

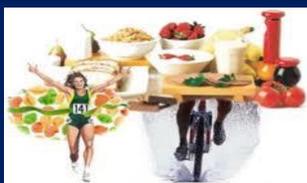


Micronutrientes e Exercício Físico

DOCENTE RESPONSÁVEL: Profa Dra Ellen C Freitas



Minerais



Minerais

– Substâncias encontradas no corpo ou em alimentos em estado iônico (cátions ou ânions) ou como componentes de compostos orgânicos

- Minerais são estocados nos ossos



FUNÇÃO:

– Papel regulador (atividade de enzimas, equilíbrio ácido-base, pressão osmótica, entre outras)

– Coenzimas de diversas funções enzimáticas e reações celulares de produção de energia, crescimento e reparo celular.

Minerais

- Tipos: Macrominerais
 Oligoelementos



Macrominerais

- presentes em maiores concentrações no organismo.

Cálcio
 Fósforo
 Magnésio
 Enxofre



Minerais

Oligoelementos

- Presentes em menores quantidades, mas com funções específicas essenciais:

Ferro
Zinco
Cobre
Iodo
Cromo
Selênio
Manganês
Molibdênio



Minerais

Elementos Ultra Traços

- Presentes em quantidades mínimas e com funções metabólicas ainda não elucidadas.

Flúor, Cobalto, Silício, Vanádio, Estanho, Chumbo, Mercúrio, Boro, Lítio, Estrôncio, Cádmio, Arsênio.



Recomendação Nutricional



Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde



Suplemento - Rev Bras Med Esporte - Vol. 15, Nº 3 - Mai/Jun, 2009

☑️ **Recomendações nutricionais, em média (SBME, 2009):**

- **MINERAIS** ☑️ recomendação específica para cada nutriente
- Não há necessidade de suplementação.

IMPORTANTE ☑️ Avaliar SINAIS de deficiência

- **VCT alto** ☑️ ingestão de grandes quantidades de alimentos ☑️ a ingestão adequada de FRUTAS, LEGUMES e VERDURAS pode ser suficiente.



Recomendação Nutricional



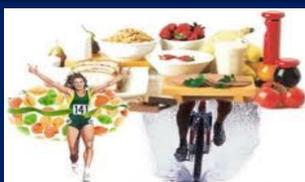
CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES:

- ☑️ Qualidade do **SOLO** pode interferir na quantidade de micronutrientes presentes nos alimentos;
- ☑️ Rotina de treinos intensa x Estresse oxidativo;
- ☑️ Mau funcionamento do TGI (disbiose) compromete a absorção de minerais;
- ☑️ Presença de fitatos, taninos e de alguns minerais na mesma refeição pode comprometer a absorção (Zn, Ca e Fe).

