

**E Escola Superior de Agricultura 'Luiz De Queiroz'  
Universidade de São Paulo**


**ALIMENTOS FUNCIONAIS  
LAN 415**

# **Ervas e Condimentos**

**2017** Escola Superior de Agricultura 'Luiz De Queiroz'  
Universidade de São Paulo

**ALIMENTOS FUNCIONAIS  
LAN 415**

# Introdução

- Humanos → longa história de uso de ervas e especiarias como aromatizante, conservação de alimentos e para fins medicinais;
- Produção e exportação de ervas e especiarias:  todo mundo;
- Ervas e especiarias → uso crescente

**Tendência global**

# Introdução

- ❖ Existência de compostos bioativos em plantas e outras fontes naturais são conhecidas há milênios;
- ❖ 50.000 a.C. → folhas das plantas para aromatizar carnes;
- ❖ 2.300 a.C. → para a produção de vinho;
- ❖ Índios da América do Sul → curare (mistura de alcaloides) → ponta das flechas para paralisar a presa;

# Introdução

❖ Diversas cozinhas étnicas são reconhecidas por suas ervas e especiarias características:

## Indiana



## Italiana e Grega



## Tailandesa



# Introdução

- ❖ Refeição comum → refeição elaborada sem a adição de calorias, sal, gordura e sabores artificiais;
- ❖ Antioxidantes → melhorar a saúde e reduzir ou prevenir doenças;
- ❖ Ação antioxidante + compostos naturais: aceitação positiva dos consumidores;

**Especiarias, ervas, condimentos  
ou temperos ?**

❖ Não há distinções claras entre ervas e especiarias

ANVISA → “temperos” ou “condimentos” são sinônimos;

❖ RDC n.12 de 1978

**“Produtos constituídos de uma ou diversas substâncias sápidas, de origem natural, com ou sem valor nutritivo, empregado nos alimentos com o fim de modificar ou exaltar o seu sabor**

## **Especiarias, ervas, condimentos ou temperos ?**

- ❖ **“Erva” no Brasil, muitas vezes confunde-se com o que a ANVISA denomina de plantas medicinais;**
- ❖ **Muitas pessoas costumam chamar erroneamente de ervas para “chá”;**
- ❖ **Chá → bebida proveniente da planta *Camellia sinensis*;**
  - ❖ **Bebidas semelhantes → infusões**



# Especiarias, ervas, condimentos ou temperos ?

❖ Regulamento sobre rotulagem de alimentos do Food and Drug Administration (FDA):

“Especiaria” ou “tempero” significa qualquer substância **vegetal aromática, inteira, cortada ou na forma triturada**, a qual tem como função principal **conferir sabor aos alimentos** e, dos quais “nenhuma porção de qualquer óleo volátil ou outro princípio aromatizante tenha sido removido”

# Benefícios à saúde

- ❖ Usados nas mais diversas áreas: medicina, nutrição, aroma, bebidas, tingimento, repelentes, fragrâncias e cosméticos;
- ❖ Elevado teor de antioxidantes;
- ❖ Efeitos fisiológicos já comprovados:

**Metabolismo dos lipídios**  
**Eficácia como agentes antidiabéticos**  
**Capacidade de estimular a digestão**  
**Propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas**  
**Potencial efeito anticarcinogênico**  
**Distúrbios de sono, humor, ansiedade**

# Benefícios à saúde

**Conjunto diversificado de fitoquímicos naturais**

**Compostos fenólicos, flavonoides,  
cumarinas e terpenos**



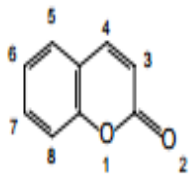
**Agir sozinhos  
ou em conjunto**

**Indústria alimentar → retardar a peroxidação lipídica;  
corantes → melhoram a qualidade e o valor nutricional**

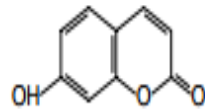
# CUMARINAS

- Família de compostos fenólicos
  - Odor característico
- Encontradas → diferentes partes das plantas: raízes, flores, frutos
  - Funções bioativas → propriedades anti-inflamatórias, antitrombóticas e vasodilatadoras.
- Limite diário para alimentos → 2 mg por kg de alimento

