

Uso de Óleos Essenciais na Avicultura

Evilásio Pontes de Melo



Realização

I. O BRASIL E O MUNDO (O Cordel Roberto Rodrigues)

I. A AVICULTURA INDUSTRIAL

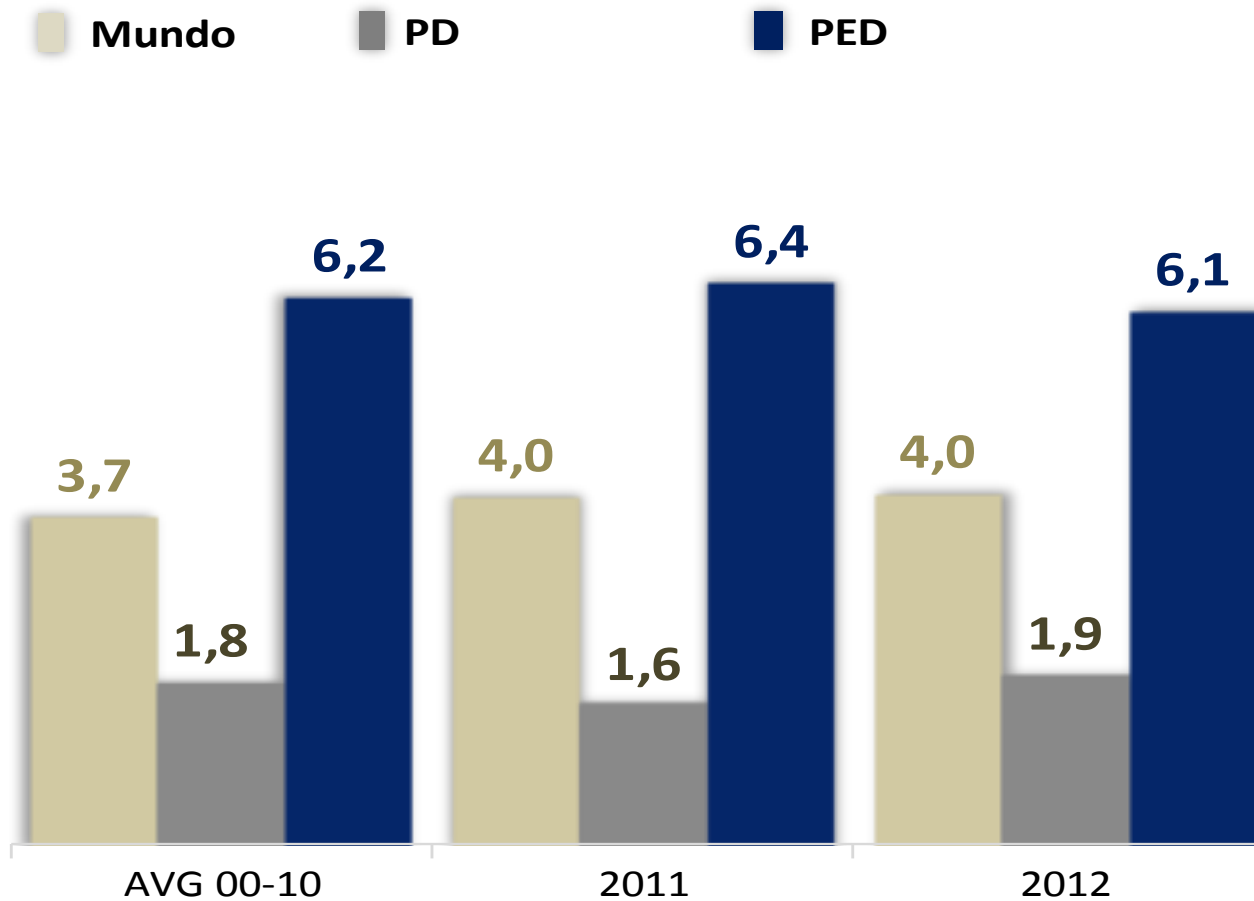
II. OS ANTIBIÓTICOS

III. OS ADITIVOS

IV. OS ÓLEOS ESSENCIAIS



Crescimento do PIB (variação % anual)



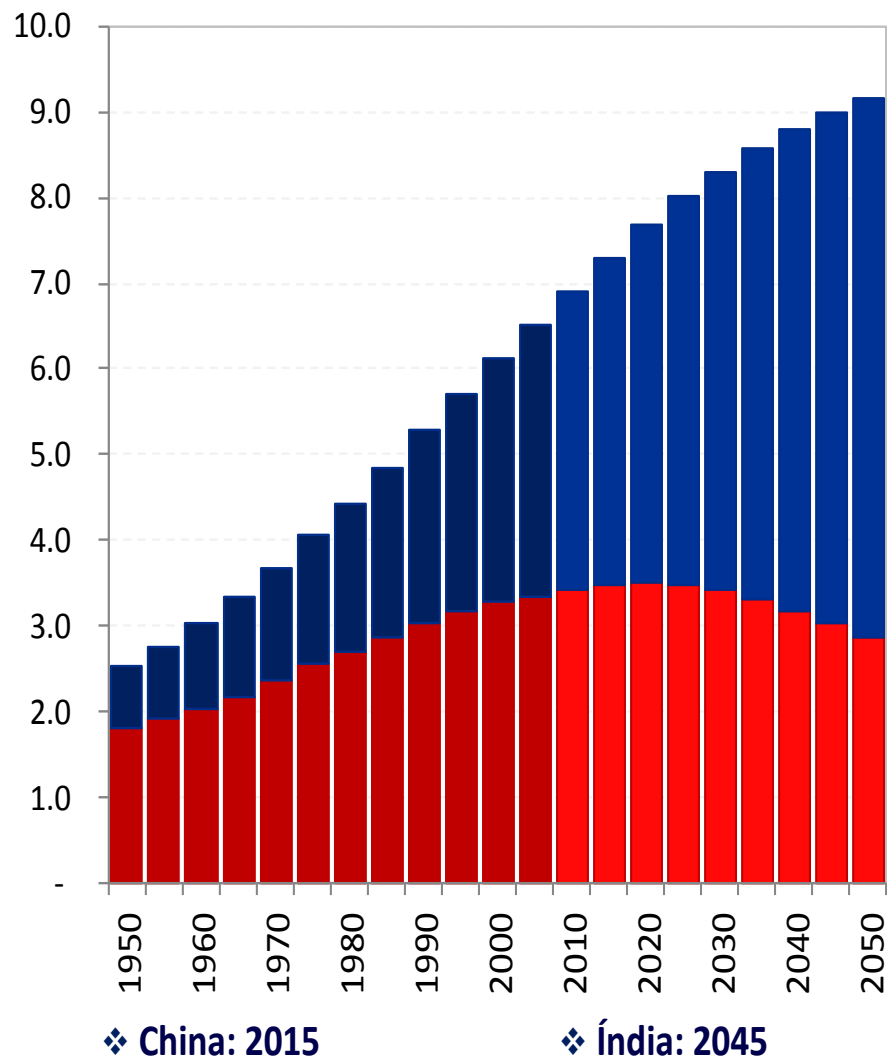
❖ China (2012): + 9,0%

❖ Índia (2012): + 7,5%



Drivers de Demanda

Mundo: crescimento populacional e urbanização (bilhões de indivíduos)



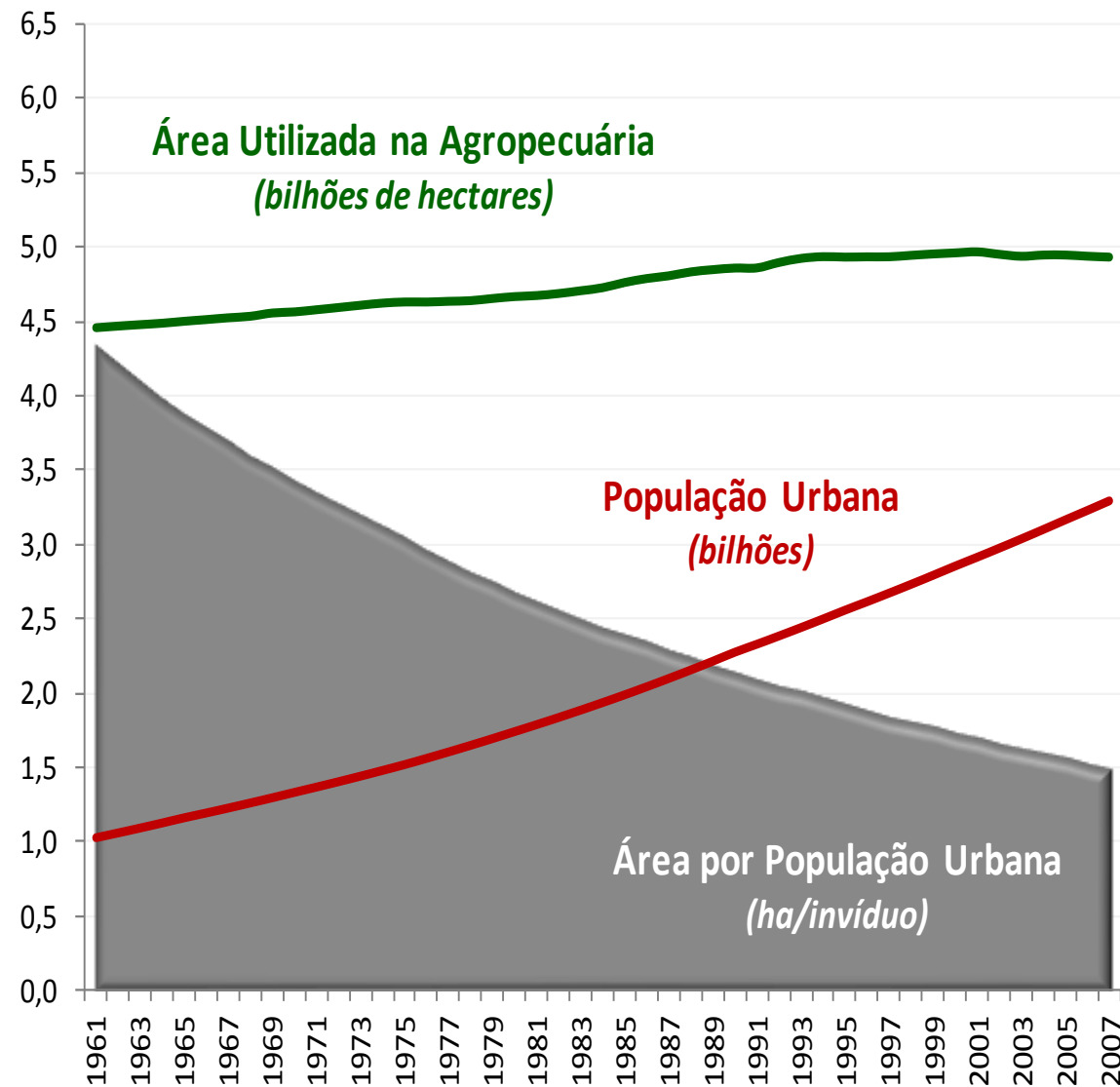
Fontes: ONU (dez/2010) e FMI (set/2011). Elaboração: Fiesp-Deagro





Escassez de Terras Produtivas

A importância da tecnologia



*Nos últimos 50 anos, a população urbana **triplicou**.*

*Nesse período, o consumo de grãos aumentou **185%** e o de carnes **433%**, enquanto a área agrícola, expandiu apenas **11%**.*

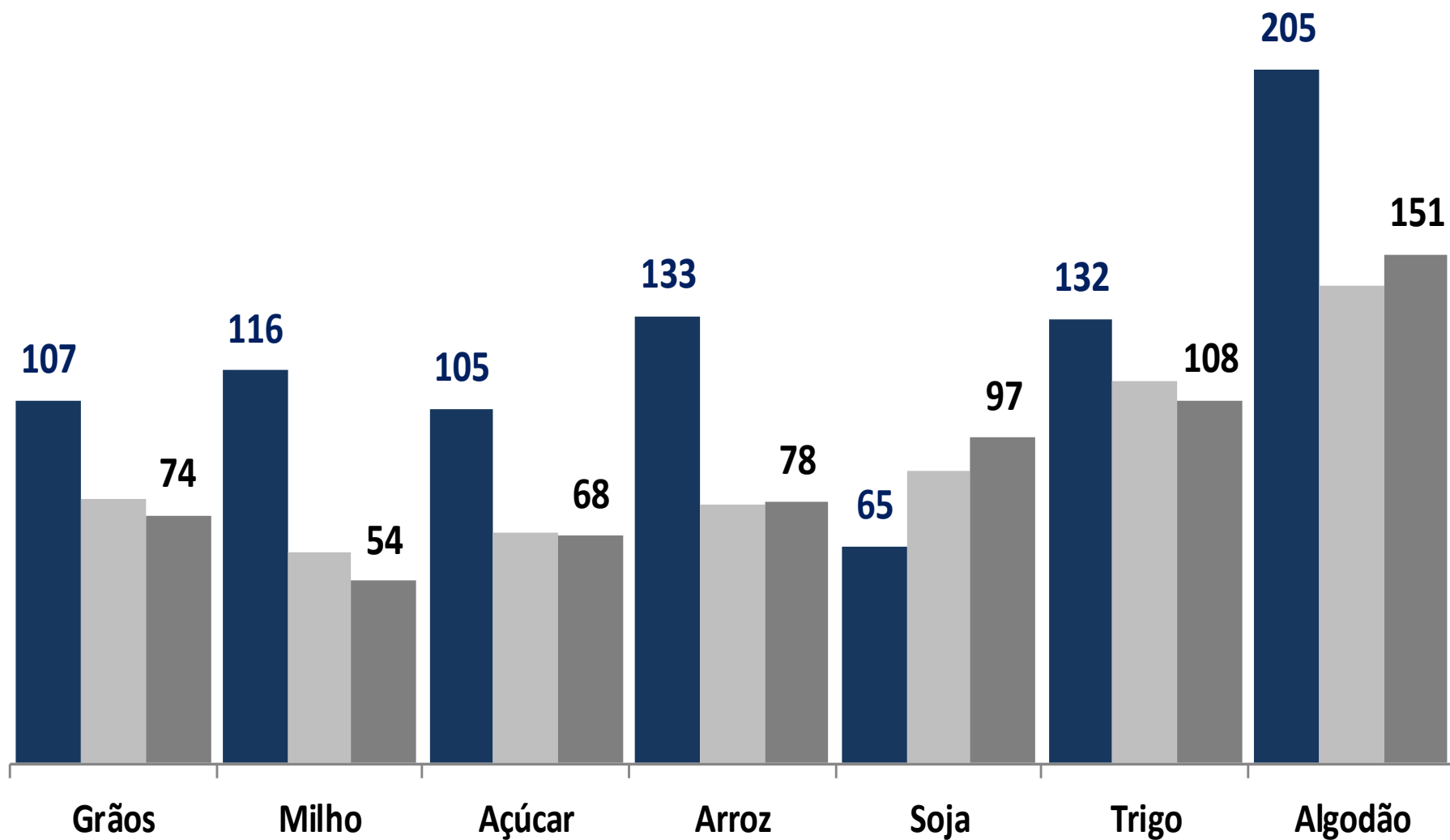
Fontes: FAO e ONU. Nota: Grãos - arroz, centeio, cevada, milho, soja, sorgo e trigo.
Nota: A área utilizada na agropecuária compreende lavouras temporárias, permanentes e pastagens

