



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa

U LISBOA

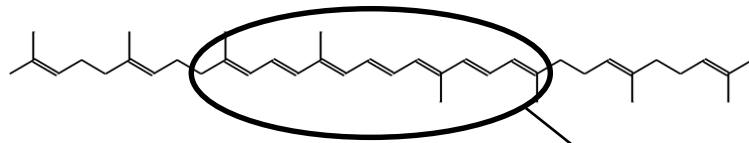
UNIVERSIDADE
DE LISBOA

Carotenóides e tocoferóis

Discentes: Diogo Miguel e Miguel Pato
Docente: Maria Luísa Louro Martins

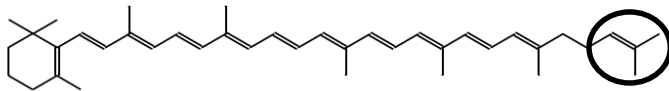
Carotenos

Carotenos acíclicos
(ζ -Caroteno)



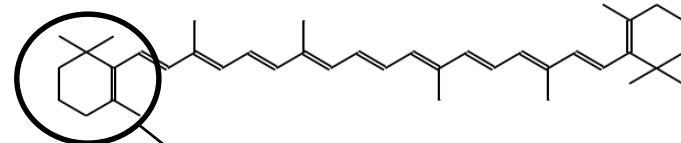
Cadeia polieno

Carotenos monocíclicos
(γ -Caroteno)



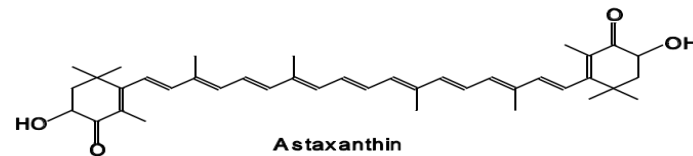
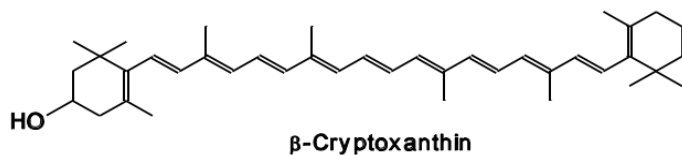
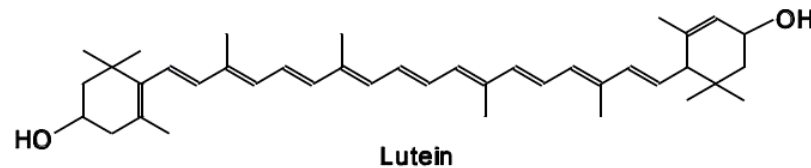
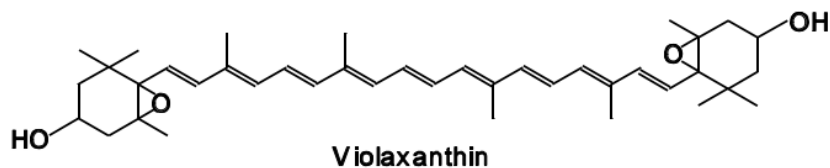
Unidade isoprenóide

Carotenos dicíclicos
(β -Caroteno)



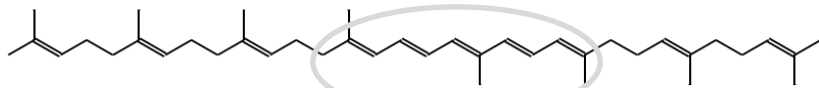
Grupo ionona (β -ionona)

Xantofilas

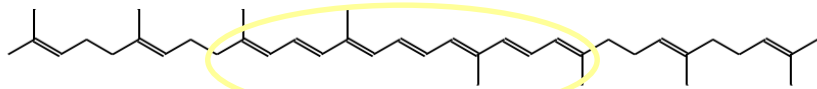


As diferenças entre xantofilas ocorrem a nível dos grupos funcionais presentes no composto e do tipo de iononas presentes no composto.