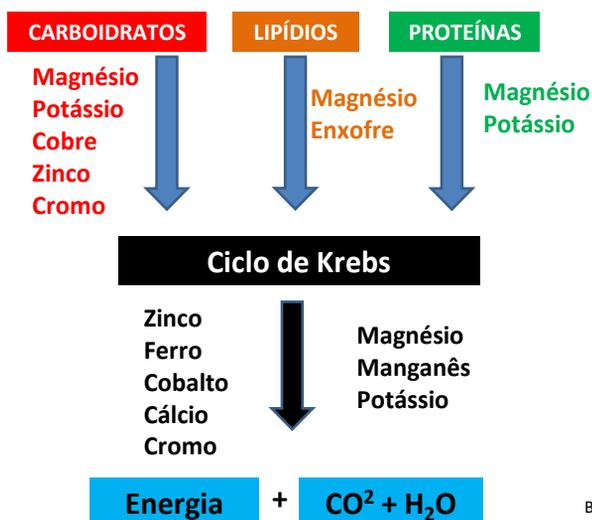




Minerais e Exercício Físico

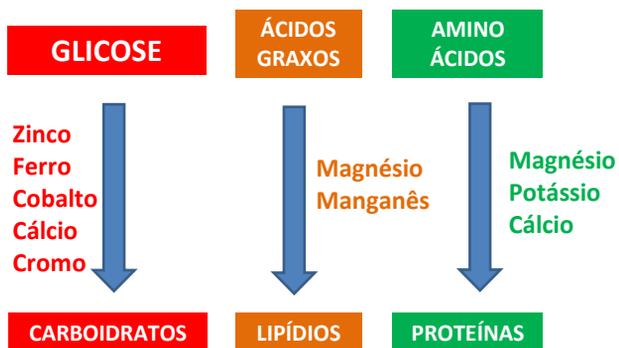


Participação dos MINERAIS nos processos CATABÓLICOS



Biesek et al, 2015

Participação dos MINERAIS nos processos ANABÓLICOS



Biesek et al, 2015

ZINCO

Função

- Crescimento, construção e reparação do tecido muscular;
- Co-fator enzimático de mais 300 enzimas;
 - Síntese de DNA e RNA
 - Constituinte da insulina
- Atua na defesa imune e sistema antioxidante (Cu-Zn SOD).

Deficiência

- Manchas esbranquiçadas nas unhas
- Perda de cabelos
- Aumento no colesterol sérico
- Maior susceptibilidade a infecções
- Perda de memória



ZINCO

• Recomendação (DRI's)

- RDA (Homens): 11mg/dia (19-50 anos)
- RDA (mulheres): 8mg/dia (19-50)
- UL (homens e mulheres 19-50anos): 40mg/dia

ATLETAS:

- 30 a 50 mg/dia

O que justifica esta dose???



Como atingir as 11 mg recomendadas para Zinco ???

Teor de zinco em alguns alimentos (100g):

Alimento	mg
Amêndoa	2,92
Abacaxi	0,25
Banana	0,13
Agrião	0,5
Frango assado	2,1
Carne moída	5
Ostra	16
Aveia	0,5
Figado	5,5
Leite desnatado	0,37
Alface	0,25
Arroz	0,60
Arroz integral	2

Oferecer
diversas fontes
ao longo do dia

SELÊNIO

Função

- Antioxidante ☑ participa da composição da **glutathiona oxidase**.
- Participa do mecanismos imune;
- Co-fator enzimático da biossíntese mitocondrial e síntese de ATP.

Recomendação (DRIs)

- 70 mg/dia para homens
- 55 mg/dia para mulheres



Fontes: Castanha do Pará, frutos do mar, fígado.

Cálcio

– Função

- Crescimento e manutenção da massa óssea;
- Regulação da contração muscular;
- Condução nervosa
- Manutenção da permeabilidade celular



– Absorção influenciada por:

- ingestão adequada de vitaminas A, D,C e minerais como manganês, magnésio, silício.
- Exercício ☑ aumento da massa óssea☑ favorece absorção
- Presença de fitatos, taninos, Zinco e Ferro na mesma refeição ☑ ↓ absorção

Cálcio

- **Deficiência**
 - Desmineralização óssea ☒ risco de fratura
 - Osteoporose
 - Fraqueza muscular
- Excesso de cálcio compromete absorção de ZINCO
- **Recomendação**
 - 1.200 mg/dia
 - 1.500 mg /dia ☒ indivíduos com deficiência
 - Suplementar o cálcio + 400 a 800 UI de vitamina D /dia
- **PRINCIPAIS FONTES:** leite e derivados de leite
 - Vegetarianos ☒ soja, gergelim, chia, quinoa, grão-de-bico, folha de mostarda, de brócolis e couve.

Como atingir as 1.200 mg recomendadas para Cálcio ???

Teor de cálcio em alguns alimentos

Alimento	Quantidade de CA porção
Sardinha – 100 g	600 mg
Feijão – 100 g	10 mg
Leite de soja – 200 ml	40 mg
Agrião e Acelga – 50 g	125 mg
Brócolis– 50 g	50 mg
Carne- 100 g	6 mg
logurte	110 mg
Tofu	159 mg
Granola – 100 g	150 mg
Leite desnatado	1 mg/mL
Grão de Bico – 100g	114 mg
Arroz integral- 100 g	10 mg

FERRO

- Mineral traço + abundante no metabolismo celular
- Importância para desempenho físico:
 - Constituição a hemoglobina; mioglobina, desidrogenases (enzimas oxido-redutoras); citocromos e algumas enzimas mitocondriais.