Estoques mundiais

(em dias de consumo)

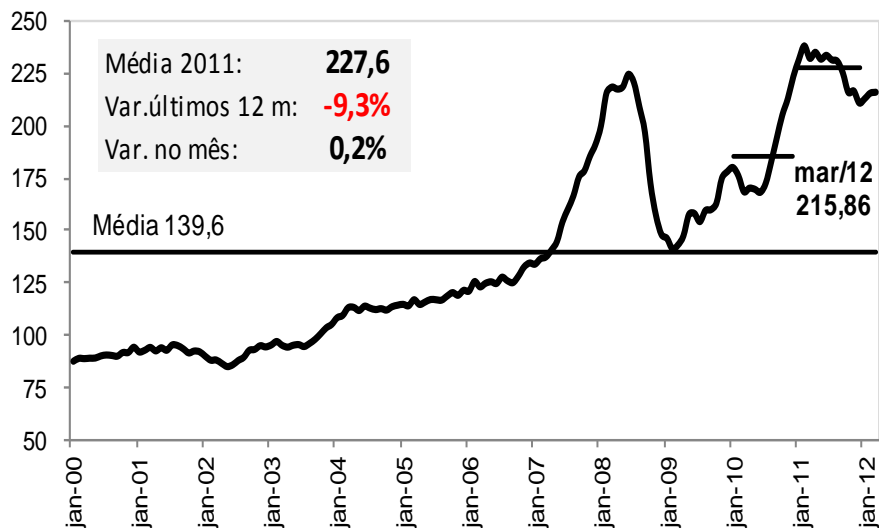


■ 2000/2001 ■ 2010/2011 ■ 2011/2012

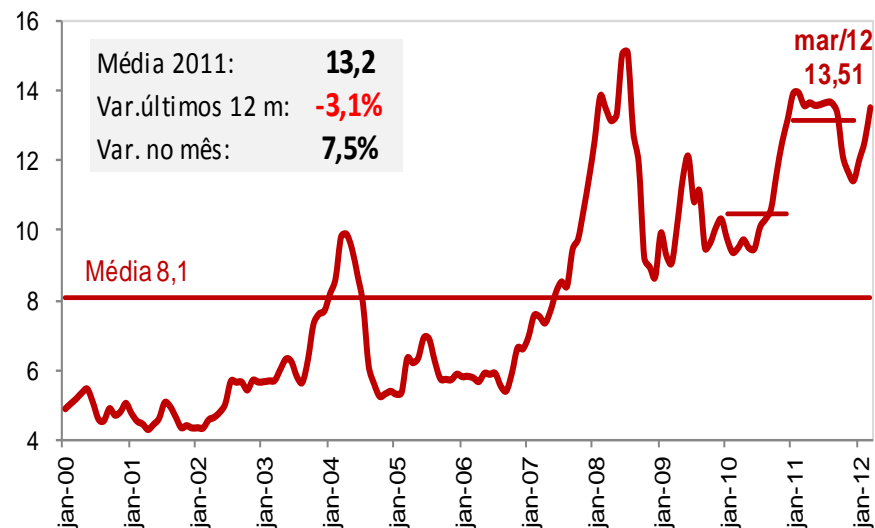


Preços Agrícolas Internacionais

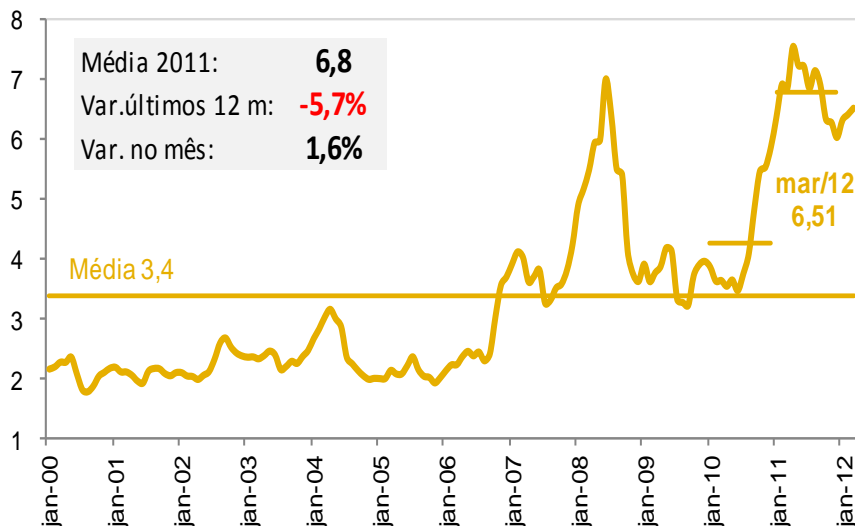
Índice de Preços de Alimentos da FAO (100 = 2002-04)



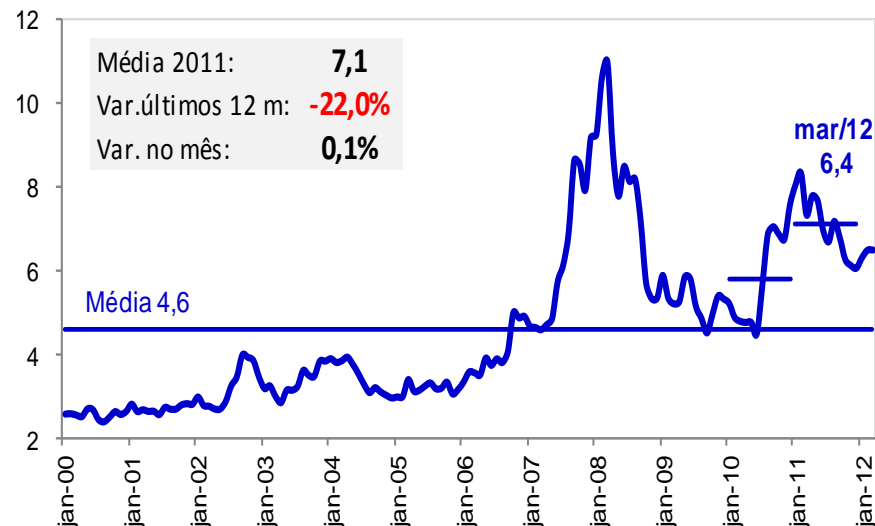
Soja (US\$ / bushel) 1 bushel = 27,216 kg



Milho (US\$ / bushel) 1 bushel = 25,401 kg



Trigo (US\$ / bushel) 1 bushel = 27,216 kg

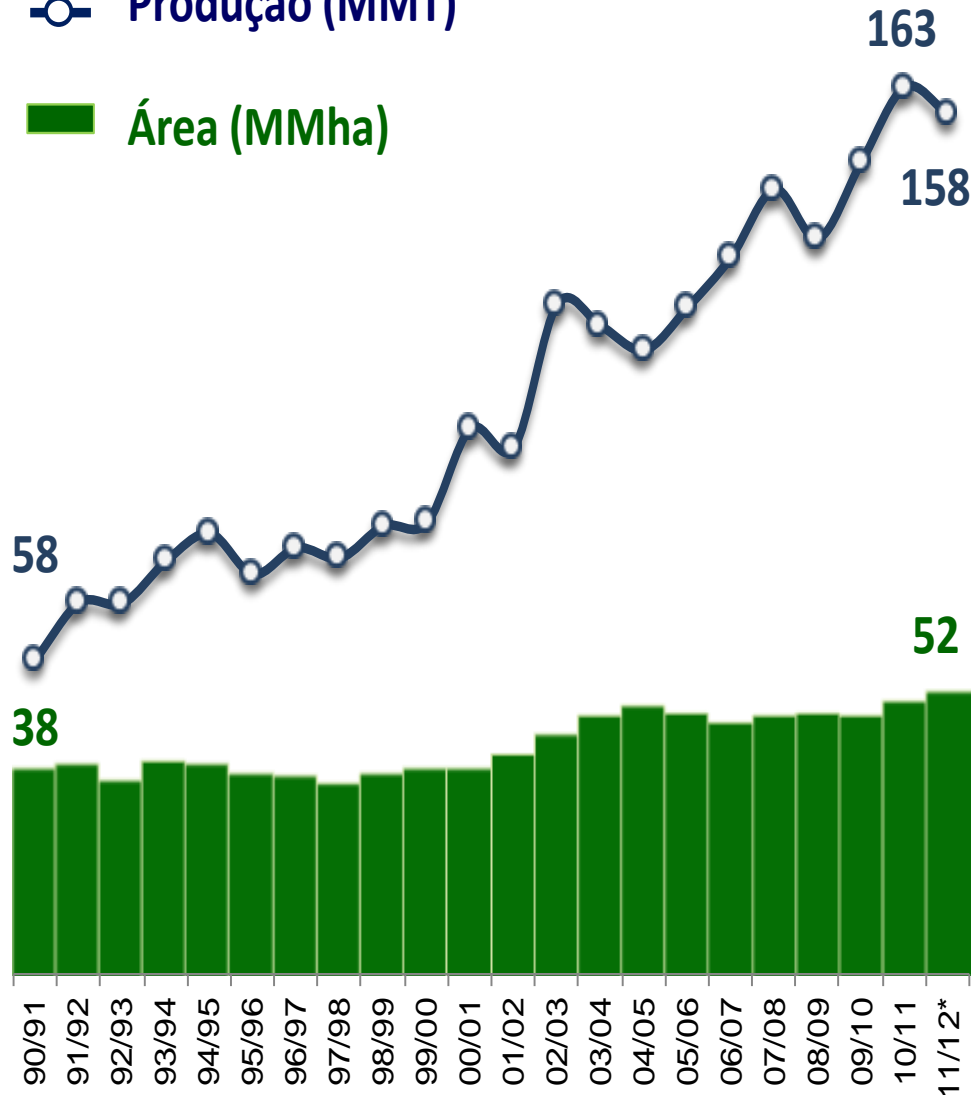


Produção brasileira de grãos

(Safras 1990/91 a 2011/12)

○ Produção (MMT)

■ Área (MMha)



**Variação %
Safras 1990/91 a 2011/12**

Produção: + 173%

Área: + 36%

Produtividade: + 100%

Os sucessivos ganhos de produtividade possibilitaram a economia de **52 MMha**.



Produtividade Média dos Grãos – Brasil em relação ao Mundo



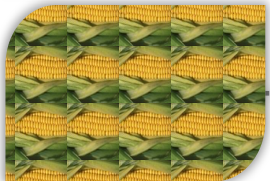
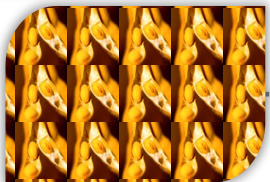
Crescimento da Produtividade entre 1990/91 e 2010/11 (%)

Produtividade Média safra 2010/11 (t / ha)



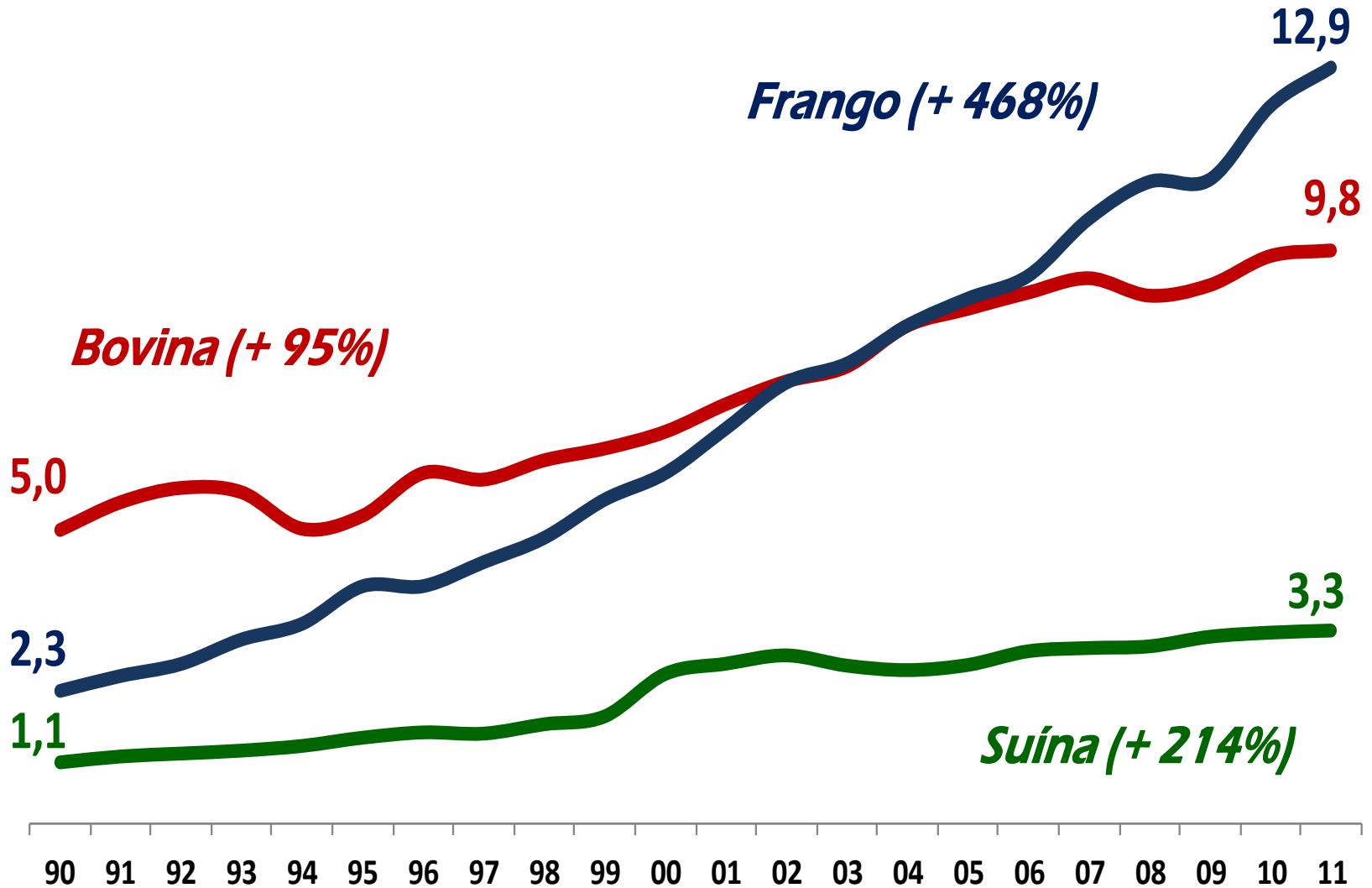
	Brasil	EUA	Mundo
	108%	25%	21%
	84%	28%	32%
	129%	29%	36%
	93%	14%	19%
	300%	28%	30%

	Brasil	EUA	Mundo
	3,3	5,3	3,1
	3,0	2,9	2,5
	4,1	9,6	5,1
	3,1	5,1	2,8
	1,5	0,9	0,7



Produção brasileira de carnes

em milhões de toneladas



Ciclo de vida do etanol de cana

Balanço das Emissões de CO₂

Cultivo e Colheita

Emissão: **2.961 kg**

Processamento da Cana

Emissão: **3.604 kg**

Transporte: Campo>Usina

Emissão: **50 kg**

Motor automóveis

Emissão: **1.520 kg**

Crescimento da Cana

Absorção: **7.650 kg**

Bioeletricidade

Emissão evitada: **225 kg**

Emissões Totais:

8.135 kg CO₂

Emissões Evitadas:

