

Não basta suplementar as necessidades
temos que viabilizar a absorção dos
micronutrientes

Que seu alimento seja seu remédio e
seu remédio seja seu alimento

Hipocrates, V a.C.

☐ Macronutrientes

- Carboidratos, Proteínas, Lipídios e Fibras

☐ Micronutrientes

- Vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K)
- Vitaminas hidrossolúveis (C, complexo B, K e outras)
- Minerais (Mg, Ca, Na, Cl, I, Zn, Cu, Se, etc.)

“Uma deficiência de qualquer dos micronutrientes: ácido fólico, vitamina B12, vitamina B6, niacina, vitamina C, vitamina E, ferro ou zinco, imitam a radiação no dano ao DNA causando simples e duplas quebras na estrutura, lesões oxidativas, ou ambas... Tratamento com os micronutrientes deficientes pode levar a uma melhora na saúde e aumentar a longevidade a baixo custo.”

Ames BN. Mutat Res 2001 April 18;475(1-2):7-20

□ Biodisponibilidade é a quantidade em função da velocidade que um princípio ativo(nutriente) é absorvido e se torna disponível no sítio de ação.

- ① E a fração de qualquer nutriente ingerido que tem o potencial para suprir demandas fisiológicas em tecido alvo.

□ Nutriente é qualquer elemento ou composto químico necessário para o metabolismo de um organismo vivo

Conjunto de valores de referência correspondentes às estimativas quantitativas da ingestão de nutrientes, estabelecidos para serem utilizadas no planejamento e avaliação das dietas de indivíduos saudáveis em um grupo, segundo seu estágio de vida e gênero

$$\text{DRIs} = \text{EAR} + \text{RDA} + \text{AI} + \text{UL}$$

EAR(**Necessidade Média Estimada**), RDAs (Quotas Dietéticas Recomendada), AI(ingestão Adequada), UL (Nível de Ingestão Máxima Tolerada)



Amaya-Farfan J; Domene SMA; Padovani RM. *Rev Nutr*,14(1):71-78, 2001

Fiberg RM *et al*, *Rev Bras Nutr Clin*, 18(2):81-86, 2003

Murphy SP; Poos MI. *Public Health Nutrition*, 5(6A): 843-849, 2002

Considerações:

- Balanço e metabolismo de nutrientes em diferentes faixas etárias
- Diminuição do risco de doenças crônicas não transmissíveis
- Biodisponibilidade dos nutrientes e erros associados aos métodos de avaliação.
- Foram estabelecidos 4 níveis de referência

EAR(**Necessidade Média Estimada**), RDAs (Quotas Dietéticas Recomendada),

AI(ingestão Adequada), UL (Nível de Ingestão Máxima Tolerada)

