



# Compostos Bioativos em Alimentos



## INTRODUÇÃO<sup>1,2,3,4</sup>

É notório que o mundo passa por uma transição demográfica, epidemiológica e nutricional. Devido ao aumento na prevalência de obesidade, este agravo nutricional se consolida fortemente associado a alta incidência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como hipertensão, diabetes mellitus, câncer, etc.

A evolução da ciência da Nutrição permitiu aumentar o conhecimento sobre a ação de cada nutriente no organismo, além de demonstrar que os compostos bioativos (CBA), substâncias normalmente presentes nos alimentos, podem ser importantes para a saúde.

Os CBA são compostos extra nutricionais, ou seja, eles não têm funções estabelecidas como as dos nutrientes, que podem ser facilmente identificados, já que sua falta no organismo causa uma deficiência ou doença.

As evidências são de que exercem diferentes ações biológicas benéficas, que po-

dem associar-se à promoção da saúde, aumento do bem estar e menor incidência das DCNT.

As vantagens à saúde do consumo de frutas, hortaliças, cereais, legumes e grãos têm sido atribuídas ao fato desses alimentos apresentarem, além dos nutrientes essenciais, os chamados CBA.

As propriedades funcionais estão associadas, principalmente, a ações anti-inflamatória e antioxidante, colaborando para o bom funcionamento do organismo.

Por existirem na natureza em grande número, com ampla variação em estrutura química, são divididos em diversas classes, sendo os polifenóis, carotenoides e glicosinolatos três grandes grupos de CBA presentes na dieta humana habitual.

Neste boletim serão abordados os principais grupos de CBA, seus benefícios à saúde, além das suas principais fontes alimentares.

# O QUE É ESTRESSE OXIDATIVO? 5,6



A produção de radicais livres constitui um processo contínuo e fisiológico, cumprindo funções biológicas relevantes. Sua síntese é regulada por diferentes processos e vias metabólicas, atuando como mediadores na sinalização extra e intracelular.

O estresse oxidativo é caracterizado pelo **acúmulo intracelular**, das chamadas **espécies reativas de oxigênio (EROs) e de nitrogênio (ERN)**, e pode levar a danos.

Esta concentração aumentada ocorre quando há desequilíbrio entre os níveis de compostos antioxidantes e pró-oxidantes, com o predomínio destes últimos.

Assim, a diminuição dos sistemas de defesa ou o aumento da geração de espécies oxidantes pode lesionar diversas estruturas celulares que, se não forem reparadas, poderão alterar a funcionalidade de células, tecidos e órgãos.

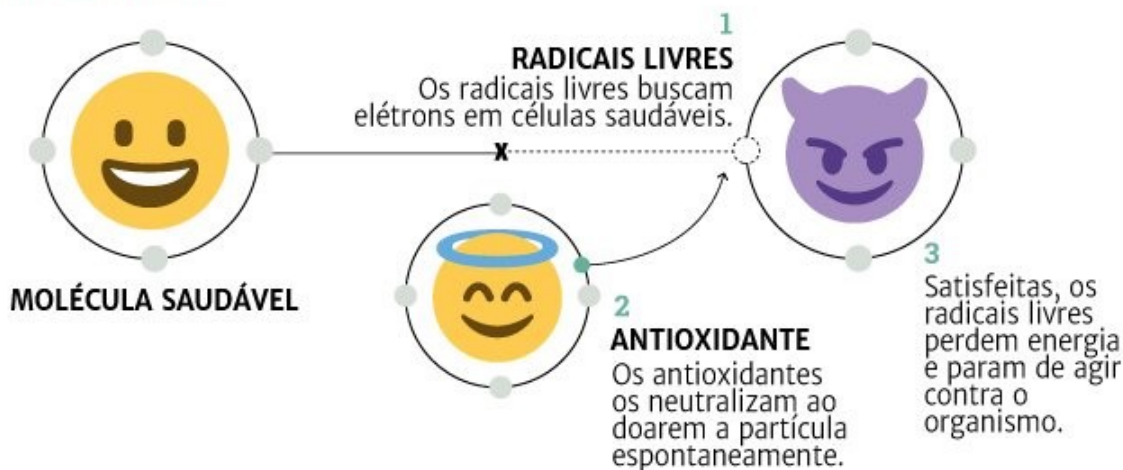
Substâncias químicas que inibem o processo de oxidação, ou que diminuem significativamente a oxidação daquele substrato. Do ponto de vista biológico, pode-se definir antioxidantes como compostos que protegem sistemas do organismo contra os efeitos danosos de reações que promovem a oxidação de macromoléculas ou estruturas celulares.