Enzimas essenciais para o **transporte de oxigênio e produção de energia**

FERRO


Ferro-heme – ferro ferroso – Fe^{2+} (↑ absorção)
Ferro NÃO-heme – ferro férrico – Fe^{3+} (↓ absorção)

- Armazenado nos tecidos: ferritina, hemossiderina, transferrina, protoporfirina eritrocitária
- Locais de armazenamento: fígado, baço e medula óssea
- Homem > ferro que a Mulher
- Incidência de deficiência:
 - ingestão alimentar inadequada;
 - dietas vegetarianas;
 - treinamento em alta altitude (↑ eritropoiese), perdas; excessivas no suor, fezes, urina e na menstruação.

FERRO

- Monitoramento: hemograma completo, ferritina
- COMUM ATLETAS apresentarem ↓ NÍVEIS
= volume plasmático ↑ conhecido como
“hemodiluição” OU “falsa anemia”
OU AINDA “anemia do esporte”
- Nestes casos NÃO HÁ O QUE FAZER☹ monitorar !!!
- Deficiência de Ferro **REAL**
 - ferritina sérica baixa (<12µg/L)
 - hemoglobina (<11,5g/L)

Ferro e exercício

- Deficiência de Fe comum em modalidades que exigem baixo peso e atletas vegetarianos
- ↓ Fe prejudica desempenho do atleta – captação e transporte de oxigênio PREJUDICADOS
 - Fadiga, recuperação pós-treino/competições lenta,
 - ↓ desempenho
 - Sensação de pernas pesadas

FERRO

✓ Fontes alimentares:

Carnes (porco, vaca, frango, peru, coelho)

Visceras

Ovos (especialmente a gema)

Atum

Salmão

Bacalhau

Ostras

Camarão



Couve-bruxelas

Agrião

Brócolos

Espinafres

Couve

Espargos

Aipo

Beterraba

Batata-doce



Cobre

- Funções:
 - Metaloenzima, ligado a função do Fe
 - Auxilia na absorção do Fe
 - Necessário para síntese de RNA
 - Produção de energia mitocondrial
 - Antioxidante – participa da SOD
- ATLETAS: perda de Cobre pelo suor
- Sinais de Deficiência:
 - Redução do paladar
 - Perda de coloração da pele e cabelo
 - Anemia
 - Fraqueza



Cobre

- **Recomendações (DRI):**
 - 0,6 mg/dia homens
 - 0,7 mg/dia mulheres
- **FONTES ALIMENTARES**
 - amplamente distribuído em produtos animais, mariscos, vísceras, nozes, amêndoas