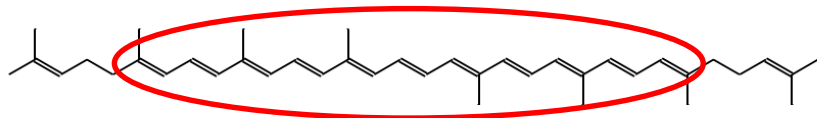
Interação com a luz



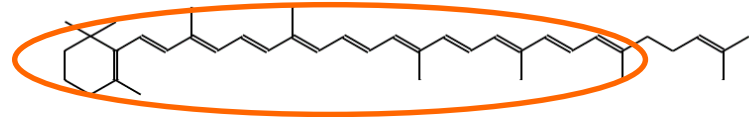
Phytofluene



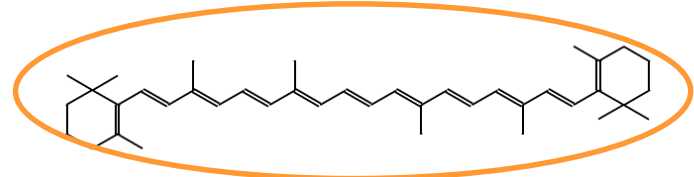
ζ-Carotene



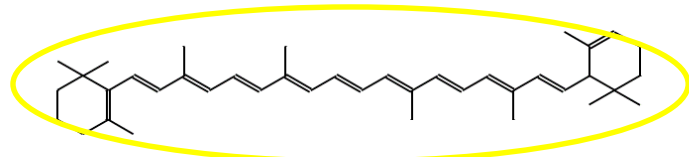
Lycopene



γ-Carotene



β-Carotene



α-Carotene

Influência do número de ligações duplas na cadeia polieno

Influência das porções cíclicas e das iononas constituintes

Localização dos carotenóides em seres vivos

Contexto hidrofóbico

Apresentam-se na sua conformação normal, visto que são compostos lipossolúveis

Cristais e sólidos amorfos nos meios lipídicos das plantas



Fonte: <https://food.ndtv.com/ingredient/carrot-700973>

Contexto hidrofílico

Apresentam-se associados a proteínas, formando complexos hidrofílicos, logo, em solução aquosa.

Apresentam alterações a nível da pigmentação devido à presença de proteínas.



Fonte: <https://www.thinglink.com/scene/582222373877448704>

Carotenóides em animais (*Ucides cordatus*)

Caranguejo apresenta coloração azul/violeta, resultado de complexos carotenóide-proteína.



Fonte: <https://agroemdia.com.br/2020/01/06/ministerio-da-agricultura-proibe-captura-do-caranguejo-uca/>

Caranguejo cozido apresentando coloração laranja/vermelha devido à desnaturação das proteínas associadas a carotenóides



Fonte: <https://redetvwebmais.com/site/duas-especies-de-caranguejo-entram-em-periodo-de-defeso/>

Vitamina E: Tocoferóis e tocotrienóis

O termo vitamina E refere-se a um conjunto de 8 moléculas lipossolúveis com atividade antioxidante: 4 isoformas de tocoferol (α -, β -, γ -, and δ -) e 4 isoformas de tocotrienóis (α -, β -, γ -, and δ -).

Os tocoferóis e os tocotrienóis diferem no tipo de cadeia lateral (saturada vs. insaturada)

Apenas a isoforma do α -tocoferol é utilizada pelo corpo humano.

Segundo a EFSA o termo vitamina E refere-se apenas ao α -tocoferol pelo que os Valores de Referência Dietética (DRF) da vitamina E referem-se apenas ao α -tocoferol.

Tocoferóis

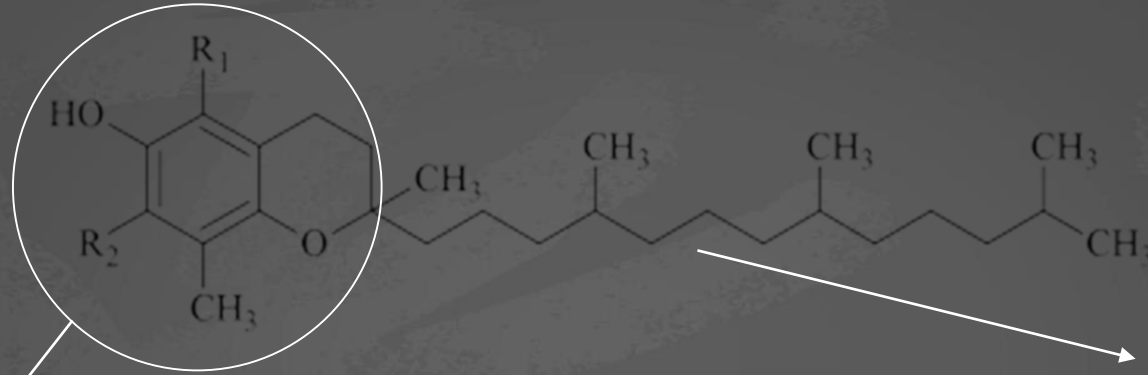
"São antioxidantes naturais sintetizados em diferentes concentrações e combinações em todos os tecidos das plantas. São moléculas anfipáticas com um anel polar do tipo chromanol e uma cadeia lateral hidrofóbica e saturada." (Špika et al., 2016)

