

Ana Margarida
Marcelino*
Ana Cristina
Figueira

Área
Departamental
de Eng.^a
Alimentar

Antioxidantes em Frutos e Vegetais

A Oxidação e os Radicais Livres

O oxigénio é um elemento necessário à sobrevivência da maioria dos seres vivos. Contudo, este pode revelar-se tóxico, provocando a oxidação e a destruição celular.

Em consequência desta oxidação formam-se, a partir do oxigénio molecular (O₂), grupos de átomos extremamente reactivos – os radicais livres.

A oxidação, tanto dos tecidos animais como dos tecidos vegetais, pode ocorrer tanto como resultado do simples metabolismo celular aeróbio formando os designados radicais livres endógenos, como também pelas agressões externas ao organismo que levam à formação dos radicais livres exógenos (Plummer, 1989).

Os radicais livres exógenos são resultado do *stress* oxidativo externo, muito típico das sociedades actuais, como:

- Radiação UV
- Raios X
- Contaminação radioactiva
- Pesticidas
- Solventes industriais
- Clorofluoretos de carbono (CFC's)
- Poluição
- Tabaco
- Alcool

entre muitos outros (Kumpulainen and Salonen, 1996).

Desgaste Celular dos Radicais Livres

Os radicais livres causam a alteração de ácidos nucleicos (DNA e RNA), proteínas e lípidos (Walji, 1992).

Modificações nas bases de DNA podem provocar mutações aumentando o risco de cancro, enquanto a oxidação das proteínas leva a uma perda de flexibilidade e actividade biológica. Contudo, os danos mais sérios são provocados pela peroxidação lipídica, quando as gorduras insaturadas se auto-oxidam, tornando-se rançosas e tóxicas para os tecidos humanos (Elliot, 1999). A relação existente

entre a oxidação do colesterol de baixa densidade lipoproteica (LDL) e o seu contributo para a aterosclerose e conseqüente risco de doenças coronárias é um facto conhecido. Os lípidos afectados pelos radicais livres contribuem para a obstrução das artérias e para a degradação das paredes celulares, provocando acidentes cardiovasculares (Kumpulainen and Salonen, 1996).

Tudo indica que os radicais livres não controlados sejam a causa mais comum de certas patologias, como:

- Mutações e cancros
- Disfunções cerebrais (Alzheimer's, Parkinson's, etc.)
- Doenças auto-imunes
- Doenças cardiovasculares
- Cataratas
- Envelhecimento (Eitenmiller and Landen, 1999).

De modo a preservar o equilíbrio orgânico, protegendo a célula, destruindo ou neutralizando os radicais, existem os antioxidantes, que revelaram ter uma importância central na prevenção de estados de doença (Wang *et al.*, 1996).

Entre estes antioxidantes encontram-se as vitaminas C, E, β-caroteno (ou pró-vitamina A), flavonóides, e alguns minerais como o selénio e o zinco (Kumpulainen and Salonen, 1996).

A Protecção dos Antioxidantes Naturais

A vitamina C, existente nas laranjas, limões, morangos, kiwis, brócolos, espinafres, couves, entre outros (Quadros I e II) protege contra as oxidações em geral (Walji, 1992; Eitenmiller and Landen, 1999).

A vitamina E, que existe predominantemente nos frutos secos, agrião e alface (Quadros I e II), protege as células das paredes celulares contra a peroxidação lipídica e oxidações em geral (Cottee, 1999). Actua também na prevenção da oxidação do colesterol LDL, fenómeno responsável pelas

doenças cardiovasculares e pelo desenvolvimento de aterosclerose (Kumpulainen and Salonen, 1996).

