

# Alimentos Funcionais e Compostos Bioativos

HNT0205  
Produção e Composição de  
Alimentos



## Macronutrientes

- Carbohidratos
- Proteínas
- Lipídeos



## Micronutrientes

- Vitaminas
- Minerais

# Alimentos Funcionais

- Alimentos que trazem benefícios que vão além de prover nutrientes essenciais
- Também chamados de “Nutracêuticos”
- Contém compostos bioativos naturais ou adicionados

# Alimentos Funcionais

“Alimento funcional é todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica”

(ANVISA, 1999).

## Compostos Bioativos

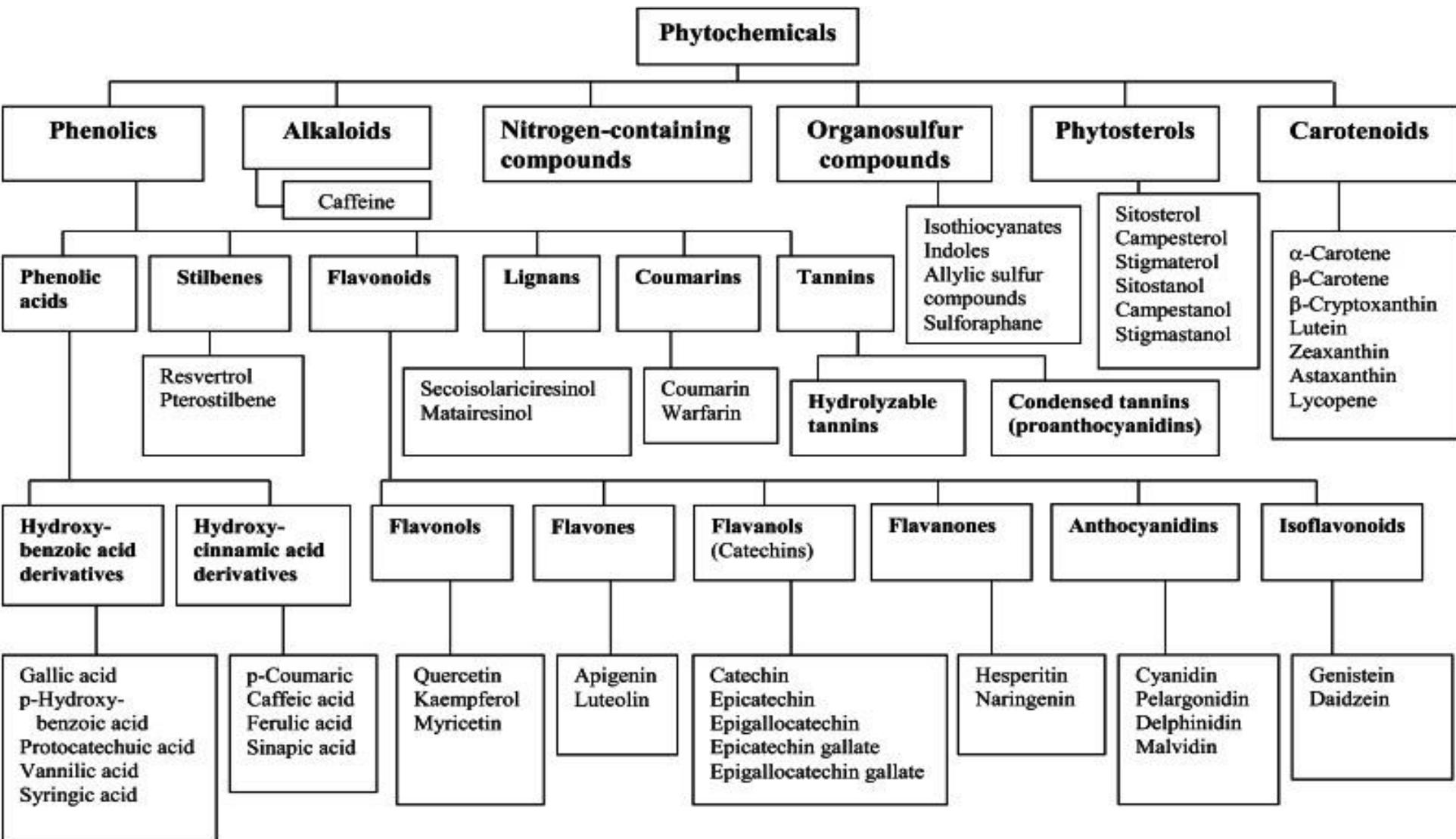
“Compostos que são naturalmente encontrados em alimentos de origem vegetal ou animal e que exercem efeitos benéficos a saúde humana”

- Não nutrientes

# ALIMENTOS FUNCIONAIS

## Características

- São Alimentos convencionais → parte da dieta normal/usual;
- Ricos em Componentes naturais;
- Exercem seus efeitos positivos pelo consumo regular;
  
- No caso de alimentos industrializados adicionados de compostos bioativos.
  - Alegação da propriedade funcional necessita embasamento científico





## Alimentos Funcionais

- Alguns exemplos
  - Catequinas encontradas no chá verde reduzem risco de alguns tipos de câncer
  - Assim como o sulfurofano (brócolis)
  - Ácidos graxos ômega-3 reduzem o risco de doenças cardiovasculares (peixe, óleo de canola)
  - Fitoquímicos encontrados em frutas e vegetais tem atividade antiinflamatória



# Alimentos Funcionais



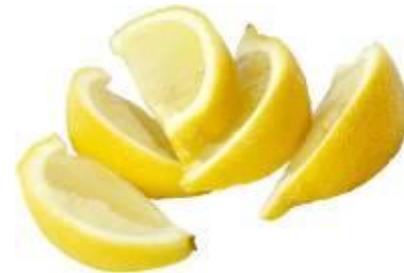
- Compostos sulfurados encontrados no alho reduzem o risco de doenças cardiovasculares
- Fibras e beta-glucanos da cevada auxiliam na redução do colesterol plasmático
- Compostos fenólicos em uvas e frutas vermelhas com alto potencial antioxidante
- Licopeno em tomates e redução de cancer de próstata
- Iogurte e leites fermentados contêm probióticos que melhoram a função intestinal



# Antioxidantes

Nos alimentos:

- Previnem a oxidação de lipídeos;
- Previnem o escurecimento enzimático em frutas e verduras



- Substâncias antioxidantes tem diversas funções nas plantas, que vão além do combate a estresse oxidativo
  - Proteção com estresse abiótico (ataques por patógenos, insetos, herbívoros, etc)
  - Proteção contra estresse abiótico (seca, excesso de água, luminosidade, calor, frio, etc)



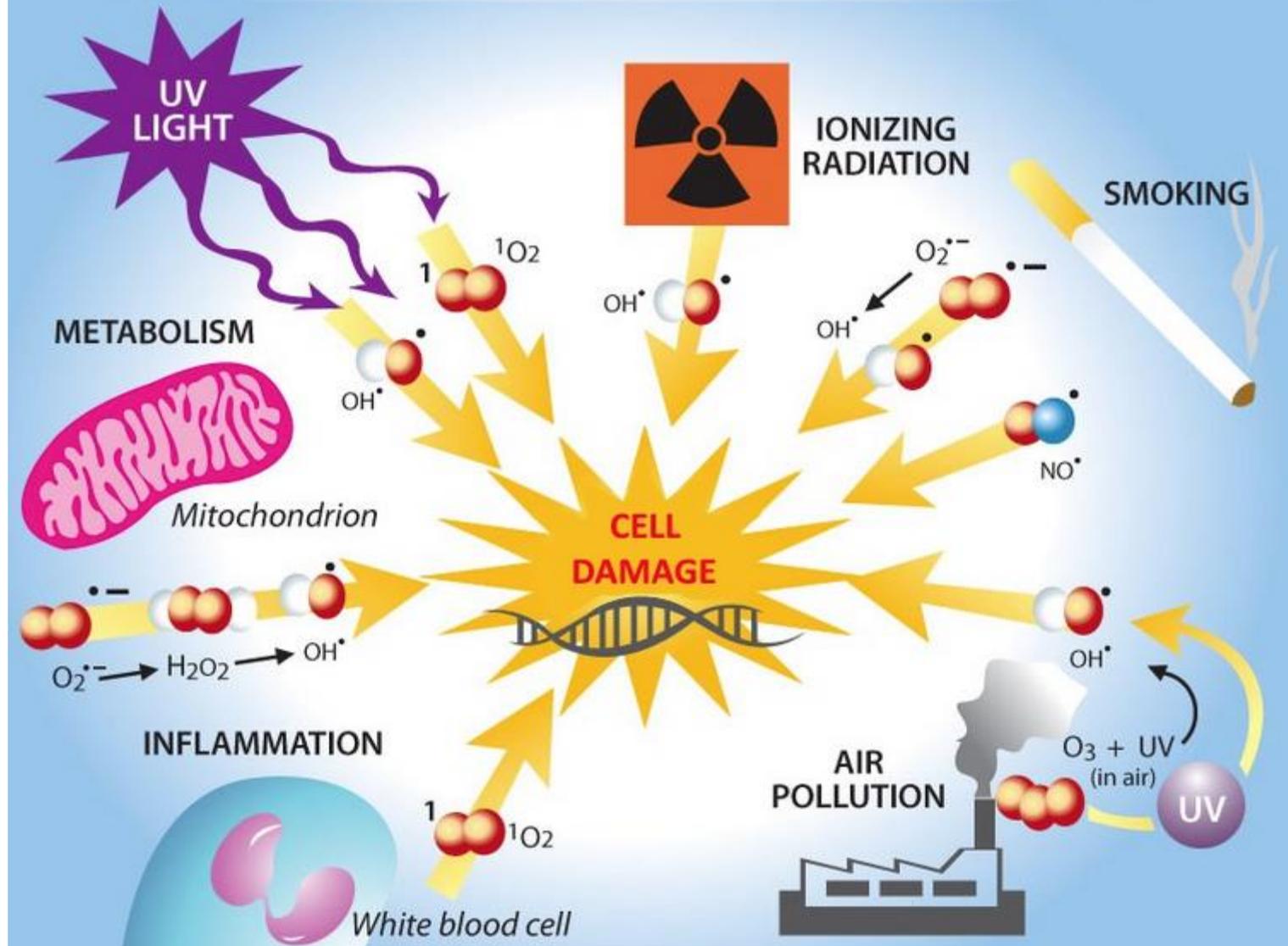
Estudos nos últimos 20 anos tem atribuído a presença de antioxidantes na dieta uma série de funções benéficas a saúde humana, em particular na atenuação da formação de radicais livres endógenos

