

PUBLICAÇÕES



SÉRIE: FUNÇÕES PLENAMENTE RECONHECIDAS

RECOMENDAÇÕES DE NUTRIENTES



VOLUME 1



ILSI BRASIL

INTERNATIONAL LIFE SCIENCES INSTITUTE DO BRASIL

Rua Gumerindo Saraiva, 96

01449-070 — São Paulo — SP — Brasil

Tel./Fax: 55 (11) 5555-2424 e-mail: ilsibr@ilsil.org.br

© 2023 ILSI Brasil International Life Sciences Institute do Brasil

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Cominetti, Cristiane

Recomendações de nutrientes [livro eletrônico] /
Cristiane Cominetti, Silvia M. Franciscato
Cozzolino. -- 3. ed. -- São Paulo : International
Life Sciences Institute do Brasil - ILSI Brasil,
2023. -- (Série funções plenamente reconhecidas de
nutrientes)
ePub

Bibliografia.

ISBN 978-65-86937-18-3

1. Ingestão de nutrientes 2. Nutrição
3. Nutrição - Necessidades 4. Saúde - Promoção
I. Cozzolino, Silvia M. Franciscato. II. Título.
III. Série.

23-181197

CDD-613.2

Índices para catálogo sistemático:

1. Alimentos : Nutrientes : Nutrição aplicada :
Promoção da saúde 613.2

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

As afirmações e opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, as do ILSI Brasil. Além disso, a eventual menção de determinadas sociedades comerciais, marcas ou nomes comerciais de produtos não implica endosso pelo ILSI Brasil.

O ILSI Brasil – International Life Sciences Institute do Brasil – é uma organização mundial sem fins lucrativos e de integração entre academia, indústria e governo. Sua missão é estimular a discussão e aplicação da ciência em temas que visam a melhora da saúde e do bem estar público e preservação do meio ambiente.

AUTORES

Cristiane Cominetti

Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás

Silvia M. Franciscato Cozzolino

Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1. DRIs	8
2. DEFINIÇÕES DAS DRIs	10
2.1 Estimated Average Requirement (Necessidade Média Estimada, EAR)	10
2.2 Recommended Dietary Allowance (Ingestão Dietética Recomendada, RDA)	10
2.3 Adequate Intake (Ingestão Adequada, AI)	10
2.4 Tolerable Upper Intake Level (Limite Superior Tolerável de Ingestão, UL)	11
2.5. Acceptable Macronutrient Distribution Ranges (Intervalos de Distribuição Aceitável dos Macronutrientes, AMDRs)	11
3. ESTABELECIMENTO DAS RDAs	12
4. ESTABELECIMENTO DO UL	13
5. ESTIMATIVA DA NECESSIDADE ENERGÉTICA (ENE)	15
6. VALORES DE REFERÊNCIA DE MACRONUTRIENTES E FIBRAS ALIMENTARES	19
7. VALORES DE REFERÊNCIA DE VITAMINAS, MINERAIS E ÁGUA	22
8. UTILIZAÇÃO DAS DRIs PARA AVALIAÇÃO DE INDIVÍDUOS E DE GRUPOS	32
8.1 Aplicação das DRI para indivíduos	32
8.2.1 Utilizando a EAR para indivíduos	33
8.2.2 Utilizando a AI para indivíduos	41

8.2.3 Utilizando o UL para indivíduos	42
8.3 Aplicação das DRIs para grupos	42
8.3.1 Método estatístico de probabilidade	43
8.3.2 Método do ponto de corte da EAR	43
8.3.3. Como estimar a distribuição de ingestões habituais e calcular a prevalência de inadequação	45
8.4 Minimizando erros potenciais na avaliação de ingestão individual de grupos	48
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
10. DIRETORIA E CCA 2023	52

INTRODUÇÃO

Este documento visa apresentar os conceitos sobre as atuais *Dietary Reference Intakes* (Ingestões Dietéticas de Referência, DRIs), elaboradas pelo comitê do *Food and Nutrition Board/Institute of Medicine* (FNB/IOM) com a colaboração de cientistas canadenses e estadunidenses, considerando as populações destes países, com base nos documentos publicados pelo IOM (IOM, 1997; 1998a; 1998b; 2000a; 2000b; 2002a; 2002b; 2005a, 2005b; 2011, 2019) e pela *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine* (NASEM) (2023).

Em 1941, o FNB definiu a *Recommended Dietary Allowance* (Ingestão Dietética Recomendada, RDA) para a população dos Estados Unidos, como meta para a boa nutrição e como padrão de medida por meio do qual seria possível medir o progresso até o alcance da meta. As RDAs foram reavaliadas periodicamente até 1989 (NRC, 1989). Da mesma forma, o Canadá estabeleceu a primeira recomendação para ingestão de nutrientes em 1938, a qual também foi revisada periodicamente até 1990, como *Recommended Nutrient Intakes* (Ingestões Recomendadas de Nutrientes, RNIs) (HWC, 1990). Como proposto à época, ainda hoje se considera que a principal importância dos padrões de referência para ingestão de nutrientes seja avaliar a alimentação e propor planos alimentares adequados. Quando se avalia a alimentação, considera-se a probabilidade de (in)adequação, e quando o objetivo é elaborar um plano alimentar adequado, utilizam-se padrões de referência de ingestão de nutrientes para traduzi-los em alimentos que forneçam os nutrientes em quantidades adequadas.

Após as duas últimas revisões das RDAs e RNIs, pelos Estados Unidos (NRC, 1989) e Canadá (HWC, 1990), cientistas destes países, em conjunto, revisaram as recomendações existentes, o que culminou no estabelecimento das DRIs.

1. DRIs

As DRIs diferem das RDAs e das RNIs em seu conceito, conforme descrito a seguir:

1. Foram incluídos nas DRIs valores de nutrientes visando à diminuição do risco de doenças crônicas não-transmissíveis, quando os dados específicos de segurança e eficácia estavam disponíveis. Portanto, não se considerou apenas a ausência de sinais de deficiência, como era feito anteriormente.

2. Foram estabelecidos níveis superiores de ingestão de nutrientes quando havia dados de risco de efeitos adversos à saúde.

3. Foram recomendados mais estudos para o estabelecimento de recomendações de ingestão de compostos bioativos de alimentos, os quais não são considerados nutrientes, mas exercem efeito benéfico à saúde quando consumidos regularmente por meio da alimentação, como os polifenóis, carotenoides e glicosinolatos.

As DRIs englobam um conjunto de quatro valores de referência de ingestão de nutrientes (item 3) e os Intervalos de Distribuição Aceitável dos Macronutrientes (*Acceptable Macronutrient Distribution Ranges – AMDRs*). Estes valores podem ser utilizados na avaliação da alimentação, na elaboração de planos alimentares adequados, na rotulagem de alimentos, no planejamento de programas de orientação nutricional, no desenvolvimento e melhoramento de produtos alimentícios, bem como na fortificação de alimentos. É importante destacar que as DRIs foram elaboradas para serem utilizadas como metas de ingestão de indivíduos saudáveis, em determinado estágio de vida e faixa etária, à exceção das recomendações de ingestão de energia, publicadas em 2023. Para a determinação dos valores foram considerados os seguintes aspectos:

- 1) a informação disponível sobre o balanço do nutriente no organismo;
- 2) o metabolismo nas diferentes faixas etárias;
- 3) a diminuição do risco de desenvolvimento de doenças, considerando-se variações individuais nas necessidades de cada nutriente;
- 4) a biodisponibilidade; e
- 5) os erros associados aos métodos de avaliação do consumo alimentar.

Alguns aspectos devem ser acrescentados quando se considera a aplicabilidade desses valores de referência para a população brasileira. No Brasil, principalmente em razão da falta de dados que permitam o estabelecimento de recomendações de nutrientes para a população, as DRIs vêm sendo utilizadas para a avaliação da alimen-

tação e para a elaboração de planos alimentares adequados, embora alguns grupos ainda prefiram utilizar as recomendações da *World Health Organization/Food and Agriculture Organization* (WHO/FAO) (WHO/FAO, 2003) ou aquelas estabelecidas para a comunidade europeia (DOH, 1991; SCF, 1993). Entretanto, para qualquer uma das opções adotadas, é importante que haja uma avaliação crítica por parte do profissional ou do pesquisador na interpretação dos dados para a população brasileira, em que alguns aspectos devem ser considerados, como:

- 1) a avaliação da ingestão alimentar com seus erros associados;
- 2) as possíveis interações, considerando os hábitos alimentares das diferentes regiões;
- 3) o grau de morbidade da população;
- 4) as diferenças étnicas; e
- 5) os perfis antropométricos.

Além disso, sempre que possível, devem-se associar os dados disponíveis de ingestão alimentar com os perfis bioquímico e clínico do indivíduo.

2. DEFINIÇÕES DAS DRIs

2.1 Estimated Average Requirement (Necessidade Média Estimada, EAR)

A EAR é um valor de ingestão diária de um nutriente que se estima suprir a necessidade de metade (50%) dos indivíduos saudáveis de um grupo de mesmo sexo e estágio de vida. Corresponde à mediana da distribuição de necessidades de determinado nutriente e coincide com a média quando a distribuição é simétrica.

No caso da energia, tem-se uma *Estimated Energy Requirement* (Necessidade Energética Estimada, EER), a qual refere-se a ingestão média de energia para manter o equilíbrio energético em um indivíduo adulto saudável¹, com idade, sexo, peso, estatura e nível de atividade física definidos e consistentes com boa saúde. Para crianças, gestantes e lactantes, considera-se que a EER inclui as necessidades associadas à deposição de tecidos ou à secreção de leite em taxas consistentes com boa saúde.

2.2 Recommended Dietary Allowance (Ingestão Dietética Recomendada, RDA)

A RDA é o nível de ingestão alimentar diária suficiente para atender às necessidades de determinado nutriente de praticamente todos (97% a 98%) os indivíduos saudáveis de um determinado grupo de mesmo sexo e estágio de vida. Sua determinação é feita com base na EAR.

