sup>.



- Pesquisas avaliando a **biodisponibilidade** do *pomegranate* em seus vários produtos e derivados indicam a similaridade de concentrações séricas de ácido elágico ou seus metabólitos, que alcançam a corrente sanguínea, em diferentes formas de administração como **suco, extrato líquido ou extrato em pó**, demonstrando níveis similares de polifenóis<sup>10</sup>.
- **Interações medicamentosas:** Estudos *in vitro* indicam que a ingestão de *pomegranate* pode ter efeitos sobre as enzimas do CYP 450 (**inibição**), principalmente a CYP2C9 e CYP3A4, aumentando, por exemplo, níveis de absorção e biodisponibilidade da tolbutamida e carbamazepina. Pode aumentar o efeito indutor do sono do fenobarbital e um estudo em humanos (n=15) não observou efeitos/alterações na farmacocinética do midazolam. O CYP3A4 metaboliza uma série de fármacos e o uso de *pomegranate* em indivíduos polimedicados deve ser utilizado com cautela<sup>10</sup>.

### Química do Pomegranate<sup>2,3</sup>

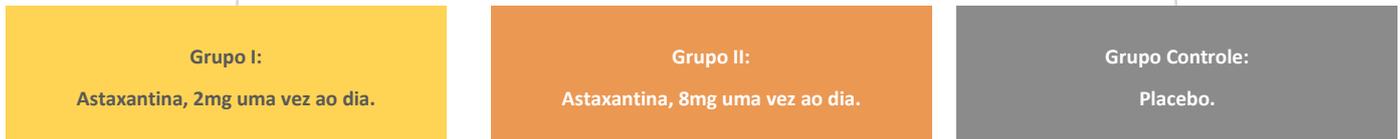
- Fruta: os maiores componentes fitoquímicos são as antocianinas (que dão a cor intensa à fruta) e taninos hidrolisáveis, especialmente as elagitaninas, que liberam **ácido elágico** quando hidrolisadas.
- Óleo da semente: apesar das sementes conterem um perfil antioxidante menor, o óleo produzido pela semente contém outros componentes que contribuem para os benefícios à saúde. Um dos exemplos é o teor de fitoesterol e um ácido graxo de perfil único como o ácido púnico, um isômero do ácido linolênico. Dependendo do cultivo, as sementes de *pomegranate* podem conter de 70 a 76% de ácido púnico.

### Outras aplicações do *pomegranate*<sup>2,3</sup>:

- **Inibição do câncer.** Em 46 homens a suplementação com o suco retardou a elevação no PSA após o tratamento de câncer de próstata de 15 para 54 meses.
- **Câncer de cólon, mamas e de pele** foram demonstrados em estudos em células e animas, com resultados positivos na inibição das células cancerígenas.
- **Artrite:** estudos em modelos animais diminuíram significativamente o início, a incidência e severidade da artrite, bem como reduziram o nível de interleucinas inflamatórias.

## Estudo avalia o efeito da suplementação com astaxantina no estresse oxidativo, inflamação e resposta imune em pacientes mulheres<sup>4</sup>.

Neste estudo, mulheres com idade média de 21,5 anos e IMC médio de 21,6 kg/m<sup>2</sup> foram divididas em grupos para receberem, por oito semanas, o seguinte protocolo de tratamento:

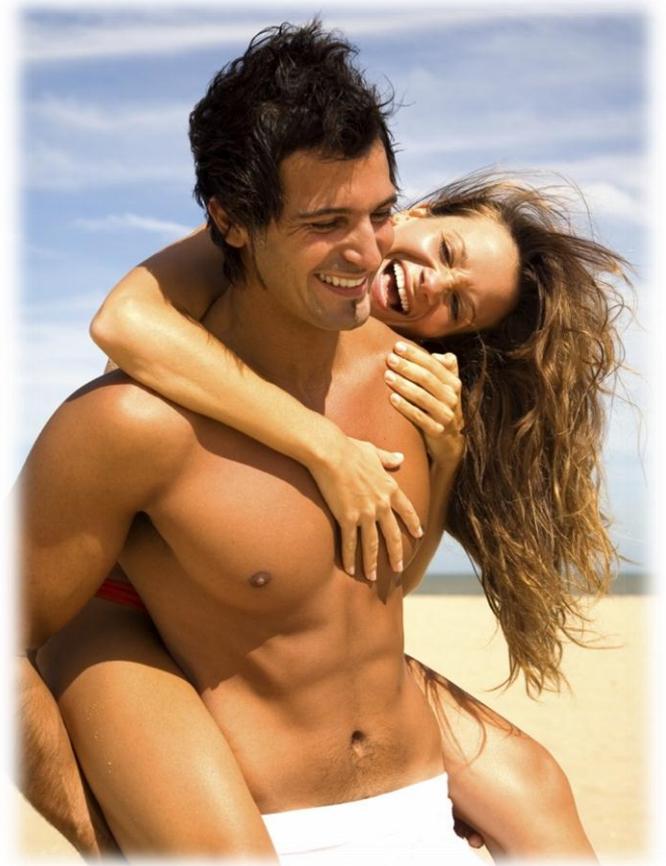


As participantes eram orientadas a continuar com suas dietas normais, porém evitar o consumo de alimentos ricos em astaxantina como lagosta, salmão e camarão. A cápsula de astaxantina também continha cerca de 15% de outros carotenoides. Amostras sanguíneas foram coletadas de todas as participantes na semana 0, 4 e 8. Foram analisados os parâmetros de hipersensibilidade à tuberculina (resposta imune), produção de citocinas, proteína C reativa, dano ao DNA, peroxidação lipídica, fenotipagem, linfoproliferação e citotoxicidade das células NK.

### Resultados:

- A proliferação das células mononucleares foi consistentemente maior no grupo astaxantina 8mg/dia depois das 8 semanas de tratamento. Também após este período, a resposta ao teste de tuberculina (teste de função de células T) foi melhor nos grupos que consumiram o suplemento;
- A concentração de interferon- $\gamma$  foi maior no grupo astaxantina 8mg/dia, já as concentrações de proteína C reativa foram menores na semana oito no grupo que consumiu 2mg/dia em relação ao grupo controle;
- As concentrações do marcador de dano ao DNA foram significativamente menores em ambos os grupos tratados com astaxantina, observadas já em 4 semanas de intervenção;
- Maior atividade das células de defesa NK (*natural killer*) citotóxica foi observada no grupo que ingeriu 8mg de astaxantina, mas não no grupo de 2mg/dia.

**A suplementação diária com astaxantina é eficaz na melhora da resposta imune e no combate ao dano ao DNA, ao passo que também diminui a inflamação em mulheres jovens saudáveis, sendo um carotenoide natural e bioativo muito importante para a saúde humana<sup>4</sup>.**



Já em outro estudo randomizado realizado com homens, a suplementação com astaxantina em doses 3mg/dia aumentou as concentrações de carotenoides em eritrócitos, reforçando as defesas destas células sanguíneas<sup>5</sup>.



Os carotenoides são um grupo de fitoquímicos que ocorrem naturalmente nas plantas, muitos dos quais são importantes na nutrição e saúde humana. Entre mais de 700 carotenoides,  $\beta$ -caroteno,  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina, luteína e zeaxantina são os mais abundantes. Muitos carotenoides têm demonstrado papel importante na saúde humana. Alguns dos quais incluem potentes propriedades antioxidantes para proteger as células e tecidos do estresse oxidativo e radicais livres, aumentando a função imunológica e supressão de certos tipos de câncer<sup>6</sup>.

### **Análise da relação entre o risco de câncer definido por receptor e a ingestão de carotenoides em análise de pool de diferentes estudos coorte<sup>7</sup>.**

Neste estudo de revisão, um total de cerca de 1 milhão de participantes foram observados nos 18 estudos coorte prospectivos analisados.

A incidência do câncer nas populações foi identificada através de questionários de seguimento, e confirmada com a revisão de registros médicos, ou ambos. Cada estudo calculou o consumo diário de cada carotenoide majoritário ( $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina, luteína/zeaxantina e licopeno) apenas na ingestão de alimentos, não suplementação.