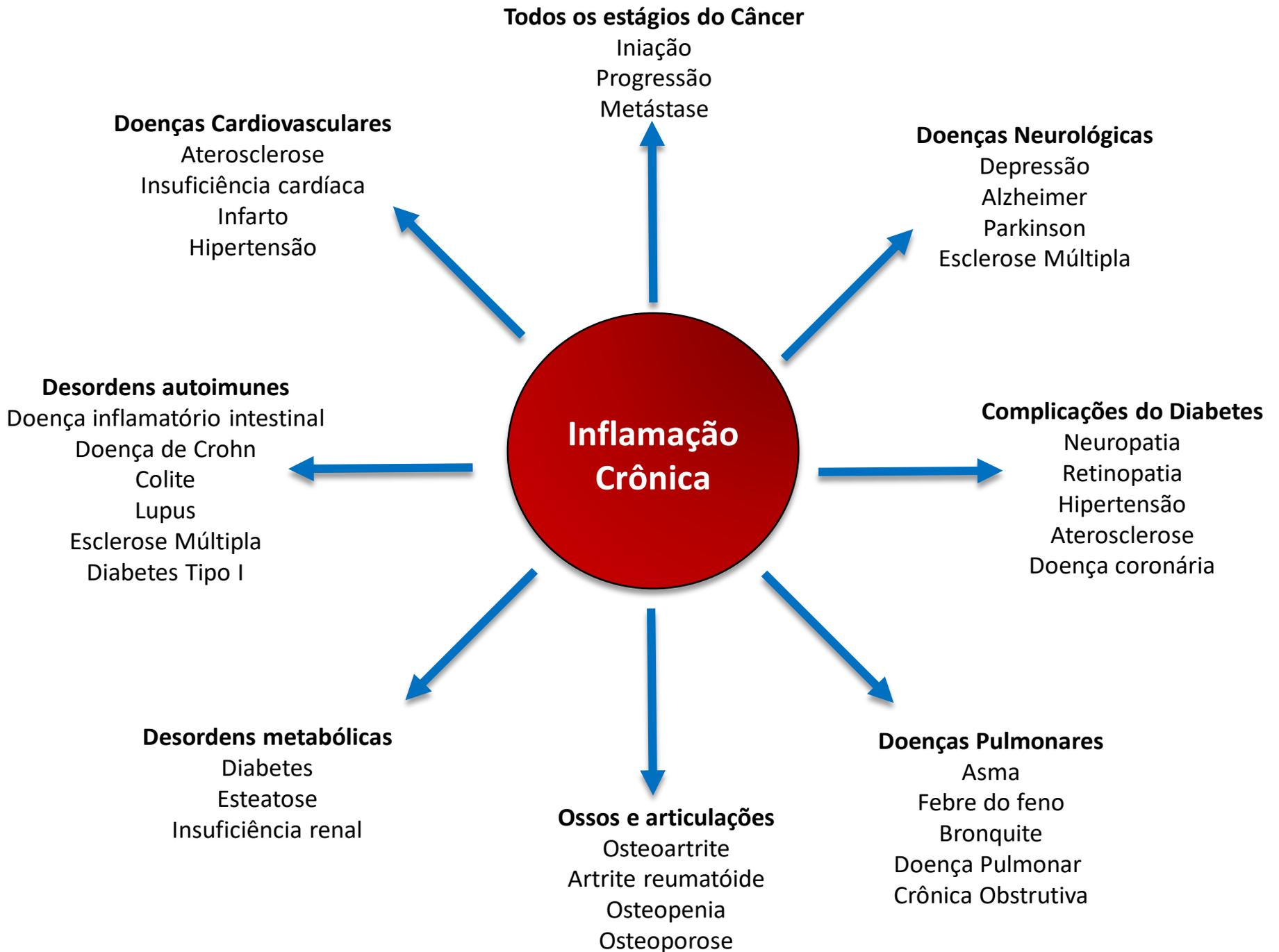
## Radicais Livres

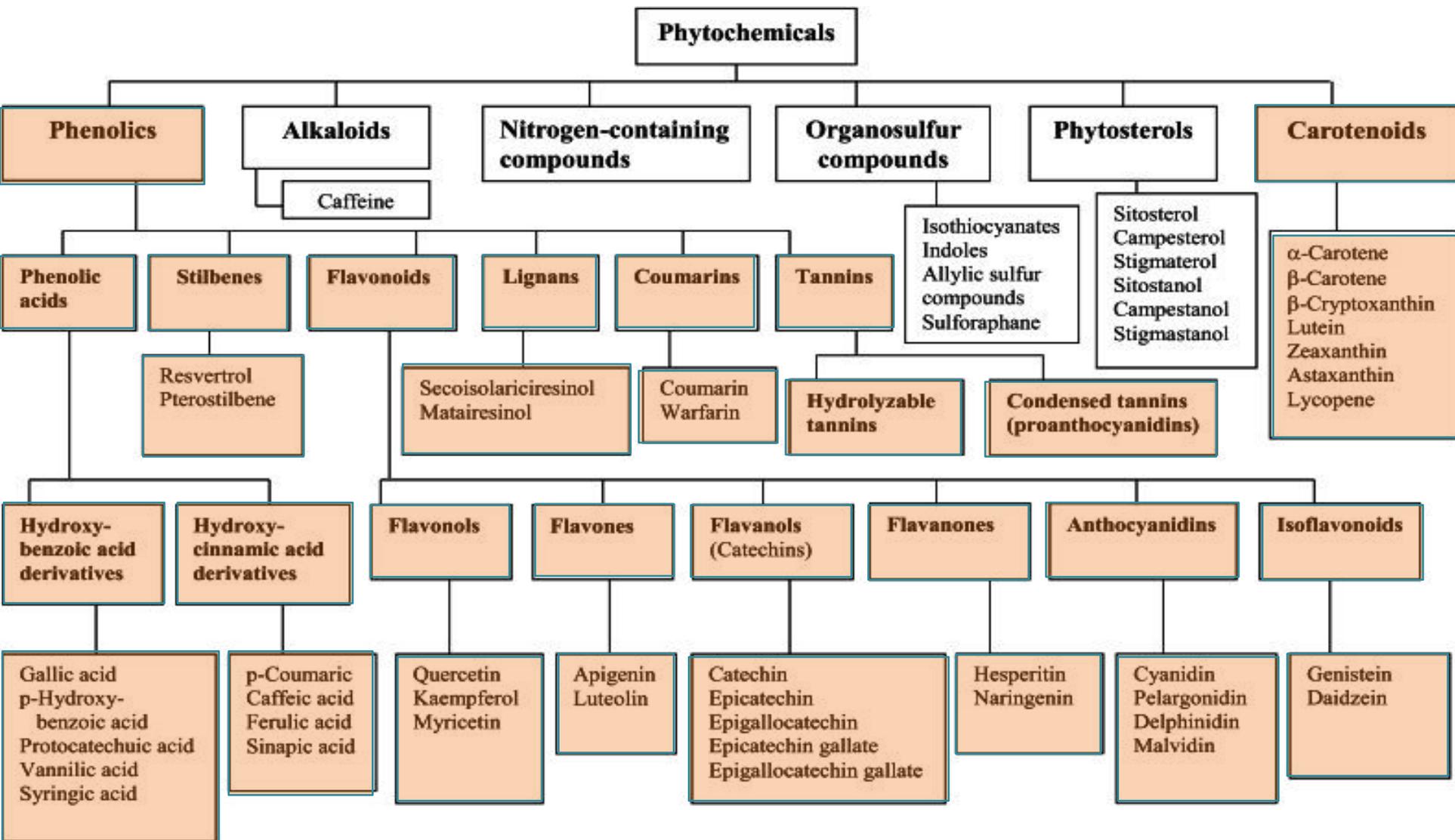
- Produzidos normalmente pelo organismo
- Respiração, Sistema imunológico
- Normalmente regulado por enzimas antioxidantes
- Aumentam muito durante estresse e exercício intenso
- Podem estar ligados ao surgimento de doenças cardiovasculares, neurodegenerativas, cancer
- Bastante associados ao envelhecimento