Quadro I – Teor vitamínico de alguns frutos

Frutos	Vitamina A* mg/100g	Vitamina C* mg/100g	Vitamina E* mg/100g
Abacaxi	-----	48,7	-----
Alperce seco	3,6 – 4	-----	-----
Ameixa	0,1 – 1	4,2	-----
Amêndoas	0,5 – 1	-----	37 – 40
Amora	0,30	6 – 50	-----
Ananás	0,018	8 – 50	0,1
Banana	0,021	10	0,3 – 0,5
Cereja	0,025	16,6	0,13
Damasco	1 – 2	3,1	-----
Framboesa	-----	20 – 30	-----
Kiwi	0,037	59	-----
Laranja	1,2	43 – 100	0,24
Limão	0,018	40 – 70	-----
Lychees	-----	45	-----
Maçã	0,017	1 – 27	0,59
Manga	1,2 – 2	80	0,29
Marmelo	-----	3,4	-----
Melancia	0,2	9,1	-----
Melão	-----	14,8	-----
Mirtilo	0,30	6 – 50	-----
Morangos	0,008	40 – 100	0,3 – 0,5
Nozes	-----	17	-----
Papaia	7	31	-----
Pêra	0,016	5,2	0,45
Pêssego	0,4	3,7	-----
Romã	-----	3	-----
Toranja	0,095	30 – 40	-----
Uvas	0,017	4	-----

(Adaptado de Walji, 1992 e Melo, s.d.).

O β -caroteno existente nas cenouras, e outros frutos e vegetais corados (Quadros I e II), protege contra as oxidações em geral, e é um inibidor da oxidação do colesterol LDL (Kumpulainen and Salonen, 1996; Eitenmiller and Landen, 1999).

Os flavonóides existentes nos frutos avermelhados, tomate, beringelas e cebolas são também poderosos antioxidantes.

Alguns minerais como o Selénio e o Zinco, existentes na maioria dos frutos e vegetais (Quadros I e II), mostraram ser protectores das células contra os radicais livres (Starck, 1991; Elliot, 1999).

Antioxidantes Provenientes de Frutos e Vegetais

Uma vez que o organismo humano não consegue sintetizar as substâncias acima referidas, no combate aos radicais livres o papel dos alimentos é muito importante, dado que estes, em especial os frutos e os vegetais, são as fontes principais de nutrientes antioxidantes (Wang *et al.*, 1996).

Quadro II – Teor vitamínico de alguns vegetais

Vegetais	Vitamina A* mg/100g	Vitamina C* mg/100g	Vitamina E* mg/100g
Agrião	2,5 – 8,5	15 – 60	6 – 30
Alface	2,5 – 8,5	18	6 – 30
Batata	-----	6 – 36	-----
Batata doce	3 – 4	10 – 25	4,5 – 6
Beterraba	2 – 5	9,4	-----
Beringela	2 – 4	2,2	-----
Bróculos	0,575	87	0,7 – 1
Cebola	10	6,8	0,31
Cenoura	8 – 7,2	6	0,56
Chicória	1 – 6	15	-----
Couve	2,5 – 8,5	43,8	6
Couve de Bruxelas	-----	80 – 90	-----
Couve flor (folhas)	-----	33 – 69	-----
Dente de Leão	7 – 8,19	36	-----
Endívia	0,4	13	-----
Ervilha	0,14 – 0,74	10 – 50	4 – 5
Espinafres	2,5 – 8,5	20 – 70	1,7 – 3
Espargos	2,4 – 3,4	20 – 70	1,7 – 3
Feijão verde	1,2	25 – 32	-----
Folha de urtiga	1 – 75	-----	38
Mandioca	-----	42,8	-----
Milho	-----	18,2	-----
Nabo (folhas)	5 – 6,8	13,6	-----
Pimenta verde	-----	80 – 100	-----
Salsa	3,3 – 10	100 – 282,5	-----
Soja	0,43 – 1	20 – 36	-----

(Adaptado de Walji, 1992 e Melo, s.d.).

Os diferentes frutos e vegetais, além de apresentarem uma elevada actividade antioxidante, apresentam também uma boa combinação de diferentes substâncias antioxidantes, as quais exercem um efeito sinérgico, quando presentes em conjunto (Wang *et al.*, 1996).

Uma dieta saudável rica em frutos e vegetais, é considerada um contributo para a protecção contra o risco de doenças cardiovasculares, cancro, cataratas, entre outras doenças degenerativas.