Food and Nutrition Board, 1997

EAR – *Estimated Average Requirement*

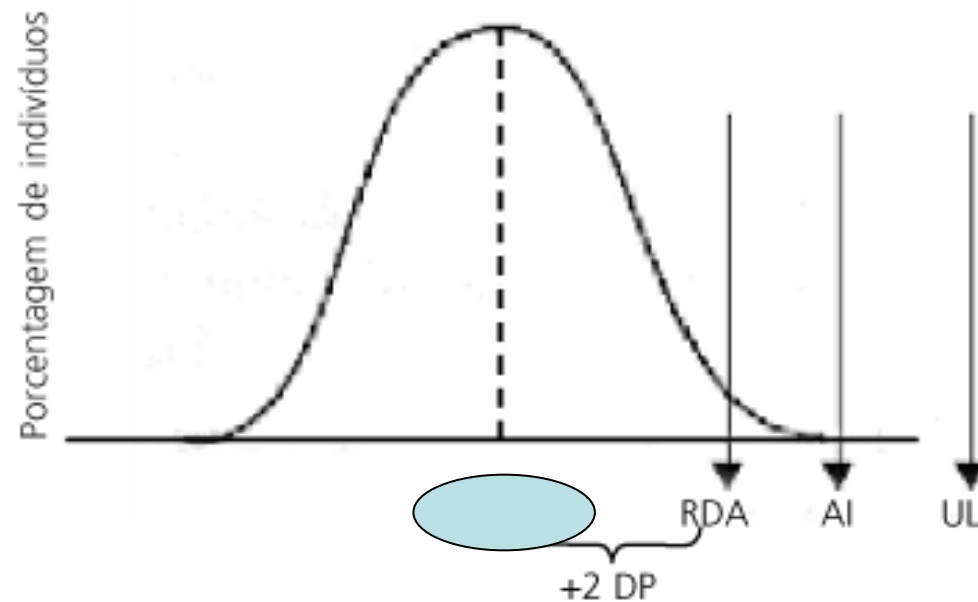
Necessidade Média Estimada

Valor médio da ingestão de 1 nutriente estimado para cobrir as necessidades de 50% dos indivíduos saudáveis de determinada faixa etária, estado fisiológico e sexo

Amaya-Farfan J; Domene SMA; Padovani RM. *Rev Nutr*,14(1):71-78, 2001

Fiberg RM *et al*, *Rev Bras Nutr Clin*, 18(2):81-86, 2003

Murphy SP; Poos MI. *Public Health Nutrition*, 5(6A): 843-849, 2002



Distribuição da necessidade média do nutriente

(*) EAR: Necessidade média estimada; RDA: Ingestão dietética recomendada; AI: Ingestão adequada; UL Nível máximo tolerável de ingestão.

Figura1. Modelo para os valores de referência da dieta.

RDA – *Recommended Dietary Allowances*

Quotas Dietéticas Recomendada

A RDA para cada nutriente é estabelecida com base em valores que podem ser adequados para 97 a 98% de todos os indivíduos de um determinado grupo etário, considerando-se a definição de adequação

RDA = EAR + 2 DP EAR (desvios padrões)

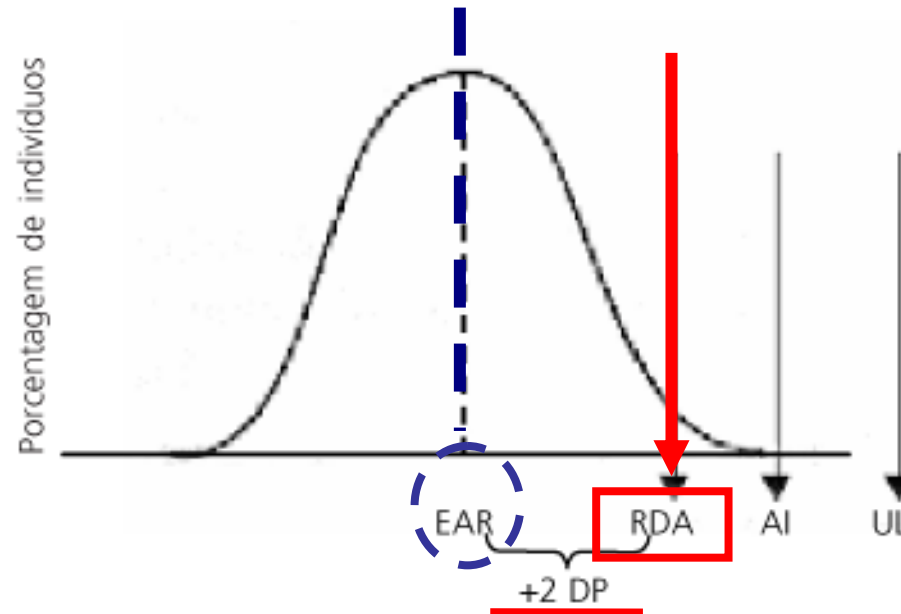
RDA = 1,2 a 1,3 X EAR (coeficiente de variação)

Amaya-Farfan J; Domene SMA; Padovani RM. *Rev Nutr*,14(1):71-78, 2001

Fiberg RM *et al*, *Rev Bras Nutr Clin*, 18(2):81-86, 2003

Murphy SP; Poos MI. *Public Health Nutrition*, 5(6A): 843-849, 2002

- Dificuldades em manutenção de concentração de nutrientes frente à qualidade do solo e baixa oferta de alimentos orgânicos**
- Solo pobre em nutrientes**
- Tempo entre colheita e consumo efetivo muito longo**
- Condições de armazenamento inadequadas**
- Necessidades diferenciadas de gestantes e nutrizes**



Distribuição da necessidade média do nutriente

(*) EAR: Necessidade média estimada; RDA: Ingestão dietética recomendada; AI: Ingestão adequada; UL Nível máximo tolerável de ingestão.