2.3 Adequate Intake (Ingestão Adequada, AI)

A AI é utilizada quando não há dados suficientes para a determinação da EAR e, conseqüentemente da RDA. Pode-se dizer que é um valor estimado prévio à RDA. Baseia-se em níveis de ingestão ajustados experimentalmente ou em aproximações da ingestão observada de nutrientes de um grupo de indivíduos aparentemente saudáveis¹. Esses valores serão reavaliados a partir de novos estudos, que proporcionem maior grau de confiabilidade sobre os anteriores.

¹ Na atualização dos cálculos das necessidades de energia publicada em 2023 considera-se "população em geral", incluindo indivíduos com sobrepeso, obesidade e outras doenças crônicas não-transmissíveis.

2.4 Tolerable Upper Intake Level (Limite Superior Tolerável de Ingestão, UL)

O UL é o valor mais alto de ingestão diária continuada de determinado nutriente que aparentemente não oferece riscos de efeitos adversos à saúde para a maioria dos indivíduos de determinado estágio de vida ou sexo. É importante destacar que o UL não é um nível de ingestão recomendado. Seu estabelecimento surgiu com o crescimento da prática de fortificação de alimentos e do uso de suplementos alimentares; entretanto, não foram definidos valores de UL para todos os nutrientes.

2.5. Acceptable Macronutrient Distribution Ranges (Intervalos de Distribuição Aceitável dos Macronutrientes, AMDRs)

As AMDRs são faixas ou limites de distribuição aceitável de macronutrientes – expressas em percentual da energia ingerida – associadas com redução do risco de doenças crônicas não-transmissíveis e que asseguram a ingestão adequada de carboidratos, proteínas e lipídios (incluindo os ácidos graxos ômega-3 e 6). Os valores para adultos são: carboidratos: 45 – 65% da energia diária; proteína: 10 – 35% da energia diária; lipídios: 20 – 35% da energia diária. Para os ácidos graxos linoléico (ômega-6) e alfa-linolenico (ômega-3), os valores de AMDR são 5 – 10% e 0,6 – 1,2%, respectivamente.

3. ESTABELECIMENTO DAS RDAs

Para o estabelecimento das RDA é necessário que a EAR tenha sido determinada, ou seja, que os dados disponíveis sejam suficientes para estabelecer um valor médio de recomendação que atenda às necessidades de 50% dos indivíduos do grupo considerado. Portanto, se não for possível obter a EAR, o valor de RDA não poderá ser estabelecido.

Considerando a curva normal de distribuição das necessidades, a RDA é situada a dois desvios-padrão (DP) positivos da EAR, ou seja:

$$\mathbf{RDA = EAR + 2DP}$$

Se os dados sobre a variabilidade das necessidades de determinado nutriente forem insuficientes para calcular o DP, assume-se um coeficiente de variação (CV) de 10%. Assim, o valor de $RDA = 1,2 \text{ EAR}$.

4. ESTABELECIMENTO DO UL

O UL é o maior nível de ingestão continuada de um nutriente que, com dada probabilidade, não coloca a saúde da maior parte dos indivíduos saudáveis em risco. À medida que a ingestão excede o UL, o risco de efeitos adversos aumenta. O termo “ingestão tolerável” foi escolhido para evitar implicações com possíveis efeitos benéficos. Por outro lado, o termo tem a intenção de caracterizar o maior nível de ingestão que pode, com grande probabilidade, ser tolerado biologicamente. Todavia, ressalta-se o fato de que o UL não deve ser utilizado como nível de recomendação de ingestão. O consumo de nutrientes por indivíduos saudáveis em níveis superiores aos valores de RDAs ou AIs atualmente definidos aparentemente não traz benefícios.

Os ULs são úteis em razão da maior disponibilidade de alimentos fortificados e do aumento do uso de suplementos alimentares e se aplicam ao uso diário crônico. Os valores de UL são baseados na ingestão total de determinado nutriente, considerando os alimentos, a água e os suplementos quando o efeito adverso está associado à ingestão total. Entretanto, se os efeitos adversos estiverem associados apenas à ingestão de suplementos ou de alimentos fortificados, o valor de UL é baseado na ingestão do nutriente apenas dessas fontes, e não na ingestão total. Para alguns nutrientes, não existem dados suficientes para determinar este componente das DRIs; todavia, isso não significa que não exista potencial para efeito adverso resultante da ingestão excessiva. Quando os dados sobre efeitos adversos forem extremamente limitados, cuidados extras podem ser necessários.

Quando possível, o UL é baseado no NOAEL (*no observed adverse effect level*), que é o maior nível de ingestão (ou dose oral experimental) de um nutriente que não resultou em efeito adverso observado nos indivíduos estudados. Se não há dados adequados demonstrando o NOAEL, então o LOAEL (*lowest observed adverse effect level*) pode ser utilizado. O valor de LOAEL é determinado pela ingestão (ou dose oral experimental) mais baixa na qual um efeito adverso tenha sido identificado.

Dados de biodisponibilidade para nutrientes específicos precisam ser considerados e incorporados ao processo de avaliação do risco. A biodisponibilidade de um nutriente ingerido pode ser definida como sua acessibilidade aos processos metabólicos e fisiológicos normais. A biodisponibilidade influencia o efeito benéfico de um nutriente em níveis fisiológicos de ingestão, mas também pode afetar a natureza e a gravidade da toxicidade quando a ingestão for excessiva. Fatores que afetam a biodis-

ponibilidade incluem a concentração e a forma química do nutriente, o estado nutricional e a saúde do indivíduo e as perdas por excreção.

Alguns nutrientes, como o folato, podem ser menos rapidamente absorvidos quando fazem parte de uma refeição do que quando ingeridos separadamente. Formas suplementares de alguns nutrientes, como algumas vitaminas do complexo B, fósforo ou magnésio podem necessitar de consideração especial se tiverem alta biodisponibilidade e, portanto, podem apresentar alto risco de efeito adverso em quantidades equivalentes às de fontes naturais encontradas nos alimentos.

Diversos efeitos adversos podem ocorrer como resultado da interação entre nutrientes. Os riscos potenciais de interações adversas entre nutrientes aumentam quando existem desequilíbrios na sua ingestão. A ingestão excessiva de um nutriente pode interferir com a absorção, a excreção, o transporte, o armazenamento, as funções ou o metabolismo de outro nutriente. Fitatos, fosfatos e taninos estão entre os mais potentes redutores da biodisponibilidade de micronutrientes, enquanto ácidos orgânicos, como o ácido cítrico e o ascórbico, são fortes promotores de absorção de alguns minerais e elementos-traço.

Dessa forma, possíveis interações adversas entre nutrientes fazem parte da determinação dos valores de UL. Essas interações podem ser consideradas tanto um ponto final crítico, que deve ser utilizado para determinar o UL do nutriente, ou como evidência que sustente o valor recomendado de UL baseado em outro ponto extremo determinado.

Além das interações entre nutrientes, outras considerações são importantes para a avaliação de risco, como o estado nutricional do indivíduo e a forma de ingestão do nutriente. A absorção e a utilização da maioria dos minerais, elementos-traço e algumas vitaminas variam segundo o estado nutricional do indivíduo, particularmente com relação à ingestão de outros nutrientes específicos. Minerais e elementos-traço frequentemente são menos rapidamente absorvidos quando fazem parte da alimentação do que quando ingeridos isoladamente ou quando presentes na água de beber. O oposto é verdadeiro para vitaminas lipossolúveis, cuja absorção depende da presença de gordura na alimentação.

Os ULs precisam estar baseados no nutriente como parte da alimentação total, incluindo a contribuição da água. Nutrientes ingeridos separadamente dos alimentos (na forma de suplementos) necessitam de consideração especial, visto que, aparentemente, podem ter diferente biodisponibilidade e representar risco de efeito adverso para o indivíduo.

5. ESTIMATIVA DA NECESSIDADE ENERGÉTICA (ENE)

Define-se *Estimated Energy Requirement* (Estimativa da Necessidade Energética, EER) como a média da ingestão energética necessária para manter o balanço energético de indivíduos saudáveis¹ de determinado sexo, idade, peso, estatura e nível de atividade física condizente com a saúde. Em crianças, gestantes e lactantes, a EER inclui as necessidades para deposição de tecidos ou secreção de leite condizentes com a boa saúde. A EER é derivada do *Total Energy Expenditure* (Gasto Energético Total, TEE), o qual foi medido pela técnica da água duplamente marcada (ADM) e se refere à soma do gasto energético basal, do efeito térmico dos alimentos, da atividade física, da termorregulação e da energia gasta com deposição de tecidos e secreção de leite.

Na publicação de 2005, o Comitê das DRIs determinou a EER e o TEE a partir de equações de regressão e estipulou o nível de atividade física para redução do risco de doenças crônicas não-transmissíveis e manutenção do peso corporal saudável baseado num Índice de Massa Corporal (IMC) menor que 25 kg/m². As equações propostas em 2005 para determinar a EER de indivíduos adultos eram:

Homens a partir de 19 anos e idosos:

$$\text{EER} = 662 - (9,53 \times \text{idade em anos}) + \text{CAF} (15,91 \times \text{peso em kg} + 539,6 \times \text{estatura em m})$$

Em que CAF refere-se ao coeficiente de atividade física:

CAF = 1,00 para atividade sedentária

CAF = 1,11 para atividade leve

CAF = 1,25 para atividade moderada

CAF = 1,48 para atividade intensa

Mulheres a partir de 19 anos e idosas:

$$\text{EER} = 354 - (6,91 \times \text{idade em anos}) + \text{CAF} (9,36 \times \text{peso em kg} + 726 \times \text{estatura em m})$$

Em que CAF refere-se ao coeficiente de atividade física:

CAF = 1,00 para atividade sedentária

CAF = 1,12 para atividade leve

CAF = 1,27 para atividade moderada

CAF = 1,45 para atividade intensa

A descrição dos níveis de atividade física abrangia quatro níveis:

1. **Sedentária** – atividades diárias de rotina (exemplo: tarefas domésticas).
2. **Leve** – atividades diárias de rotina + 30 – 60 minutos por dia de atividade moderada (exemplo: caminhar em velocidade entre 5 e 7 km/hora).
3. **Moderada** – atividades diárias de rotina + no mínimo 60 minutos por dia de atividade moderada.
4. **Intensa** – atividades diárias de rotina + no mínimo 60 minutos por dia de atividade moderada + 60 minutos por dia de atividade intensa ou 120 minutos por dia de atividade moderada.