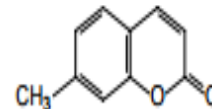
## CUMARINAS SIMPLIS



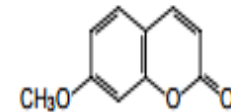
Cumarina per se



7-hidroxicumarina

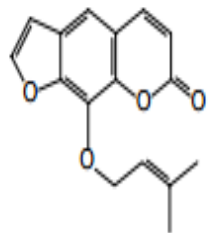


7-metilcumarina

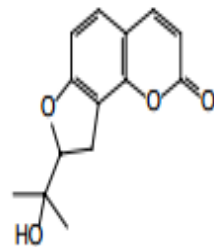


7-metóxicumarina

## FURANOCUMARINAS

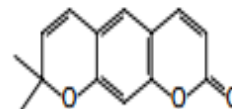


Furanocumarina linear

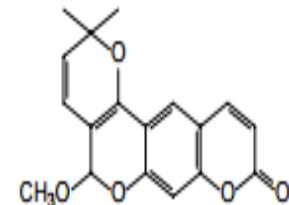


furanocumarina angular

## PIRANOCUMARINAS

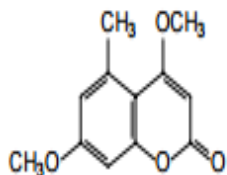


Piranocumarina linear



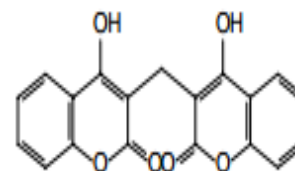
piranocumarina angular

## CUMARINAS COM SUBSTITUENTES NO ANEL PIRONA

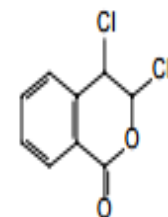


C<sub>3</sub> substituída

## CUMARINAS MISCELÂNEAS



cumarina dimérica



isocumarina

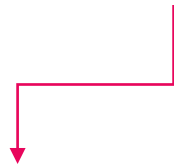
# Atividade Antioxidante

Reduz a peroxidação lipídica;

Prevenção de dano oxidativo ao DNA;

Varredura de espécies reativas de oxigênio e peróxido de hidrogênio;

**Compostos fenólicos e flavonoides:** inibem enzimas pró-oxidantes;  
melhoram o sistema de defesa antioxidante enzimático e não-enzimático



**Previnem ou retardam o  
progresso de doenças crônicas**

# Dietary spices as a natural effectors of lipoxygenase, xanthine oxidase, peroxidase and antioxidant agents

Gawlik-Dziki, 2012

- ❖ Atividade antioxidante de extratos aquosos de condimentos e sua influência sobre a atividade da peroxidase e algumas enzimas pró-oxidantes in vitro

## **Manjericão e Alecrim**

mais fortes ativadores da atividade da peroxidase

## **Orégano**

Maior capacidade para a inibição da lipoxigenase

## **Pimenta preta**

eficiência em expulsar o  $H_2O_2$   
(peróxido de hidrogênio)

## **Orégano e Alecrim**

ácido linoléico foi o mais eficazmente poupado da oxidação

## **Pimenta preta e Manjericão**

Inibição máxima da xantina oxidase

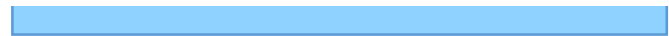
❖ **Dentre 17 ervas comerciais comuns**

Rosa mosqueta  
Camomila  
Espinheiro  
Erva-cidreira  
Chá verde



**Maiores teores de flavonoides e compostos  
fenólicos totais**

Camomila  
Espinheiro  
Chá preto  
Rosa mosqueta  
Dente de leão  
Alecrim



**Maior capacidade antioxidante**



# DIFERENÇA CHÁ VERDE E CHÁ PRETO

- O chá verde → folhas secas colhidas de diferentes partes da planta, “não fermentado”
- Chá preto → diversas etapas de processamento, dentre elas a de “fermentação”, que consiste em uma oxidação enzimática dos flavanoides a teaflavinas,

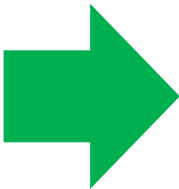
Conteúdo de miricetina, quercetina e kaempferol em chás  
comercializados no Brasil  
MATSUBARA & RODRIGUEZ-AMAYA, 2006

- ❖ Comparou os compostos fenólicos existentes em chás e ervas para infusão de diferentes marcas encontradas no comércio de Campinas;