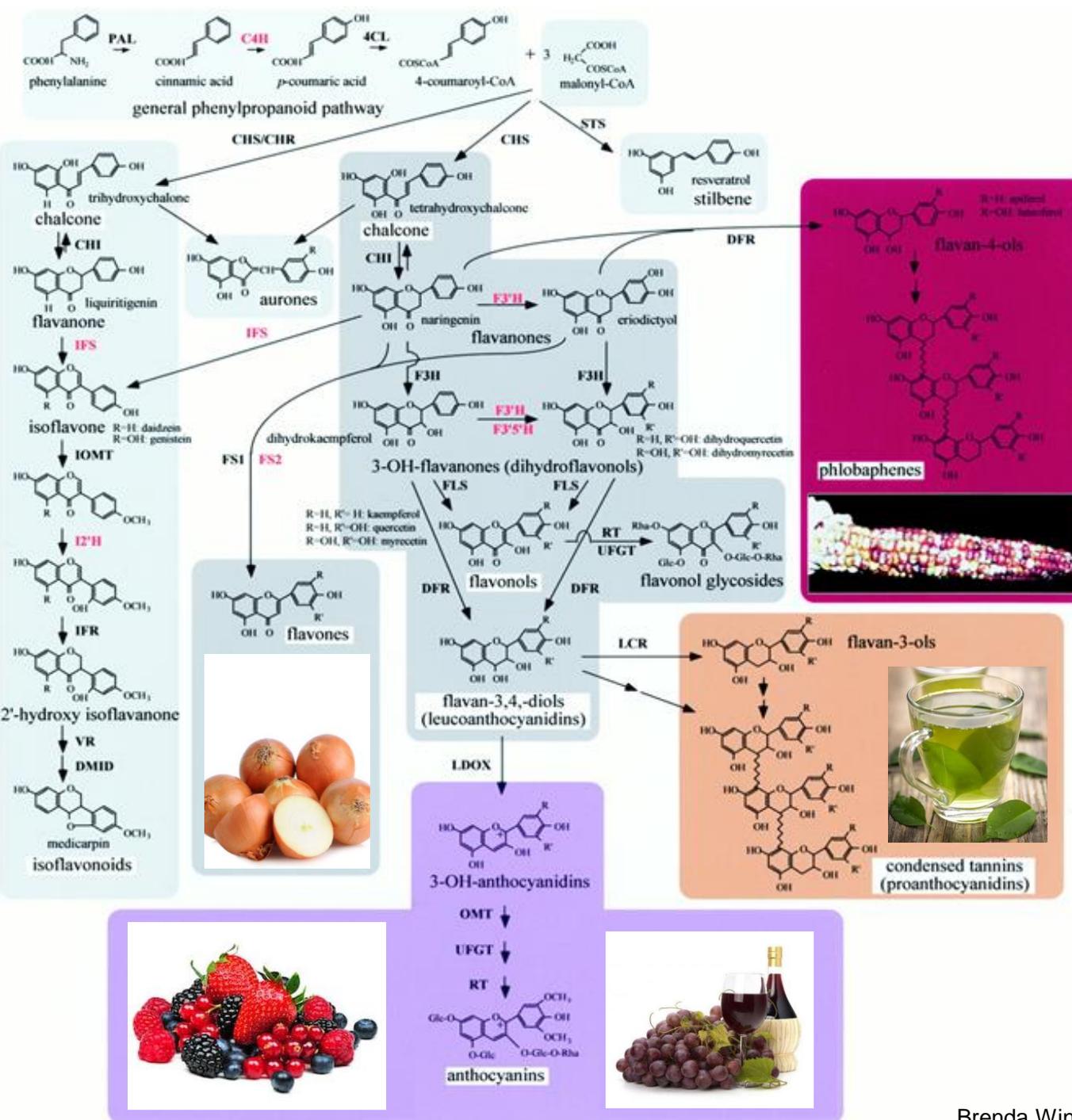
# FORMATION OF FREE RADICALS







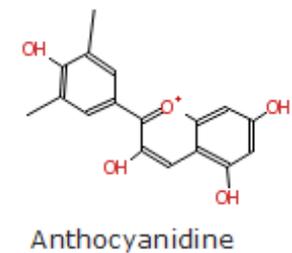
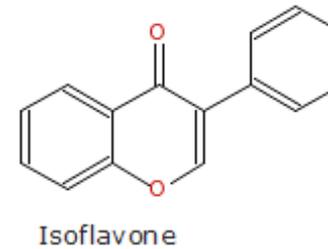
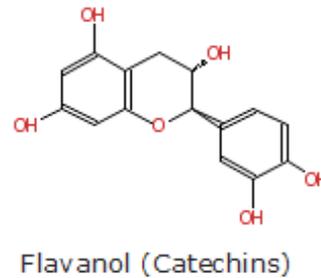
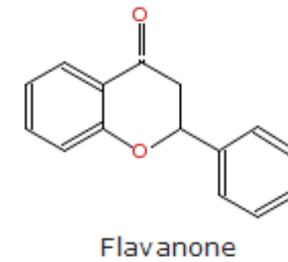
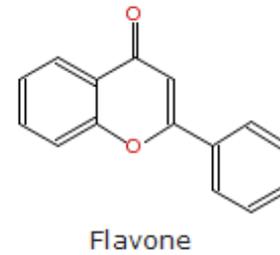
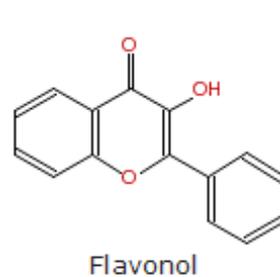
# • Flavonóides



cinamato- 4-hidroxilase (C4H), chalcona isomerase (CHI), chalcona redutase (CHR), chalcona sintase (CHS), 4-cumaroil:CoA-ligase (4CL), dihidroflavonol 4-redutase (DFR), 7,2'-dihidroxi, 4'-metoksiisoflavanol desidratase (DMID), flavanona 3-hidroxilase (F3H), flavona sintase (FSI and FSII), flavonoide 3' hidroxilase (F3'H) ou flavonoide 3'5' hidroxilase (F3'5'H), isoflavona O-metiltransferase (IOMT), isoflavona redutase (IFR), flavonol sintase (FLS), isoflavona 2'-hidroxilase (I2'H), isoflavona sintase (IFS), leucoantocianidina dioxigenase (LDOX), leucoantocianidina redutase (LCR), O-metiltransferase (OMT), fenilalanina amonia-liase (PAL), ramnosil transferase (RT), estilbene sintase (STS), UDPG-flavonoide glicosil transferase (UFGT), and vestitona redutase (VR)

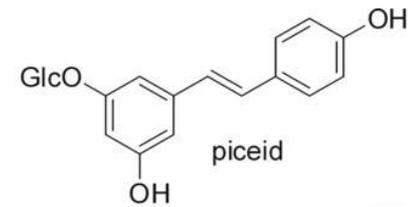
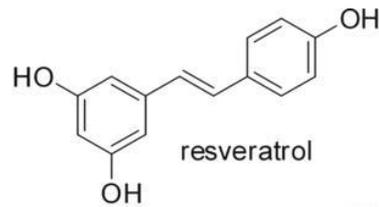
# Flavonóides

- Atividade antiinflamatória
- Antioxidante
- Redução de risco - doenças crônicas não-transmissíveis (DCNTs)
- Redução de risco de doenças neurodegenerativas
- Melhora do quadro geral na menopausa (isoflavonas)