Entre os principais antioxidantes estão as vitaminas E e C, os minerais (cobre, selênio, zinco, magnésio, ferro), os **CBA (carotenóides e compostos fenólicos)**, consumidos através dos alimentos.

# ANTIOXIDANTES 6

## O QUE SÃO RADICAIS LIVRES?

### COMO ELES AGEM



## CONSUMO DE ALIMENTOS QUE CONTÊM CBA<sup>3,7,8</sup>



Segundo a pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) de 2019, feita pelo Ministério da Saúde, no conjunto da população brasileira adulta estudada:

**Frequência de consumo regular de frutas e hortaliças, ou seja, quando ambos são consumidos em pelo menos cinco dias da semana.**



**34,3%**

**Frequência de consumo recomendado (ingestão diária de pelo menos 400 gramas) de frutas e hortaliças.**



**22,9%**

Estes dados apontam que o consumo de frutas e hortaliças deve ser incentivado junto à população.

Estima-se que numa porção simples de hortaliças seja possível detectar a ocorrência de mais de cem tipos de compostos bioativos.

Embora esta concentração nos alimentos geralmente seja baixa, os pesquisadores buscam entender como eles podem surtir efeito mesmo em pequenas quantidades.

Evidências demonstram que os CBA atuam em conjunto: eles podem ter efeitos aditivos ou sinérgicos, ou seja, o efeito final seria a soma de um composto com outro.



# Principais CBAs

## POLIFENÓIS OU COMPOSTOS FENÓLICOS<sup>6,8,9</sup>



As plantas produzem uma grande diversidade de produtos secundários classificados como **COMPOSTOS FENÓLICOS**, um grupo com aproximadamente 10.000 substâncias, que apresentam uma variedade de funções nos vegetais. Eles estão quase universalmente presentes nas plantas e são conhecidos por acumularem-se em todas as partes do vegetal: raízes, caules, folhas, flores e frutos.

Encontrados em hortaliças, cereais, chás, café, cacau, vinho e frutas de cor bordô e vermelho escuro, soja, entre outros.



### FLAVONOIDES:<sup>6</sup>

Constituem a maior classe de fenólicos vegetais. Mais de 5.000 desses compostos em plantas já foram descritos, dentre eles estão consideradas:

- flavonas,
- flavonóis,
- flavanonas,
- proantocianidinas,
- antocianinas,
- catequinas,
- isoflavonas.



Estão relacionados à inibição da produção de radicais livres, modulação da atividade de algumas enzimas específicas, inibição da proliferação celular e de inflamações.

Os compostos fenólicos agrupam-se em 5 grupos principais: **flavonóides**, **estilbenos**, **ácidos fenólicos**, **cumarinas** e **taninos**.

Pesquisas sugerem que alguns flavonoides são responsáveis por ação antitumoral considerável, podendo ainda agir como antivirais, anti-hemorragicos, hormonais, anti-inflamatórios, antimicrobianos e antioxidantes.



Fazem parte dos **FLAVONÓIDES** e constituem o maior grupo de pigmentos hidrossolúveis existentes no reino vegetal, estando presentes nos tecidos de plantas superiores, desde folhas, caules, raízes, flores e frutos.

São responsáveis por muitas cores naturais atraentes, desde o escarlata ao azul. Estes corantes têm um enorme impacto sensorial, que pode ser determinante na aceitabilidade desses alimentos pelo consumidor.

Além disso, após a sua ingestão, as antocianinas podem desempenhar funções biológicas importantes no organismo, como a prevenção de doenças neurodegenerativas e cardiovasculares, alguns tipos de câncer, diabetes, alergias, osteoporose, entre outras.

#### FONTES:

- \* açaí,
- \* ameixa,
- \* amora,
- \* cereja,
- \* figo,
- \* framboesa,
- \* uva,
- \* maçã,
- \* morango,
- \* acerola,
- \* repolho roxo,
- \* batata roxa,
- \* berinjela.