**Miricetina** não foi encontrado nas infusões de frutas, de flores e de ervas consumidos no Brasil

**Kaempferol**  
Boldo, erva mate,  
chás verde e preto

**Quercetina**  
camomila, boldo, morango  
e erva mate, > chás verde e preto

 Estes chás são fontes de flavonóis na dieta brasileira, embora com teores menos significativos que em chás verde e preto



Atividade Antioxidante

Boldo

Camomila

Capim-limão

Carqueja

Chá preto

Chá verde

Erva cidreira

Hortelã

Cravo-da-índia

Canela

Louro

Orégano

**Erva**

Chá verde → epigallocatequinas

**Condimentos**

Canela, Cravo-da-Índia e

Louro → eugenol


❖ Há também ervas e condimentos que contêm compostos antioxidantes diferentes dos já citados

**são ricos em carotenoides, como xantofilas e beta-caroteno**

**Coentro (folhas)**  
beta-caroteno

**Luteína e zeaxantina**  
Curry, hortelã, folhas de coentro e sementes de mostarda

# Atividade antimicrobiana e antifúngica

- ❖ Mecanismo de ação ainda é desconhecido;
- ❖ Hipóteses: interferência na bicamada fosfolipídica da membrana bacteriana  maior permeabilidade  
perda de componentes celulares  
desabilita sistema enzimático  
inativando e/ou destruindo o material genético
- ❖ Geralmente: contêm fenóis simples e ácidos fenólicos, cumarinas, terpenóides e alcalóides



❖ **Óleo de casca de canela** → inibidores da *Helicobacter pylori* mais eficazes



❖ **Piperina (composto encontrado na pimenta preta)** → protozoário *Trypanosoma cruzi*

# ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF SPICES ON MULTIDRUGRESISTANT STRAINS OF ACINETOBACTER SPP

Guerra et al., 2012

❖ Resistência aos antimicrobianos → problemas alarmantes

❖ *Acinetobacter*

Investigar a atividade antibacteriana dos óleos essenciais das especiarias sobre cepas multidrogas-resistentes de *Acinetobacter spp*

Coentro  
Basilicão  
Manjerona  
Alecrim

❖ Mecanismo de ação é complexo e ainda não foi totalmente elucidado;

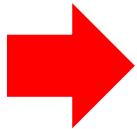
❖ Caráter hidrofóbico dos óleos essenciais e seus componentes → ligação aos lipídeos da membrana celular → modificando sua estrutura → aumentando sua permeabilidade → passagem de íons e outros constituintes → morte da célula

# Application of an oregano oil nanoemulsion to the control of foodborne bacteria on fresh lettuce

Bhargava et al., 2015

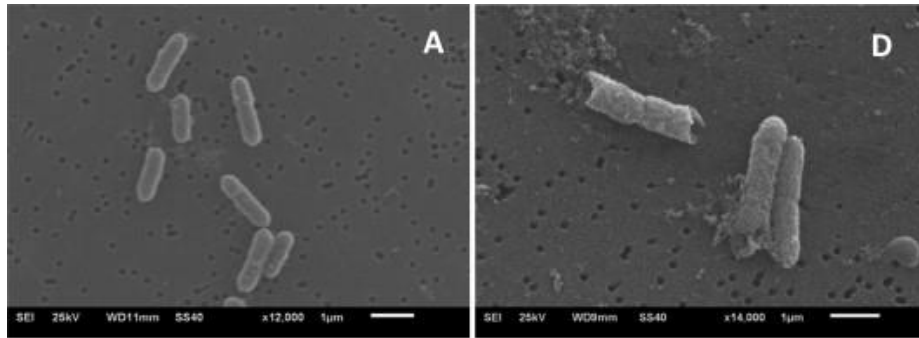
- ❖ 46% de doenças transmitidas por alimentos a partir de 1998 até 2008 nos EUA → atribuídas a produtos frescos;

*Listeria monocytogenes, Salmonella Typhimurium e Escherichia coli*



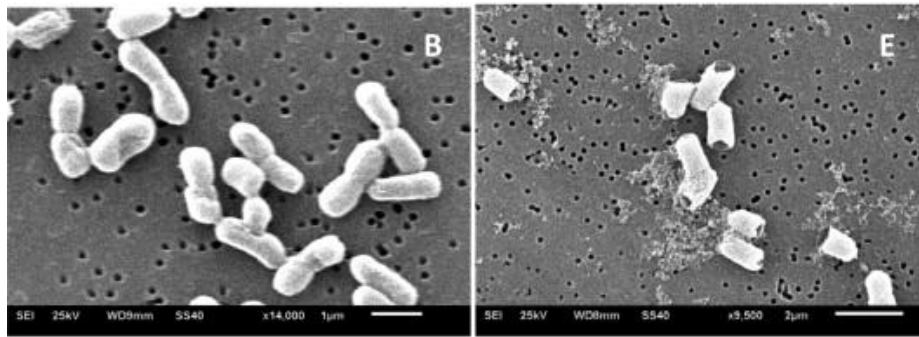
Avaliar nanoemulsões de óleo de orégano como um potencial método de controle microbiano aplicada em alface fresca