Embora a dieta alimentar não seja o único factor que desencadeia este tipo de doenças, uma alimentação apropriada contribui para um menor risco da sua ocorrência. Uma redução da ingestão da gordura total, em particular da gordura saturada, de sal, e um aumento simultaneo da ingestão de alimentos ricos em amido, frutos e vegetais (respectivamente 5 doses e 400g/dia), bem como também uma redução do stress oxidativo externo (alcool, tabaco, café, poluição), promove a protecção do organismo (Kumpulainen and Salonen, 1996).

Tudo isto porque um estilo de vida saudável, passando por uma alimentação equilibrada, fornece as quantidades de vitaminas e outras substâncias antioxidantes, necessárias ao combate aos radicais

livres, não havendo necessidade de recorrer aos suplementos vitamínicos e minerais (Starck, 1991).

É uma evidencia que a maioria da população não ingere as doses recomendadas de frutos e vegetais (Quadro III).

Quadro III – Necessidades vitamínicas diárias (A, C, E)

Faixa Etária (anos)	Vitamina A* mg/100g	Vitamina C* mg/100g	Vitamina E* mg/100g
0 – 0,5	0,75	30	3
0,5 – 1	0,75	35	4
1 – 3	0,80	40	6
4 – 6	1,00	45	7
7 – 10	1,40	45	7
Homens			
11 – 14	2,00	50	10
15 – 18	2,00	60	10
19 – 24	2,00	60	10
25 – 50	2,00	60	10
+ 51	2,00	60	10
Mulheres			
11 – 14	1,60	50	8
15 – 18	1,60	60	8
19 – 24	1,60	60	8
25 – 50	1,60	60	8
+ 51	1,60	60	8
Grávidas	1,60	70	10
Aleitantes (0 – 6 meses)	2,60	95	12
Aleitantes (6 – 12 meses)	2,40	90	11

(Adaptado de Combs, 1992)

*A vitamina A encontra-se expressa como β -caroteno, a vitamina C como ácido ascórbico e a vitamina E como α -tocoferol.

Este comportamento dever-se-á, talvez, a factores socio-económicos: por um lado, o poder de compra por outro, e ainda os estilos de vida das sociedades actuais em que a maioria das refeições é feita fora de casa, tornando-se cada vez mais difícil elaborar e concretizar uma dieta rica nestes alimentos protectores, até porque os estabelecimentos exageram na margem de lucro destes produtos, nomeadamente sumos e saladas de frutos ou vegetais (Cottee, 1999).

É, portanto, um imperativo que se promova a realização de mais campanhas de educação alimentar, de modo a promover a saúde e consequentemente uma melhor qualidade de vida, a nível mundial.

Bibliografia:

- Cottee, P.; *Tackling Diet-Related Disease by promoting Fruit and Vegetables* (1999); Nutrition & Food Science; nº 4- July/ August; pg. 173-177.
- Eitenmiller, R. R.; Landen, W. O. Jr.; *Vitamin Analysis for the Health and Food Sciences*; CRC Press; 1999; 518 pg.
- Elliott, J. G.; *Application of Antioxidant Vitamins in Foods and Beverages* (1999); Food Technology; Vol.53 nº 2- February; pg. 46- 48.
- Kumpulainen, J. T.; Salonen, J. T. ; *Natural Antioxidants and Food Quality in Atherosclerosis and Cancer Prevention*; 1996;449 pg.
- Melo, M. R. C.; *Guia Prático da Alimentação Saudável e da Terapêutica Natural*; Plátano Editora; s. d.; 272pg.
- Plummer, D.; *Biochemistry, The Chemistry of Live*; McGraw – Hill; 1989; 310 pg
- Starck, D. S.; *Manual Completo de Medicina Natural*; Editorial Estampa ; 1991; 394 pg.
- Walji, H.; *Nutrição e Saúde*; Editorial Estampa; 1992; 193 pg.
- Wang, H.: Cao, Guohua; Prior, R. L. (1996); *Total Antioxidant Capacity of Foods*; Journal Agricultural Food Chemistry; nº 24; pg. 61- 65.

*Aluna do 3ª ano do Curso de Bacharelato em Nutrição