Em 2023, a *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine* atualizou as DRIs para energia com base em nos pressupostos de que as populações dos EUA e Canadá têm desequilíbrios na ingestão e gasto de energia nas últimas décadas, com tendência ao sobrepeso e obesidade em todos os grupos demográficos; e que novas evidências científicas avançaram o conhecimento sobre a ingestão e o gasto de energia por meio da análise de ADM.

Nesta atualização, o estado de saúde das populações dos EUA e Canadá foi considerado no estabelecimento das DRIs para energia. Para que as recomendações sejam mais inclusivas em relação aos indivíduos que têm ou estão em risco de desenvolver doenças crônicas não-transmissíveis, a população-base agora é definida como “população em geral”, incluindo indivíduos com sobrepeso, obesidade e outras doenças crônicas, diferentemente da versão anterior, na qual considerava-se apenas a população “aparentemente saudável”. Além disso, a fonte de dados para ADM foi expandida para incluir bancos de dados que representam grupos populacionais mais diversos.

As EERs de 2005 consideravam a variabilidade na atividade física ao incorporar o CAF (sedentário, pouco ativo, ativo e muito ativo) como uma variável. Os mesmos limiares de CAF foram usados para definir as categorias em todos os estágios de vida, exceto na infância. No entanto, evidências indicam que o CAF varia significativamente entre grupos etários, especialmente durante os primeiros 20 anos de vida e, portanto, os CAFs não puderam ser usados para todos os estágios de vida. Uma abordagem estatística foi desenvolvida para incorporar a dependência da idade nas categorias de CAF para o desenvolvimento das equações da EER. O comitê de 2023 utilizou métodos múltiplos para determinar as categorias de CAF, que foram definidas como: **inativo, pouco ativo, ativo e muito ativo.**

As seguintes equações foram propostas:

Homens a partir de 19 anos de idade

$$\text{Inativos} = 753,07 - (10,83 \times \text{idade}) + (6,50 \times \text{estatura}) + (14,10 \times \text{peso})$$

$$\text{Pouco ativos} = 581,47 - (10,83 \times \text{idade}) + (8,30 \times \text{estatura}) + (14,94 \times \text{peso})$$

$$\text{Ativos} = 1004,82 - (10,83 \times \text{idade}) + (6,52 \times \text{estatura}) + (15,91 \times \text{peso})$$

$$\text{Muito ativos} = -517,88 - (10,83 \times \text{idade}) + (15,61 \times \text{estatura}) + (19,11 \times \text{peso})$$

Para todas as categorias a idade é utilizada em anos, a estatura em centímetros e o peso em quilogramas.

Mulheres a partir de 19 anos de idade

$$\text{Inativas} = 584,90 - (7,01 \times \text{idade}) + (5,72 \times \text{estatura}) + (11,71 \times \text{peso})$$

$$\text{Pouco ativas} = 575,77 - (7,01 \times \text{idade}) + (6,60 \times \text{estatura}) + (12,14 \times \text{peso})$$

$$\text{Ativas} = 710,25 - (7,01 \times \text{idade}) + (6,54 \times \text{estatura}) + (12,34 \times \text{peso})$$

$$\text{Muito ativas} = 511,83 - (7,01 \times \text{idade}) + (9,07 \times \text{estatura}) + (12,56 \times \text{peso})$$

Em geral, a categoria **“inativa”** reflete um nível de TEE que cobre o metabolismo basal, o efeito térmico dos alimentos e um nível mínimo de atividade física necessário para a vida independente. A categoria **“pouco ativa”** reflete um nível de atividade física além do mínimo, envolvendo mais locomoção e algumas atividades ocupacionais e recreativas. A categoria **“ativa”** envolve ainda mais locomoção, atividades ocupacionais ou recreativas. A categoria **“muito ativa”** engloba não apenas as demandas da vida diária, mas também a prática vigorosa de atividades ocupacionais ou recreativas (Tabela 1). Tabela 1. Exemplos de atividades diárias associadas com categorias de CAF em adultos

Tabela 1. Exemplos de atividades diárias associadas com categorias de CAF em adultos

AVD para todos os níveis de atividade	Inativo (CAF ~1,4)	Pouco ativo (CAF ~1,6)	Ativo (CAF ~1,75)	Muito ativo (CAF ~2,05)
30 minutos de caminhada	Somente AVD	AVD + 60 – 80 minutos de caminhada (3 – 4 km/h)	AVD + 30 – 50 minutos de caminhada (3 – 4 km/h)	AVD + 45 minutos de ciclismo moderado
+			+	~25 minutos de corrida (~ 9,5 km/h)
~ 90 minutos de atividade leve a moderada				45 minutos de ciclismo moderado
(tarefas domésticas, aspirar, catar folhas do gramado etc.)			40 minutos de tênis em dupla	60 minutos de tênis em duplas

AVD = atividades de vida diária; km/h = quilômetros por hora; CAF = coeficiente de atividade física.

Faixas para as categorias de CAF: inativo: $1,0 \leq \text{CAF} < 1,53$; pouco ativo: $1,53 \leq \text{CAF} < 1,68$; ativo: $1,68 \leq \text{CAF} < 1,85$; muito ativo: $1,85 \leq \text{CAF} < 2,50$.

Fonte: Modificado a partir da Tabela 12-2 (IOM, 2002/2005). Extraído e traduzido de: NASEM (2023).

6. VALORES DE REFERÊNCIA DE MACRONUTRIENTES E FIBRAS ALIMENTARES

Conforme já mencionado, as AMDRs foram estabelecidas para os carboidratos, proteínas e lipídios. Os percentuais para carboidratos e lipídios foram baseados em evidências que indicam risco de doença coronariana associado à baixa ingestão de lipídios e alta de carboidratos e em evidências de risco aumentado de obesidade e suas complicações quando há ingestão elevada de lipídios. A EAR para carboidratos (Tabela 2) foi provisoriamente determinada com base na quantidade necessária para atender às demandas do cérebro, excluindo-se a produção adicional de glicose a partir de aminoácidos e triacilgliceróis, mesmo durante o jejum noturno. A RDA para crianças e adultos foi estipulada em 130 g/dia, o que corresponde a quantidade mínima de glicose utilizada pelo cérebro. Em relação aos açúcares de adição, não mais do que 25% da energia diária deve ser consumida nessa forma, com base na garantia de ingestão suficiente de micronutrientes essenciais que não são encontrados em alimentos e bebidas ricos em açúcares adicionados.

Em relação às fibras, não foram estabelecidas AMDRs; entretanto, foram definidas três categorias de fibra para permitir maior flexibilidade ao conceito: (1) fibra alimentar, (2) fibra funcional e (3) fibra total. Na categoria de fibra alimentar são incluídos carboidratos não digeríveis e lignina intrínsecos e intactos em plantas, que não são digeridos e absorvidos no intestino delgado. Na categoria de fibra funcional encontram-se carboidratos isolados ou purificados, não-digeríveis com efeitos fisiológicos benéficos em humanos. Por fim, a categoria de fibra total representa a soma da fibra alimentar e da fibra funcional.

As definições de fibras foram a base para o estabelecimento dos valores de referência. No entanto, ainda não foi possível estabelecer EAR e RDA para todos os estágios de vida. Por isso, a AI para fibra total foi determinada considerando-se a ingestão energética e o nível de ingestão observado que reduz o risco de doença arterial coronariana. O valor de 14 g/1000 kcal foi estabelecido para todas as faixas etárias a partir de um ano de idade. No entanto, considera-se mais adequado estimar o valor de referência baseado na necessidade energética de cada indivíduo. Nesse sentido, indivíduos que tem alimentação com teor energético mais baixo que a média de uma categoria em particular necessitam de menos fibra do que o recomendado.

Com relação às proteínas, as recomendações foram estabelecidas com base em

estudos de balanço de nitrogênio, com proteína de boa qualidade. Não há evidências que sugiram que a AMDR deva ser inferior à RDA para adultos e, por outro lado, não houve evidências suficientes para sugerir um UL para proteínas, bem como os dados para sugerir um limite superior para uma AMDR foram insuficientes. Assim, para adultos, a ingestão de proteínas pode variar de 10 a 35% da energia no sentido de complementar os AMDRs para carboidratos e lipídios e de garantir uma dieta nutricionalmente adequada.

Não há valores de referência estabelecidos para lipídios totais para indivíduos com idade superior a um ano. Isso ocorre porque não há dados suficientes para determinar o nível de ingestão suficiente para evitar a inadequação ou prevenir doenças crônicas não-transmissíveis. No entanto, foi estimada uma AMDR para lipídios totais e para ácidos graxos linolênico e linoleico (Tabela 2). Embora haja relação entre a ingestão de ácidos graxos saturados, colesterol total, colesterol em lipoproteínas de baixa densidade (LDL-c) e risco de doença arterial coronariana, não foi possível estabelecer UL para esses nutrientes. Isso ocorre porque óleos e gorduras são fontes mistas de ácidos graxos e o colesterol está presente em vários alimentos de origem animal. Já os ácidos graxos trans não são essenciais ao organismo humano e estão associados ao aumento do LDL-c e do risco de doença cardíaca. Por isso, apesar de não ter sido possível estabelecer valores de RDA ou AI e UL, deve-se limitar o consumo desses ácidos graxos o máximo possível. Por fim, ácidos graxos monoinsaturados cis não são essenciais e, então, não há valores de referência estabelecidos. Por outro lado, os ácidos graxos linoleico e linolênico são essenciais e valores de AI para ambos foram determinados com base na ingestão de indivíduos saudáveis. No entanto, não houve evidências suficientes para estabelecer UL para estes ácidos graxos.