7.875 kg CO₂

*Dados relativos à
emissão de CO₂
para cada 1.000 litros
de etanol produzido
e consumido.*

Emissões com uso
da Gasolina: **2.280 kg**

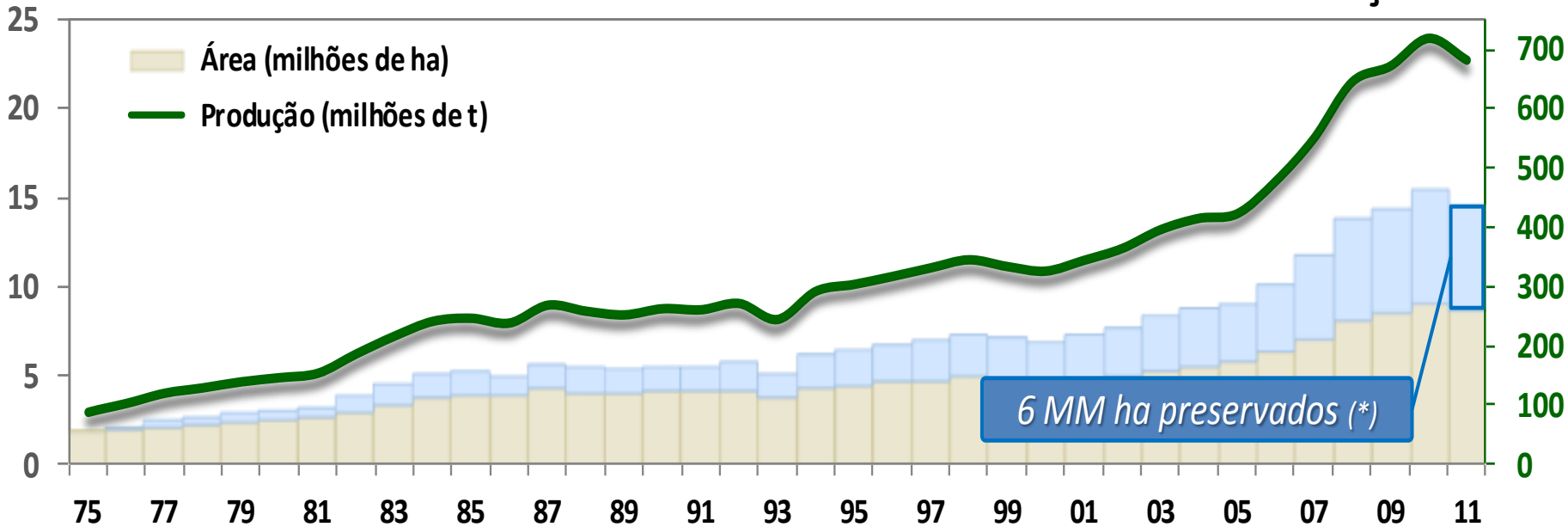
Fonte: Macedo, I. 2008

Balanço do etanol: 260 kg CO₂ (- 89% das emissões da gasolina)

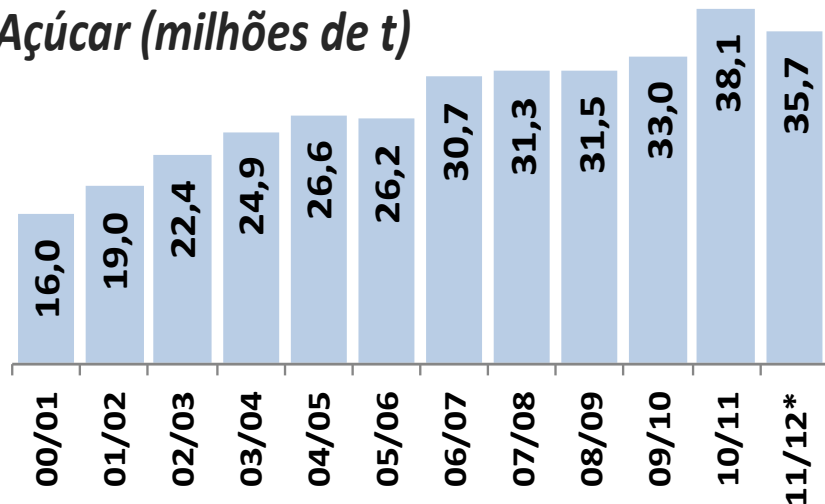
EPA/EUA reconheceu o derivado da cana como etanol avançado.

Brasil : produção sucroenergética

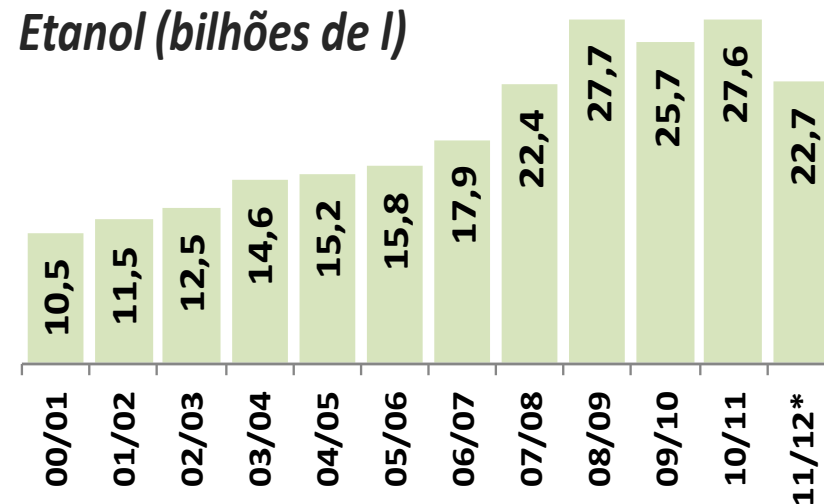
Cana-de-açúcar



Açúcar (milhões de t)



Etanol (bilhões de l)



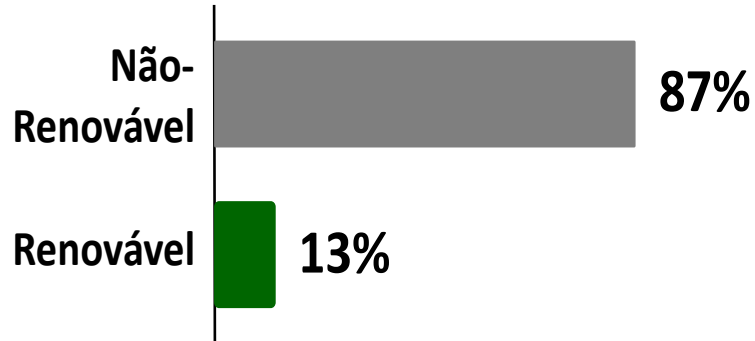
Fontes: Anuário Estatístico da Agroenergia 2010/MAPA (1970 a 1989) e IBGE (PAM 1990 a 2009 e LSPA 2010 e 2011)

Nota: (*) área adicional necessária para se produzir o volume de cana de 2011 com a mesma produtividade de 1975.

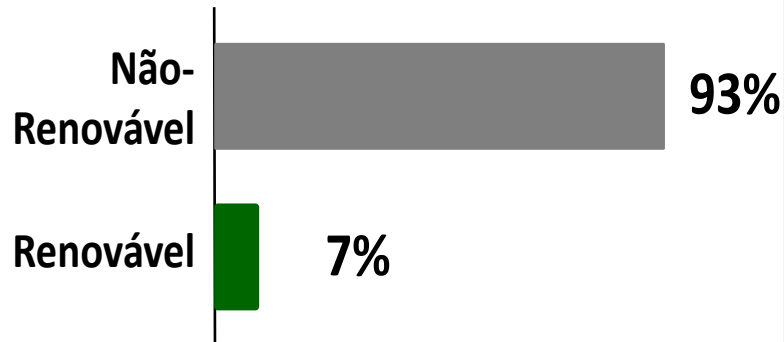
Elaboração: GV Agro

Matriz energética (2010) – o exemplo brasileiro

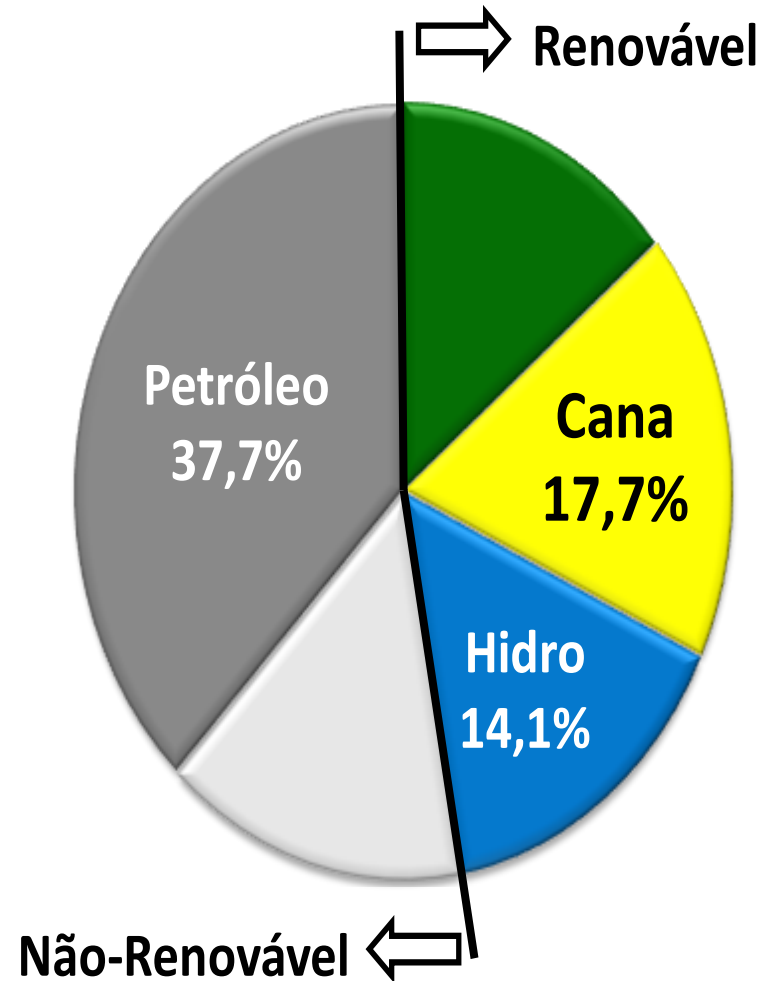
Mundo: 12.029 milhões t.e.p



OCDE: 6.115 milhões t.e.p

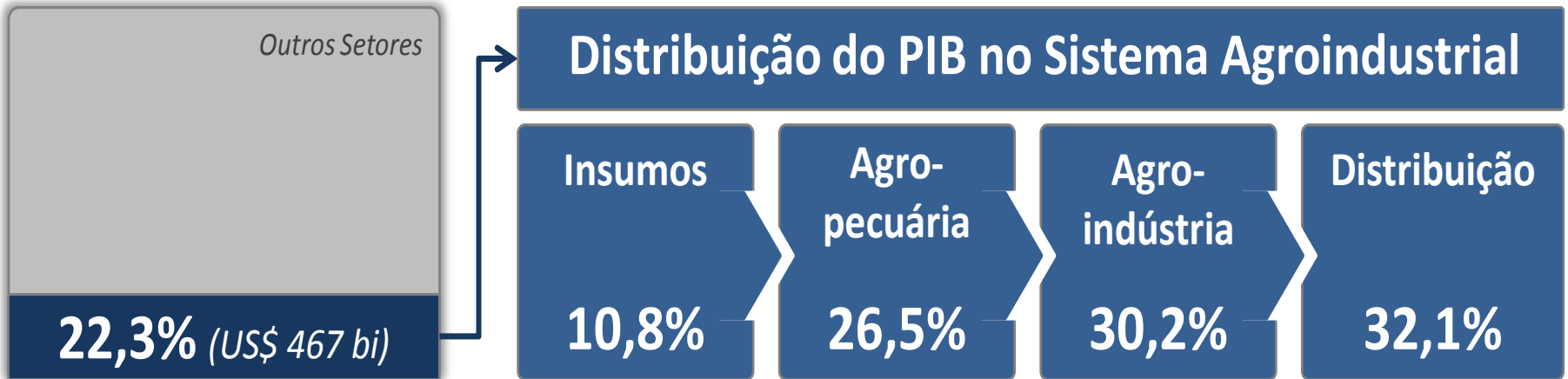


Brasil: 267 milhões t.e.p

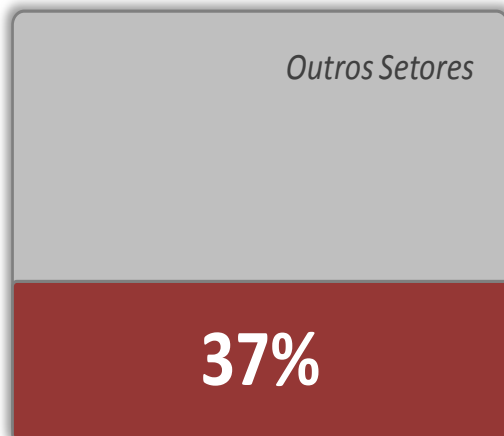


A Importância do Agronegócio para o Brasil

PIB (2010)



Empregos (2007)

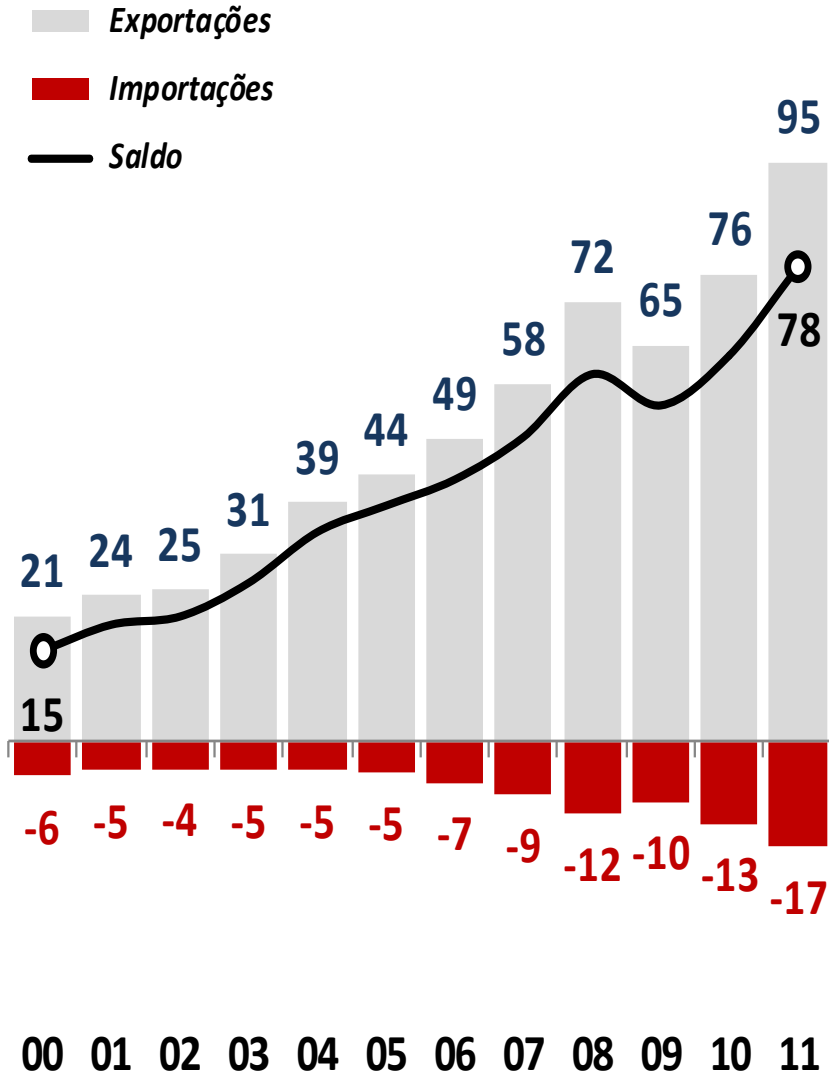


Exportações (2011)