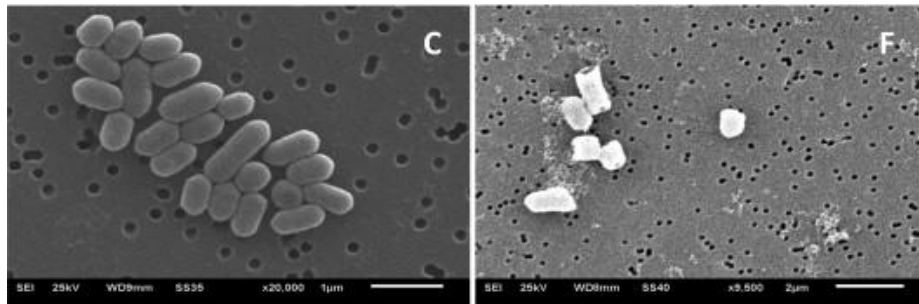
*L. monocytogenes*

❖ As 3 bactérias foram desintegradas após o tratamento



*S. Typhimurium*

❖ Houve redução do tamanho



*E. coli*

❖ Fragmentos de bactérias

0,05%

❖ **Gengibre** → atividade antibacteriana → elevada  
função para: *Streptococcus pyogenes*  
*Staphylococcus aureus*  
*Escherichia coli*  
*Pseudomonas aeruginosa*