Tabela 2. Ingestões Dietéticas de Referência para macronutrientes e fibras

AVD para todos os níveis de atividade	Inativo (CAF ~1,4)	Pouco ativo (CAF ~1,6)	Ativo (CAF ~1,75)	Muito ativo (CAF ~2,05)
30 minutos de caminhada	Somente AVD	AVD + 60 – 80 minutos de caminhada (3 – 4 km/h)	AVD + 30 – 50 minutos de caminhada (3 – 4 km/h)	AVD + 45 minutos de ciclismo moderado
+			+	+
~ 90 minutos de atividade leve a moderada				45 minutos de ciclismo moderado
(tarefas domésticas, aspirar, catar folhas do gramado etc.)			+	+
			40 minutos de tênis em dupla	60 minutos de tênis em duplas

¹ Para criança de 0 a 6 meses de idade com peso de referência de 6 kg, a AI de 1,52 g/kg/dia foi baseada na estimativa do volume médio de leite ingerido (0,78 L/dia) e no conteúdo médio de proteína de leite humano de 11,7 g/L.

² As AMDRs para os ácidos graxos linoleico e alfa-linolênico, a partir de 1 ano até >70 anos de idade, bem como na gestação e lactação são de 5 – 10% e 0,6 – 1,2%, respectivamente.

³ EAR e RDA para gestação e lactação podem ser calculadas com base em g/kg/dia ou adicional de 21 e 25g de proteína/dia, respectivamente.

AG: ácidos graxos; AI: ingestão adequada; AMDR: Limites de Distribuição Aceitável de Macronutrientes; EAR: Necessidade Média Estimada; ND: não determinado; PC: peso corporal; RDA: Ingestão Dietética Recomendada.

7. VALORES DE REFERÊNCIA DE VITAMINAS, MINERAIS E ÁGUA

A seguir estão compiladas informações resumidas sobre os principais micronutrientes estudados em Nutrição e, nas **Tabelas 3 – 6** encontram-se os valores de referência já estabelecidos para as vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e hidrossolúveis (B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₇, colina, B₉, B₁₂), minerais (boro, cálcio, cloro, cobre, cromo, ferro, flúor, fósforo, iodo, magnésio, manganês, molibdênio, níquel, potássio, selênio, sódio, vanádio e zinco) e água. Para alguns destes micronutrientes e para recém-nascidos entre 0 e 12 meses foram estabelecidos apenas os valores de AI. Quando havia dados suficientes, foram determinados valores de EAR e RDA para crianças após 12 meses de idade, adolescentes, adultos, idosos, gestantes e lactantes.

As necessidades de vitamina A foram estabelecidas de forma a garantir os estoques hepáticos adequados. Elas são expressas em *retinol activity equivalents* (atividade equivalente de retinol, RAE), que consideram a eficácia de absorção do betacaroteno. O RAE para betacaroteno é de 12 µg, para o alfa-caroteno e para beta-criptoxantina, de 24 µg. Para a conversão em unidades internacionais (UIs) tem-se:

- 1 UI de retinol = 0,3 µg de retinol ou 0,3 µg RAE
- 1 UI de betacaroteno em suplementos = 0,5 UI de retinol ou 0,15 µg RAE ($0,3 \times 0,5$)
- 1 UI de betacaroteno da alimentação = 0,165 UI de retinol ou 0,05 µg RAE ($0,3 \times 0,165$)
- 1 UI de outros carotenoides provitamina A da alimentação = 0,025 µg RAE

Evidências sugerem que megadoses de vitamina C não reduzem a incidência de resfriado comum, mas podem diminuir a duração e a gravidade dos sintomas em alguns grupos populacionais. A ação anti-histamínica da vitamina C em doses farmacológicas pode ser responsável por esse benefício. Entretanto, ainda não há dados suficientes para estimar as necessidades de vitamina C com base no resfriado comum. Indivíduos tabagistas têm concentrações plasmáticas e linfocitárias reduzidas de vitamina C em comparação com não tabagistas. Isso ocorre em razão do estresse oxidativo e outras diferenças metabólicas aumentarem o *turnover* de ascorbato nos tabagistas. A partir disso, foi sugerido que indivíduos que fumam precisam de 35 mg a mais de vitamina C do que aqueles não fumam.

O indicador para a determinação dos valores de referência para vitamina D e cálcio foi saúde óssea em todas as faixas de idade e estados fisiológicos. Mulheres após a menopausa e homens após 65 anos de idade apresentam perda óssea acelerada, pois

a redução do estrógeno e da filtração glomerular afetam a conservação de cálcio. Por isso, os valores de referência foram aumentados para mulheres a partir dos 51 anos e para homens após os 70 anos de idade.

Para a determinação da EAR de ferro foram consideradas as perdas basais e menstruais, a necessidade do feto durante a gestação, o aumento da necessidade durante o período de crescimento para expansão do volume sanguíneo e/ou o aumento tecidual e o estoque de ferro. Dietas mistas dos EUA e Canadá tem biodisponibilidade de ferro estimada em 18%. Este valor foi usado para estimar as necessidades de ferro para crianças acima de um ano de idade, adolescentes e adultos, exceto gestantes.

O corpo humano pode sobreviver com ingestões extremamente baixas de sódio. Em condições de adaptação máxima, a quantidade mínima necessária para repor as perdas é de 0,18 g (8 mmol)/dia. No entanto, é improvável que uma alimentação com este nível de sódio seja adequada em outros nutrientes. Como as evidências científicas não foram suficientes para estabelecer valores de EAR e RDA, tem-se apenas a AI, o qual assegura a ingestão adequada de outros nutrientes e contempla perdas de sódio pela sudorese em indivíduos moderadamente ativos e em climas temperados. Todavia, a AI de sódio não é aplicável para indivíduos que apresentam perdas elevadas de sódio pelo suor. A partir dos 50 anos, as necessidades de sódio diminuem com a redução da ingestão energética e, portanto, os valores de AI são mais baixos. Em 2005, os efeitos adversos de ingestão elevada de sódio na pressão sanguínea fundamentaram o estabelecimento do UL. Todavia, em 2019, valores de UL para sódio não foram estabelecidos, sob alegação de que não há um indicador toxicológico específico para ingestão elevada. Os novos valores de AI foram substancialmente reduzidos para o potássio, com redução de aproximadamente 50% em alguns estágios de vida. Para o sódio, os valores não variaram muito; entretanto, foram estabelecidos os valores de ingestão para redução do risco de doenças crônicas (chronic disease risk reduction intake, CDRR) em substituição ao UL.

A ingestão total de água é a soma da água pura, daquela proveniente de bebidas e de alimentos. A baixa ingestão de água está associada a algumas doenças crônicas, mas não há evidências suficientes para recomendar uma quantidade específica de ingestão para reduzir o risco dessas doenças crônicas não-transmissíveis. Assim, o valor de AI para água foi estabelecido de forma a prevenir a desidratação e, em indivíduos saudáveis, o consumo diário em quantidades inferiores à AI não apresenta risco adicional. Dessa forma, os valores de AI não devem ser interpretados como necessidade específica.

Tabela 3. Ingestões Dietéticas de Referência para vitaminas lipossolúveis.

Estágio de vida	Meses/ Anos	Vitamina A			Vitamina D ³			Vitamina E ⁴			Vitamina K
		EAR	RDA	UL ²	EAR	RDA	UL	EAR	RDA	UL	AI (µg/dia)
		(mg RAE/dia)	(mg RAE/dia)	(mg/dia)	(UI/dia)	(UI/dia)	(UI/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)	
Lactentes	0 – 6	400 (AI) ¹	–	600	400 (AI)	–	1000	4 (AI)	–	–	2
	6 – 12	500 (AI) ¹	–	600	400 (AI)	–	1500	5 (AI)	–	–	2,5
Crianças	1 – 3	210	300	600	400	600	2500	5	6	200	30
	4 – 8	275	400	900	400	600	3000	6	7	300	55
Meninos	9 – 13	445	600	1700	400	600	4000	9	11	600	60
	14 – 18	630	900	2800	400	600	4000	12	15	800	75
Meninas	9 – 13	420	600	1700	400	600	4000	9	11	600	60
	14 – 18	485	700	2800	400	600	4000	12	15	800	75
Homens	19 – 30	625	900	3000	400	600	4000	12	15	1000	120
	31 – 50	625	900	3000	400	600	4000	12	15	1000	120
	51 – 70	625	900	3000	400	600	4000	12	15	1000	120
	> 70	625	900	3000	400	800	4000	12	15	1000	120
Mulheres	19 – 30	500	700	3000	400	600	4000	12	15	1000	90
	31 – 50	500	700	3000	400	600	4000	12	15	1000	90
	51 – 70	500	700	3000	400	600	4000	12	15	1000	90
	> 70	500	700	3000	400	800	4000	12	15	1000	90
Gestantes	14 – 18	530	750	2800	400	600	4000	12	15	800	75
	19 – 30	550	770	3000	400	600	4000	12	15	1000	90
	31 – 50	550	770	3000	400	600	4000	12	15	1000	90
Lactantes	14 – 18	885	1200	2800	400	600	4000	16	19	800	75
	19 – 30	900	1300	3000	400	600	4000	16	19	1000	90
	31 – 50	900	1300	3000	400	600	4000	16	19	1000	90

¹ A AI para recém-nascidos é expressa em µg/dia; 2 µg/dia de vitamina A pré-formada; ³ 40 UI de vitamina D = 1 µg de colecalciferol; ⁴ baseado na ingestão de suplementos de alfa-tocoferol.