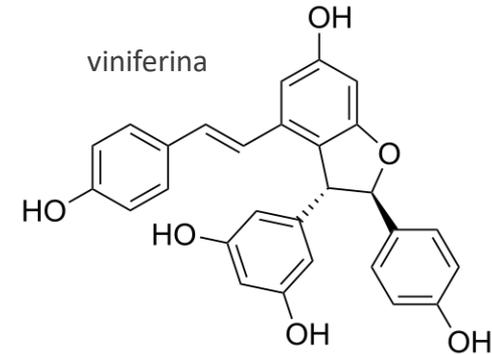


## Estilbenos

Resveratrol  
Piceid  
Viniferina



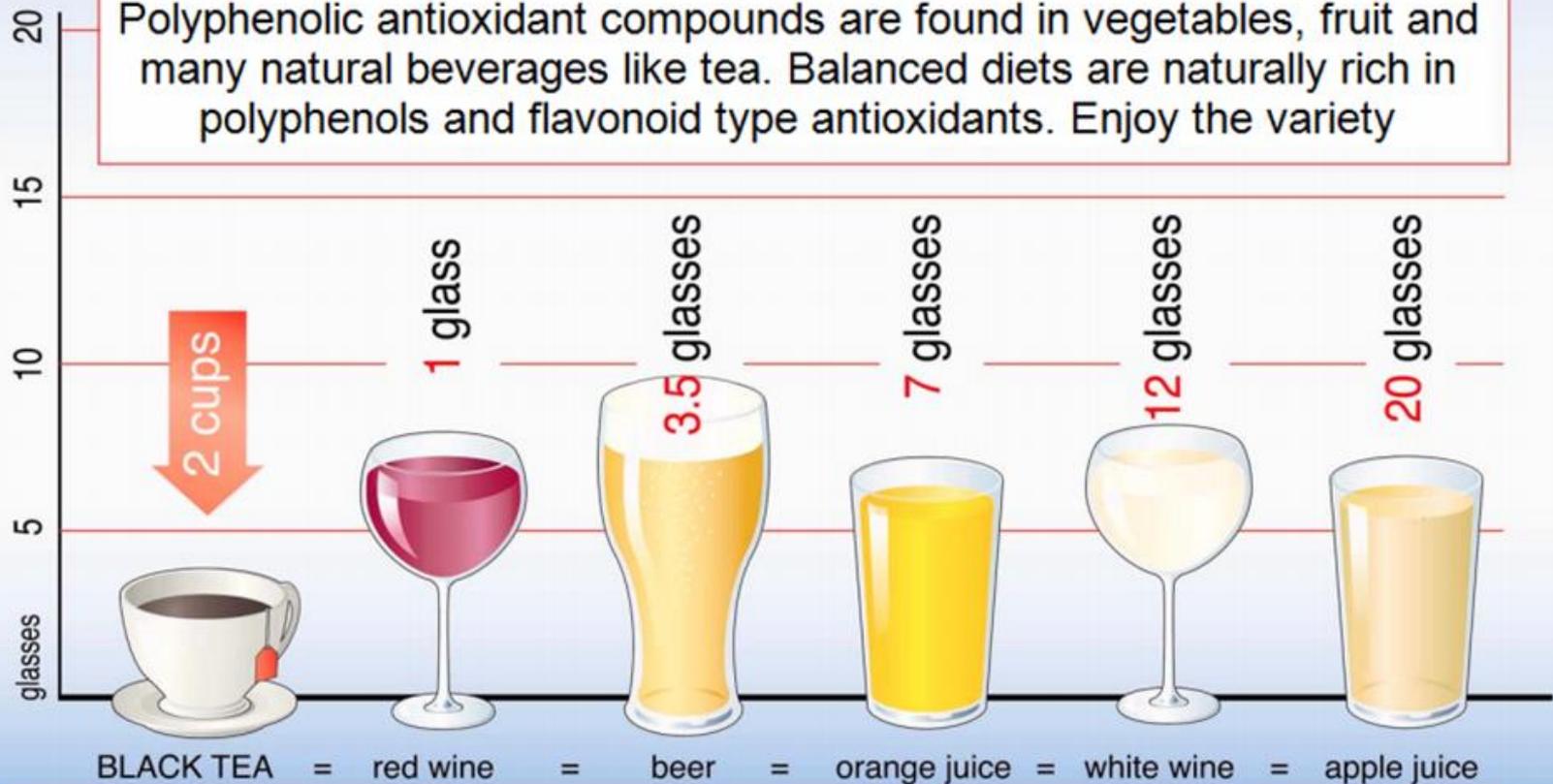
- Redução de risco de doenças cardiovasculares
- Redução de colesterol plasmático
- Ativação de genes do sistema das Sirtuínas, particularmente, SIRT1. Genes implicados em diversos processos, como envelhecimento, inflamação e apoptose (morte celular programada)
- Manutenção do tecido muscular



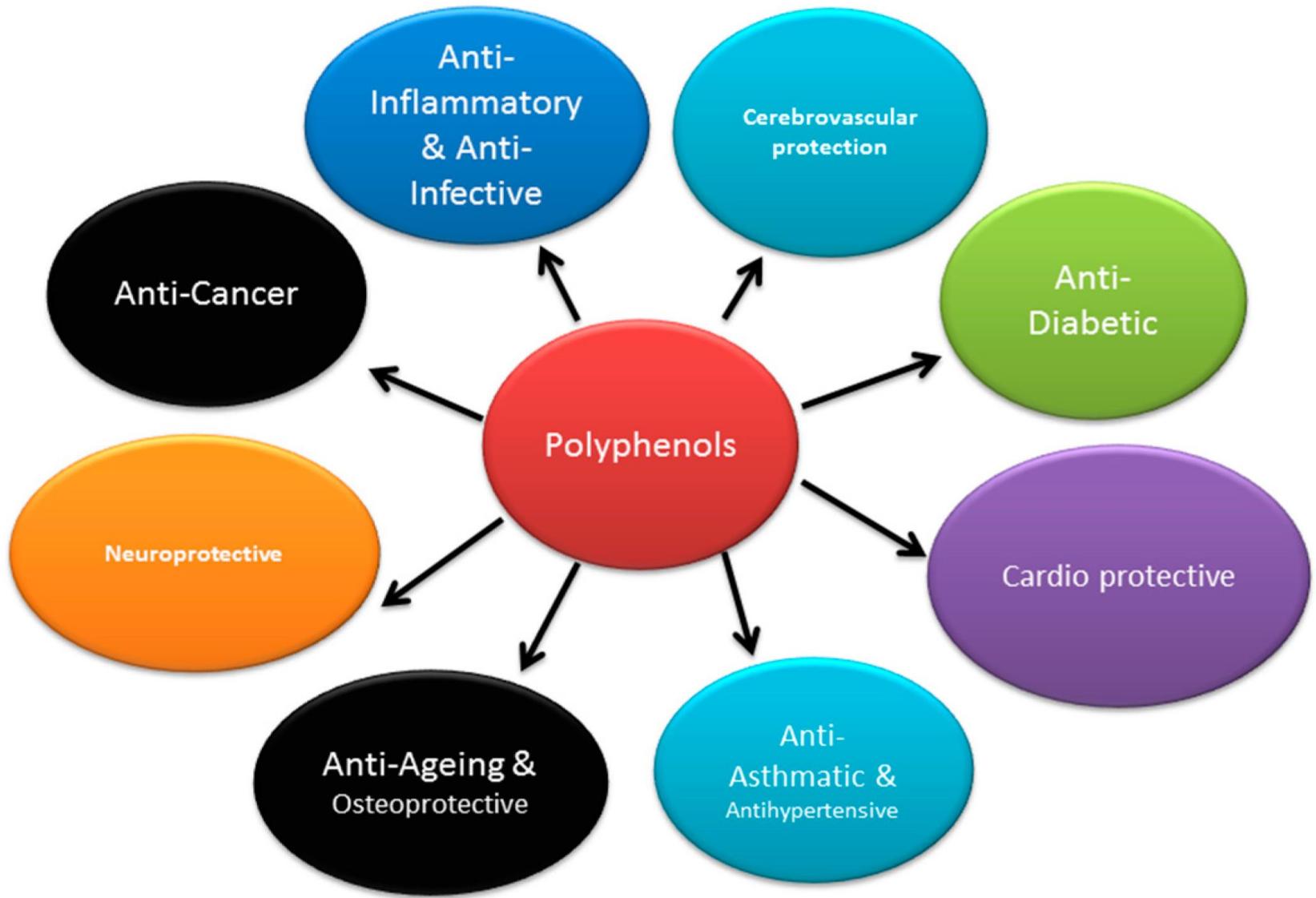
# Polyphenol Rich Beverages

How do popular beverages compare in polyphenolic antioxidant activity?