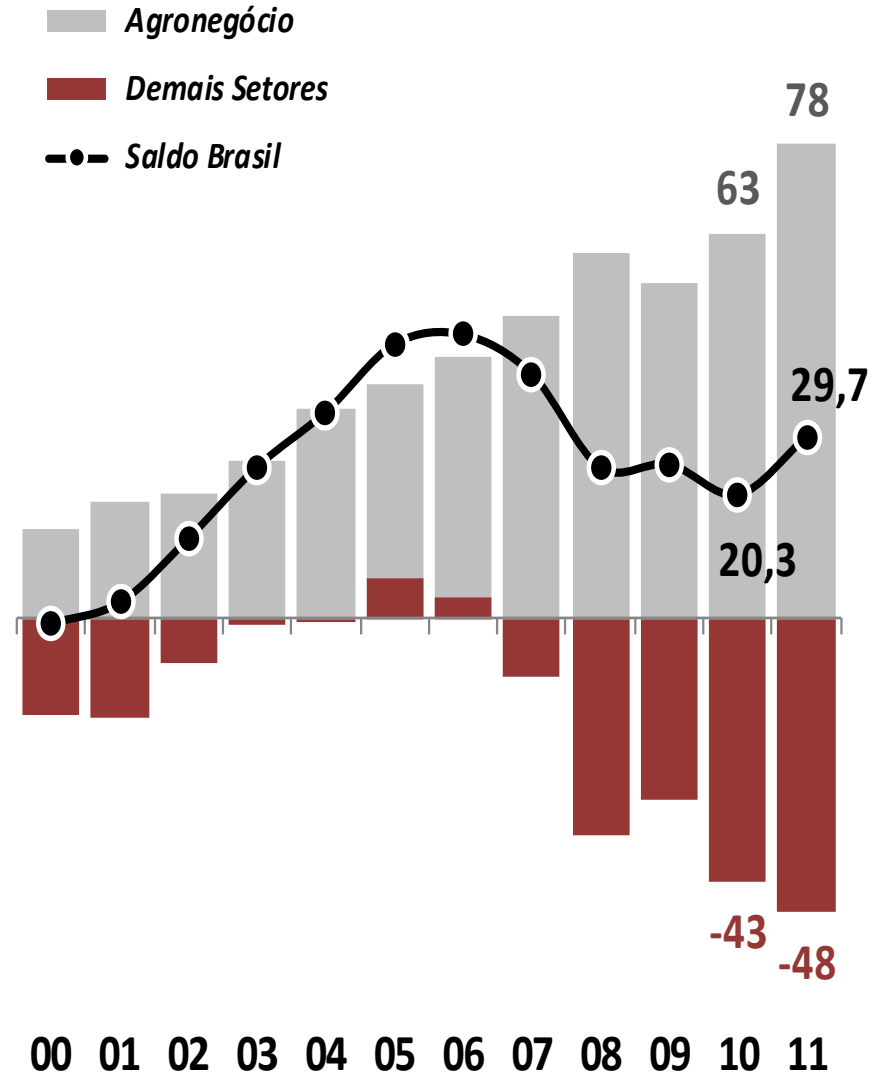


Desempenho do Comércio Exterior Brasileiro (US\$ bilhões)

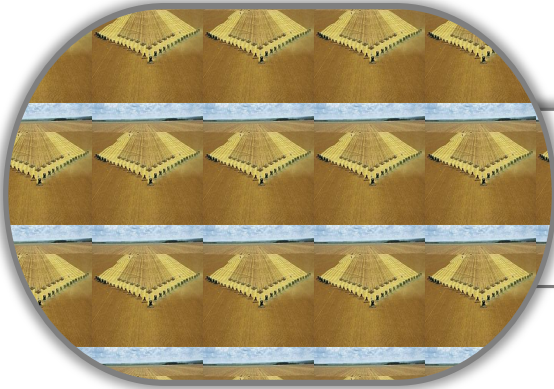
Balança Comercial do Agronegócio



Saldo Comercial Brasileiro



Brasil – vantagens comparativas



→ Terra disponível

→ Recursos humanos



→ Tecnologia



Brasil - uso da terra

<i>Divisão Territorial (milhões de ha)</i>		<i>% Área Total</i>	<i>% Área Agricultável</i>
Brasil	851	100%	---
Área Agricultável	329,9	38,8%	100,0%
Área Plantada (anual e perene)	72,2	8,5%	21,9%
Grãos	49,9	5,9%	15,1%
<i>Soja</i>	24,2	2,8%	7,3%
<i>Milho</i>	13,8	1,6%	4,2%
<i>Feijão</i>	4,0	0,5%	1,2%
<i>Arroz</i>	2,8	0,3%	0,9%
<i>Algodão</i>	1,4	0,2%	0,4%
Cana-de-açúcar	9,2	1,1%	2,8%
Café	2,2	0,3%	0,7%
Laranja	0,8	0,1%	0,3%
Floresta Plantada	6,5	0,8%	2,0%
Pastagem	172,0	20,2%	52,1%
Área Disponível	85,7	10,1%	26,0%
<i>» agricultável - (plantada + pastagem)</i>			

AVICULTURA



Na ilustração do The Sun, a evolução do rei dos dinossauros à galinha de nossos dias.



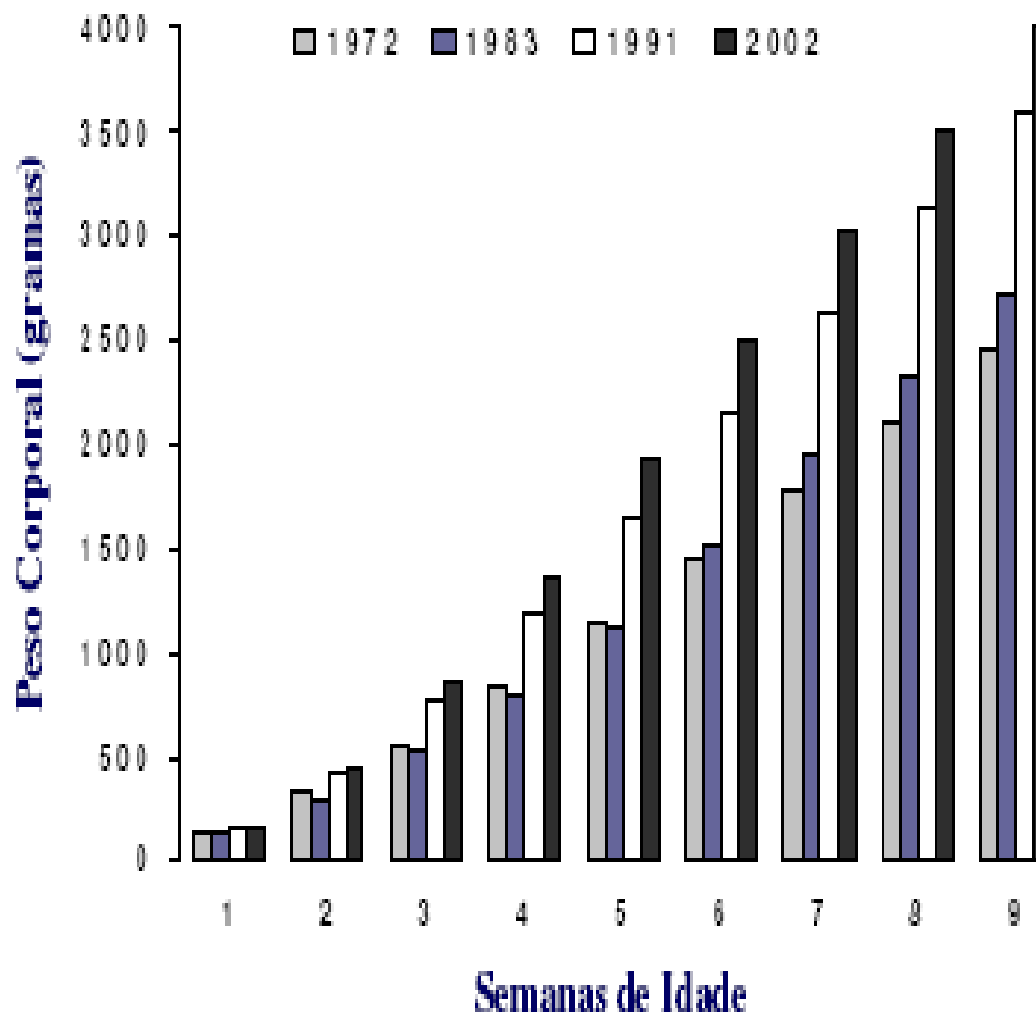


Figura 1. Mudanças no peso corporal de frangos de corte entre 1972 e 2002.

Pintos
Ambiente de criação
Dieta



Gram ⊕
Gram ⊖

Gram ⊕

10^9 *Lactobacillus sp*
 10^5 *Enterococcus sp*
Streptococcus sp
Micrococcus sp, Staphylococcus sp

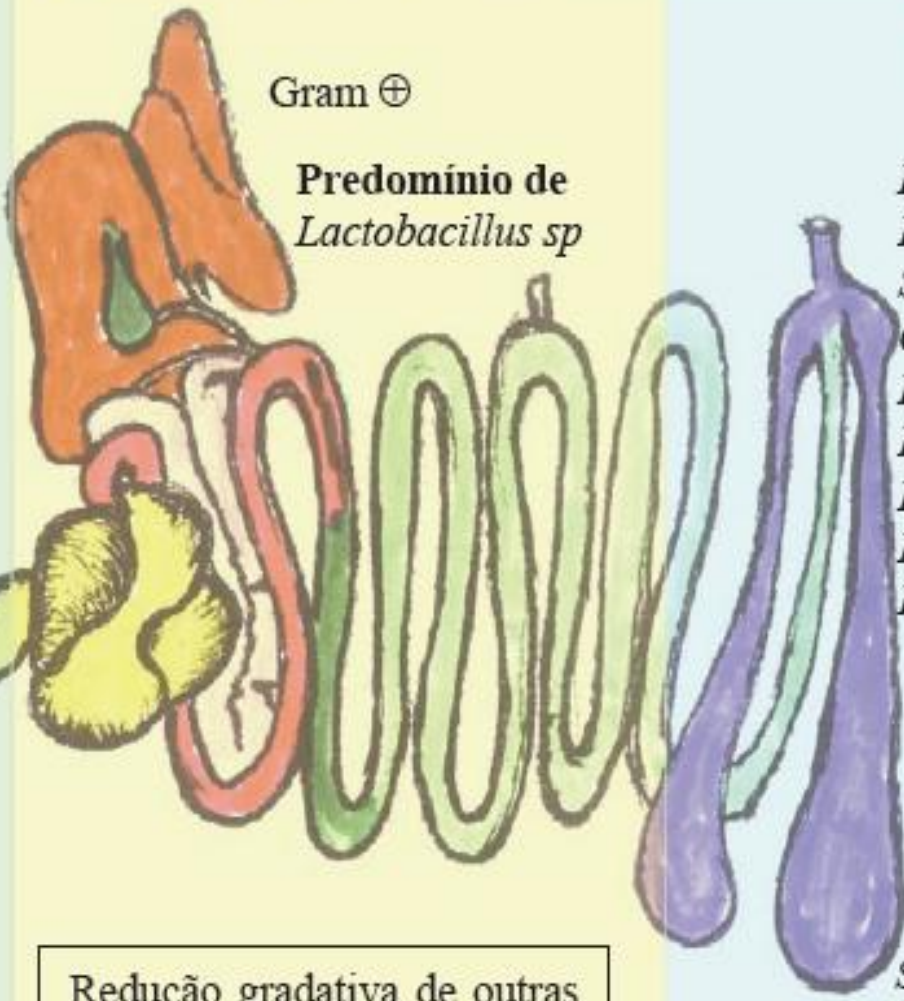
Gram ⊖

Coliformes aerógenos (*E. coli*,
Citrobacter sp, etc)
Campylobacter sp
Proteus sp
Salmonella sp

↑ Bactérias microaerófilas

Gram ⊕

Predomínio de
Lactobacillus sp



Redução gradativa de outras
bactérias vistas na parte
anterior do TGE.

↑ Anaeróbios

Gram ⊕

Lactobacillus sp
Enterococcus sp
Streptococcus sp
Clostridium sp
Bacillus sp
Eubacterium sp
Bifidobacterium
Propionibacterium
Ruminococcus sp


Gram ⊖

Salmonella sp
E. coli
Campylobacter sp
Alcaligenes sp
Ochrobactrium sp
Achromobacter sp
Bacteroides sp

Bactérias predominantes no TGI das Aves

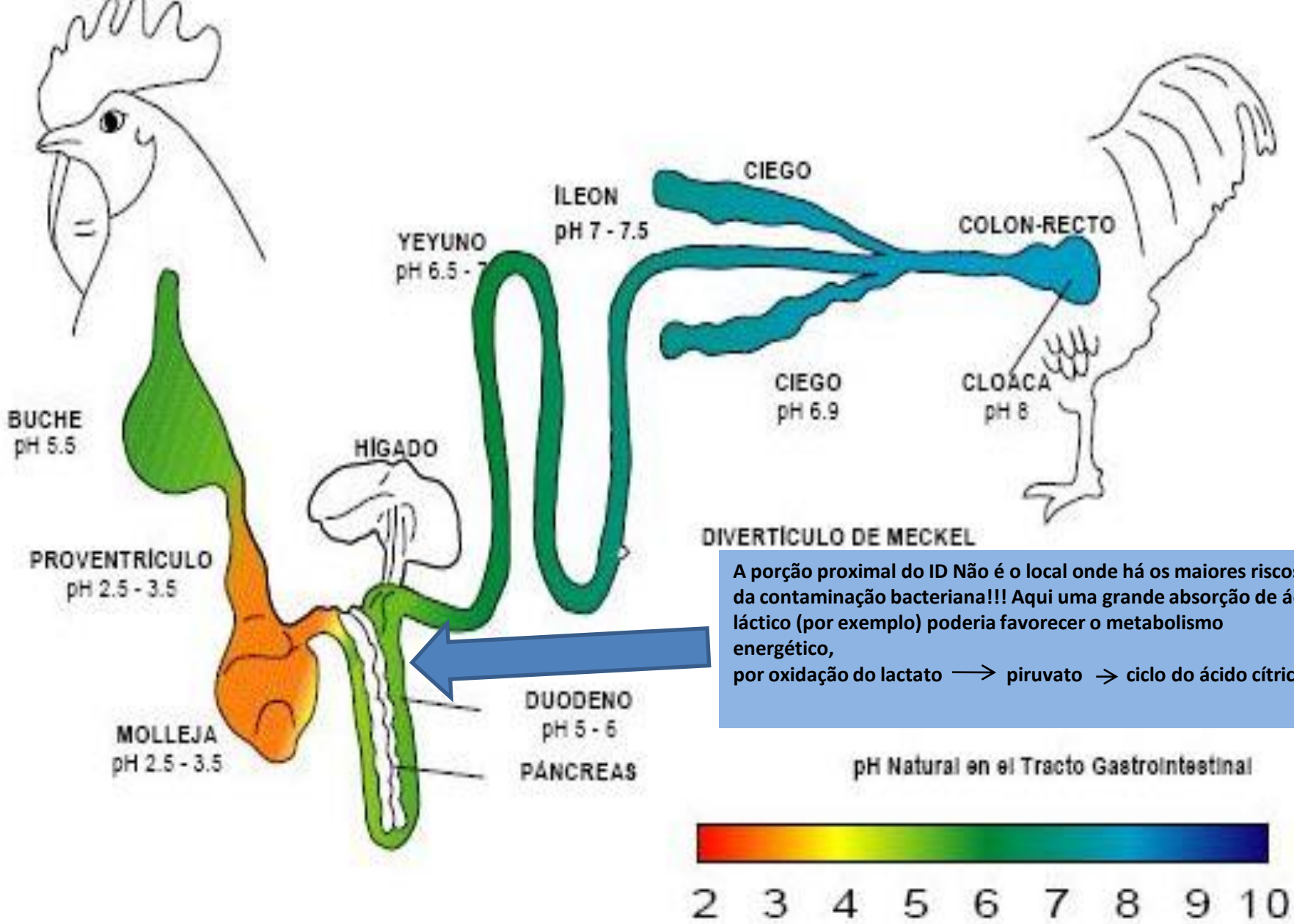
Gram-negativas	Gram-positivas
Anaeróbicos facultativos Escherichia coli Enterobacteriaceae spp. Enterobacter spp.	Aeróbicos Streptococcus faecium S. faecalis Lactobacillus acidophilus L. fermentum Bifidobacterium bidifum
Anaeróbicos Gemminger formicilis	Anaeróbicos Ruminococcus obeum Clostridium perfringes Clostridium beyerinckii
Anaeróbicos estritos Bacteriodaceae spp. Fusobacteria spp. Bacteróides spp	