AI: ingestão adequada; EAR: necessidade média estimada; RAE: atividade equivalente de retinol; RDA: Ingestão Dietética Recomendada; UI: unidades internacionais; UL: limite superior tolerável de ingestão.

Tabela 4. Ingestões Dietéticas de Referência para vitaminas hidrossolúveis

Estágio de vida	Meses/ Anos	Vitamina C			Vitamina B ₁ (Tiamina)		Vitamina B ₂ (Riboflavina)		Vitamina B ₃ (Niacina) ³		
		EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	UL (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	UL (mg/dia)
Lactentes	0 – 6	40 (AI) ¹	–	–	0,2 (AI) ²	–	0,3	–	2 (AI) ⁴	–	–
	6 – 12	50 (AI) ¹	–	–	0,3 (AI) ²	–	0,4	–	4 (AI) ⁵	–	–
Crianças	1 – 3	13	15	400	0,4	0,5	0,4	0,5	5	6	10
	4 – 8	22	25	650	0,5	0,6	0,5	0,6	6	8	15
Meninos	9 – 13	39	45	1200	0,7	0,9	0,8	0,9	9	12	20
	14 – 18	63	75	1800	1	1,2	1,1	1,3	12	16	30
Meninas	9 – 13	39	45	1200	0,7	0,9	0,8	0,9	9	12	20
	14 – 18	56	65	1800	0,9	1	0,9	1	11	14	30
Homens	19 – 30	75	90	2000	1	1,2	1,1	1,3	12	16	35
	31 – 50	75	90	2000	1	1,2	1,1	1,3	12	16	35
	51 – 70	75	90	2000	1	1,2	1,1	1,3	12	16	35
	> 70	75	90	2000	1	1,2	1,1	1,3	12	16	35
Mulheres	19 – 30	60	75	2000	0,9	1,1	0,9	1,1	11	14	35
	31 – 50	60	75	2000	0,9	1,1	0,9	1,1	11	14	35
	51 – 70	60	75	2000	0,9	1,1	0,9	1,1	11	14	35
	> 70	60	75	2000	0,9	1,1	0,9	1,1	11	14	35
Gestantes	14 – 18	66	80	1800	1,2	1,4	1,2	1,4	14	18	30
	19 – 30	70	85	2000	1,2	1,4	1,2	1,4	14	18	35
	31 – 50	70	85	2000	1,2	1,4	1,2	1,4	14	18	35
Lactantes	14 – 18	96	115	1800	1,2	1,4	1,3	1,6	13	17	30
	19 – 30	100	120	2000	1,2	1,4	1,3	1,6	13	17	35
	31 – 50	100	120	2000	1,2	1,4	1,3	1,6	13	17	35

¹ A AI também pode ser expressa como 6 mg/kg/dia; ² A AI também pode ser expressa como 0,03 mg/kg/dia; ³ Para todas as categorias, a vitamina B3 (niacina) foi expressa como mg/dia de niacina equivalente (1 mg de niacina = 60 mg de triptofano), exceto para crianças de 0 a 6 meses de idade, em que foi utilizada niacina pré-formada; ⁴ A AI também pode ser expressa como 0,2 mg/kg/dia; ⁵ A AI também pode ser expressa como 0,4 mg/kg/dia.

AI: ingestão adequada; EAR: necessidade média estimada; RDA: Ingestão Dietética Recomendada; UL: limite superior tolerável de ingestão.

Tabela 4. Ingestões Dietéticas de Referência para vitaminas hidrossolúveis (continuação) e colina

Estágio de vida	Meses/ Anos	Vitamina B ₅ (Ác. Pantotênico)		Vitamina B ₆ (Piridoxina)				Vitamina B ₇ (Biotina)		Vitamina B ₉ (Folato)				Vitamina B ₁₂ (Cobalamina)		Colina	
		AI	EAR	RDA	UL	AI	EAR	RDA	UL	AI	EAR	RDA	UL	AI	UL		
		(mg/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)	(µg/dia)	(µg/dia)	(µg/dia)	(µg/dia) ⁶	(µg/dia)	(µg/dia)	(µg/dia)	(µg/dia)	(mg/dia)	(g/dia)		
Lactentes	0 – 6	1,7 (AI) ¹	0,1 (AI) ²	–	–	5 (AI) ⁴	65 (AI) ⁵	–	–	0,4 (AI) ⁷	–	125 (AI) ⁸	–				
	6 – 12	1,8 (AI) ¹	0,3 (AI) ³	–	–	6 (AI) ⁴	80 (AI) ⁵	–	–	0,5 (AI) ⁷	–	150 (AI) ⁹	–				
Crianças	1 – 3	2	0,4	0,5	30	8	120	150	300	0,7	0,9	200	1				
	4 – 8	3	0,5	0,6	40	12	160	200	400	1	1,2	250	1				
Meninos	9 – 13	4	0,8	1	60	20	250	300	600	1,5	1,8	375	2				
	14 – 18	5	1,1	1,3	80	25	330	400	800	2	2,4	550	3				
Meninas	9 – 13	4	0,8	1	60	20	250	300	600	1,5	1,8	375	2				
	14 – 18	5	1	1,2	80	25	330	400	800	2	2,4	400	3				
Homens	19 – 30	5	1,1	1,3	100	30	320	400	1000	2	2,4	550	3,5				
	31 – 50	5	1,1	1,3	100	30	320	400	1000	2	2,4	550	3,5				
	51 – 70	5	1,4	1,7	100	30	320	400	1000	2	2,4	550	3,5				
	> 70	5	1,4	1,7	100	30	320	400	1000	2	2,4	550	3,5				
Mulheres	19 – 30	5	1,1	1,3	100	30	320	400	1000	2	2,4	425	3,5				
	31 – 50	5	1,1	1,3	100	30	320	400	1000	2	2,4	425	3,5				
	51 – 70	5	1,3	1,5	100	30	320	400	1000	2	2,4	425	3,5				
	> 70	5	1,3	1,5	100	30	320	400	1000	2	2,4	425	3,5				
Gestantes	14 – 18	6	1,6	1,9	80	30	520	600	800	2,2	2,6	450	3				
	19 – 30	6	1,6	1,9	100	30	520	600	1000	2,2	2,6	450	3,5				
	31 – 50	6	1,6	1,9	100	30	520	600	1000	2,2	2,6	450	3,5				
Lactantes	14 – 18	7	1,7	2	80	35	450	500	800	2,4	2,8	550	3				
	19 – 30	7	1,7	2	100	35	450	500	1000	2,4	2,8	550	3,5				
	31 – 50	7	1,7	2	100	35	450	500	1000	2,4	2,8	550	3,5				

¹ A AI também pode ser expressa como 0,2 mg/kg/dia; ² A AI também pode ser expressa como 0,014 mg/kg/dia; ³ A AI também pode ser expressa como 0,033 mg/kg/dia; ⁴ A AI também pode ser expressa como 0,7 µg/kg/dia; ⁵ Expresso como *dietary folate equivalents* ou folato equivalente da dieta (µg de DFE) = µg de folato do alimento + (1,7 x µg de ácido fólico suplementado). As AIs também podem ser expressa como 9,4 µg/kg/dia DFE e 8,8 µg/kg/dia DFE; ⁶ µg/dia de folato a partir de alimentos fortificados ou suplementos; ⁷ A AI também pode ser expressa como 0,05 µg/kg/dia; ⁸ A AI também pode ser expressa como 18 mg/kg/dia; ⁹ A AI também pode ser expressa como 17 mg/kg/dia.

AI: ingestão adequada; EAR: necessidade média estimada; RDA: Ingestão Dietética Recomendada; UL: limite superior tolerável de ingestão.

Tabela 5. Ingestões Dietéticas de Referência para minerais

Estágio de vida	Meses/Anos	Cálcio			Cobre			Ferro			Fósforo		
		EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	UL ¹ (mg/dia)	EAR (µg/dia)	RDA (µg/dia)	UL (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	UL (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	UL (g/dia)
Lactentes	0 – 6	200 (AI)	–	1000	200 (AI) ²	–	–	0,27	–	40	100	–	–
	6 – 12	260 (AI)	–	1500	220 (AI) ³	–	–	–	–	40	275	–	–
Crianças	1 – 3	500	700	2500	260	340	1	6,9	11	40	380	460	3
	4 – 8	800	1000	2500	340	440	3	3	7	40	405	500	3
Meninos	9 – 13	1100	1300	3000	540	700	5	4,1	10	40	1055	1250	4
	14 – 18	1100	1300	3000	685	890	8	5,9	8	45	1055	1250	4
Meninas	9 – 13	1100	1300	3000	540	700	5	7,7	11	40	1055	1250	4
	14 – 18	1100	1300	3000	685	890	8	5,7	8	45	1055	1250	4
Homens	19 – 30	800	1000	2500	700	900	10	7,9	15	45	580	700	4
	31 – 50	800	1000	2500	700	900	10	6	8	45	580	700	4
	51 – 70	800	1000	2000	700	900	10	6	8	45	580	700	4
	> 70	1000	1200	2000	700	900	10	6	8	45	580	700	3
Mulheres	19 – 30	800	1000	2500	700	900	10	6	8	45	580	700	4
	31 – 50	800	1000	2500	700	900	10	8,1	18	45	580	700	4
	51 – 70	1000	1200	2000	700	900	10	8,1	18	45	580	700	4
	> 70	1000	1200	2000	700	900	10	5	8	45	580	700	3
Gestantes	14 – 18	1100	1300	3000	785	1000	8	5	8	45	1055	1250	3,5
	19 – 30	800	1000	2500	800	1000	10	23	27	45	580	700	3,5
	31 – 50	800	1000	2500	800	1000	10	22	27	45	580	700	3,5
Lactantes	14 – 18	1100	1300	3000	985	1300	8	22	27	45	1055	1250	4
	19 – 30	800	1000	2500	1000	1300	10	7	10	45	580	700	4
	31 – 50	800	1000	2500	1000	1300	10	6,5	9	45	580	700	4

¹ Baseado na ingestão de alimentos e suplementos de cálcio; ² A AI também pode ser expressa como 30 µg/kg/dia; A AI também pode ser expressa como 24 µg/kg/dia.