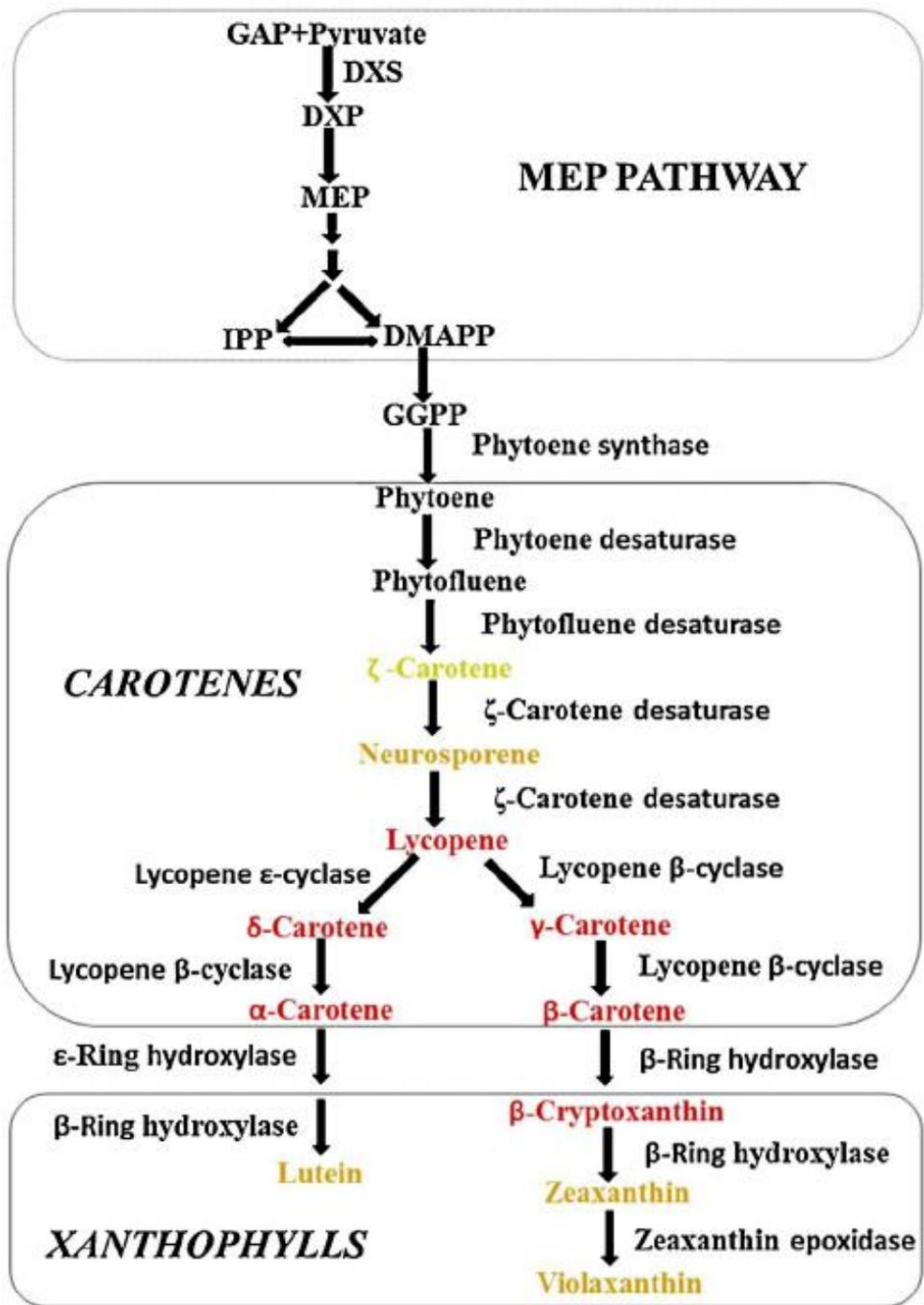
Polyphenolic antioxidant compounds are found in vegetables, fruit and many natural beverages like tea. Balanced diets are naturally rich in polyphenols and flavonoid type antioxidants. Enjoy the variety



**Source:** The Polyphenolic Content of Fruit and Vegetables and their Antioxidant Activities: What Does a Serving Constitute?, Paganga et al., Free Radical Research, Volume 30, February 1999



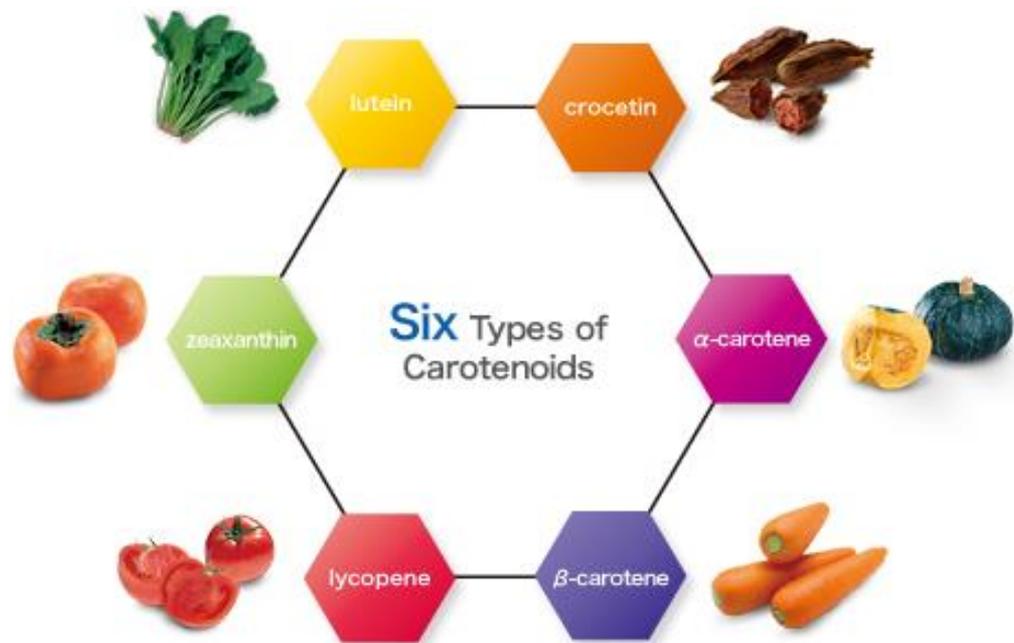
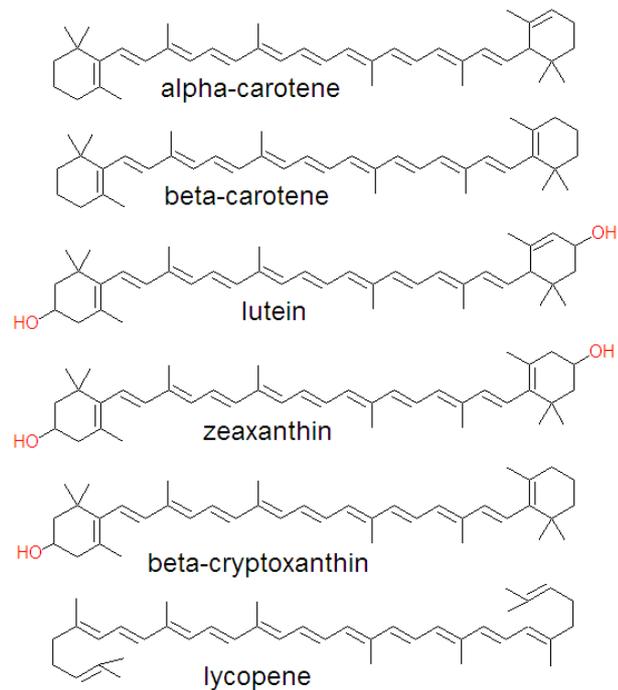
# Carotenóides

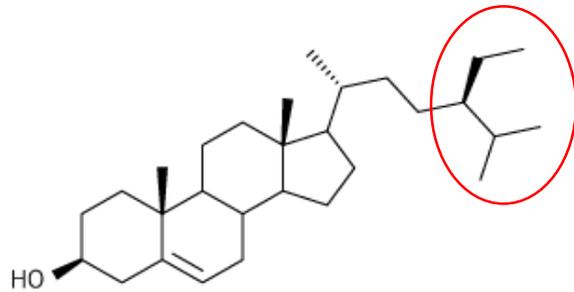


- GAP – gliceraldeído-fosfato
- DXS - 1- deoxi- d -xilulose 5-fosfate sintase
- DXP - 1- deoxi- d -xilulose 5-fosfate
- MEP – metil-eritritol-fosfato
- IPP – inositol pirofosfato
- DMAPP – dimetil-alil-pirofosfato