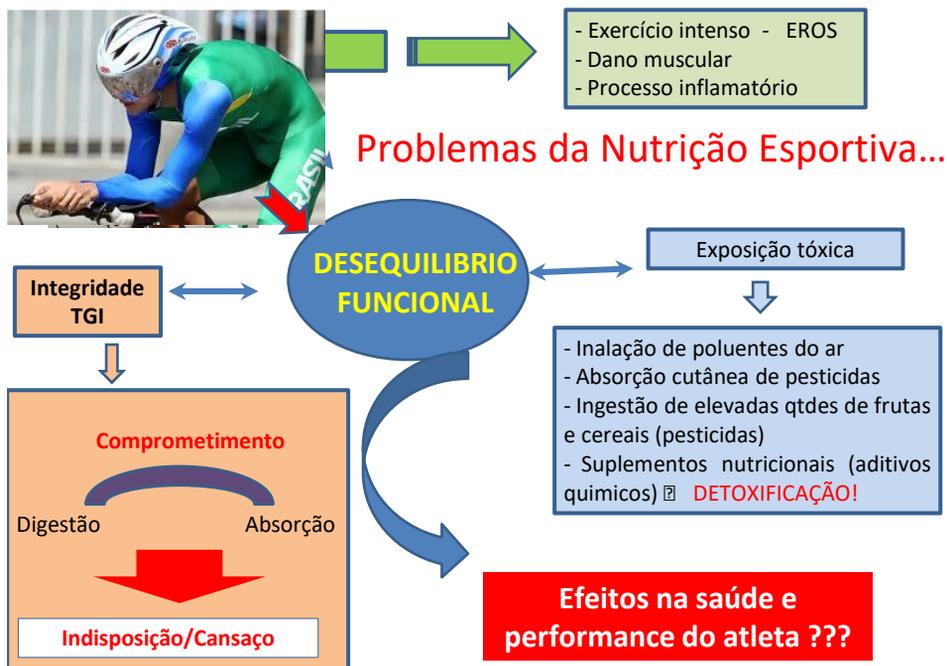
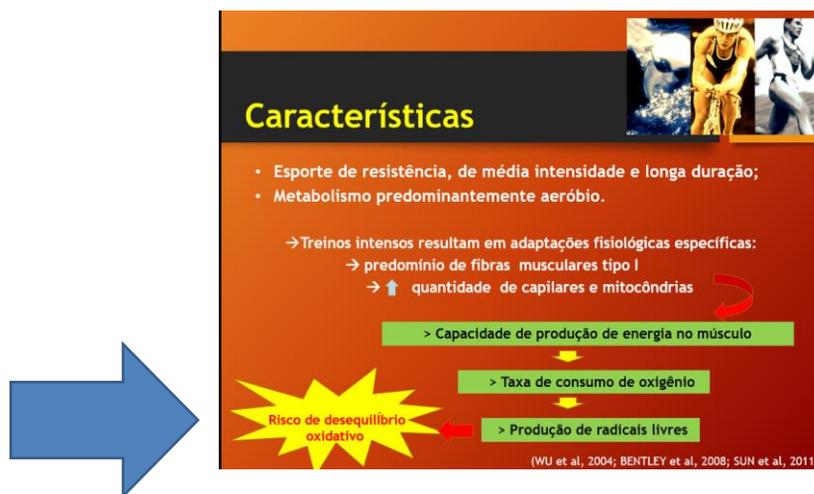
- cacau em pó – 4,4mg/100g
- Farinha de soja - 2,88mg/100g
- lentilha – 1,31mg/100g
- amendoim torrado – 1,1mg/ 100g



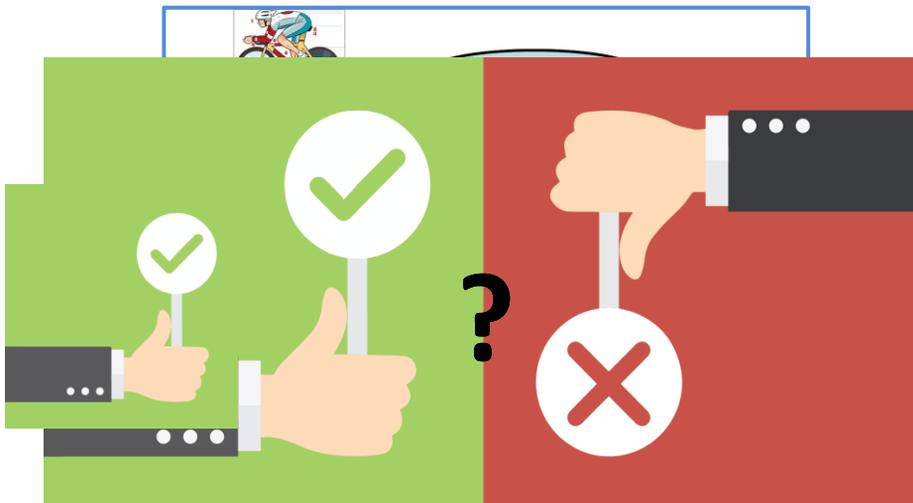
CROMO

- **Função**
 - Atua na glicólise, metabolismo de proteínas e gorduras.
 - Regulação da insulina
 - Regula estabilidade da membrana e funções neuromuscular e cardiovascular.
- **Exercício promove liberação de Cobre para a circulação** ↑ **captação de glicose**
- **Interação com Zinco e Ferro** ☒ excesso compromete absorção
- **Recomendação (DRIs)**
 - 200 mg/dia
- **FONTES:** oleaginosas, aspargo, uva, vinho, ameixa, cereais integrais, carnes, vísceras, leguminosas e vegetais (aveia, linhaça e chia).

Qual a importância de microelementos para atletas ???