Figura1. Modelo para os valores de referência da dieta.

Marchiini DML; Slater B; Fisberg RM. Ver Nutr, 17(2):207-216, 2004

AI – Adequat Intake

Ingestão Adequada

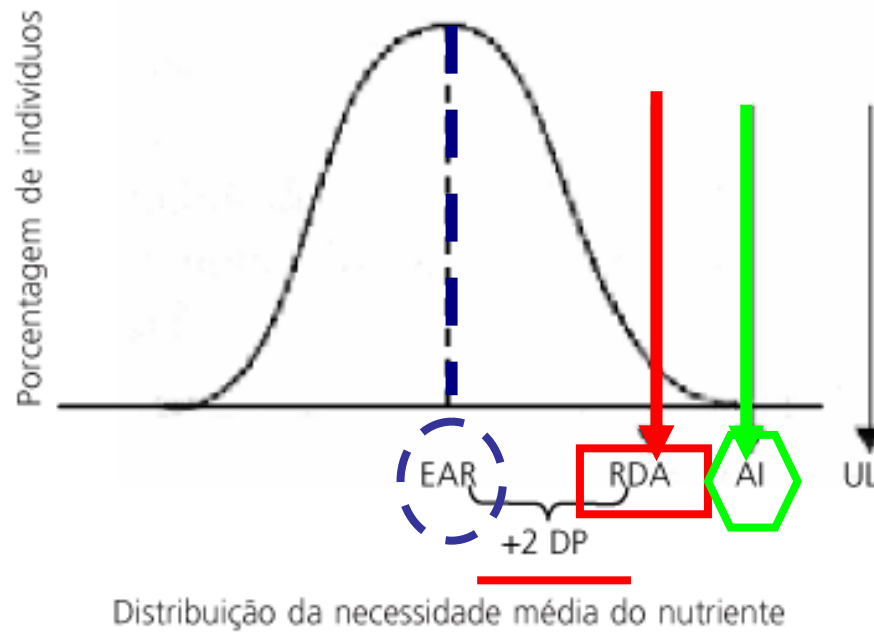
É baseado na média do consumo de nutrientes observada ou experimentalmente determinada, por uma população definida ou um subgrupo, que parece ser suficiente para manter um estado nutricional definido em uma população específica

Indivíduos saudáveis com um consumo igual ou acima do AI podem ter um baixo risco de consumo inadequado para um estado de nutrição definido

Amaya-Farfan J; Domene SMA; Padovani RM. *Rev Nutr*,14(1):71-78, 2001

Fiberg RM *et al*, *Rev Bras Nutr Clin*, 18(2):81-86, 2003

Murphy SP; Poos MI. *Public Health Nutrition*, 5(6A): 843-849, 2002



(*) EAR: Necessidade média estimada; RDA: Ingestão dietética recomendada; AI: Ingestão adequada; UL Nível máximo tolerável de ingestão.

Figura1. Modelo para os valores de referência da dieta.