Número médio (\log_{10}) das principais bactérias do TGI das Aves



Grupo	Papo	Moela	Porção do intestino delgado				Cecos	Fezes
			1	2	3	4		
<i>E.coli</i>	1,7	<1	2,0	1,7	1,7	2,7	5,6	6,1
<i>Clostridium</i>	<1	<1	--	--	--	--	9,0	2,0
<i>Enterococi</i>	4,0	3,7	4,0	4,0	3,7	4,2	6,7	6,5
<i>Lactobacilli</i>	8,7	7,3	8,0	8,2	8,2	8,6	8,7	8,5
<i>Streptococci</i>	2,7	--	1,7	--	1,7	--	2,0	1,7
<i>Anaeróbio</i>	--	--	--	--	--	--	10,0	8,7

-- = não detectado.

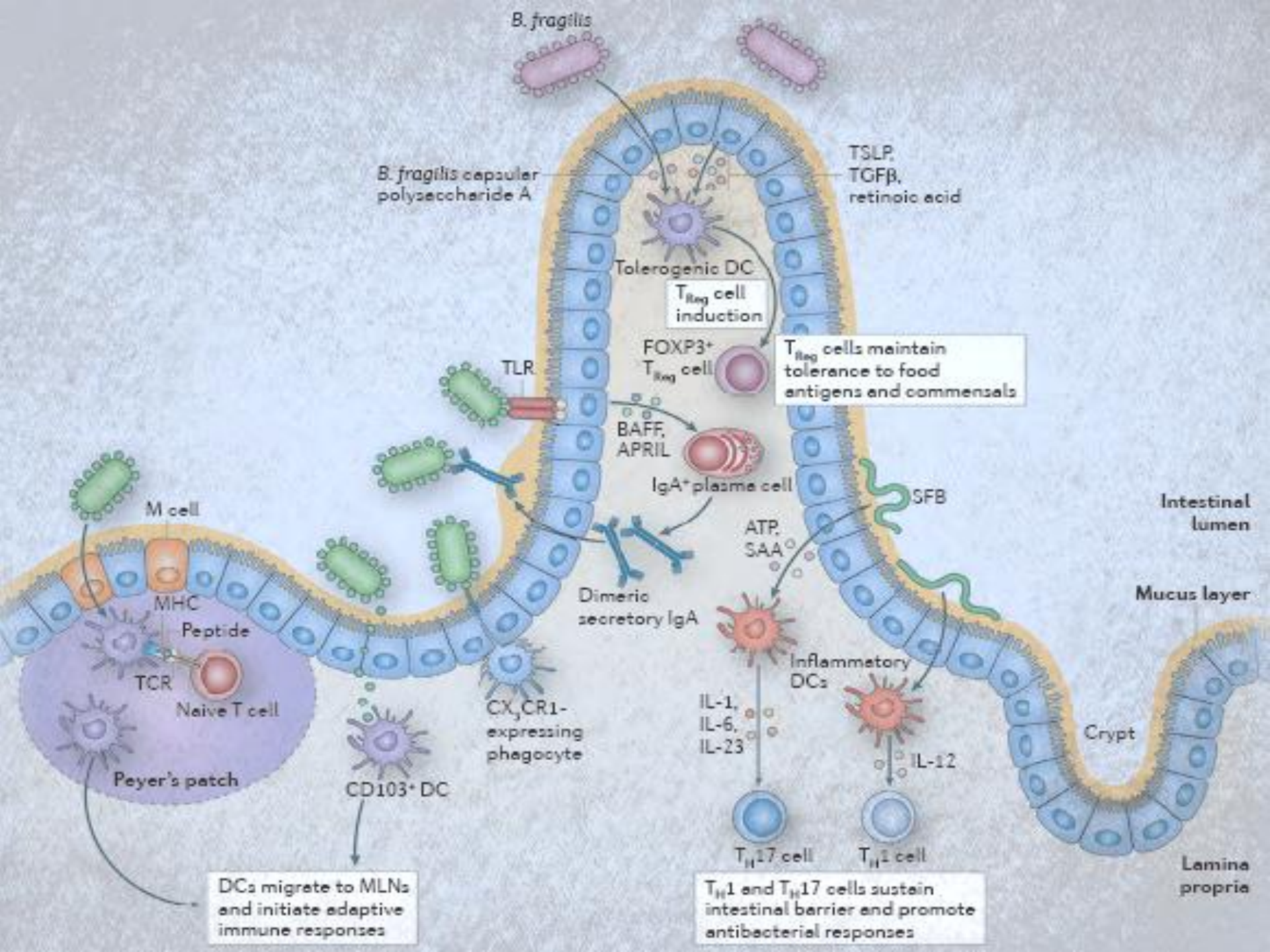


A porção proximal do ID Não é o local onde há os maiores riscos da contaminação bacteriana!!! Aqui uma grande absorção de ác. láctico (por exemplo) poderia favorecer o metabolismo energético, por oxidação do lactato → piruvato → ciclo do ácido cítrico

Adaptado y redibujado de Riis y Jokobsen, 1969 Hill, 1971, Simon y Versteeg, 1989 y Herpol y Van Grembergen, 1987

Principais Injúrias que Acometem a Mucosa Intestinal e Seus Respectivos Agentes

Injúria	Agentes
Duodenite com hiperemia	Micotoxinas
Enterite ulcerativa e necrótica	<i>Clostridium perfringes</i> e <i>colinum</i>
Verminoses	<i>Ascaridia galli</i> , <i>Capillaria</i> sp
Coccidioses	<i>E. acervulina</i> <i>E. maxima</i> <i>E. tenella</i> <i>E. necatrix</i>
Enterite catarral	Fatores antiqualitativos (tanino), <i>E. coli</i> , <i>Clostridium</i> sp e <i>Salmonella</i> sp
Viroses	Reovírus
Aumento do processo de extrusão celular	Jejum



Qualidade de carcaça



Frango = Genética + Nutrição + Manejo

Frango não recebe hormônio!!!

500g de carne: de novilho não implantado tem 6,1 ng de estrógeno

500g de carne: de novilho implantado tem 11,4 ng de estrógeno (c/ estrógeno)

500g de carne: de novilho implantado tem 7ng de estrógeno (c/ Zeranol)

Alimento	X mais estrógeno que 500g de carne de novilho implantado
1litro de leite	10
10g de germém de trigo	30
100g de lentilha	50
1 litro de cerveja	400
10g de farinha de soja	2800

OS ANTIBIÓTICOS



O que são antibióticos

- “Substância produzida por um organismo ou obtida sinteticamente que, em soluções diluídas, destrói as bactérias e outros microrganismos ou inibe o seu desenvolvimento.”
- Um antibiótico “...apresenta boa capacidade antimicrobiana em baixa concentração (para ser viável) além de apresentar uma boa toxicidade selectiva (sendo tóxico para bactérias e não para as células do corpo)...”

Sales et al, 2002

Era dos compostos sintéticos

- **Em 1909 descoberta do salvarsan por Paul Ehrlich – tratamento de tripanossomas e outros protozoários.**
- **Klarer e Meitzsch sintetizaram o prontosil (sulfonamida) em 1932. Os efeitos e resultados organizados por Gerhard Domagk garantiram-lhe o Prémio Nobel da Medicina em 1938.**
- **Em 1929 Alexander Fleming sintetiza a penicilina. O seu efeito curativo demonstrado em ratos cedo possibilitou o estudo em pacientes com erisipela e outras infecções.**

Classificação dos antibióticos

- Com base na origem:
 - Naturais (penicilina G)
 - Semi-sintéticos (aminopenicilinas)
 - Sintéticos (cloranfenicol)
- Com base na acção biológica
 - Bactericidas: destrói as bactérias
 - Bacteriostáticos: paralisam o crescimento das bactérias

Histórico

Devido aos constantes desafios bacterianos aos quais as aves de produção industrial são submetidas, desde a década de 40 o uso de antibióticos tem se difundido neste sistema intensivo de produção. Os antibióticos quando utilizados em doses sub-terapêuticas previnem aparecimento de doenças e auxiliam na produção e no desempenho das aves são conhecidos como agentes promotores de crescimento são, portanto substâncias administradas em pequenas quantidades aos produtos destinados à alimentação animal com a finalidade de melhorar a taxa de crescimento e/ou eficiência da conversão alimentar e reduzir a mortalidade das aves. As melhorias em ganho de peso diário (GPD) alcançadas com o uso de promotores de crescimento variam em geral de 2 a 4%. Já as melhorias em conversão alimentar variam de 4 a 10% (Souza, 1998).



Histórico



As drogas empregadas como agentes promotores na produção de aves podem induzir o aparecimento de formas microbianas resistentes e prejudiciais à saúde humana. Em junho de 1999 a Comunidade Econômica Europeia, através de normas (Commission Decision of 23 Feb., 1999; Commission Regulation (EC) No. 1565/2000; Commission Regulation (EC) No. 622/2002; Regulation (EC) No. 2232/96), banuiu o uso de alguns antibióticos na alimentação de aves e em 2006 proibiu oficialmente o uso de antibióticos como promotores de crescimento na alimentação de animais domésticos, com implicações para a indústria nacional de carnes. Sendo o Brasil o maior exportador de carne de frango (UBABEF, 2012). Este problema gerou a constituição de um comitê formado por representantes de entidades envolvidas com a alimentação animal e a indústria de rações, tendo sido criado o Plano Nacional de Controle de Resíduos Biológicos (PNCRB). A proibição do uso de promotores de crescimento como mecanismo preventivo de situações de disbiose com depressão da flora microbiana indesejável determinou que pesquisadores e nutricionistas buscassem novas alternativas, entre as quais a utilização de diferentes óleos essenciais que preservem o equilíbrio no trato gastrointestinal (Fleming 2010).

Sequência do desenvolvimento de cepas resistentes e transferência da resistência

Uso de antimicrobianos em aves



Desenvolvimento de resistência



Sobrevivência da cepa resistente através do processamento/manipulação do alimento



Sobrevivência da cepa resistente através do preparação do alimento



Colonização/infecção humana via alimentos



Transferência de resistência / fonte de infecção



Doença clínica significativa



Fracasso do tratamento com agente índice da classe de antimicrobianos



Mortalidade atribuível



ADITIVOS



Aditivos utilizados na alimentação animal

Grupo	Aditivo
Tecnológicos	Conservantes, antioxidantes, emulsificantes, estabilizantes, espessantes, gelificante, antiaglomerantes, reguladores de acidez.
Sensoriais	Corantes, aromatizantes e palatáveis.
Nutricionais	Vitaminas, aminoácidos, elementos traços e fontes purificadas de energia.
Zootécnicos	Melhoradores da digestibilidade (enzimas, ácidos orgânicos), melhoradores da flora intestinal (microrganismos, oligosacarídeos), promotores de crescimento, botânicos (ervas, especiarias e extratos, óleos e essências de ervas).
Antiparasitários	Anticoccidianos, anti-histomoníases.

Aditivos Alternativos

- **Ácidos orgânicos**
- **Prebióticos**
- **Probióticos**
- **Simbióticos**
- **Enzimas**
- **Extratos Herbais**
- **Saponinas**
- **“Minerais orgânicos”**
- **“Vitaminas (doses e formas)”**
- **Óleos essenciais**
- **Óleos Funcionais**



ÓLEOS ESSENCIAIS

O termo óleo essencial é adotado como definição de uma mistura de monoterpenos, diterpenos, fenilpropanoides e hidrocarbonetos com uma variedade de grupos funcionais (aromáticos, compostos voláteis, etc.), 'Essencial' O termo foi adaptado a partir da teoria da "quinta essência", proposto por Paracelso que acreditava que este era o quintessência eficaz elemento em uma preparação médica (Oyen e Dung, 1999). Como o termo, "óleo essencial" é um mau conceito definido a partir de farmácia medieval, o termo 'óleo volátil' tem sido proposto (Hay e Waterman, 1993). Citados por *Lee et al*, 2004. Normalmente estes compostos são extraídos de plantas por destilação a vapor ou por extração por solventes voláteis (folhas, flores, cascas, madeiras, raízes, etc.). Os óleos essenciais são misturas complexas de muitos compostos e as composições químicas e as concentrações de compostos individuais são variáveis. Por exemplo, as concentrações de dois componentes predominantes de óleos essenciais de tomilho, isto é, timol e carvacrol ter sido relatado poderem variar desde tão baixa quanto 3% a tão elevada como 60% do total de óleos essenciais (Lawrence e Reynolds, 1984). Para cumprir com a legislação alimentar estes têm um grau de pureza de pelo menos 99,5%. Diversos fatores influenciam na produção e na concentração



ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais são compostos orgânicos voláteis das plantas, extraídos por destilação a vapor ou extração por solventes voláteis das folhas, flores, cascas de frutas, madeiras, raízes, etc, sendo misturas constituídas por um número variado de substâncias orgânicas com estruturas relativamente simples.

Plantas, como organismos que co-evoluem com insetos e outros microrganismos, são fontes naturais de substâncias inseticidas, antifúngicas e antimicrobianas, já que as mesmas são produzidas pelo vegetal em resposta a um ataque patogênico.