Podem ser encontrados:

- 1, Óleos vegetais (e.g. óleo de girassol e óleo de gérmen de trigo)
- 2, Sementes (e.g. Sementes de girassol)
- 3, Amendoins
- 4, Avelã
- 5, Vegetais de folha verde



Estrutura química dos tocoferóis



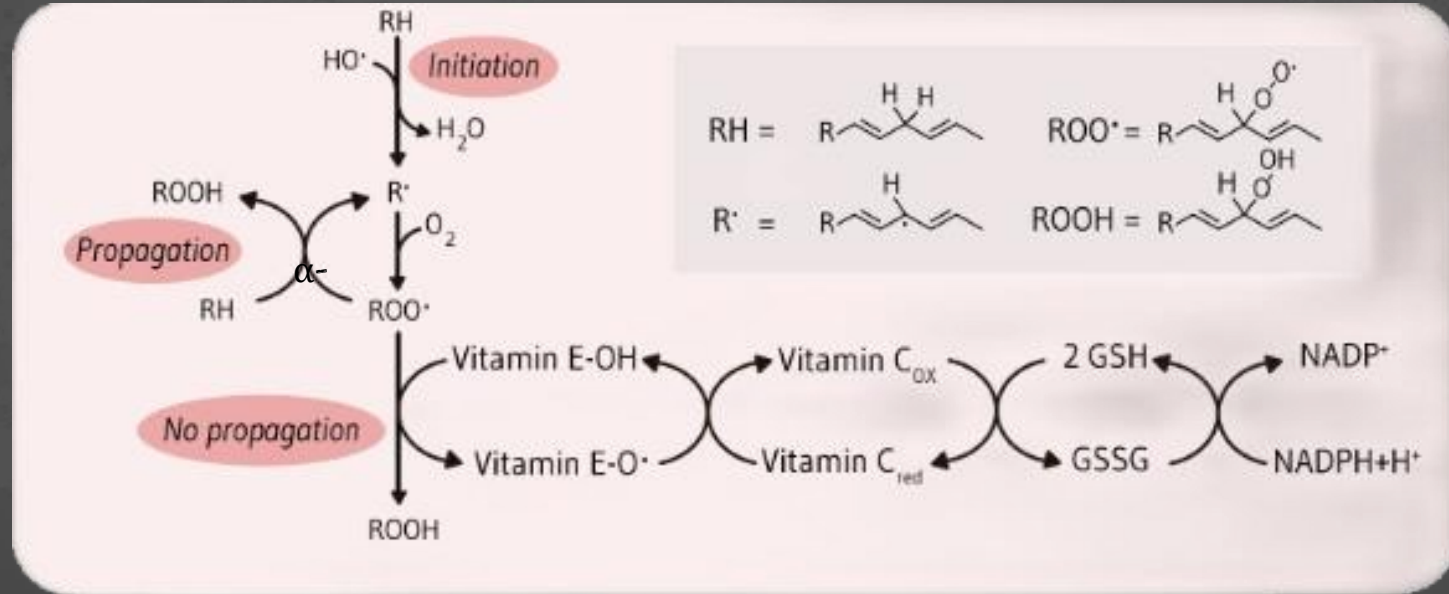
Anel polar do tipo Chromanol

Tocopherol	R ₁	R ₂
α -	CH ₃	CH ₃
β -	CH ₃	H
γ -	H	CH ₃
δ -	H	H

Cadeia lateral hidrofóbica e saturada

Adaptado de (Špika et al., 2015)

Atividade antioxidante do a-tocoferol



Retirado de Oregon State University

Utilização de tocoferóis como aditivos

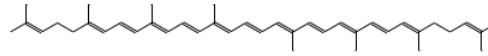
E 306 - Extracto rico em tocoferóis (vitamina E); antioxidante e fornecedor de vitamina E, obtido de óleos vegetais, p. ex., de Soja, gérmen de trigo, gérmen de arroz, algodão, milho e folhas verdes, destilados sob vácuo; nas utilizações usuais nos alimentos não se têm detectado efeitos adversos.