Marchiini DML; Slater B; Fisberg RM. Ver Nutr, 17(2):207-216, 2004

UL – *Tolerable Upper Intakes Levels*

Nível de Ingestão Máxima Tolerada

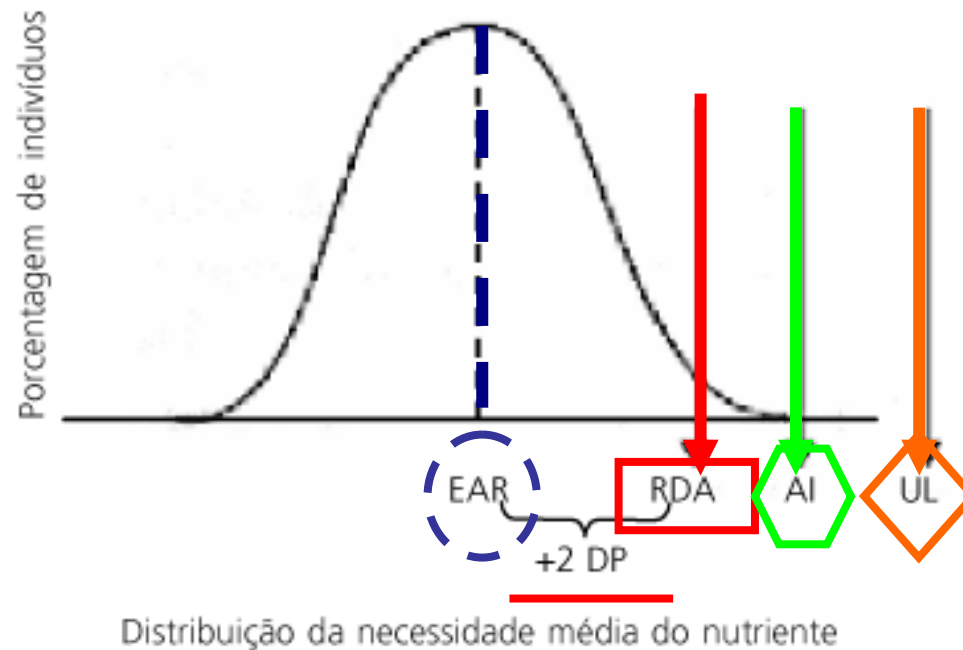
Se refere ao nível mais alto do consumo diário de nutrientes que não exerce riscos de efeitos adversos para quase todos os indivíduos da população geral. Conforme o consumo ultrapassa a UL, o risco de efeito adverso também aumenta

↑ da prática de fortificação de alimentos e suplementos

Amaya-Farfan J; Domene SMA; Padovani RM. *Rev Nutr*, 14(1):71-78, 2001

Fiberg RM *et al*, *Rev Bras Nutr Clin*, 18(2):81-86, 2003

Murphy SP; Poos MI. *Public Health Nutrition*, 5(6A): 843-849, 2002



(*) EAR: Necessidade média estimada; RDA: Ingestão dietética recomendada; AI: Ingestão adequada; UL Nível máximo tolerável de ingestão.

Figura1. Modelo para os valores de referência da dieta.

$$\text{DRIs} = \text{EAR} + \text{RDA} + \text{AI} + \text{UL}$$

LOAEL (*Lowest observed adverse effect level*) – Menor dose oral experimental da ingestão de um nutriente na qual o efeito adverso não tenha sido identificado.

NOAEL (*No observed adverse effect level*) – Maior nível de ingestão de um nutriente que não resultou em nenhum efeito adverso observado nos indivíduos estudados. (+ seguro do que LOAEL)

Amaya-Farfan J; Domene SMA; Padovani RM. *Rev Nutr*, 14(1):71-78, 2001

Fiberg RM *et al*, *Rev Bras Nutr Clin*, 18(2):81-86, 2003

Murphy SP; Poos MI. *Public Health Nutrition*, 5(6A): 843-849, 2002

Risco de interação nutriente X nutriente:

Há aumento do risco quando há desequilíbrio na ingestão de 2 ou mais nutrientes

Por exemplo:

- Fitatos** (principal forma de estocagem de fósforo nas plantas), **fosfatos e taninos** → podem ser depressores da biodisponibilidade de nutrientes;
- Ácido cítrico e ácido ascórbico** → podem promover aumento da biodisponibilidade de alguns minerais e elementos traços.
- Zn diminui biodisponibilidade do Cu.**
- As proteínas animais aumentam a biodisponibilidade do Zn**

Cozzolino SMF; Colli C. *Uso e aplicações das DRIs: Novas recomendações de nutrientes e interpretação e utilização.* 4-15p, 2001

<i>INTERAÇÕES NEGATIVAS</i>	<i>INTERAÇÕES POSITIVAS</i>
Alimentos fontes de Vitamina C diminuem a absorção do cálcio dos alimentos.	Alimentos fontes de vitamina C (laranja, limão, acerola, tomate), se consumidos juntos com fontes de selênio (aves, grãos integrais, cebola, alho) e ferro, melhoram a absorção desses minerais.
Alimentos fontes de zinco (carne, iogurte), ferro ou cálcio, se consumidos juntos com fontes de fosfatos (vegetais verdes-escuro), formam compostos insolúveis de baixa absorção.	A frutose, que é o açúcar contidos nas frutas, tem o poder de melhorar a absorção do ferro.
Os taninos, substâncias presentes nos chás (mate e preto) e água tônica, diminuem a biodisponibilidade das proteínas, do ferro, zinco e cobre (fígado, nozes, ameixa).	O açúcar do leite (lactose), melhora a absorção do cálcio.
Ovo: O ferro existente no ovo possui uma baixa biodisponibilidade, pois substâncias presentes no próprio ovo (quelantes), formam com o ferro compostos insolúveis que não são absorvidos.	A gordura contida nos alimentos (carnes, óleos, manteigas) melhora a absorção do ferro e das vitaminas A e D.