O resveratrol faz parte do grupo dos **ESTILBENOS**. É um dos compostos naturais mais importantes e tem sido amplamente estudado.

Foi demonstrado que a substância possui propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, que pode atuar como quelante de espécies reativas de oxigênio (ERO) e ferro, possui efeitos sobre doença renal, antidiabetes, ação na prevenção de aterosclerose, que é decorrente da diminuição da agregação plaquetária, e, apresenta atividades biológicas cardioprotetora, neuroprotetora, antienvhecimento e anticancerígena.

**FONTES:** está presente principalmente nas uvas tintas; é encontrado na **casca da uva**, especialmente em células epidérmicas e sementes; apresenta baixa concentração na polpa. Além disso, também está presente naturalmente em frutas **vermelhas, vinho tinto e amendoim**.

Têm sido relacionados no combate aos radicais livres e inibição da inflamação; sugere-se que seu consumo seja benéfico para reduzir o risco de doenças cardiovasculares e câncer. Possuem ação direta ou indireta como antioxidantes, controle da apoptose e ciclo celular.

Os produtos da sua hidrólise são importantes moduladores das enzimas que protegem o DNA humano. **Portanto, a alta ingestão de crucíferas (brócolis, couve-flor e couve de bruxelas, assim como nabos e folhas verdes escuras como couve e rúcula) está associada ao risco reduzido de desenvolvimento do câncer.**



Até o momento são reconhecidos mais de 70 diferentes tipos de glicosinolatos, presentes em mais de três centenas de gêneros, especialmente em representantes do gênero *Brassica*, como brócolis, couve de bruxelas, nabo, rabanete, repolho, mostarda e raiz forte.

Podem também ser encontrados no alho e em inúmeras plantas de cultivo e são responsáveis pelo sabor picante dos condimentos e de vegetais de ampla utilização na alimentação humana.



### Modo de preparo



O modo de preparo desses alimentos também exerce influência sobre o teor de glicosinolatos disponíveis no alimento.

O cozimento prolongado e em alta temperatura, desnatura uma enzima chamada mirosinase, resultando em uma conversão de menor número de glicosinolato em isotiocianatos quando forem mastigados.

**O ideal é realizar o cozimento dos alimentos a vapor ou consumi-los crus quando for possível.**

## CAROTENOIDES<sup>6,8,15,16</sup>

Formam um grupo de pigmentos naturais que apresentam coloração amarela, laranja ou vermelha, à exceção dos carotenoides fitoeno e fitoflueno que são incolores. Os mais comuns incluem o alfa caroteno, betacaroteno, beta criptoxantina, licopeno, luteína e zeaxantina.



Já foram identificados mais de 600 carotenoides, os quais podem ser subdivididos em dois grupos principais: os carotenos e as xantofilas.

Encontrados na cenoura, couve, abóbora, batata-doce, tomate, beterraba, mamão papaia, manga, brócolis, espinafre, entre outras fontes, além das propriedades antioxidantes, estão associados à redução do risco de câncer, doenças cardiovasculares, degeneração macular e catarata.

## PROPRIEDADES DOS CAROTENOIDES<sup>6</sup>



### Pró-vitamina A

A vitamina A – termo usado para designar moléculas que apresentam atividade biológica de retinol – é de suma importância para o desenvolvimento embrionário, proteção do organismo contra estresse oxidativo, funcionamento da visão e do sistema imune, dentre outros.

Pode ser obtida a partir da ingestão de alimentos de origem animal, como: fígado, queijo, manteiga, leite integral, gema de ovo e peixe.

Os alimentos de origem vegetal, como cenoura, abóbora e espinafre são exemplos de fontes abundantes em carotenoides precursores de vitamina A.

Dentre os carotenoides, o **Betacaroteno** é o de maior destaque por ser o único capaz de gerar duas moléculas de retinol quando ingerido.



## PROPRIEDADES DOS CAROTENOIDES

### Antioxidante <sup>16</sup>

Como antioxidantes, os carotenoides, apresentam mecanismos de ação física ou química para neutralizar os efeitos das espécies reativas de oxigênio decorrentes de atividades celulares e do metabolismo do oxigênio.