AI: ingestão adequada; EAR: necessidade média estimada; RDA: Ingestão Dietética Recomendada;

UL: limite superior tolerável de ingestão.

Tabela 5. Ingestões Dietéticas de Referência para minerais (continuação)

Estágio de vida	Meses/ Anos	Zinco			Boro		Cromo		Flúor		Manganês		Níquel		Vanádio
		EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	UL (mg/dia)	UL (mg/dia)	AI (µg/dia)	AI (mg/dia)	UL (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL (mg/dia)	UL ¹ (mg/dia)	UL ² (mg/dia)			
Lactentes	0 – 6	2 (AI)	–	4	–	0,2	0,01	0,7	0,003	–	–	–	–	–	
	6 – 12	2,5	3	5	–	5,5	0,5	0,9	0,6	–	–	–	–	–	
Crianças	1 – 3	2,5	3	7	3	11	0,7	1,3	1,2	2	0,2	–	–	–	
	4 – 8	4	5	12	6	15	1	2,2	1,5	3	0,3	–	–	–	
Meninos	9 – 13	7	8	23	11	25	2	10	1,9	6	0,6	–	–	–	
	14 – 18	8,5	11	34	17	35	3	10	2,2	9	1	–	–	–	
Meninas	9 – 13	7	8	23	11	21	2	10	1,6	6	0,6	–	–	–	
	14 – 18	7,3	9	34	17	24	3	10	1,6	9	1	–	–	–	
Homens	19 – 30	9,4	11	40	20	35	4	10	2,3	11	1	1,8	1,8	1,8	
	31 – 50	9,4	11	40	20	35	4	10	2,3	11	1	1,8	1,8	1,8	
	51 – 70	9,4	11	40	20	30	4	10	2,3	11	1	1,8	1,8	1,8	
	> 70	9,4	11	40	20	30	4	10	2,3	11	1	1,8	1,8	1,8	
Mulheres	19 – 30	6,8	8	40	20	25	3	10	1,8	11	1	1,8	1,8	1,8	
	31 – 50	6,8	8	40	20	25	3	10	1,8	11	1	1,8	1,8	1,8	
	51 – 70	6,8	8	40	20	20	3	10	1,8	11	1	1,8	1,8	1,8	
	> 70	6,8	8	40	20	20	3	10	1,8	11	1	1,8	1,8	1,8	
Gestantes	14 – 18	10	12	34	17	29	3	10	2	9	1	–	–	–	
	19 – 30	9,5	11	40	20	30	3	10	2	11	1	–	–	–	
	31 – 50	9,5	11	40	20	30	3	10	2	11	1	–	–	–	
Lactantes	14 – 18	10,9	13	34	17	44	3	10	2,6	9	1	–	–	–	
	19 – 30	10,4	12	40	20	45	3	10	2,6	11	1	–	–	–	
	31 – 50	10,4	12	40	20	45	3	10	2,6	11	1	–	–	–	

¹ Baseado na ingestão de suplementos de magnésio; ² A AI também pode ser expressa como 0,3 µg/kg/dia; ³ A AI também pode ser expressa como 2,1 µg/kg/dia; ⁴ A AI também pode ser expressa como 2,2 µg/kg/dia.

AI: ingestão adequada; EAR: necessidade média estimada; RDA: Ingestão Dietética Recomendada; UL: limite superior tolerável de ingestão.

Tabela 5. Ingestões Dietéticas de Referência para minerais (continuação)

Estágio de vida	Meses/ Anos	Zinco			Boro		Cromo		Flúor		Manganês		Níquel	Vanádio
		EAR	RDA	UL	UL	AI	AI	UL	AI	UL	UL ¹	UL ²		
		(mg/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)	(µg/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)	(mg/dia)		
Lactentes	0 – 6	2 (AI)	–	4	–	0,2	0,01	0,7	0,003	–	–	–		
	6 – 12	2,5	3	5	–	5,5	0,5	0,9	0,6	–	–	–		
Crianças	1 – 3	2,5	3	7	3	11	0,7	1,3	1,2	2	0,2	–		
	4 – 8	4	5	12	6	15	1	2,2	1,5	3	0,3	–		
Meninos	9 – 13	7	8	23	11	25	2	10	1,9	6	0,6	–		
	14 – 18	8,5	11	34	17	35	3	10	2,2	9	1	–		
Meninas	9 – 13	7	8	23	11	21	2	10	1,6	6	0,6	–		
	14 – 18	7,3	9	34	17	24	3	10	1,6	9	1	–		
Homens	19 – 30	9,4	11	40	20	35	4	10	2,3	11	1	1,8		
	31 – 50	9,4	11	40	20	35	4	10	2,3	11	1	1,8		
	51 – 70	9,4	11	40	20	30	4	10	2,3	11	1	1,8		
	> 70	9,4	11	40	20	30	4	10	2,3	11	1	1,8		
Mulheres	19 – 30	6,8	8	40	20	25	3	10	1,8	11	1	1,8		
	31 – 50	6,8	8	40	20	25	3	10	1,8	11	1	1,8		
	51 – 70	6,8	8	40	20	20	3	10	1,8	11	1	1,8		
	> 70	6,8	8	40	20	20	3	10	1,8	11	1	1,8		
Gestantes	14 – 18	10	12	34	17	29	3	10	2	9	1	–		
	19 – 30	9,5	11	40	20	30	3	10	2	11	1	–		
	31 – 50	9,5	11	40	20	30	3	10	2	11	1	–		
Lactantes	14 – 18	10,9	13	34	17	44	3	10	2,6	9	1	–		
	19 – 30	10,4	12	40	20	45	3	10	2,6	11	1	–		
	31 – 50	10,4	12	40	20	45	3	10	2,6	11	1	–		

¹ Baseado na ingestão de suplementos de magnésio; ² A AI também pode ser expressa como 0,3 µg/kg/dia; ³ A AI também pode ser expressa como 2,1 µg/kg/dia; ⁴ A AI também pode ser expressa como 2,2 µg/kg/dia.

AI: ingestão adequada; EAR: necessidade média estimada; RDA: Ingestão Dietética Recomendada; UL: limite superior tolerável de ingestão.

Tabela 6. Ingestões Dietéticas de Referência para água e eletrólitos

Estágio de vida	Meses/Anos	Água	Cloro		Sódio ¹		Potássio ^{1,2}
		AI (L/dia)	AI (g/dia)	UL (g/dia)	AI (mg/dia)	CDRR (mg/dia)	AI (mg/dia)
Lactentes	0 – 6	0,7 ^a	0,18	–	110 ^m	– ²	400
	6 – 12	0,8 ^b	0,57	–	370	–	860 ^m
Crianças	1 – 3	1,3 ^c	1,5	2,3	800 ^m	– se >1.200 ⁿ	2.000 ^m
	4 – 8	1,7 ^d	1,9	2,9	1.000 ^m	– se >1.500 ⁿ	2.300 ^m
Homens	9 – 13	2,4 ^e	2,3	3,4	1.200 ^m	– se >1.800 ⁿ	2.500 ^m
	14 – 18	3,3 ^f	2,3	3,6	1.500	– se >2.300 ⁿ	3.000 ^m
	19 – 30	3,7 ^g	2,3	3,6	1.500	– se >2.300	3.400 ^m
	31 – 50	3,7 ^g	2,3	3,6	1.500	– se >2.300	3.400 ^m
	51 – 70	3,7 ^g	2	3,6	1.500 ^m	– se >2.300	3.400 ^m
	> 70	3,7 ^g	1,8	3,6	1.500 ^m	– se >2.300	3.400 ^m
Mulheres	9 – 13	2,1 ^h	2,3	3,4	1.200 ^m	– se >1.800 ⁿ	2.300 ^m
	14 – 18	2,3 ⁱ	2,3	3,6	1.500	– se >2.300 ⁿ	2.300 ^m
	19 – 30	2,7 ^j	2,3	3,6	1.500	– se >2.300	2.600 ^m
	31 – 50	2,7 ^j	2,3	3,6	1.500	– se >2.300	2.600 ^m
	51 – 70	2,7 ^j	2	3,6	1.500 ^m	– se >2.300	2.600 ^m
	> 70	2,7 ^j	1,8	3,6	1.500 ^m	– se >2.300	2.600 ^m
Gestantes	14 – 18	3,0 ^k	2,3	3,6	1.500	– se >2.300 ⁿ	2.600 ^m
	19 – 30	3,0 ^k	2,3	3,6	1.500	– se >2.300	2.900 ^m
	31 – 50	3,0 ^k	2,3	3,6	1.500	– se >2.300	2.900 ^m
Lactantes	14 – 18	3,8 ^l	2,3	3,6	1.500	– se >2.300 ⁿ	2.500 ^m
	19 – 30	3,8 ^l	2,3	3,6	1.500	– se >2.300	2.800 ^m
	31 – 50	3,8 ^l	2,3	3,6	1.500	– se >2.300	2.800 ^m

^a A partir do leite humano; ^b A partir do leite humano, alimentos complementares e bebidas, dos quais: 0,6 L da água de líquidos e 0,2 L da água de composição de alimentos; ^c 0,9 L de água dos líquidos; ^d 1,2 L de água dos líquidos; ^e 1,8 L de água dos líquidos; ^f 2,6 L de água dos líquidos; ^g 3 L de água dos líquidos; ^h 1,6 L de água dos líquidos; ⁱ 1,8 L de água de líquidos; ^j 2,2 L de água de líquidos; ^k 2,3 L de água de líquidos; ^l 3,1 L de água de líquidos; ^m valor atualizado em comparação ao relatório das DRIs de 2005; ⁿ extrapolado do CDRR de adultos com base na Estimativa de Necessidade Energética

para sedentários. ¹ UL não determinado em razão da falta de um indicador toxicológico específico para ingestão elevada; ² CDRR não determinado em razão da força de evidência insuficiente para causalidade e ingestão-resposta.