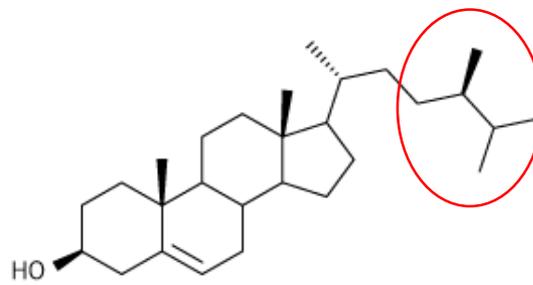
# Carotenoides

- Antioxidantes
- Redução de risco de DCNTs, principalmente cancer

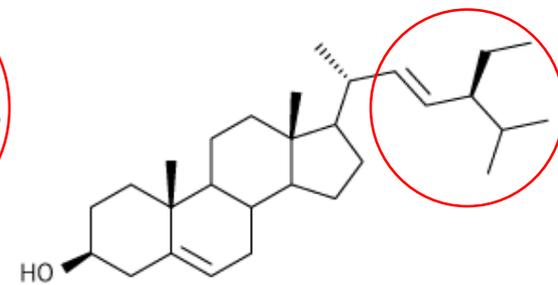




$\beta$ -sitosterol



Campesterol

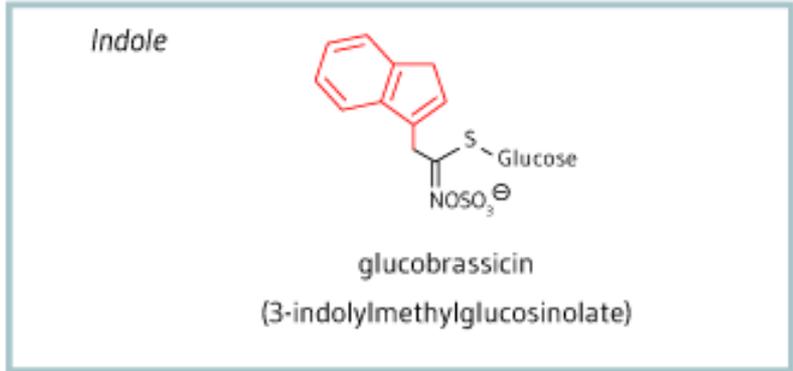
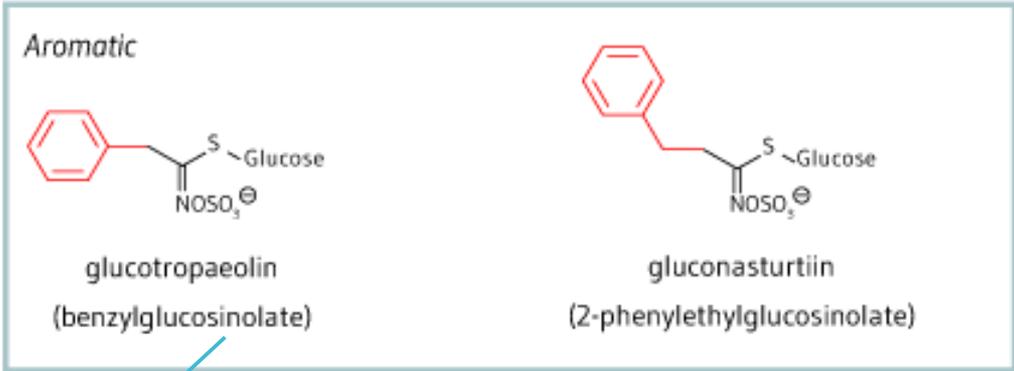
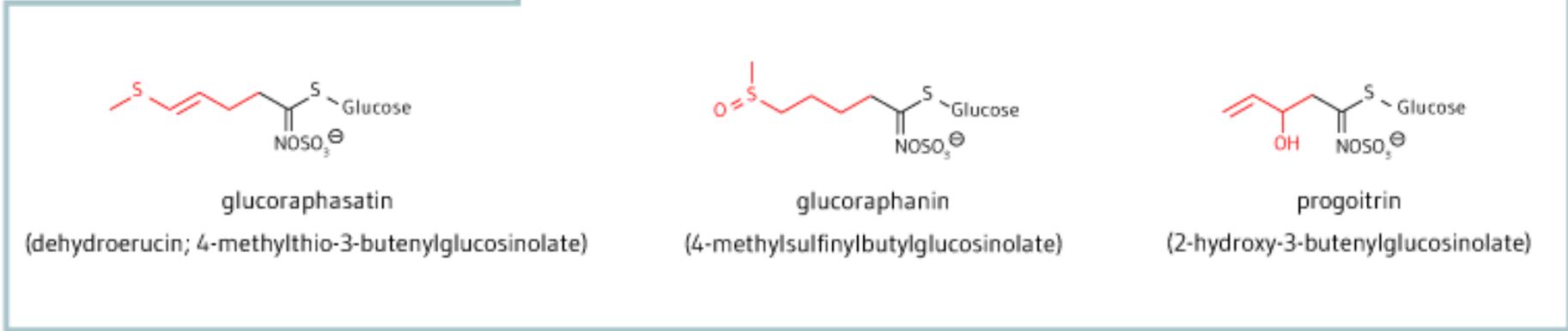
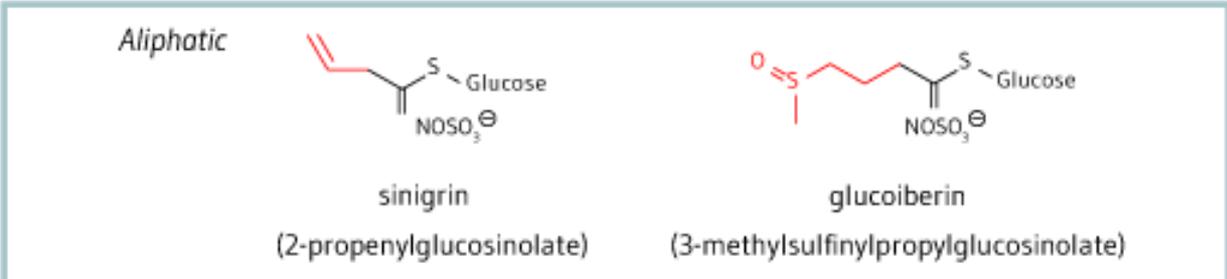
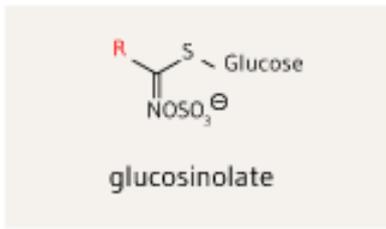


Stigmasterol

## Fitosteróis

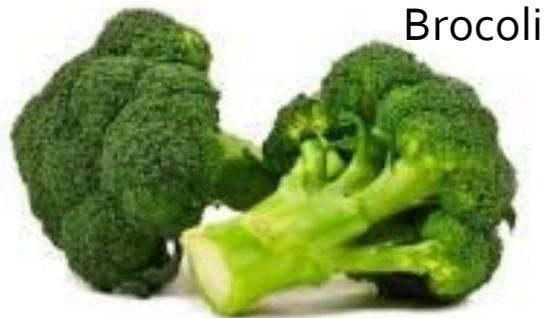
- O consumo de fitosteróis reduz a absorção de colesterol, principalmente por comprometimento da solubilização intraluminal (micelas), embora novos mecanismos também tenham sido propostos.
- Existe relação inversa entre o consumo habitual de fitoesteróis na dieta e os níveis séricos de colesterol ou de LDL-c. Já a suplementação de 2g ao dia de fitoesteróis reduziu o Colesterol Total e o LDL-c em 8,2% e 9,3%, respectivamente, com reduções maiores em crianças e adolescentes (19%).
- Pode haver redução de TG de 6 a 20%. Considera-se que, em média, o consumo de 2g de fitoesteróis ao dia reduza em cerca de 10% o LDL-c, com diminuições maiores quando associado a uma dieta pobre em gorduras saturadas e colesterol.

# Glicosinatos



Plants synthesize glucosinolates from amino acids. Glucosinolates can be classified based on their amino acid precursors. Aliphatic glucosinolates are derived from alanine, leucine, isoleucine, valine, and methionine. Aromatic glucosinolates are derived from phenylalanine or tyrosine, and tryptophan is the precursor of indole glucosinolates (Ishida, 2014).

# Glicosinolatos



Kholrabi (aipo rábano)



Repolho

Couve-flor



Couve-romanesca



Couve-manteiga

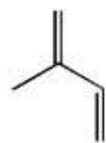
Brássicas são a principal fonte

Atividade biológica

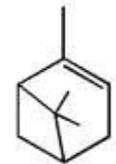
- Atividade inibitória sobre proliferação de células cancerígenas
- Redução de risco de carcinogênese.