Esta ação antioxidante é variável. Em estudo comparativo entre atividades antioxidantes de diferentes carotenoides, foi constatado que a astaxantina apresenta maior atividade quando comparada ao alfa-caroteno, beta-caroteno, luteína e licopeno.

Além da interação com espécies reativas de oxigênio, pode-se destacar a atuação de carotenoides polares, como zeaxantina e violaxantina, na alteração da permeabilidade de bicamadas lipídicas, reduzindo a difusão de espécies reativas de oxigênio e, conseqüentemente, seus efeitos deletérios.

### LICOPENO <sup>17,18,19</sup>

É um pigmento carotenoide lipossolúvel responsável pela **cor vermelha alaranjada** de alguns alimentos, que não tem atividade de pró-vitamina A, mas tem um efeito protetor direto contra radicais livres, sendo considera-



do um **potente antioxidante** protetor da camada celular por reação com os radicais peróxidos e com o oxigênio molecular, prevenindo o estresse oxidativo.

O licopeno protege algumas moléculas, como os lipídios, o colesterol LDL, as proteínas e o DNA contra processos degenerativos que podem acontecer devido a grande quantidade de radicais livres circulantes e levar ao desenvolvimento de algumas doenças crônicas, como câncer, diabetes e doenças cardíacas.

## LICOPENO <sup>18</sup>

Vários estudos vêm demonstrando uma relação inversa entre o consumo de alimentos fontes de licopeno e risco de câncer, doenças cardiovasculares e outras doenças crônicas.

A maioria das investigações têm sugerido os efeitos das dietas ricas em licopeno na contribuição da **redução dos riscos da ocorrência de câncer de esôfago, gástrico, próstata, pulmão, e benefícios para câncer de pâncreas, cólon, reto, cavidade oral, seio e cervical.**



## FONTES <sup>17</sup>

É encontrado em um número limitado de alimentos de cor vermelha.

**Tomates e seus derivados aparecem como as maiores fontes de licopeno.** O tomate cru apresenta, em média, 30mg de licopeno/kg do fruto; o suco de tomate cerca de 150mg de licopeno/litro.

São boas fontes desse elemento também o mamão, a goiaba vermelha, a pitanga e a melancia.

## BIODISPONIBILIDADE <sup>17,18,20</sup>

Como o pigmento é solúvel em gordura e óleos, ele é **melhor absorvido pelo organismo humano quando ingerido junto com gordura (azeite por exemplo).**

O **cozimento** dos alimentos ricos em licopeno também **facilita a sua absorção**, portanto, **o molho de tomate caseiro oferece maior quantidade que o tomate cru.**

Ainda, o licopeno presente nos tomates varia conforme o tipo e o grau de amadurecimento dos mesmos. O **tomate vermelho maduro contém maior quantidade de licopeno** que de beta-caroteno, sendo responsável pela cor vermelha predominante.

A quantidade de licopeno nas frutas e vegetais varia de acordo com a estação do ano, variedade, efeito climático e geográfico, local de plantio, manejo pós-colheita e armazenamento; **em geral, quanto mais avermelhado for o alimento, maior será sua concentração de licopeno.** As maiores concentrações de licopeno estão, normalmente, nas cascas dos alimentos fontes, quando comparadas à polpa, sendo sua maior concentração em alimentos produzidos em regiões de climas quentes.



**ATÉ O PRÓXIMO!**

**Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO  
Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis - PRAE  
Setor de Alimentação e Nutrição - SETAN**

**Equipe organizadora: Nutricionistas**

**Lidia Araújo**

**Lidiane Pessoa**

**Luciana Cardoso**

**Priscila Maia**

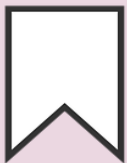
**Contato: [nutricao.prae@unirio.br](mailto:nutricao.prae@unirio.br)**



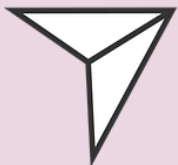
## Gostou do boletim?



Curta! Vamos adorar saber que você gostou.



Salve para ler depois!



Compartilhe essa informação!



Nos conte o que achou! Sugestões para outros boletins são muito bem vindas.