AI: ingestão adequada; CDRR: ingestão para redução do risco de doenças crônicas (*Chronic Disease Risk Reduction Intake*); UL: limite superior tolerável de ingestão.

8. UTILIZAÇÃO DAS DRIs PARA AVALIAÇÃO DE INDIVÍDUOS E DE GRUPOS

8.1 Aplicação das DRI para indivíduos

Na aplicação das DRIs para avaliar a ingestão alimentar de indivíduos considera-se:

EAR – Examina a possibilidade de inadequação na ingestão.

RDA – Ingestão habitual acima deste valor tem baixa probabilidade de inadequação.

AI – Ingestão habitual igual ou acima deste valor tem baixa probabilidade de inadequação.

UL – Ingestão habitual acima deste nível coloca o indivíduo em risco de efeito adverso à saúde.

Esta é uma forma simples de abordar os aspectos gerais das DRIs. Todavia, na prática clínica, sua aplicação tem sido difícil. Assim, destacam-se alguns aspectos importantes para a sua utilização.

Para indivíduos, as DRIs podem ser utilizadas para avaliar a adequação aparente da ingestão alimentar, ou seja, a quantidade suficiente de nutrientes para manter o estado nutricional adequado. Entretanto, as DRIs não servem para avaliar precisamente a adequação da alimentação de indivíduos, nem para avaliar o estado nutricional exato.

Quando se define recomendação, esta é entendida como a menor quantidade de ingestão continuada de um nutriente que manteria o estado nutricional adequado de um indivíduo segundo determinado critério. A ingestão habitual é definida como a média de ingestão individual por um longo período; assim, com a avaliação de ingestão alimentar de apenas um dia não é possível obter a ingestão habitual e, em termos de populações, a avaliação de ingestão de mais dias envolve custos muito altos, na maioria das vezes proibitivo.

Para a determinação exata da recomendação de ingestão individual de um nutriente, seria necessário um controle clínico no qual o indivíduo deveria consumir quantidades determinadas daquele nutriente por certo período, enquanto medidas bioquímicas e fisiológicas seriam analisadas. Nessa situação, seriam necessários vários dias de levantamento de dados, bem como deveriam ser utilizadas tabelas de composição de alimentos muito precisas. Assim, pode-se perceber que a medida exata seria praticamente impossível.

Entretanto, para alguns nutrientes mais estudados, já é possível mensurar com alguma precisão se determinada ingestão atende às necessidades individuais. Sempre que possível, a avaliação da adequação nutricional aparente deve considerar parâmetros biológicos, como antropométricos, índices bioquímicos (albumina sérica, nitrogênio ureico no sangue, creatinina, proteína ligadora de retinol, hemoglobina, etc.), diagnósticos (doença renal, má absorção, etc.), estado clínico e outros fatores, entre eles a própria alimentação.

As DRIs podem ser utilizadas para avaliação da adequação aparente ou do excesso de ingestão alimentar de um indivíduo. Para tanto é necessário o conhecimento da ingestão média habitual de longo período e o valor da EAR do nutriente a ser avaliado, considerando o estágio da vida e o sexo. Para os nutrientes que não possuem EAR (apenas AI), pode-se concluir apenas se os valores estão acima ou abaixo daquele valor, deduzindo provável adequação e incerteza quando abaixo. Para os nutrientes que possuem UL, a ingestão habitual inferior a tal valor provavelmente não promoverá efeitos adversos. Entretanto, toda interpretação dos resultados deve ser cuidadosa, aliada a todos os outros tipos de informações disponíveis.

8.2.1 Utilizando a EAR para indivíduos

O primeiro passo para aplicação das DRIs na avaliação da ingestão alimentar de indivíduos é a obtenção de dados de ingestão alimentar (alimentos e suplementos), da maneira mais precisa possível; porém, reconhecendo as falhas em razão de dados não relatados e à grande variação no consumo alimentar de um dia para o outro. Assim, devem ser considerados alguns fatores que afetam as variações dia a dia, como variedade versus monotonia na escolha individual de alimentos; dia da semana; estação do ano; férias e ocasiões especiais; e apetite (pode estar relacionado com mudanças de atividade física ou ciclo menstrual, por exemplo).

O número de dias considerados para avaliar a ingestão habitual varia de acordo com a precisão desejada da estimativa e do nutriente considerado. Quanto mais variável a ingestão, mais dias são necessários. Se um nutriente é encontrado em poucos alimentos em altas quantidades, será mais difícil obter a ingestão habitual, em comparação a nutrientes que estão presentes em pequena quantidade em grande número de alimentos. A ingestão de vitamina A, por exemplo, varia grandemente de um dia para o outro, então seriam necessários meses ou talvez anos de avaliação para obter

dados mais precisos.

Diferentes métodos e instrumentos têm sido propostos para a compilação de dados de consumo alimentar e, mesmo com as numerosas possibilidades de erros, têm sido úteis para avaliar a ingestão habitual, desde que alguns cuidados sejam tomados. Entretanto, em razão da variação da ingestão dia a dia (variação intraindividual), a ingestão observada não será provavelmente a mesma da ingestão habitual. Por exemplo, a variação entre três dias de coleta será diferente de outros três dias em outro período, e ambos serão diferentes da verdadeira ingestão habitual.

A avaliação da história alimentar pode gerar menos erros em relação à variação intraindividual, mas o tamanho do equívoco não poderá ser quantificado. É claro que a mensuração da ingestão habitual de um nutriente poderá resultar em sub ou superestimação, mas este erro poderá ser avaliado se for conhecida a magnitude da variação intraindividual da ingestão para o nutriente específico. Acredita-se que a ingestão média observada do próprio indivíduo seja a melhor estimativa para a ingestão habitual do nutriente.

Um conjunto de estimativas de variabilidade intraindividual tem sido determinado a partir de vários inquéritos internacionais e, desta forma, a magnitude da variação intraindividual de um nutriente indicará se uma média observada de ingestão, calculada a partir da avaliação de poucos dias, é mais ou menos precisa para estimar a ingestão habitual de um nutriente por um indivíduo. Portanto, a média de ingestão observada e o conjunto estimado de variabilidade intraindividual de ingestão poderão ser utilizados para a avaliação da adequação alimentar individual.

O segundo passo na avaliação individual é escolher a DRI apropriada para utilizar como padrão de referência. Para avaliar a adequação da ingestão individual aparente é importante saber se a ingestão satisfaz as necessidades do indivíduo. Entretanto, a informação acerca da necessidade individual é rara ou mesmo indisponível. Portanto, a melhor estimativa para a recomendação individual não-observável é a EAR. Um CV de 10% [DP da recomendação dividido pela recomendação média x 100] tem sido assumido para a maioria dos nutrientes com EAR estabelecida. Se a recomendação para dado nutriente tiver distribuição normal, um CV de 10% significa que cerca de 95% dos indivíduos deverão ter suas recomendações atendidas com consumo entre 80% e 120% da EAR (mais ou menos dois DP). Com um CV de 15%, a variação estaria entre 70% e 130% da EAR (por exemplo: niacina). Quanto maior o CV, maior será a variação de valores possíveis para a recomendação individual daquele nutriente e maior a incerteza sobre

a adequação da recomendação individual.

As RDAs foram estabelecidas como meta para a ingestão individual, e pode-se assumir que quando o indivíduo apresenta ingestão habitual acima dos valores propostos para a RDA a ingestão estaria adequada. Entretanto, o contrário não é verdadeiro, ou seja, ingestão menor que a RDA não pode ser considerada sempre inadequada. Os valores de RDA, por definição, excedem a recomendação verdadeira de quase todos os indivíduos, com exceção de 2% a 3%. Portanto, muitos indivíduos com ingestão habitual abaixo da RDA ainda podem satisfazer suas necessidades individuais. Assim, a simples comparação da média de ingestão individual observada com o valor de RDA não é apropriada para avaliar a adequação do nutriente. Nos casos em que a EAR não estiver disponível, será utilizada a AI; entretanto, a avaliação será mais limitada ainda.

O terceiro passo na avaliação individual envolve o número de dias de observação para se obter a ingestão habitual. Qual o grau de confiabilidade e qual o risco de efeito adverso?

Quando se utiliza a EAR, comparar a ingestão individual com a recomendação para o nutriente é difícil por duas razões: 1) é necessário conhecer a recomendação individual; e 2) é necessário conhecer a ingestão habitual do nutriente por longo período; portanto, alguns pontos devem ser considerados:

a) a EAR é a melhor informação disponível para a estimativa da recomendação individual;

b) existe variação interindividual nas necessidades. O DP da recomendação é um indicador de quanto a recomendação individual de um nutriente pode desviar da necessidade média (EAR) da população;

c) a ingestão média observada de um indivíduo é a melhor estimativa de sua ingestão habitual;

d) há variação intraindividual na ingestão. O DP intraindividual da ingestão é um indicador de quanto a ingestão observada pode desviar da ingestão habitual.

Assim, uma inferência sobre a adequação da ingestão de um nutriente por um indivíduo pode ser feita procurando a diferença entre a ingestão observada e a mediana da recomendação (D). Se D é a diferença entre a ingestão individual média (M_i) observada e a mediana da recomendação (EAR), para um estágio da vida e sexo ao qual o indivíduo pertence, então:

$$D = M_i - EAR$$

Se a diferença for grande e positiva, é provável que o indivíduo esteja com a recomendação adequada. Contrariamente, se a diferença for grande e negativa, isto é, se a M_i for muito menor que a EAR, é provável que a ingestão individual não esteja adequada. Se estiver entre as duas, há incerteza sobre a adequação. É necessário, ainda, saber quão grande deveria ser o valor de D para se concluir com algum grau de confiabilidade que a ingestão habitual de um indivíduo esteja excedendo a sua necessidade de determinado nutriente. Para encontrar esta resposta é preciso conhecer o DP_D .