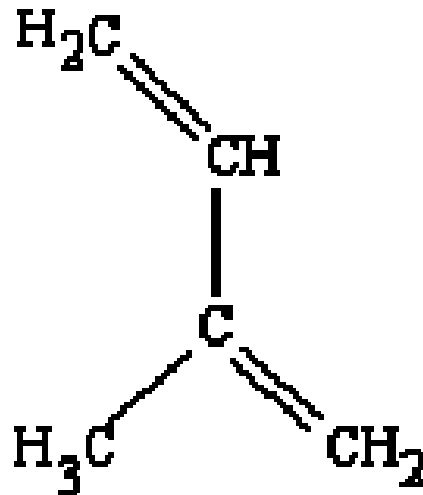
ÓLEOS ESSENCIAIS

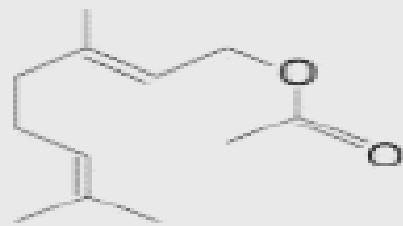
Dentre os múltiplos usos dos óleos essenciais (pesticidas, inseticidas, herbicidas, nematocidas, sedativos, aromas, etc.) esta revisão terá como foco as propriedades funcionais relacionadas à produção e desempenho animal (antibacterianas, anti-inflamatórias, antioxidantes, antifúngicas, estimulantes do sistema imune, do consumo, das secreções enzimáticas e dos sulcos digestivos) onde poderíamos designá-los como “óleos funcionais”. Os óleos essenciais são considerados aditivos fitogênicos e normalmente reconhecidos como substâncias seguras (GRAS- Generally Recognized as Safe).



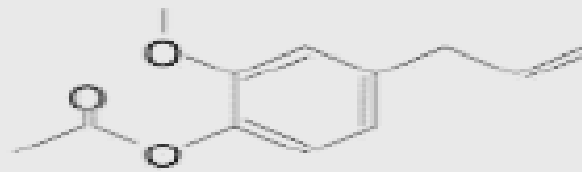
ÓLEOS ESSENCIAIS

- **Terpenoides – C₁₀H₁₆:**
 - Monoterpenes, diterpenes, triterpenes, tetraterpenes.
 - Exemplos: linanool, geraniol, thymol, carvacrol, etc.





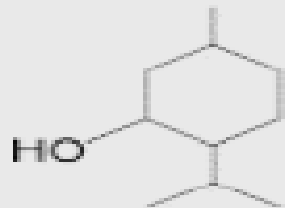
geranyl acetate



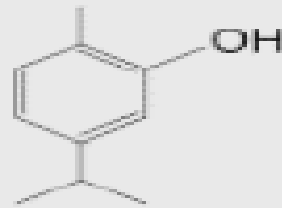
eugenyl acetate



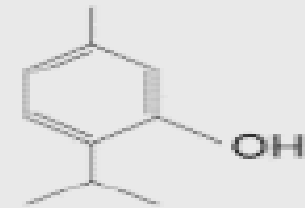
trans-cinnamaldehyde



menthol



carvacrol



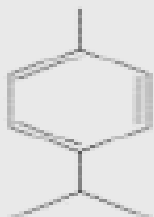
thymol



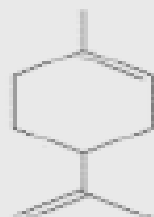
geraniol



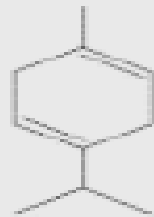
eugenol



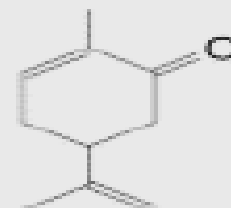
p-cymene



limonene



γ-terpinene



carvone

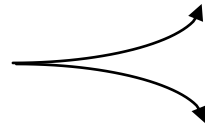
Classificação da Cromatografia Gasosa

Fase Móvel (Gasosa)



Cromatografia Gasosa (CG)

Em Cromatografia Gasosa a Fase Estacionaria pode ser:



Sólida



Cromatografia Gás-Sólido (CGS)
fase estacionaria solida

Líquida



Cromatografia Gás-Líquido (CGL)
fase estacionaria liquida





Cromatógrafo a Gás



Alguns Exemplos de Óleos Essenciais

- **Orégano:**
- **Alho:**
- **Alecrim:**
- **Timo:**
- **Eucalipto:**
- **Limão:**
- **Laranja doce:**



Óleo Essencial de Orégano

Principais Componentes:

- ✓ **CARVACROL;**
- ✓ **Cimeno, Linalol, ...;**

Ações Comprovadas:

- **Antibacteriana;**
- **Antifúngica;**
- **Antioxidante;**
- **...**



Óleo Essencial de Alho

Principais Componentes:

- ✓ ALICINA;
- ✓ Quercitina e Campferol (bioflavonóides), ...;

Ações Comprovadas:

- Antibacteriana;
- Antiprotozoário;
- Antioxidante;
- Expectorante, ...



Óleo Essencial de Alecrim

Principais Componentes:

- ✓ CINEOL;
- ✓ Lineol, Cânfora, ...;

Ações Comprovadas:

- Antisséptico;
- Ação Respiratória;
- Analgésico;
- Cicatrizante, ...



Óleo Essencial de Timo

Principais Componentes:

- ✓ TIMOL;
- ✓ Flavonóides, ...;

Ações Comprovadas:

- Antimicrobiana;
- Antiespasmódica;



Óleo Essencial de Eucalipto

Principais Componentes:

- ✓ EUCALIPTOL (1,8-Cineol);
- ✓ Terpineol, ...;

Ações Comprovadas:

- Inseticida;
- Repelente;
- Estimulante;
- Expectorante.



Óleo Essencial de Limão

Principais Componentes:

- ✓ LIMONENO;
- ✓ Vit C, ...;

Ações Comprovadas:

- Bactericida;
- Antisséptico;
- Ação Pulmonar, ...;



Óleo Essencial de Laranja

Principais Componentes:

- ✓ LIMONENO;
- ✓ Vit C, ...;

Ações Comprovadas:

- Bactericida;
- Antiséptico;
- Antihistamínico, ...;



Mecanismo de Ação dos Óleos Essenciais

A atuação dos terpenóides se dá por alteração na permeabilidade da membrana celular da bactéria, impedindo sua multiplicação e levando a morte (mecanismo semelhante aos dos ionóforos).



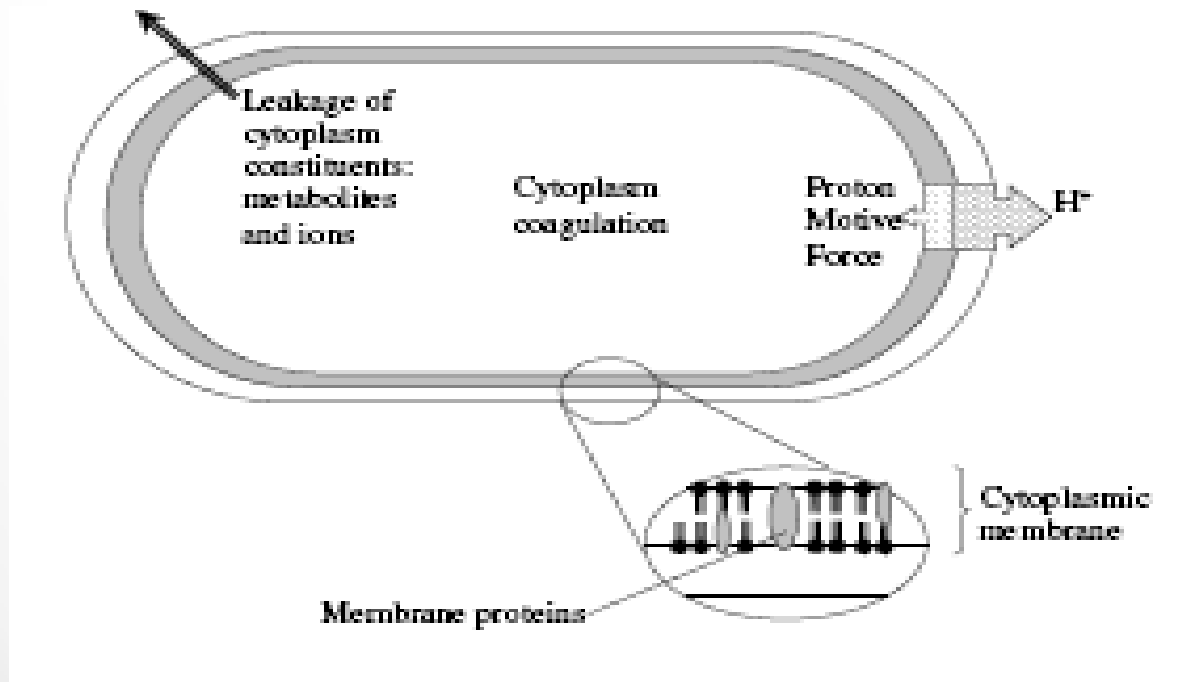
Mecanismo de Ação dos Óleos Essenciais

Segundo Utiyama 2004, o modo de ação dos compostos fenólicos como carvacrol e timol (óleos essenciais) sobre as células bacterianas é similar aos de alguns antimicrobianos. A extremidade hidrofóbica destes componentes interage com a membrana celular das bactérias alterando a sua permeabilidade para cátions como hidrogênio (H^+) e potássio (K^+). Outros efeitos biológicos dos óleos essenciais se dão pela desintegração da membrana das bactérias, levando as atividades antimicrobianas “in vitro”, os óleos essenciais liberam material associado à membrana das células.



Óleos Essenciais (OE)

- ✓ 60% dos OE tem ação contra fungos e 30% inibem bactérias.
- ✓ Altamente hidrofóbicos.
- ✓ Agem desestabilizando a membrana:



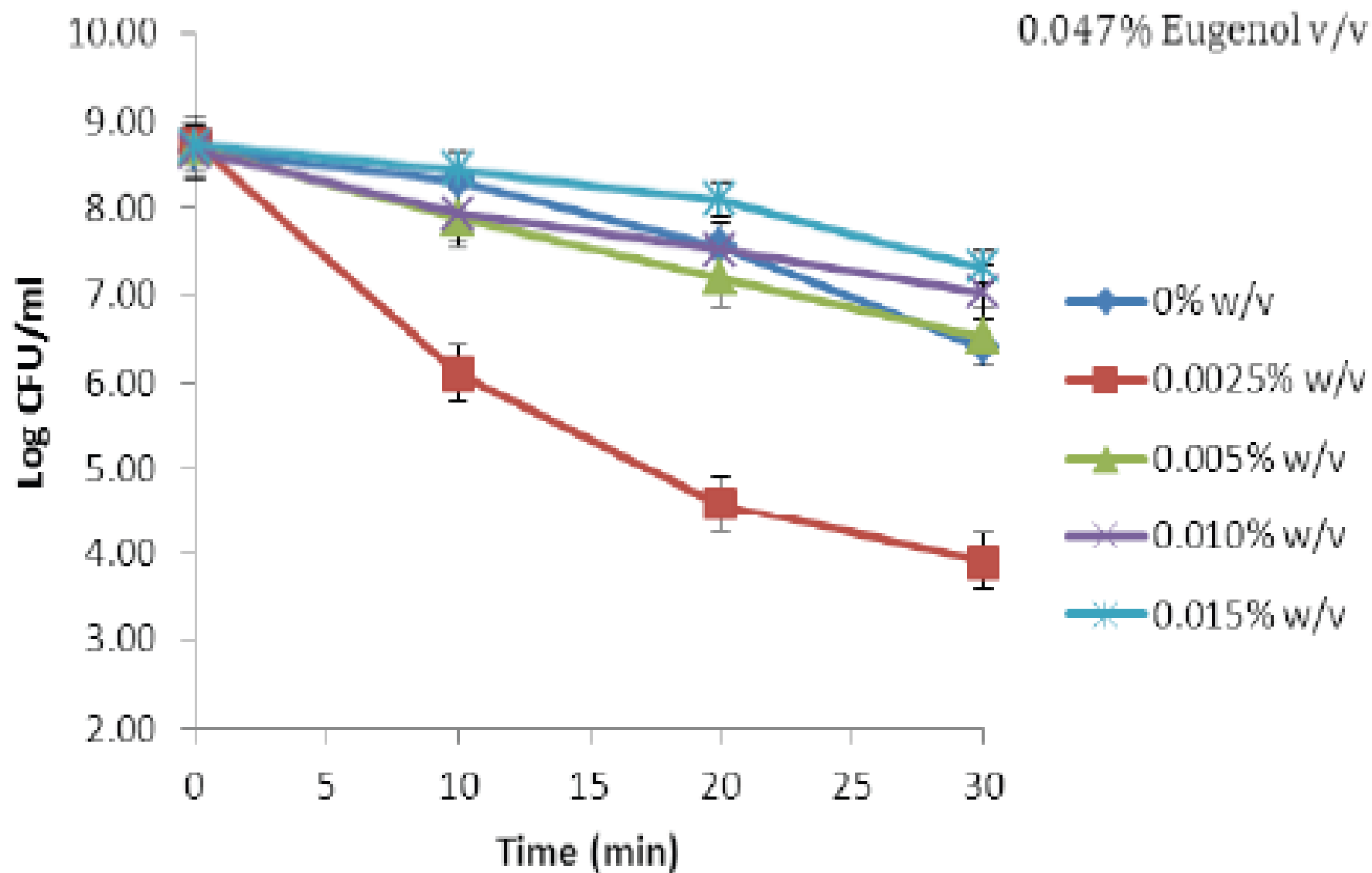


Figure 2. Inactivation of *E. coli* K12 in vitro at 37°C with varying concentrations of lecithin, 0.047% v/v eugenol and an initial count of ca. 8.6 logs CFU/ml. Error bars are LSD for the mean. Li. 2011

Table 2. Weight gain, feed intake, and feed conversion ratio (FCR) of broilers as influenced by xylanase supplementation (2,000 U/kg of feed) and essential oils (100 g/t)¹

Item	Control	Challenged control	Essential oils	Xylanase	Essential oils + xylanase	SEM ²
1-21 d						
Weight gain (g)	422 ^c	419 ^c	442 ^b	469 ^a	461 ^a	5.7
Feed intake (g)	658	659	649	659	644	7.1
FCR	1.56 ^a	1.58 ^a	1.47 ^b	1.41 ^c	1.40 ^c	0.01
21-42 d						
Weight gain (g)	1,360 ^c	1,381 ^c	1,481 ^b	1,615 ^a	1,681 ^a	29
Feed intake (g)	2,994	3,047	3,072	3,088	3,109	77
FCR	2.20 ^a	2.21 ^a	2.07 ^b	1.91 ^c	1.85 ^c	0.03
1-42 d						
Weight gain (g)	1,781 ^c	1,800 ^c	1,924 ^b	2,084 ^a	2,142 ^a	27
Feed intake (g)	3,652	3,706	3,721	3,747	3,753	70
FCR	2.01 ^a	2.01 ^a	1.90 ^b	1.78 ^c	1.73 ^c	0.02

Table 3. Effect of essential oils (100 g/t) and xylanase supplementation (2,000 U/kg of feed) on *Salmonella* prevalence

Item	Unchallenged control	Challenged control	Essential oils	Xylanase	Essential oils + xylanase
<i>Salmonella</i> -positive cecal samples on d 42 (%) ¹	0	32.5 ^a	7.5 ^b	12.5 ^b	7.5 ^b
Positive drag swab samples at 14 d (%) ²	0	100 ^a	87.5 ^{ab}	87.5 ^{ab}	62.5 ^b
Positive drag swab samples at 42 d (%) ²	0	100 ^a	62.5 ^b	100 ^a	62.5 ^b

^{a,b}Values in a row not sharing a common superscript are significantly different ($P < 0.05$).