E 307 - Alfa-tocoferol (vitamina E); antioxidante e vitamina E, obtido sinteticamente; nas utilizações nos alimentos não têm sido detectados efeitos adversos.

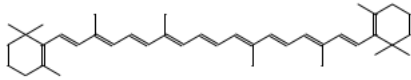
E 308 - Gama-tocoferol (vitamina E), como o E 307.

E 309 - Delta-tocoferol (vitamina E), como o E 307.

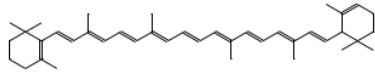
Atividade dos carotenóides como provitamina A



Lycopene



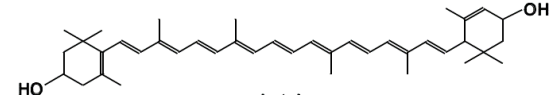
β -Carotene



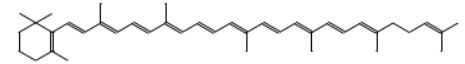
α -Carotene

Adaptado de Simpson (1983)

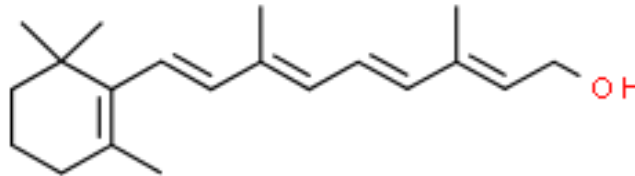
Carotenóides	Atividade como pró-vitamina A (%)
β -Caroteno	100%
α -Caroteno	50%-54%
γ -Caroteno	42%-50%
Licopeno e Luteína	Sem atividade



Lutein



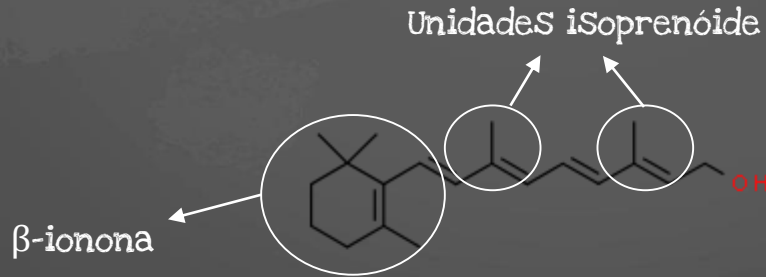
γ -Carotene



Vitamin A

Função de provitaminas A dos carotenóides

- Provitaminas são compostos precursores às vitaminas que são utilizados para síntese destas.
- No caso dos carotenóides, vários compostos desta família apresentam atividade como precursores de Vitamina-A1 (retinol).



Bibliografia

- Antioxidantes. Autoridade de segurança alimentar e económica. Consultado a 10 de dezembro de 2020 e disponível em <https://www.asae.gov.pt/securanca-alimentar/aditivos-alimentares/antioxidantes.aspx>
- “Vitamin E”. Linus Pauling Institute da Oregon State University. Consultado a 10 de dezembro de 2020 e disponível em <https://lpi.oregonstate.edu/mic/vitamins/vitamin-E#cardiovascular-disease-prevention>
- EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2015. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for vitamin E as α -tocopherol. EFSA Journal 2015; 13(7):4149, 72 pp. doi:10.2903/j.efsa.2015.4149.
- Simpson, K. (1983). Relative value of carotenoids as precursors of vitamin A. Proceedings of the Nutrition Society, 42(1), 7-17. doi:10.1079/PNS19830003Hand drawn chemistry background 2
- Špika, M., Kraljić, K., & Škevin, D. (2016). Tocopherols: Chemical Structure, Bioactivity, and Variability in Croatian Virgin Olive Oils. Products From Olive Tree. <https://doi.org/10.5772/64658>