#### **Resultados:**

- Dentre o total de pacientes, 33380 casos de câncer de mama invasivo foram relatados. Por sua vez, mais casos de câncer de mama receptor-positivo (ER+ ou PR+) foram encontrados;
- Grande variabilidade na ingestão de carotenoides foi encontrada nos estudos, com variação da ingestão de três vezes para o  $\beta$ -caroteno e de 13 vezes para a  $\beta$ -criptoxantina);
- Para câncer de mama (geral) as correlações não foram significativas. Porém, quando examinados separadamente, os tipos de câncer ER+ e ER-, o risco de câncer ER- foi cerca de 14% mais baixo no maior quintil de ingestão (quando comparado ao menor quintil de consumo de carotenoides);
- Por sua vez, nenhum dos carotenoides foi associado ao risco de câncer de mama do tipo PR+. Apenas a  $\beta$ -criptoxantina foi significativamente associada ao risco de câncer PR-.

**A ingestão de carotenoides como o  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina e luteína/zeaxantina está associada ao menor risco de alguns tipos de câncer, como o de mama e o de pele. Esses benefícios também podem ser devidos adicionalmente à ingestão de alimentos ricos em folato e vitamina C, nutrientes também presentes em frutas e verduras<sup>7</sup>.**

**A suplementação prolongada do carotenoide  $\beta$ -criptoxantina melhora a saúde óssea, prevenindo a osteoporose devido ao aumento da idade, estimulando a formação e inibindo a reabsorção óssea em humanos<sup>8</sup>.**

**A suplementação com licopeno em diversas formas (natural e sintética) é eficaz na proteção e combate ao estresse oxidativo devido ao aumento dos níveis biomarcadores antioxidativos no plasma. A forma sintética do licopeno parece ser mais efetiva, uma vez que não precisa de aquecimento para prover sua biodisponibilidade, em comparação com a forma natural, que também é importante<sup>9</sup>.**

## Propostas Terapêuticas Baseadas em Evidências Científicas

### SHAKE SUCO POMEGRANATE + VITAMINAS E MINERAIS

Pomegranate®	1000mg <sup>10</sup>
Blend de vitaminas e minerais*	180,4mg <sup>11</sup>
Preparação extemporânea shake suco sabor framboesa	10g

Administrar um sachê ao dia, juntamente com alguma refeição. Diluir o conteúdo do sachê em um copo de água e consumir imediatamente após o preparo. Uso de liquidificador ou *mixer* deixa o produto com maior consistência.

\*Suplementação com 1000mg do extrato foi capaz de diminuir a lipoperoxidação e aumentar o status antioxidante sem efeitos adversos relatados em indivíduos com sobrepeso<sup>10</sup>.

### SACHE CELLPROTECTION

Licopeno	15mg <sup>12</sup>
Açaí extrato seco	1000mg <sup>13,14</sup>
Pomegranate extrato seco	800mg <sup>2</sup>
Preparação extemporânea para sachê qsp	20g

Administrar um sachê uma vez ao dia, depois da refeição. Diluir o conteúdo do sachê em 200ml de leite integral e levar ao congelador para dar consistência. Recomenda-se a utilização de liquidificador ou *mixer* para aumentar a consistência do produto.

O açaí é uma das frutas com maior poder antioxidante, entre suas propriedades, destaca-se a proteção anti-inflamatória e contra o câncer de cólon e leucemias<sup>15</sup>.

Já o pomegranate (romã) também tem intensa atividade antioxidante e estudos sugerem sua proteção contra câncer de próstata, por exemplo<sup>16</sup>.



### BLEND DE MINERAIS<sup>11</sup>

Vitamina C (106,4mg); Vitamina E (16,0mg); Vitamina B1(1,7mg); Vitamina B2 (2mg); Betacaroteno (5,7mg); Vitamina B3(20mg); Vitamina B6 (2,6mg); Ácido fólico (400µg); Vitamina B12 (3,2µg); Cálcio (133,2µg); Magnésio (133,2µg); Zinco (16mg); Ferro (2mg); Manganês (4,6mg); Cobre (2,64mg); Selênio (93,2µg).

\*A suplementação com vitaminas e minerais antioxidantes é benéfica na atividade muscular<sup>11</sup>.

### CAPSULAS COM CAROTENOIDES

Astaxantina®	2-8mg <sup>10</sup>
Betacaroteno	1,5mg <sup>10</sup>
Licopeno	1mg <sup>10</sup>

Administrar uma capsula ao dia, após o almoço.