¹Each value represents the percentage of *Salmonella*-positive cecal samples from 40 replicates (5 unchallenged birds/replicate pen).

²Each value represents the percentage of positive drag swabs of 8 replicates.

Tabela 2 – Mediana de escores de lesões específicas de coccidiose no trato gastrointestinal observadas na necropsia de 18 frangos aos 29 dias de idade (14 dias após a inoculação de eimerias).

<i>Eimeira</i> sp.	Controle	Avilamicina	Composto vegetal*	<i>P</i>
<i>E. acervulina</i>	1,0	0,5	0,2	0,184
<i>E. máxima</i>	0,8 ^{a**}	0,0 ^b	0,0 ^b	0,033
<i>E. tenella</i>	0,8 ^a	0,3 ^b	0,0 ^b	0,006

* Composto vegetal - óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta vermelha.

**Valores seguidos por letras distintas na mesma linha diferem entre si ($P < 0,05$).

Tabela 2 - Resultados médios* do teor de tocoferol em mg/kg e em percentual de retenção (%) do óleo de soja natural adicionado ou não de alecrim.

Antioxidantes	Tempos de Aquecimento (horas)			
	0		10	
	mg/kg	%	mg/kg	%
α -tocoferol				
ON	139 \pm 8	100	97 \pm 45	70
ON + ALE	144 \pm 4	100	137 \pm 0	95
β + γ -tocoferol				
ON	706 \pm 5	100	387 \pm 6	55
ON + ALE	656 \pm 11	100	620 \pm 1	95
δ -tocoferol				
ON	213 \pm 0	100	180 \pm 8	85
ON + ALE	205 \pm 1	100	23 \pm 0	11
Tocoferol total				
ON	1.058 \pm 13	100	663 \pm 30	63
ON + ALE	1.005 \pm 15	100	780 \pm 1	78

(ON) - óleo de soja natural, (ON + ALE) - óleo de soja natural + 1.000 mg/kg de extrato de alecrim.

* Média \pm desvio padrão.

Atividades Biológicas dos Óleos Essenciais

- 1 – Antibacteriana;
- 2 – Antiséptica
- 3 – Antifúngica;
- 4 – Antioxidante;
- 5 – Repelente e inseticida
- 6 – Imunomoduladora;
- 7 – Anticoccidiana

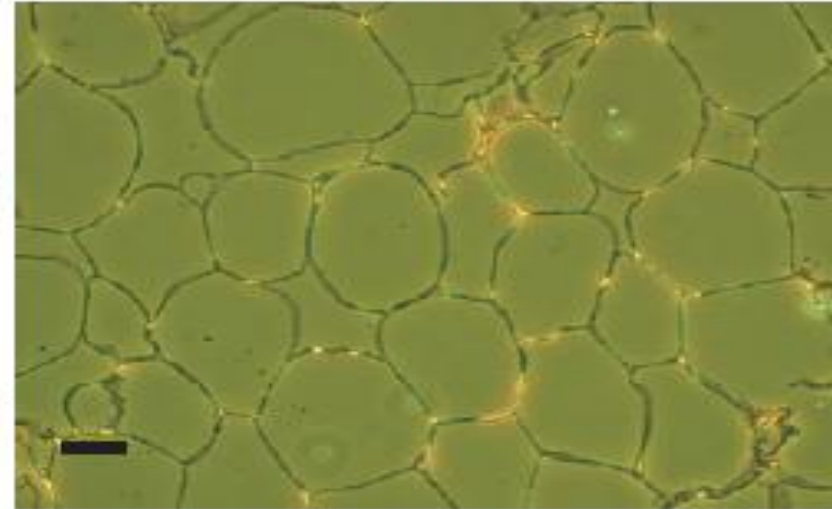
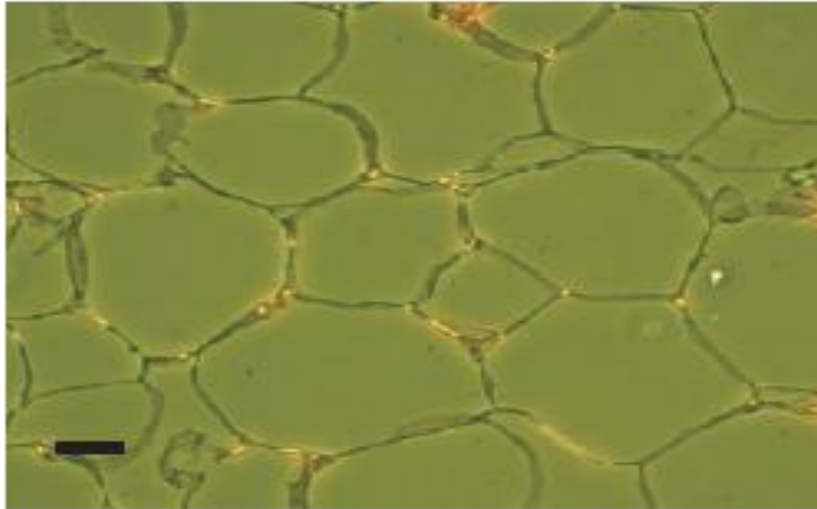


Ácido Carnósico

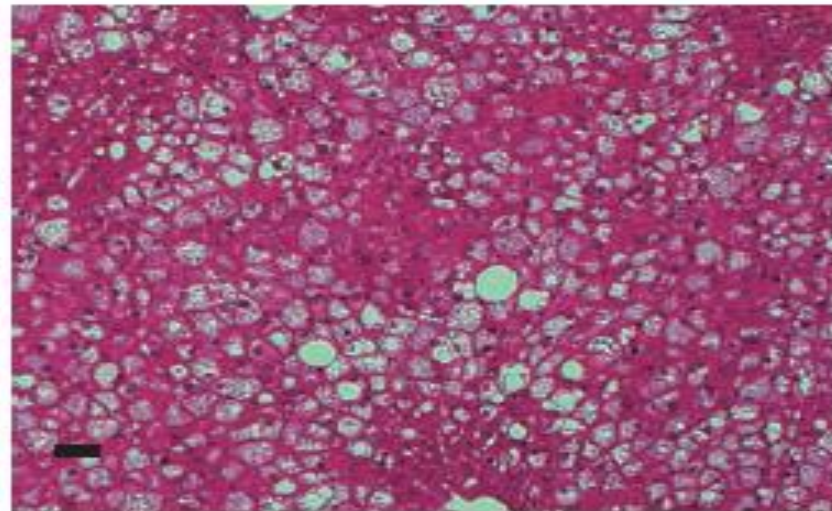
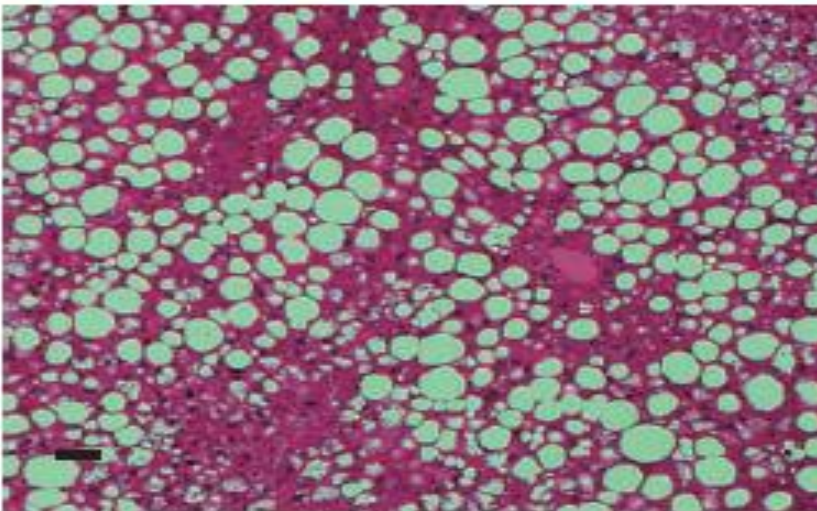
CA-