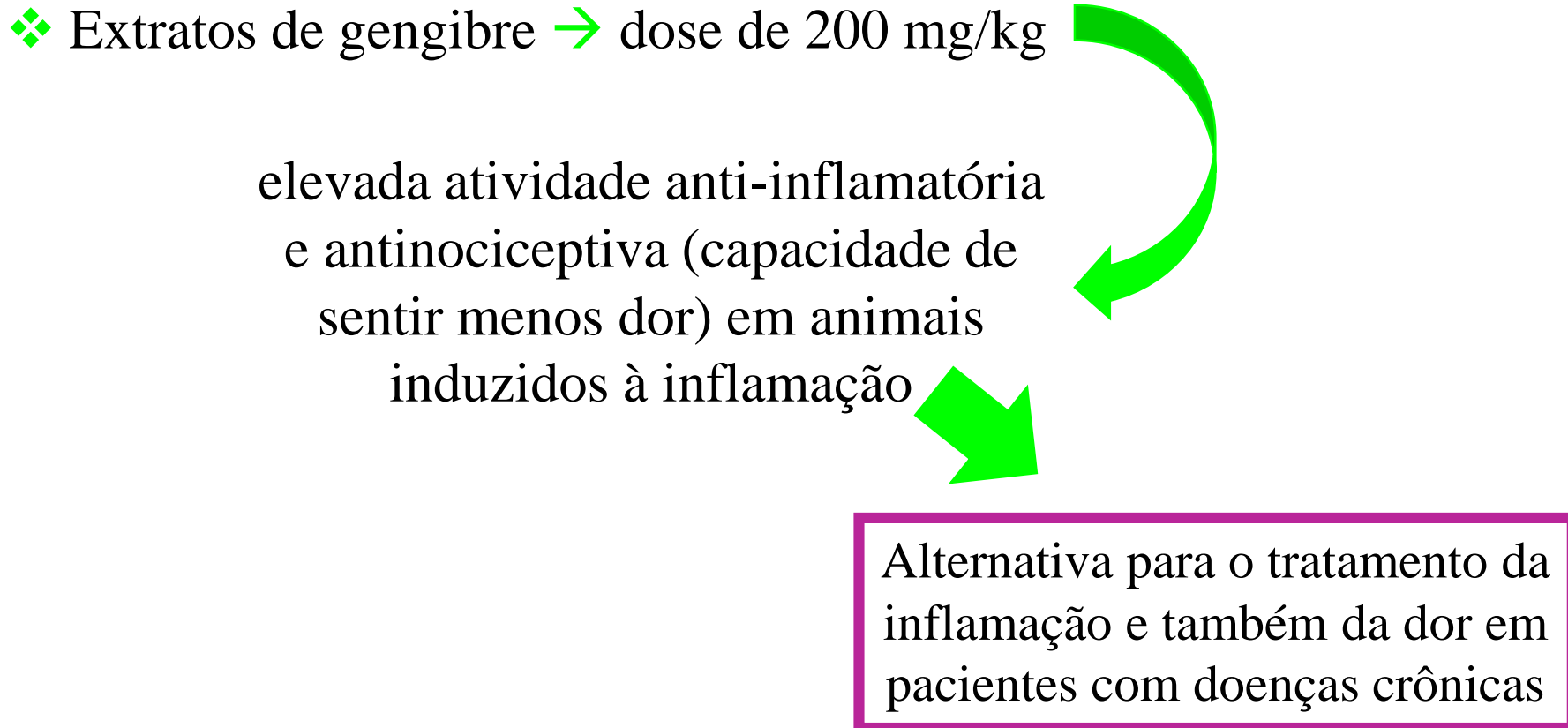
# Atividade anti-inflamatória

- ❖ Modulam a inflamação por meio de uma multiplicidade de vias;
- ❖ Estudos iniciaram por volta de 1996;
- ❖ **Curcumina** → eliminar óxido nítrico → radical livre sintetizado por macrófagos ativados

# Atividade anti-inflamatória

❖ Extratos de gengibre → dose de 200 mg/kg

elevada atividade anti-inflamatória  
e antinociceptiva (capacidade de  
sentir menos dor) em animais  
induzidos à inflamação



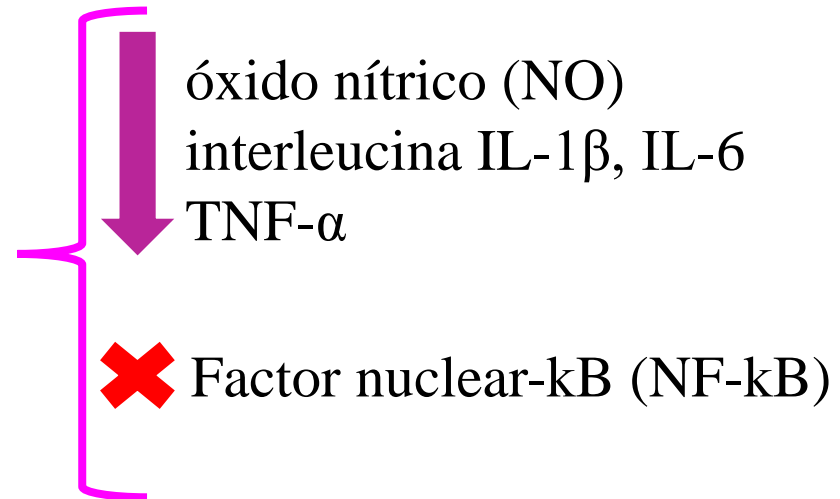
Alternativa para o tratamento da  
inflamação e também da dor em  
pacientes com doenças crônicas

# Inhibition of neuroinflammation by cinnamon and its main components

Ho et al., 2013

Avaliar a capacidade da canela de inibir a neuroinflamação induzida por LPS

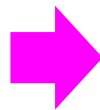
Extratos de canela  
50  $\mu\text{g/mL}$



Potencial efeito terapêutico contra as doenças neurodegenerativas

# Anti-inflammatory activity of the basolateral fraction of Caco-2 cells exposed to a rosemary supercritical extract

Arranz et al., 2015



TNF- $\alpha$   
IL-1 $\beta$   
IL-6  
IL-10



Atividade anti-inflamatória importante → prevenção de doenças inflamatórias

# Efeitos no sistema nervoso

- ❖ **Piperina** → inibição da atividade da enzima **monoamina oxidase (MAO)**



catalisa a desaminação oxidativa de neurotransmissores (serotonina e dopamina)

Substâncias inibidoras da MAO → tratamento de distúrbios mentais

- ❖ Curcumina: também apresenta esta atividade
- ❖ Biodisponibilidade → grande preocupação

# Anti-depressant like effect of curcumin and its combination with piperine in unpredictable chronic stress-induced behavioral, biochemical and neurochemical changes