### SUCO DE CAROTENOIDES POWER TAN

β-caroteno	5mg <sup>7,15</sup>
Luteína	1,50mg <sup>7,15</sup>
Zeaxantina	1,50mg <sup>7,15</sup>
Licopeno	8,4mg <sup>7,15</sup>
Preparação extemporânea sabor shake suco laranja qsp	10 g

Administrar dois sachês ao dia. Dissolver o conteúdo de um sachê em um copo de água e tomar imediatamente após o preparo.

## Literatura Consultada

Pesquisado em Janeiro de 2015.

1. Aguilar SS, Wengreen HJ, Lefevre M, Madden GJ, Gast J. Skin carotenoids: a biomarker of fruit and vegetable intake in children. *J Acad Nutr Diet*. 2014 Aug;114(8):1174-80.
2. Johanningsmeier SD, Harris GK. Pomegranate as a functional food and nutraceutical source. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2011;2:181-201.
3. Jurenka JS. Therapeutic applications of pomegranate (*Punica granatum L.*): a review. *Altern Med Rev*. 2008 Jun;13(2):128-44.
4. Park JS, Chyun JH, Kim YK, Line LL, Chew BP. Astaxanthin decreased oxidative stress and inflammation and enhanced immune response in humans. *Nutr Metab (Lond)*. 2010 Mar 5;7:18.
5. Miyazawa T, Nakagawa K, Kimura F, Satoh A, Miyazawa T. Erythrocytes carotenoids after astaxanthin supplementation in middle-aged and senior Japanese subjects. *J Oleo Sci*. 2011;60(10):495-9.
6. Liu YD. Beta-cryptoxanthin: An overview on dietary sources, metabolism, benefits in human health, and biofortification. *The University Of Wisconsin*, 2012, 125 pages.
7. Zhang X, Spiegelman D, Baglietto L, Bernstein L, Boggs DA, van den Brandt PA, Buring JE, Gapstur SM, Giles GG, Giovannucci E, Goodman G, Hankinson SE, Helzlsouer KJ, Horn-Ross PL, Inoue M, Jung S, Khudyakov P, Larsson SC, Lof M, McCullough ML, Miller AB, Neuhauser ML, Palmer JR, Park Y, Robien K, Rohan TE, Ross JA, Schouten LJ, Shikany JM, Tsugane S, Visvanathan K, Weiderpass E, Wolk A, Willett WC, Zhang SM, Ziegler RG, Smith-Warner SA. Carotenoid intakes and risk of breast cancer defined by estrogen receptor and progesterone receptor status: a pooled analysis of 18 prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2012 Mar;95(3):713-25.
8. Yamaguchi M, Igarashi A, Uchiyama S, Sugawara K, Sumida T, Morita S, Ogawa H, Nishitani M, Kajimoto Y: Effect of β-cryptoxanthin on circulating bone metabolic markers: Intake of juice (Citrus unshiu) supplemented with β-cryptoxanthin has an effect in menopausal women. *J Health Sci* 2006, 52:758-768.
9. Sarkar PD, Gupta T, Sahu A. Comparative analysis of lycopene in oxidative stress. *J Assoc Physicians India*. 2012 Jul; 60:17-9.
10. Heber D, Seeram NP, Wyatt H, Henning SM, Zhang Y, Ogden LG, Dreher M, Hill JO. Safety and antioxidant activity of a pomegranate ellagitannin-enriched polyphenol dietary supplement in overweight individuals with increased waist size. *J Agric Food Chem*. 2007 Nov 28;55(24):10050-4.
11. Louis J, Hausswirth C, Bieuzen F, Brisswalter J. Vitamin and mineral supplementation effect on muscular activity and cycling efficiency in master athletes. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2010 Jun;35(3):251-60.
12. Sarkar PD, Gupta T, Sahu A. Comparative analysis of lycopene in oxidative stress. *J Assoc Physicians India*. 2012 Jul; 60:17-9.
13. Jensen GS, Wu X, Patterson KM, Barnes J, Carter SG, Scher-witz L. In vitro and in vivo antioxidant and anti-inflammatory capacities of an antioxidant-rich fruit and berry juice blend. Results of a pilot and randomized, double-blinded, placebo-controlled, crossover study. *J Agric Food Chem* 2008; 56:8326-8333.
14. Acai - Drugs information online. Disponível em: <www.drugs.com/npp/acai.html>.
15. Zhang M, Holman CD, Binns CW. Intake of specific carotenoids and the risk of epithelial ovarian cancer. *Br J Nutr*. 2007 Jul;98(1):187-93.