- ❑ Fitatos , fosfatos e taninos são os mais potentes depressores da biodisponibilidade;
- ❑ Os ácidos orgânicos como ácido cítrico e ascórbico são fortes promotores para a absorção de minerais e elementos traços;
- ❑ Minerais e elementos traços são menos absorvidos quando presentes na dieta diária (água);
- ❑ As vitaminas lipossolúveis são mais absorvidas quando presentes na dieta com presença de gordura;
- ❑ O sódio compete com o cálcio na sua absorção;
- ❑ O potássio aumenta a biodisponibilidade do cálcio, pois diminui a excreção do mesmo na urina diminuindo a formação de cálculos renais.

- ❑ **Os macrominerais – são os que necessitamos diariamente em quantidades maiores sendo por volta de 100 mg.**
 - **Cálcio, Cloro, Magnésio, Fósforo, Potássio, Sódio e Enxofre**

- ❑ **Os Oligominerais ou Microminerais – são os que necessitamos em quantidades menores, menos de 100 mg ou algumas microgramas (μ) por dia.**
 - **Iodo, Ferro, Zinco, Selênio, Flúor, Cromo, Cobre, Magnésio, Molibdênio, Arsênio, Boro, Níquel, Silicene**

Essenciais

Ex.: Fe, Zn, Cu, Cr, Mo, I e Se

provavelmente essenciais

Ex.: Mn, Ni, V, Si e B

potencialmente tóxicos

Ex.: Cd, Hg, As, Al, Li, Sn e Pb

- ❑ Fe e zn – Afetados pela hemicelulose
- ❑ Zn afetado pela concentração de pectinas
- ❑ Ca, Fe e Zn são afetados pelos fitatos
- ❑ Ligninas tem alta afinidade ao Cu e Zn e afetam sua disponibilidade
- ❑ Fe e Cu competem entre si na sua absorção
- ❑ O café diminui a absorção de Fe e melhora a absorção de Cu.
- ❑ Os minerais absorvidos no intestino grosso são favorecidos pelos frutooligossacarídeos(Ca,Mg, Zn e Fe)
- ❑ AR aumentam a absorção de Fe, Cu, Zn, K, Mg e Ca.
- ❑ Os Frutanos(FOS) aumentam a absorção de Ca e Mg

- Clara do ovo diminui a absorção de Biotina
- Selenio aumenta a absorção de Iodo
- Acloridria diminui a absorção de vitamina B12
- Selenio é melhor absorvido na presença de vitamina E, A e C.
- Selenio tem a absorção afetada na presença de enxofre e metais pesados
- Mn é afetado quando ingerido com leite é dificultado pela presença de cálcio
- O estresse aumenta a excreção do cromo, assim como exercício físico.
- O ácido ascórbico aumenta a absorção do cromo
- Os fitatos diminuem a absorção de cromo
- O tungstênio e o cobre diminuem a absorção do Molibdenio

- ❑ Muitas são as variáveis na absorção dos minerais;
- ❑ A concentração dos oligoelementos e minerais essenciais nos alimentos são de difícil determinação;
- ❑ Os elementos que pioram a absorção são melhores determinados;
- ❑ Os elementos que favorecem a absorção também são determinados;

Suplementos? Mestrado em Tecnologia de Alimentos Uni-BH



“Se você tem uma dieta balanceada, você não precisa tomar suplementos de vitaminas e minerais.”

É uma afirmativa válida?