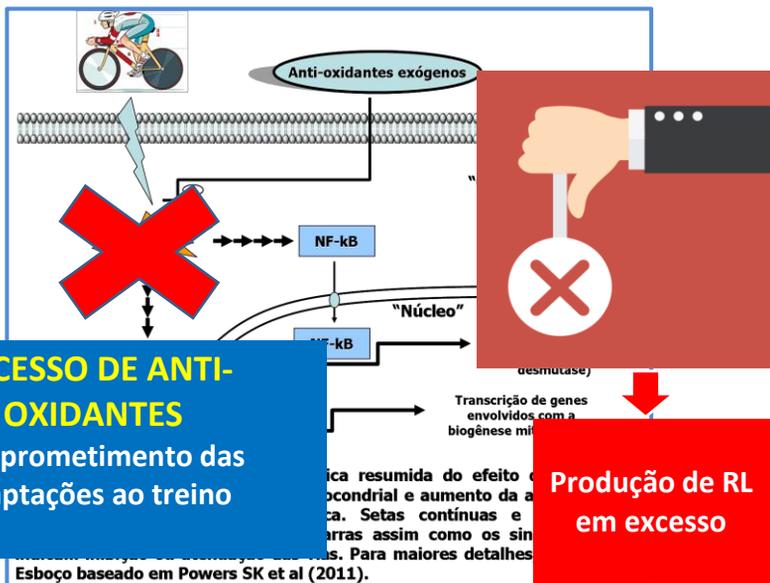
Exercício x Estresse oxidativo



oxidante na musculatura esquelética. Setas contínuas e sequenciaas indicam ativação das vias, já as barras assim como os sinais negativos indicam inibição ou atenuação das vias. Para maiores detalhes, veja o texto. Esboço baseado em Powers SK et al (2011).

Reparo celular

Exercício x Estresse oxidativo



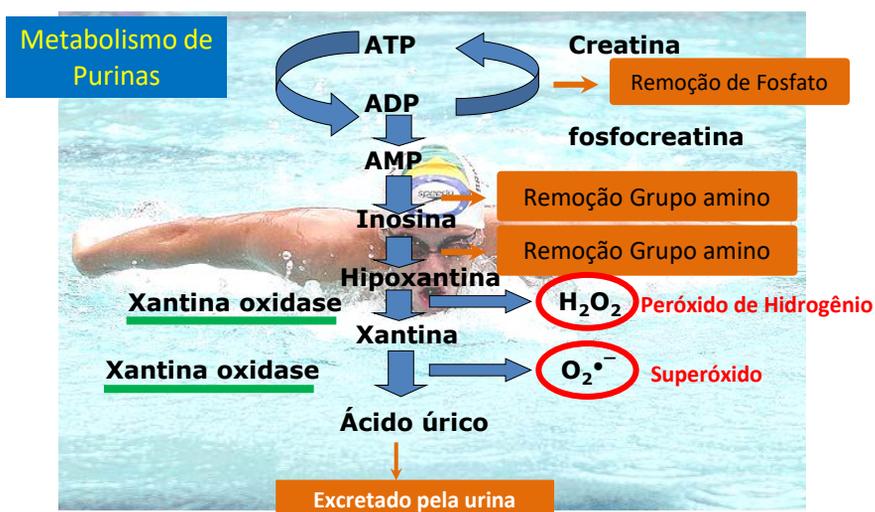
EXCESSO DE ANTI-OXIDANTES
Comprometimento das adaptações ao treino

Produção de RL em excesso

Esboço baseado em Powers SK et al (2011).