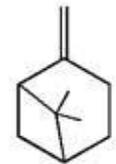
Couve-de-Bruxelas



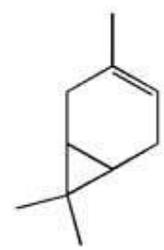
isoprene



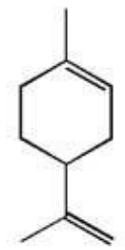
$\alpha$ -pinene



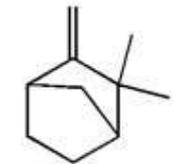
$\beta$ -pinene



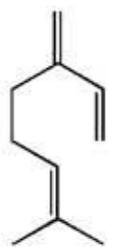
$\Delta^3$ -carene



d-limonene



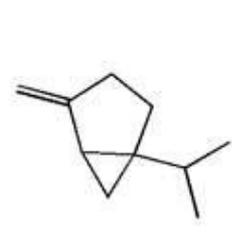
camphene



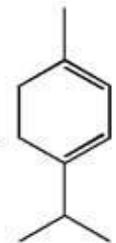
myrcene



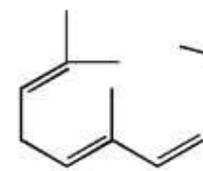
$\beta$ -phellandrene



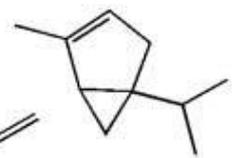
sabinene



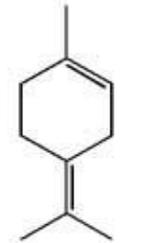
$\alpha$ -terpinene



ocimene



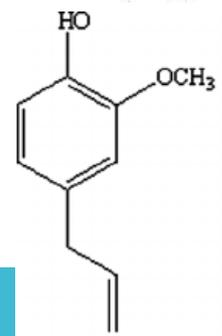
$\alpha$ -thujene



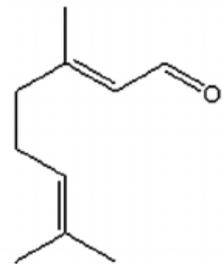
terpinolene



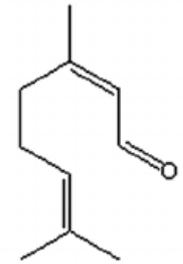
$\gamma$ -terpinene



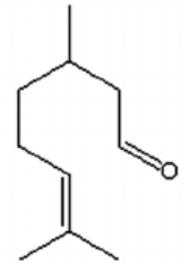
Eugenol



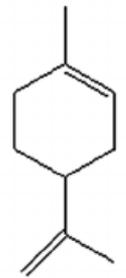
(E)Citral



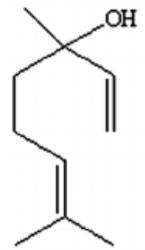
(Z)Citral



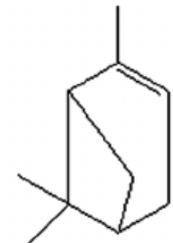
Citronellal



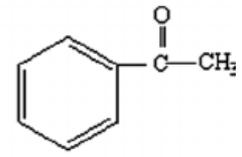
Limonene



Linalool



$\alpha$ -Pinene



IS

# Terpenos



Especiarias são ricas em terpenos

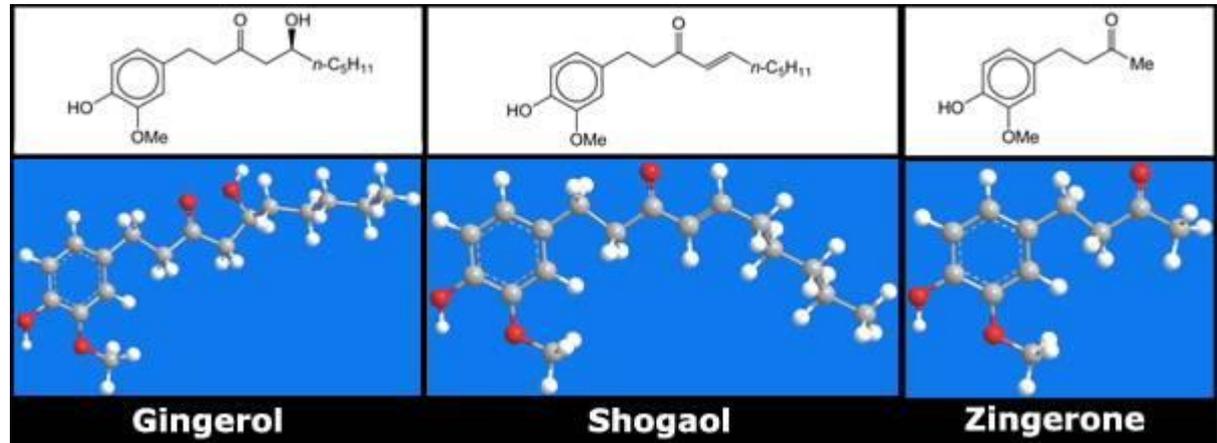
Assim como várias frutas



# Terpenos

Antinflamatórios  
Antibacterianos  
Redução de risco de carcinogênese  
Efeitos em doenças neurológicas (ex Alzheimer)

## Fenil-alcanonas



### Atividade biológica

- Potente anti-inflamatório
- Redução de esteatose hepática
- Aumenta atividade lipolítica em adipócitos



# O Panorama Atual sobre Alimentos Funcionais e Compostos Bioativos

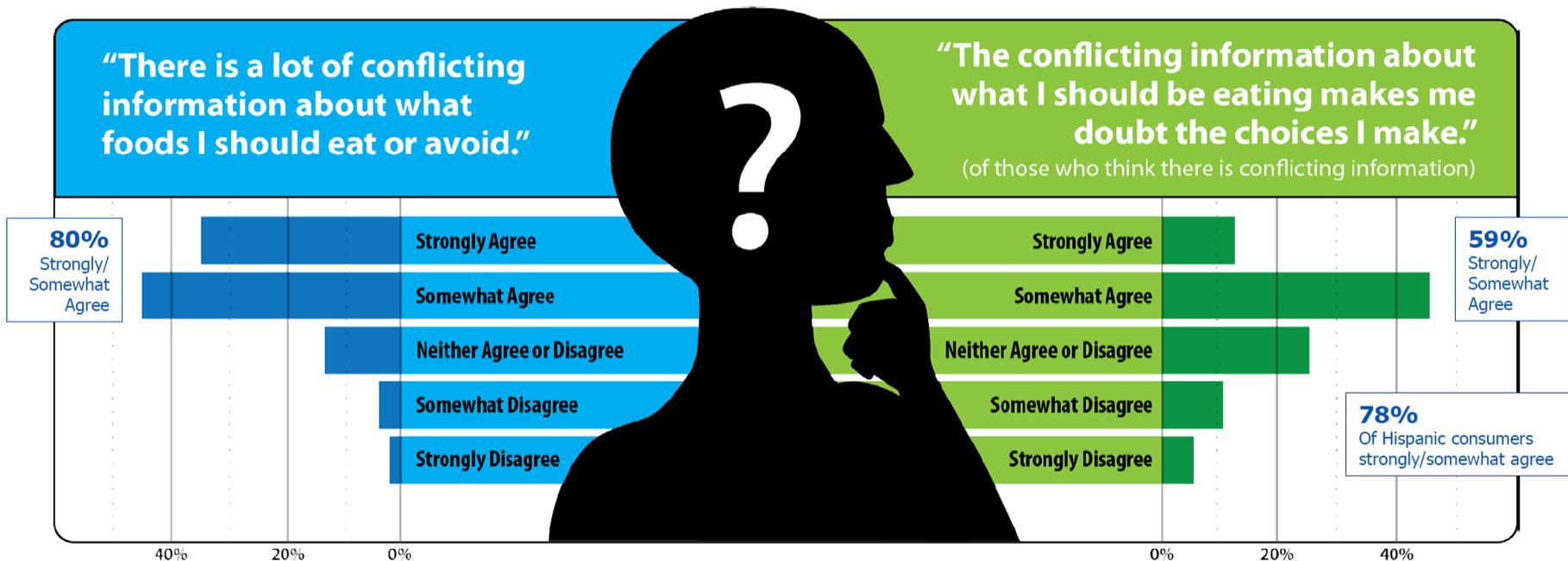


Intensa Pesquisa: Milhares de artigos científicos todos os anos  
Lançamentos de produtos com Alegação Funcional  
Tendência que se manterá por vários anos

Mas também:

- Muitas informações desencontradas
- Alegações não comprovadas
- Marketing com pouca ou nenhuma evidência científica

## Conflicting Information Creates “Confusion”



Q8: Do you agree or disagree with the following statement? "There is a lot of conflicting information about what foods I should eat or avoid." (n=1,009)

Q9: Do you agree or disagree with the following statement? "The conflicting information about what I should be eating makes me doubt the choices I make." (Of those who agree about conflicting information, n= 817)

# Super Alimentos

what's trending in nutrition

SURVEY FINDINGS SHOW CONSUMERS GO WITH THEIR GUT IN THE GROCERY AISLES | 2,050 REGISTERED DIETITIANS (RDS) SURVEYED

## TOP 10 SUPERFOODS FOR 2018

RDS predict fermented foods like yogurt, Kefir, Kombucha, sauerkraut, tempeh, pickles, kimchi and miso will be highly sought by consumers in 2018 because they have powerful health benefits from boosting gut health to blunting inflammation.