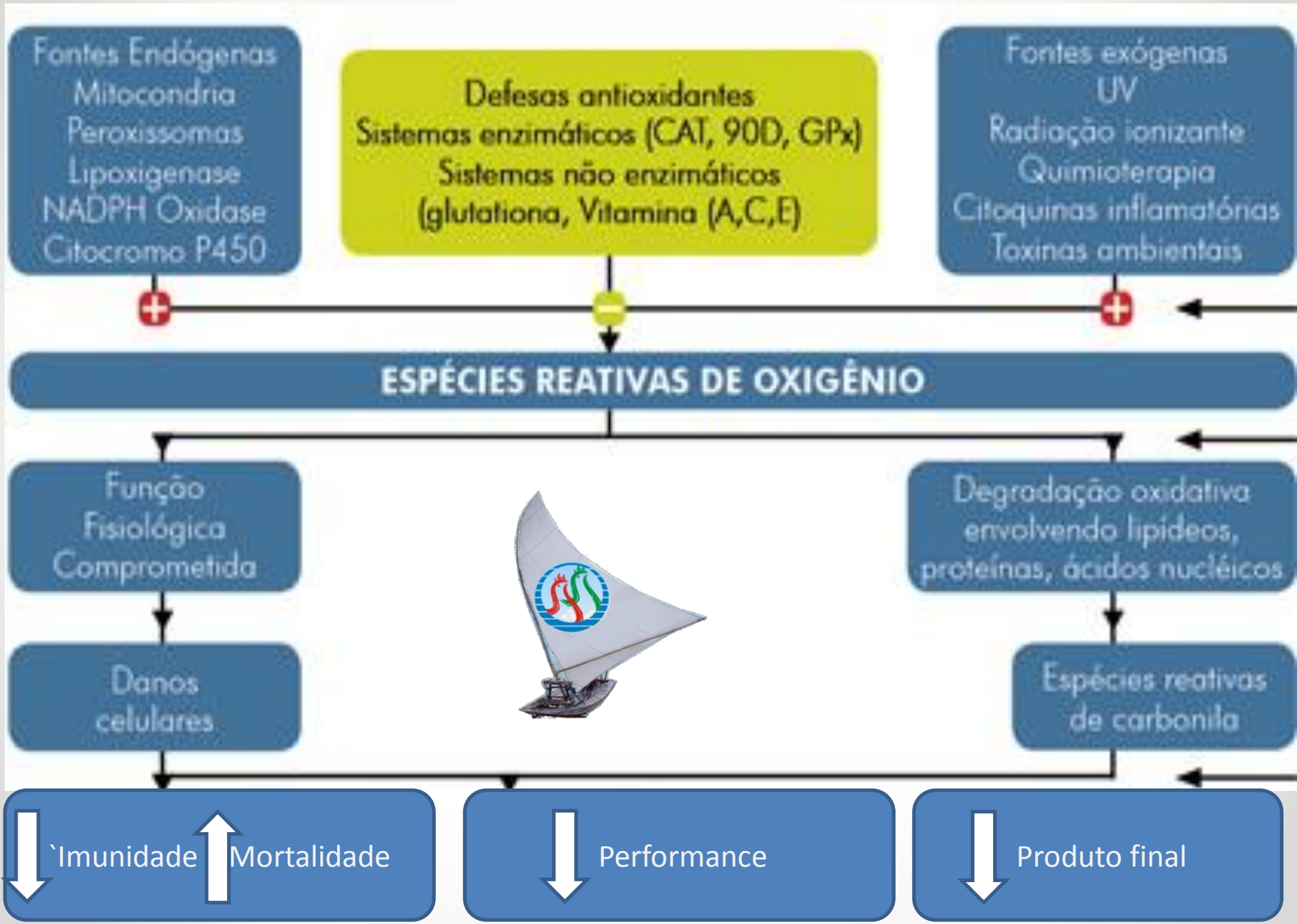
CA+

WAT



Liver

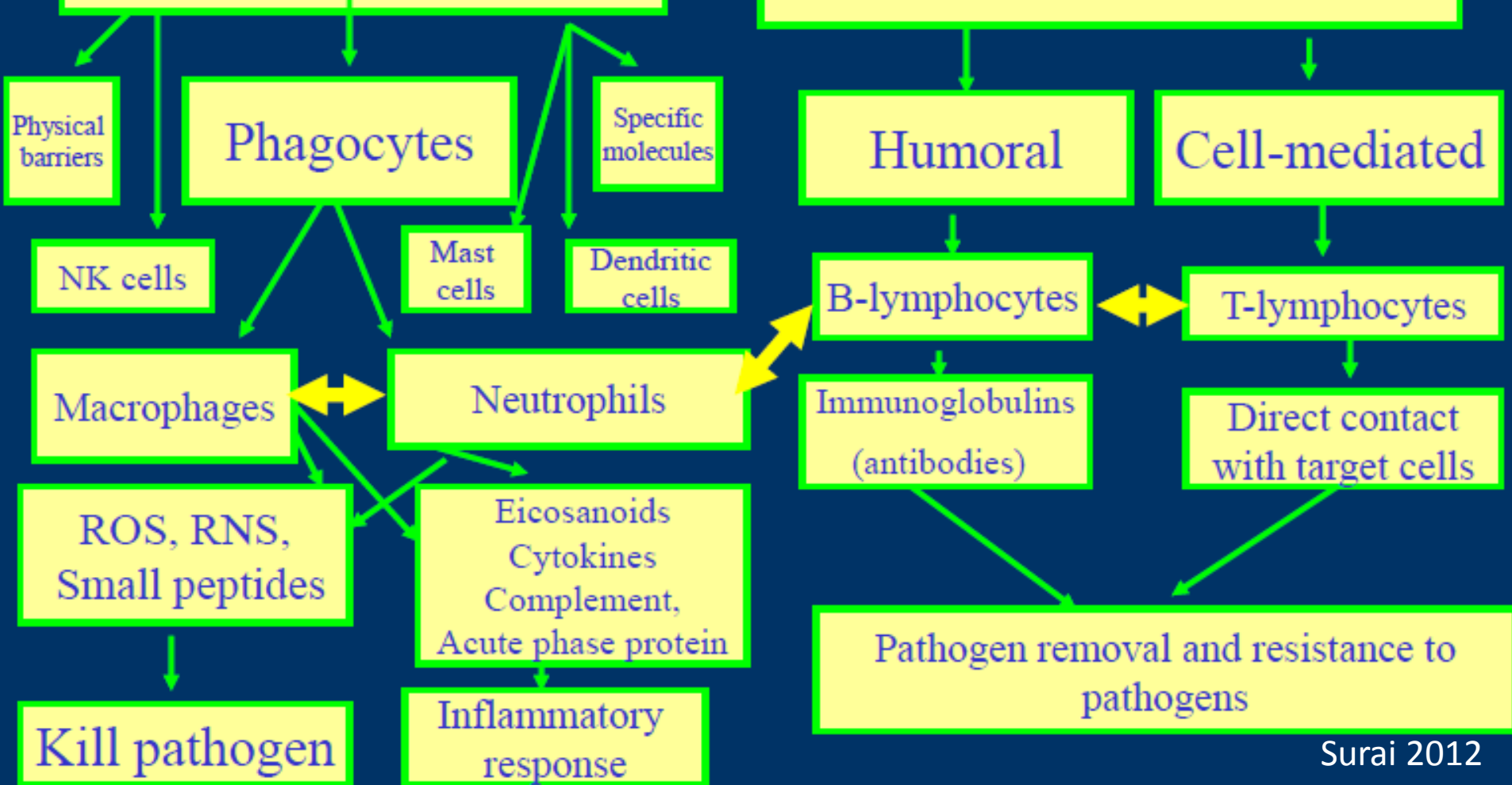




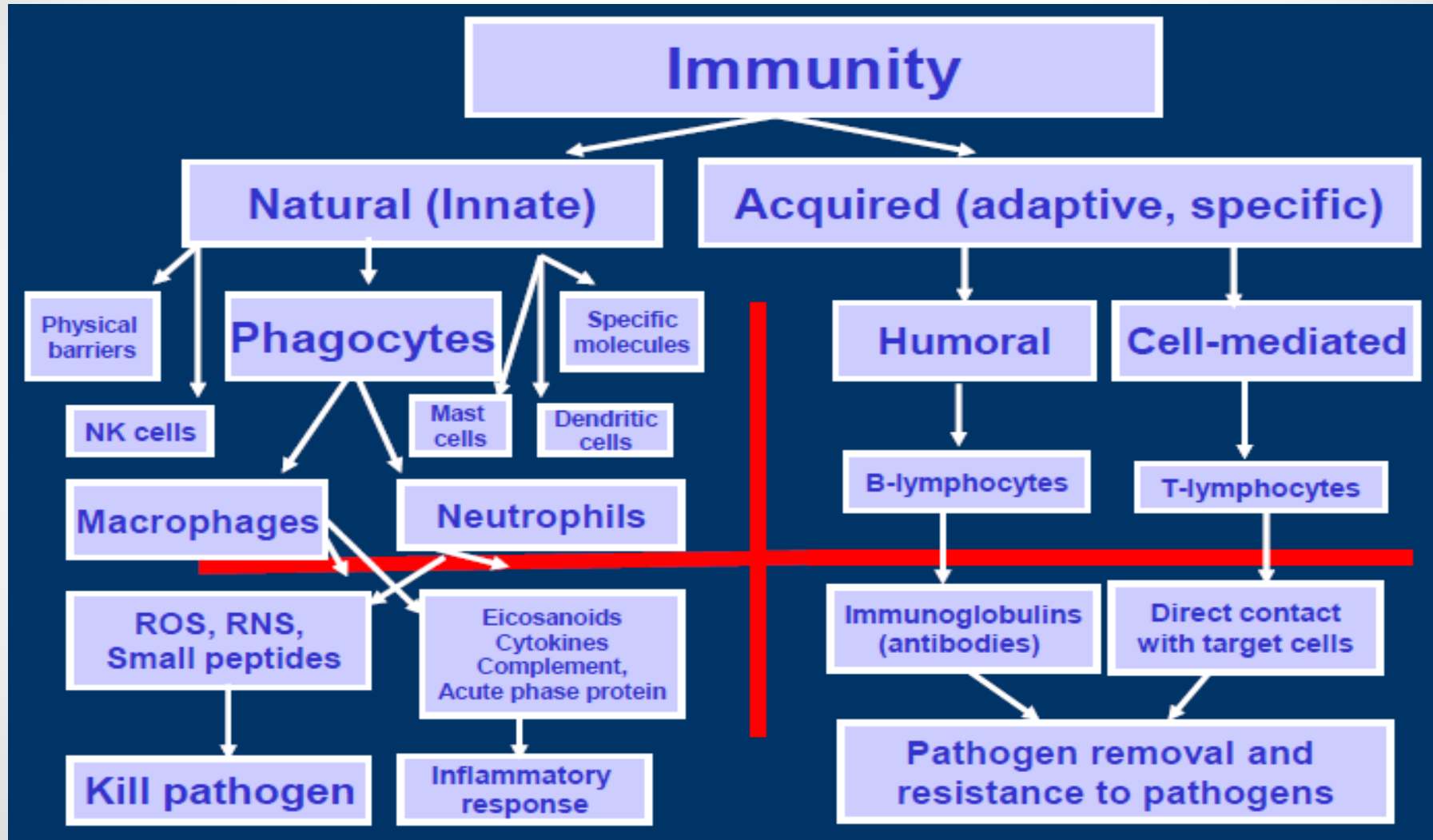
Immunity

Natural (Innate)

Acquired (adaptive, specific)

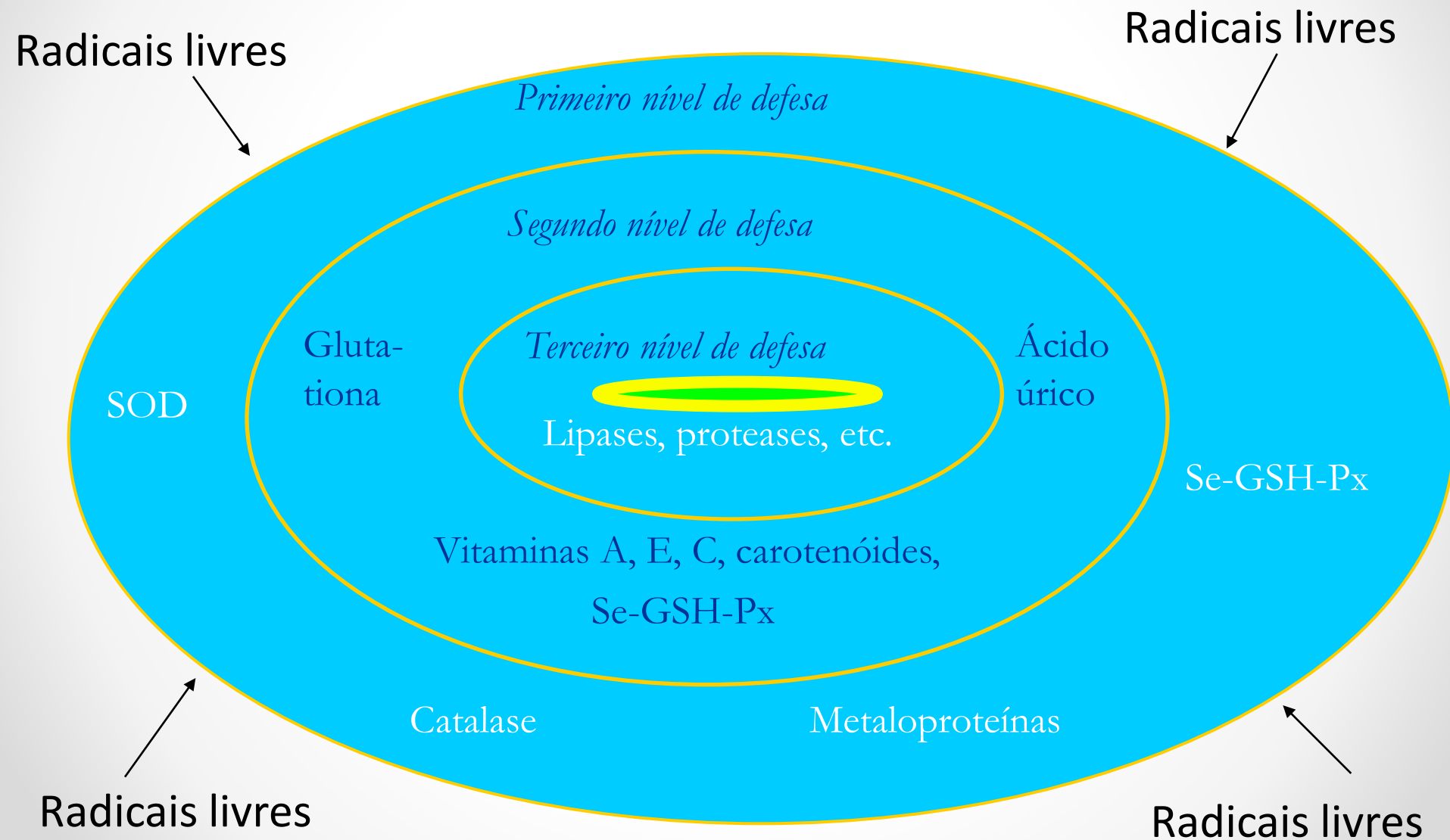


Mecanismo de inibição da comunicação celular devido ao estresse oxidativo



Três principais níveis de defesa antioxidante na célula

Surai, 2002



Benefícios

Aves:

- ✓ Controla coccidiose e enterite necrótica
- ✓ Melhora a conversão alimentar
- ✓ Aumenta consumo e o ganho de peso
- ✓ Reduz enterites e mortalidade
- ✓ Não apresenta restrição de uso e período de carência



Concentração Inibitória Mínima (CIM) — Burt 2004

EO or component	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
Anise	>1	n.a. ¹	n.a.	>1	>1
Cinnamon	0.5	n.a.	n.a.	0.4	0.3
Clove	0.4-2.5	>20	n.a.	0.4-2.5	0.3
Marjoram	>1	n.a.	n.a.	0.5	0.2
Oregano	0.5-1.2	1.2	n.a.	0.5-1.2	n.a.
Rosemary	4.5-10	>20	0.2	0.4-10	0.2
Thyme	0.45-1.25	0.45-20	n.a.	0.2-2.5	0.16-0.45
Carvacrol	0.23-5	0.23-0.25	0.19-0.9	0.18-0.45	0.38-5
Thymol	0.23-0.45	0.06	0.45	0.14-0.23	0.45
Eugenol	1	0.5	n.a.	n.a.	>1.0
α -Terpineol	0.45-0.9	0.23	0.9	0.9	>0.9
References	Farag et al., 1989; Chaibi et al., 1997; Smith-Palmer et al., 1998; Cosentino et al., 1999; Hammer et al., 1999; Burt and Reinders, 2003.				

¹ n.a., not analysed.

Atividade dos óleos essenciais na concentração de 20 µL

Óleo Essencial		<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. coli</i>
<i>L. sidoides</i>		33,5 ± 0,7 ^a	*	23,0 ± 0,0 ^a
<i>C. citratus</i>		19,5 ± 0,7 ^a	11,0 ± 0,0 ^a	15,5 ± 0,7 ^a
<i>C. sonderianus</i> 23/07/03		11,5 ± 0,7 ^a	*	*
<i>C. sonderianus</i> 01/05/03		7,5 ± 0,7 ^a	*	*
<i>C. argyrophylloides</i>		14,0 ± 0,0 ^a	9,0 ± 0,0 ^a	10,0 ± 1,4 ^a
<i>C. zehntneri</i>		*	*	*
Antibiótico	OXACILINA ^b	14mm		
	CEFTAZIDIMA ^c		*	
	CIPROFLOXACINA ^d			33mm

(*) : ausência de halos

a: os halos foram medidos em mm, média ± desvio padrão.

b: antibiótico utilizado na literatura para *S. aureus*.

c: antibiótico utilizado na literatura para *P. aeruginosa*.

d: antibiótico utilizado na literatura para *E. coli*.

Indicações

SUÍNOS:

PROMOTOR DE CRESCIMENTO NATURAL

- Proibição e controle do uso de antibióticos como promotores;
- Proibição da associação de antibióticos Gram+ com Gram-;
- GPD e Conversão;

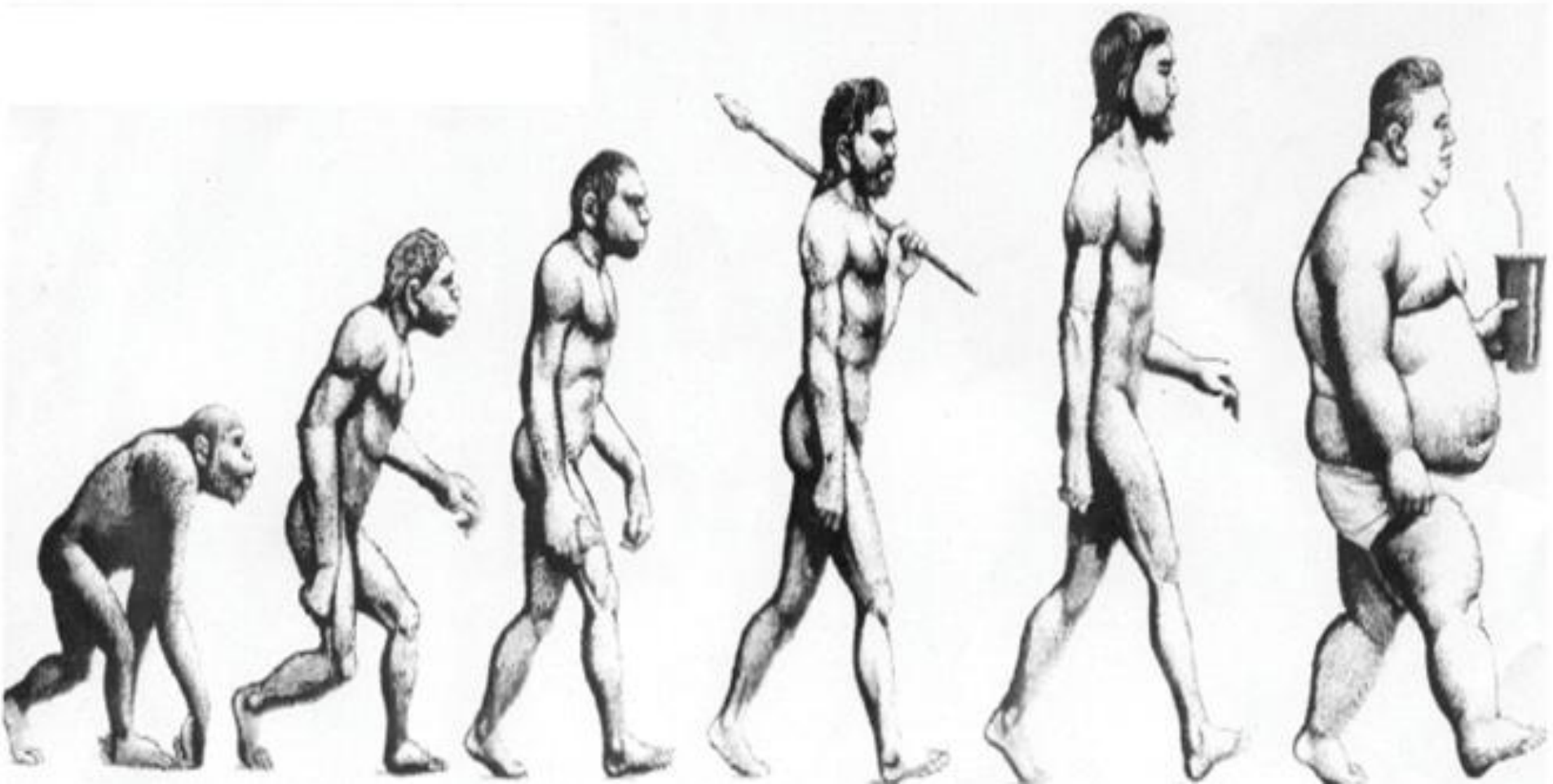


Conclusão



- a) Novos?**
- b) Dificilmente vamos ter novos antibióticos como promotores.**
- c) Custo: benefício é o maior problema para os novos produtos.**
- d) Produtos naturais: muitos competem com nutrição e cosmética humana.**
- e) Natural não pode ser desculpa para falta de CQ e eficácia.**

Risco da exacerbação do consumo



**“Amai a Deus em
Primeiro Lugar e Amai
ao Próximo Como a Ti
Mesmo”**

Mateus 22:37-39



Realização