Exercício ANAERÓBIO exaustivo - produção de EROs durante o metabolismo do ADP

Exercício ANAERÓBIO exaustivo - produção de EROs durante o metabolismo do ADP



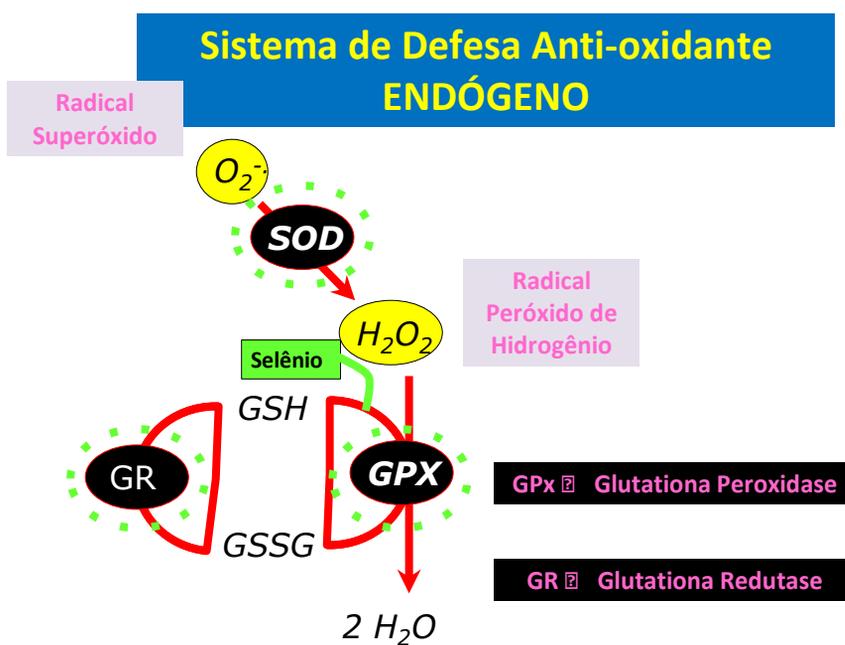
Powers and Jackson. *Physiol Rev* 88: 1243–1276, 2008.

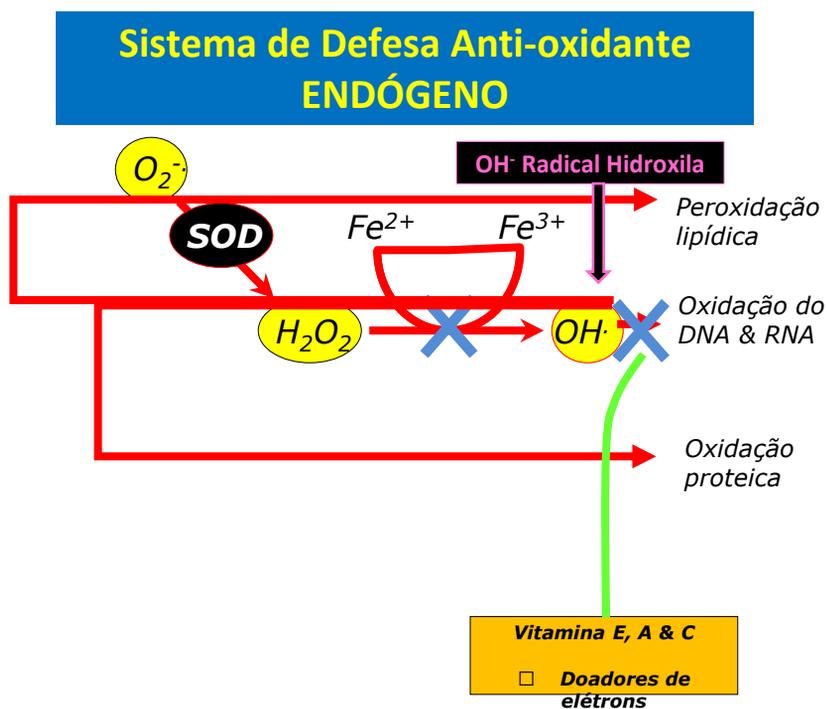
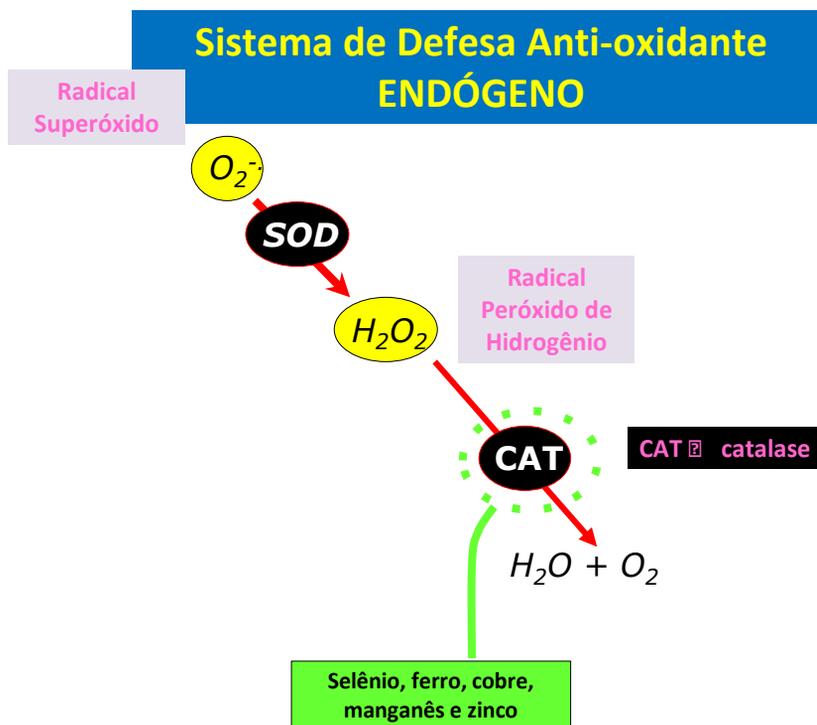
Fatores que influenciam Estresse Oxidativo