## 11 SUPERFOODS to add to your diet



## 44 SUPERFOODS TO INCORPORATE INTO YOUR DIET



## Sexy SUPERFOODS



## TOP 15 SUPERFOODS TO BOOST YOUR BODY | BRAINS | BEAUTY

SARAH HAMSHERE

## 19 BRAIN SUPERFOODS



LIVESTRONG.COM THE LIMITLESS POTENTIAL OF YOU

## top 20 super foods you should eat more of

more super foods at [www.HealthCastle.com](http://www.HealthCastle.com)



HealthCastle.com Simply Better Health

## NUTS, SEEDS, SPICES & GRAINS



## PROTEIN & BEVERAGES



INTEGRIS On Your Health

# Alegações funcionais

- Na segunda metade da década de 90 houve um aumento de produtos com alegações (*claims*) funcionais
  - “Diminui o colesterol”
  - “Aumenta sua disposição”
  - “Melhora sua memória”
  - “Emagrece”, etc
- A alguns produtos, eram alegadas propriedades curativas

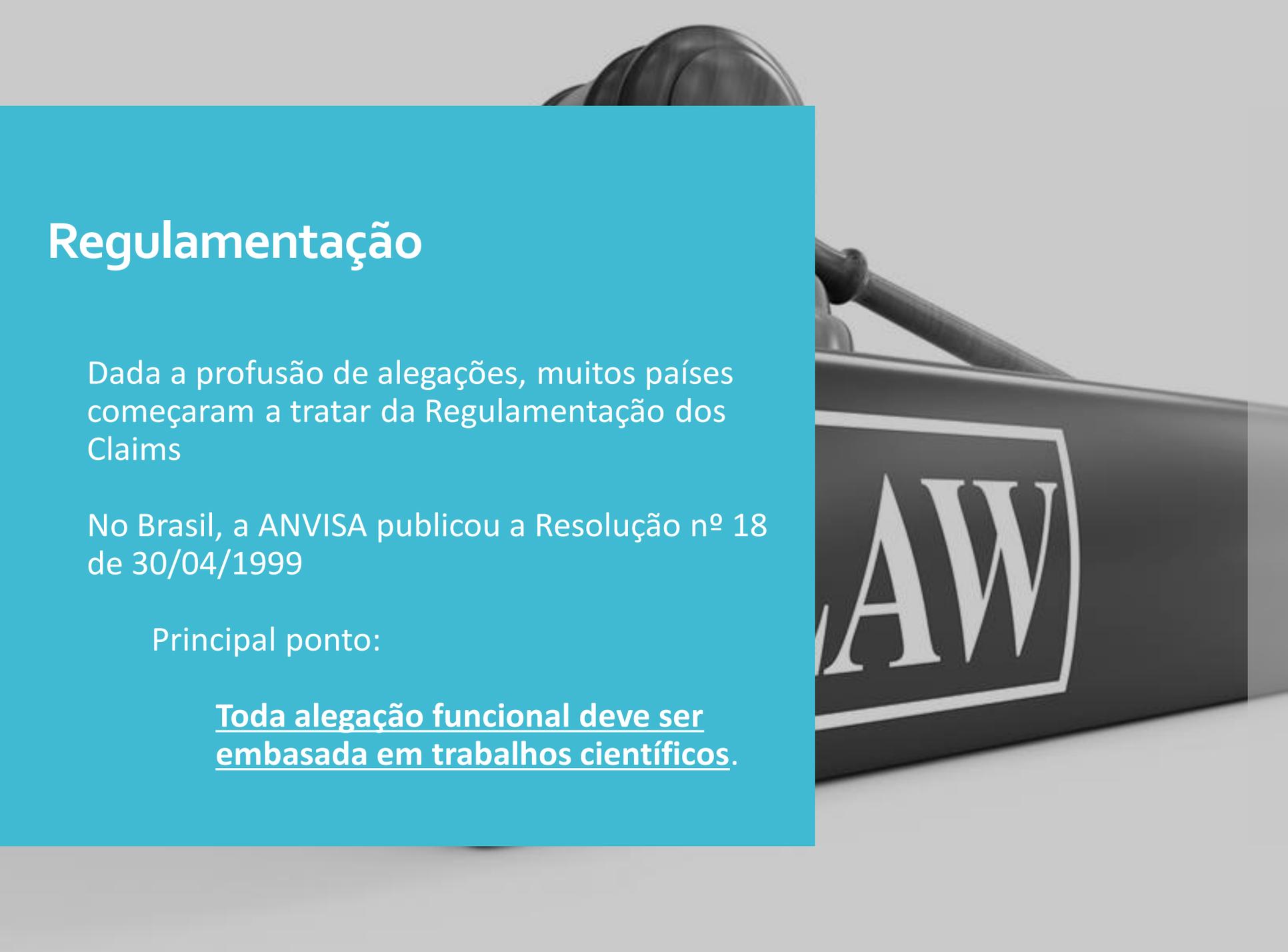
# Regulamentação

Dada a profusão de alegações, muitos países começaram a tratar da Regulamentação dos Claims

No Brasil, a ANVISA publicou a Resolução nº 18 de 30/04/1999

Principal ponto:

Toda alegação funcional deve ser embasada em trabalhos científicos.



AW

# LEGISLAÇÃO

---

- Atuação Profissional adequada;
- Conhecimento legal e científico;
- Promoção e proteção da saúde do consumidor;
- Japão: pioneiro → “alimentos para uso específico de saúde”; FOSHU - 1990
- Codex Alimentarius: fórum internacional de normalização de alimentos (ONU/FAO/OMS, 1963).

## Composto

## Alegação aprovada pela ANVISA

<b>Ácidos Graxos Ômega-3</b>	O consumo de ácidos graxos ômega 3 auxilia na manutenção de níveis saudáveis de triglicerídeos, desde que associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis
<b>Licopeno</b>	O licopeno tem ação antioxidante que protege as células contra os radicais livres. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis
<b>Luteína</b>	A luteína tem ação antioxidante que protege as células contra os radicais livres. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis
<b>Zexantina</b>	A zeaxantina tem ação antioxidante que protege as células contra os radicais livres. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis
<b>Fibras Alimentares</b>	As fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis
<b>Beta-glucana</b>	A beta glucana (fibra alimentar) auxilia na redução da absorção de colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis
<b>Fructooligosacarídeos (FOS)</b>	Os fructooligosacarídeos – FOS contribuem para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis
<b>Psyllium (<i>Plantago ovata</i>)</b>	O psyllium (fibra alimentar) auxilia na redução da absorção de gordura. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis
<b>Fitoesteróis</b>	Os fitoesteróis auxiliam na redução da absorção de colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis
<b><i>Lactobacillus acidophilus</i></b> <b><i>Lactobacillus casei shirota</i></b> <b><i>Lactobacillus casei variedade rhamnosus</i></b> <b><i>Lactobacillus casei variedade defensis</i></b> <b><i>Lactobacillus paracasei</i></b> <b><i>Lactococcus lactis</i></b> <b><i>Bifidobacterium bifidum</i></b> <b><i>Bifidobacterium animalis (incluindo a subespécie B. lactis)</i></b> <b><i>Bifidobacterium longum</i></b> <b><i>Enterococcus faecium</i></b>	O (indicar a espécie do microrganismo) (probiótico) contribui para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis
<b>Proteína de soja</b>	O consumo diário de no mínimo 25 g de proteína de soja pode ajudar a reduzir o colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis



## *Atividade Biológica*

Composto Bioativo Isolado

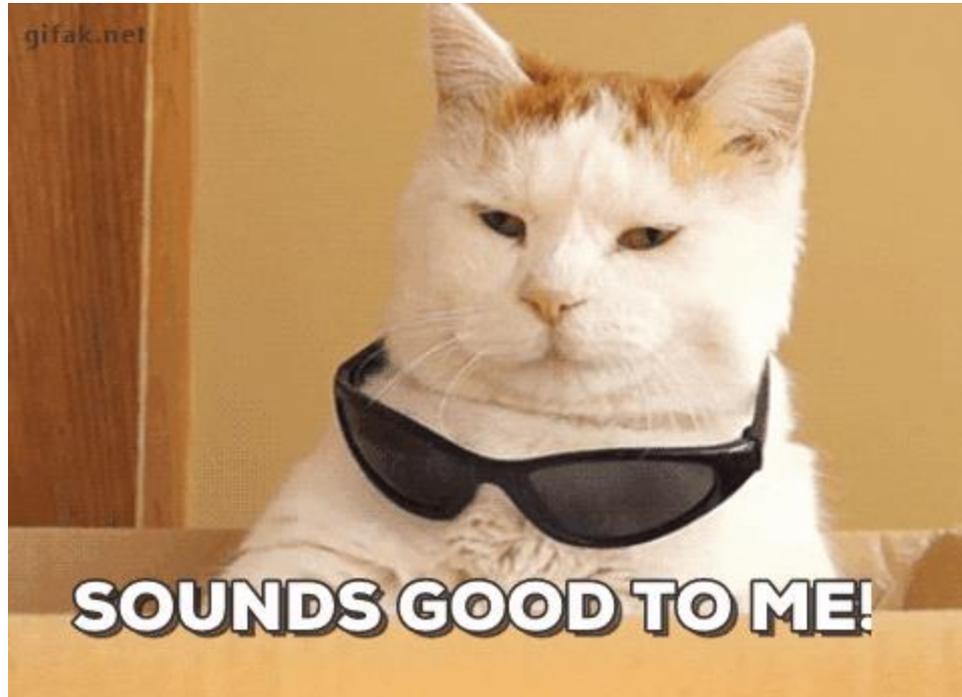
X

Composto Bioativo no Alimento

≠ Efeitos em testes

≠ Efeitos em animais e humanos

Solução: Continuar pesquisando



Obrigado!!