Porque uma alimentação balanceada não supri a necessidades diárias dos nutrientes

Mestrado em Tecnologia de Alimentos Uni-BH



- ❑ Porque a maioria dos micronutrientes presentes nos alimentos são dependentes da concentração deste nutrientes no solo.
- ❑ Perdas devidas a operações de processamento (descascamento, lavagem, trituração, armazenamento em temperaturas inadequadas, cocção, oxidação, etc.)
- ❑ Necessidades nutricionais específicas, individuais ou coletivas (crianças, idosos, gestantes, nutrizes, atletas, pessoas com boa saúde, pessoas com problemas de saúde)

- ❑ Enriquecer e ou fortificar alimentos
 - Desafios a serem vencidos
- ❑ Alimentos substitutos
 - Portabilidade
- ❑ Biofortificação: (*Golden rice, batata doce laranja, soja com ômega 3*)
 - Custos tecnológicos
- ❑ Suplementos alimentares em cápsulas
 - Números de cápsulas diárias

- Suplementem com bons produtos balanceados;
- Usem sempre os fatores facilitadores de absorção e evitem a proximidade com as refeições;
- Evitem suplementar oligoelementos que competem entre si na absorção intestinal
- O futuro aponta para o uso dos FOS e dos AR, como suplementos facilitadores de biodisponibilidade de nutrientes.

- ❑ O cálcio e o magnésio na dieta diminui a lipogênese e aumenta a lipólise e melhora a resistência a insulina.
 - ❑ O Zn aumenta o apetite e aumenta a massa magra, enquanto a massa gorda diminui ou não se altera e a concentração deste mineral esta diminuída no plasma de obesos e esta baixa concentração diminui a resistência periférica a insulina e diminui a concentração de leptina.
 - ❑ O Cromo potencializa a ação da insulina
 - ❑ O selênio é fundamental na biodisponibilidade do Iodo para produção dos hormônios tireoideano.
-
- ❑ A vitamina C diminui a resistência periférica a insulina assim como a vitamina E

❶ Cozzolino, Sliva M. Franciscato. Biodisponibilidade de nutrientes. 2ª edição- atualizada e ampliada. Barueri, São Paulo, editora: Manole, 2007

Nosso cérebro prefere recursos naturais para a manutenção de bons níveis de saúde ...

Quanto melhor for a fonte de nutrientes mais eficaz será o funcionamento do nosso corpo e de nossa mente !!!

- ❑ Biodisponibilidade dos Nutrientes e Sua Influência na Infância:Saúde & Qualidade de Vida – Crianças:disponível em <http://www.rgnutri.com.br/sqv/criancas/bda.shtml> acessado em 18/03/2007;
- ❑ Cozzolino, Sílvia M. Franciscato. A importância da determinação da biodisponibilidade de minerais em dietas está centralizada no estabelecimento das recomendações de ingestão destes elementos em função das necessidades dos indivíduos. *Rev. nutr.UCCAMP*;10(2):87-98, jul.-dez. 1997.
- ❑ SIQUEIRA, Egle Machado de Almeida; MENDES, Juliana Frossard Ribeiro; ARRUDA, Sandra Fernandes. Mineral bioavailability in vegetarian and omnivorous meals served in a university restaurant. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 20, n. 3, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732007000300001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 Mar 2008. doi: 10.1590/S141552732007000300001.
- ❑ SIQUEIRA, Egle Machado de Almeida; MENDES, Juliana Frossard Ribeiro; ARRUDA, Sandra Fernandes. Mineral bioavailability in vegetarian and omnivorous meals served in a university restaurant. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 20, n. 3, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732007000300001&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 Mar 2008. doi: 10.1590/S1415-52732007000300001
- ❑ HENRIQUES, Gilberto Simeone; HIRATA, Mário Hiroiuki; COZZOLINO, Sílvia Maria Franciscato. Recent aspects of zinc absorption and bioavailability and correlations with physiology of the testicular Angiotensin-Converting Enzyme. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 16, n. 3, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732003000300011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 Mar 2008. doi: 10.1590/S1415-52732003000300011
- ❑ Cozzolino, Sílvia M. Franciscato. Biodisponibilidade de nutrientes. 2ª edição-atualizada e ampliada. Barueri, São Paulo, editora: Manole, 2007

Esta aula está disponível no site – www.abme.com.br



- ❑ Mestrado em Tecnologia de alimentos
- ❑ Local
 - Uni-BH- Belo Horizonte
 - Informações no site:
 - ① www.unibh.br