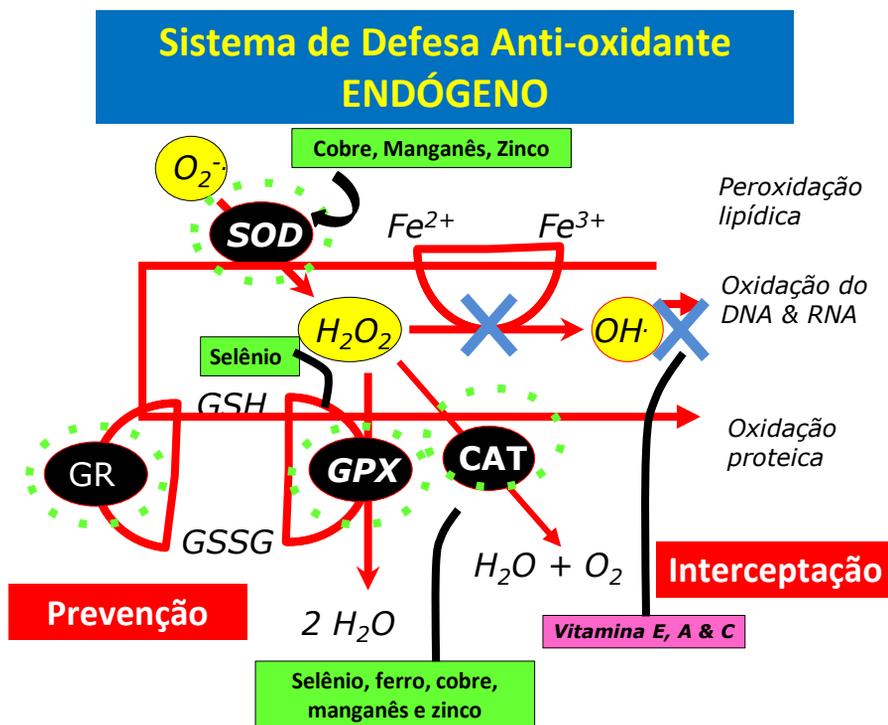
- Exercício físico intenso;
- Baixa disponibilidade energética e de reservas de glicogênio
 - ▣ disponib. de glicose -6-fosfato;
- Estresse emocional;
- Consumo excessivo de bebidas alcoólicas;
- Consumo exagerado de medicamentos;
- Exposição a poluentes;
- Exposição a toxinas ambientais, radiação, fungos e bactérias.



Visto que a prática esportiva de alto rendimento induz ao aumento da produção de radicais livres, como evitar danos???







Consequências antioxidantes nas deficiências nutricionais

Déficit Alimentar	Consequências Funcionais
Selênio	↓ Glutathione Peroxidase
Cobre	↓ Cu-Zn SOD
Manganês	↓ Mn-SOD
Zinco	↓ SOD
Vitamina E	↑ Suscetibilidade de Lipídios à Oxidação
Vitamina B2	↓ Glutathione redutase
Vitamina C	↑ Lesão oxidativa ↓ Atividade antioxidante da vitamina E e C