Bhutani et al., 2009

Tratamento dos animais com **curcumina**  
(20 e 40 mg / kg, por 21 dias)

Inibição satisfatória  
da MAO

**No entanto .....**

Curcumina 20 mg kg<sup>-1</sup> +  
Piperina 2,5 mg kg<sup>-1</sup>

Efeitos equivalentes à  
dose de 40 mg kg<sup>-1</sup> de  
curcumina

❖ **Piperina + Curcumina** → maiores benefícios ao sistema nervoso

Piperina ↑ biodisponibilidade da curcumina e ambas atuam sobre a

MAO → ↑ [neurotransmissores]




# Curcumin protects against cigarette smoke-induced cognitive impairment and increased acetylcholinesterase activity in rats


Jaques et al., 2012

Fumaça do cigarro → associada a um declínio na função cognitiva

Investigar o efeito da curcumina sobre a memória de ratos expostos à fumaça do cigarro



Ratos foram tratados com curcumina e fumo de cigarro, uma vez por dia, cinco dias por semana, durante 30 dias



melhorar os déficits cognitivos induzidos pela fumaça

# Anti-depressant like effect of rosmarinic acid through mitogen-activated protein kinase phosphatase-1 and brain-derived neurotrophic factor modulation (KONDO et al. 2015)

## 5 grupos de ratos

I: água

II: água+ teste de suspensão de cauda (TSC)

III: Bupropion + TSC

IV: 5 mg/kg/dia ácido rosmarínico + TSC

V: 10 mg/kg/dia ácido rosmarínico+TSC

Imobilidade > grupo que recebeu água

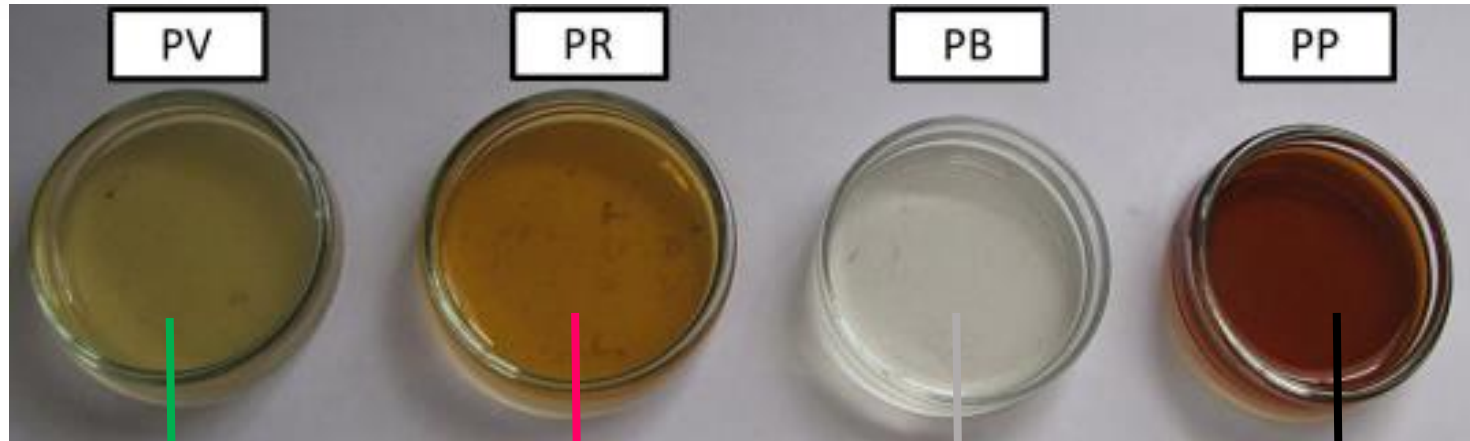
Dose 10 mg a mais próxima dos resultados do medicamento

TSC → expõe o animal a condições agudas de estresse, reproduzindo condições semelhantes às que ocasionam à depressão em humanos

Maior tempo imóvel → reflexo do comportamento depressivo

# Atividade antioxidante, anticolinesterásica e perfil metabolômico de diferentes tipos de pimentas: implicações na doença de Alzheimer

Biazotto, 2014



4,21 mg

0,50 mg

0,0 mg

1,94 mg

# Efeitos na síndrome metabólica

❖ Síndrome metabólica resulta da ocorrência de pelo menos três destes cinco problemas:

**obesidade abdominal** ( $\geq 88\text{cm}$ )

**hipertensão arterial** ( $\geq 130\text{mmHg}$  ou  $\geq 85\text{mmHg}$ )

**elevação da glicemia** ( $\geq 100\text{mg/dL}$  ou com diagnóstico de diabetes mellitus)

**triglicerídeos elevados** ( $\geq 150\text{mg/dL}$  ou em tratamento)

**redução de colesterol HDL** ( $\leq 50\text{mg/dL}$  ou em tratamento).

# Hypolipidemic and antioxidant effects of dietary curcumin and capsaicin in induced hypercholesterolemic rats.

Manjunatha e Srinivasan (2007)

Curcumina (0,2%)  
Capsaicina (0,015%)  
Combinação de ambos



Animais com uma dieta rica em gorduras (30% de gordura) por oito semanas.

- ❖ A indução da hiperlipidemia → significativamente menor nas dietas contendo curcumina, capsaicina ou a combinação das duas;
- ❖ Redução do colesterol sérico total dos animais;

Os efeitos foram maiores quando eram consumidos separados

# Effects of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) supplementation and resistance training on some blood oxidative stress markers in obese men

Atashak et al., 2014

Homens obesos receberam 4 cápsulas de gengibre 4 vezes ao dia por 10 dias (sendo que cada cápsula possuía 250 mg de pó de gengibre)

melhorou a capacidade antioxidante destes homens e reduziu o estresse oxidativo

**Principais fatores que desenvolvem a obesidade**



# The ethanol extract of *Zingiber zerumbet* Smith attenuates non-alcoholic fatty liver disease in hamsters fed on high-fat diet

Chang et al., 2014

Os animais foram tratados com doses de 100, 200 ou 300 mg/kg uma vez ao dia por 8 semanas



**Doses de 200 ou 300 mg/kg**



melhora na resistência à insulina  
redução dos triglicerídeos totais e LDL  
aumentos nos níveis de HLD

# Phenolic acid-rich extract of sweet basil restores cholesterol and triglycerides metabolism in high fat diet-fed mice: A comparison with fenofibrate

Hicham et al., 2013

Investigar a atividade hipocolesterolêmica e hipotriglicéridêmica do extrato de manjeriço em camundongos induzidos por uma dieta rica em gordura



Os animais consumiram durante 5 semanas  
200 mg/Kg de extrato de manjeriço



Reduzir as concentrações plasmáticas  
de colesterol e triglicéridos  
Diminui a hiperlipidemia e prevenir a aterosclerose





# Câncer



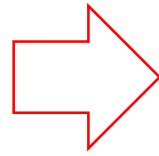
- ❖ 2<sup>a</sup> causa de morte no mundo;
- ❖ Câncer de mama → principal câncer em mulheres;
- ❖ Diversas terapias → apenas 1/3 são tratados com sucesso;
- ❖ Tumores podem tornar-se resistentes;
- ❖ Busca por novas estratégias;

# Combined effect of paclitaxel and piperine on a MCF-7 breast cancer cell line in vitro: Evidence of a synergistic interaction

Motiwala & Rangari, 2015

Piperina

Pimenta preta  
Pimenta-longa



Biodisponibilidade  
e efeito do paclitaxel

Avaliar o efeito da combinação da piperina  
e do paclitaxel em células da linhagem MCF-7

paclitaxel  
0.22  $\mu\text{M}$



piperina  
1.21  $\mu\text{M}$

Paclitaxel + piperina  
0.58  $\mu\text{M}$

# Consumo, segurança e limites

- ❖ O consumo de ervas e condimentos em âmbito mundial é grande e difícil de estimar;
- ❖ Estimar a ingestão é ainda mais problemático, pois estas substâncias geralmente são consumidas em conjunto com outros alimentos e em pequenas quantidades;
- ❖ Questionário de frequência alimentar + registro de alimentos específicos;
- ❖ Geralmente reconhecidos como seguros pelo FDA;
- ❖ Estudos → concentrações que excedem aquelas frequentemente utilizadas na preparação de alimentos

# Conclusão

- ❖ Apresentam inúmeros benefícios a saúde;
- ❖ Ainda existem poucos estudos sobre o tema;
- ❖ Mecanismo de ação e a caracterização destes produtos precisam ser melhor elucidados;
- ❖ Vantagens → baixo custo, eficácia e fácil obtenção.

Obrigada!!