O DP_D depende de três variáveis: do número de dias disponíveis de ingestão de um indivíduo, do CV da necessidade (na maioria dos casos, de 10 a 15% da EAR – Tabela 7) e do DP intraindividual de ingestão de cada nutriente (Tabela 8). É importante lembrar que, quando o CV da estimativa da variação da ingestão individual for maior do que 60 a 70% a distribuição da ingestão diária não é normal e, então, este método não pode ser aplicado. O DP^D é determinado por meio da seguinte equação:

$$DP_D = \sqrt{[V_{nec} + (V_{intra} / n)]}$$

Em que:

DP_D = DP da diferença entre média de ingestão e EAR do nutriente

V_{nec} = variância da distribuição das necessidades no grupo

V_{intra} = variância média na ingestão diária de determinado nutriente (variação intraindividual)

n = número de dias utilizados para avaliar a ingestão

OBS: as variâncias (V_{nec} e V_{intra}) são calculadas como o quadrado dos DP correspondentes).

Depois de calculados D e DP_D , a probabilidade de que a ingestão esteja acima ou abaixo da necessidade pode ser determinada calculando-se a razão entre D e DP_D . Segue abaixo um exemplo de cálculo de adequação de ingestão:

"Supondo que a ingestão habitual de niacina de um homem de 28 anos de idade tenha sido verificada por meio da aplicação de quatro registros alimentares de dias não consecutivos e o resultado médio foi 13,4 mg/dia. Os dados necessários para a realização do cálculo de adequação são:

- EAR da niacina (19 – 30 anos) = 12 mg/dia (consultar documentos das DRIs)
- M_i = média da ingestão observada = 13,4 mg/dia

- Número de dias utilizado para avaliar a ingestão = 4
- $V_{nec} = (12 \times 15\%)^2 = 3,24$ (OBS: o CV do niacina é 15% da EAR – Tabela 7)
- $V_{intra} = (12)^2 = 144$ – de acordo com a Tabela 8”.

CÁLCULOS

$$D = M_i - EAR$$

$$D = 13,4 - 12,0$$

$$D = 1,4$$

$$DP_D = \sqrt{[V_{nec} + (V_{intra} / n)]}$$

$$DP_D = \sqrt{[(3),24 + (144/4)]}$$

$$DP_D = \sqrt{39,24}$$

$$DP_D = 6,26$$

$$\text{Razão } D/DP_D = 1,4 / 6,26$$

$$\text{Razão } D/DP_D = 0,22$$

De acordo com a Tabela 9, o valor de D/DP_D encontrado refere-se a um percentual de adequação de 50%. Para uma avaliação mais rigorosa, pode-se consultar uma tabela de frequências relativas acumuladas da curva normal padrão, na qual verifica-se que o valor obtido de D/DP_D se refere a um P de 0,5793, ou seja, pode-se interpretar que a ingestão de niacina do indivíduo está adequada (D positiva), com 57,93% de probabilidade de conclusão correta.

Tabela 7. Coeficientes de variação de nutrientes com EAR estabelecida.

Nutriente	CV (%)	Nutriente	CV (%)
Carboidrato	15	Vitamina C	10
Proteína	12	Fósforo	10
Vitamina A	20	Magnésio	10
Vitamina E	10	Cobre	15
Tiamina	10	Zinco	10
Riboflavina	10	Iodo	20
Niacina	15	Ferro*	-
Vitamina B ₆	10	Selênio	10
Ácido fólico	10	Molibdênio	15
Vitamina B ₁₂	10	Cálcio	10

* A necessidade de ferro não apresenta distribuição normal para mulheres em idade fértil. Para homens, crianças, adolescentes e mulheres que não se encontram em idade fértil, utiliza-se 10%. CV: coeficiente de variação.

Fonte: IOM (2000b).

Tabela 8. Estimativas de desvio padrão intraindividual e de coeficiente de variação da ingestão de vitaminas e de minerais por adultos estadunidenses.

Nutrientes	Adultos (19 a 50 anos)				Adultos (>51 anos)			
	Mulheres (n= 2.480)		Homens (n= 2.538)		Mulheres (n= 2.162)		Homens (n= 2.280)	
	DP	CV(%)	DP	CV(%)	DP	CV(%)	DP	CV(%)
Vitamina A (mg)	1.300	152	1.160	115	1.255	129	1.619	133
Caroteno (RE)	799	175	875	177	796	147	919	153
Vitamina E (mg)	5	76	7	176	6	65	9	60
Vitamina C (mg)	73	87	93	92	61	69	72	71
Tiamina (mg)	0,6	47	0,9	46	0,5	41	0,7	40
Riboflavina (mg)	0,6	50	1	44	0,6	42	0,8	40
Niacina (mg)	9	47	12	44	7	42	9	39
Vitamina B ₆ (mg)	0,8	53	1	48	0,6	44	0,8	42
Ácido fólico (mg)	131	62	180	61	12	52	150	53
Vitamina B ₁₂ (mg)	12	294	13	212	10	237	14	226
Cálcio (mg)	325	51	492	54	256	44	339	44
Fósforo (mg)	395	39	573	38	313	33	408	32
Magnésio (mg)	86	38	122	38	74	33	94	32
Ferro (mg)	7	53	9	51	5	44	7	44
Zinco (mg)	6	61	9	63	5	58	8	66
Cobre (mg)	0,6	53	0,7	48	0,5	53	0,7	56
Sódio (mg)	1.839	44	1.819	43	1.016	41	1.323	38
Potássio (mg)	851	38	1.147	36	723	31	922	31

Observação: quando o CV for maior do que 60 a 70% a distribuição da ingestão diária não é normal. Valores para crianças e adolescentes, bem como para macronutrientes podem ser encontrados no documento “*Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment*” (IOM, 2000b). DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação.

Tabela 9. Valores da razão D/DPD e a probabilidade de concluir corretamente que a ingestão habitual está adequada ou inadequada.

Critério	Conclusão	Probabilidade de conclusão correta
D/DP _D > 2,00	Ingestão habitual adequada	0,98
D/DP _D > 1,65	Ingestão habitual adequada	0,95
D/DP _D > 1,50	Ingestão habitual adequada	0,93
D/DP _D > 1,00	Ingestão habitual adequada	0,85
D/DP _D > 0,50	Ingestão habitual adequada	0,7
D/DP _D > 0,00	Ingestão habitual adequada (inadequada)	0,5
D/DP _D < - 0,50	Ingestão habitual inadequada	0,75
D/DP _D < - 1,00	Ingestão habitual inadequada	0,85
D/DP _D < - 1,50	Ingestão habitual inadequada	0,93
D/DP _D < - 1,65	Ingestão habitual inadequada	0,95
D/DP _D < - 2,00	Ingestão habitual inadequada	0,98

D: diferença entre ingestão observada e a mediana da recomendação; DPD: desvio padrão da diferença entre média de ingestão e EAR do nutriente.

Para simplificar esse procedimento, profissionais da área de Nutrição podem estabelecer níveis de ingestão (fixar valores) que considerem adequados para determinado nutriente. Algumas inferências sobre adequação da ingestão de nutrientes por indivíduos podem ser feitas observando-se as diferenças entre a Mi e a EAR. Todavia, essa inferência não deve ser adotada quando a ingestão diária observada não tem distribuição normal ao redor da ingestão habitual individual.

Uma indicação de que a distribuição intraindividual não é normal ou simétrica pode ser obtida observando-se a grandeza do DP da ingestão intraindividual relativo à ingestão média. Quando o DP da ingestão diária do indivíduo for tão alto que o CV da ingestão diária é maior que 60% a 70%, tal critério não deve ser aplicado. Exemplos de nutrientes que geralmente estão nesta condição são: vitamina A, carotenoides, vitamina C, vitamina E, folato, entre outros.

Também é possível calcular níveis de ingestão de nutrientes observados com 85% a 97,5% de confiança de inadequação. Ingestões com alta probabilidade de inadequação estão abaixo das EARs.

Portanto, com finalidades práticas, muitos usuários das DRIs podem considerar útil inferir que a ingestão média de um nutriente em valores abaixo da EAR muito provavelmente necessita ser melhorada e, também, aqueles entre EAR e RDA. Somente se a ingestão observada por grande número de dias estiver acima das RDAs, ou se estiver bem acima das RDAs quando avaliada em menos dias, pode-se ter alto nível de confiança de que esteja adequada.

Fontes adicionais de erro nessas avaliações incluem:

- a) Não está claro se o CV de 10% a 15% é uma estimativa segura.
- b) O DP da ingestão diária de um nutriente por um indivíduo é consideravelmente grande (ou pequeno) quando comparado com o utilizado para o cálculo proveniente de grandes inquéritos?
- c) Os dados de ingestão individual habitual são verdadeiros?

8.2.2 Utilizando a AI para indivíduos

A AI representa uma ingestão (não uma recomendação) que provavelmente excede a necessidade de quase todos os indivíduos saudáveis em um mesmo estágio de vida e sexo. Neste aspecto é análoga à RDA; entretanto, em razão de sua natureza, pode frequentemente ser maior do que a RDA seria. Portanto, a única conclusão que pode ser obtida da avaliação da adequação da ingestão de um nutriente pela AI é se está acima ou abaixo desta. Assim, se um indivíduo tiver uma ingestão habitual que excede a AI pode-se concluir que quase certamente estará adequada, mas se a ingestão estiver abaixo, não se pode estimar quantitativamente tal inadequação.

Quando a ingestão média de determinado nutriente for superior ao valor de AI, pode-se fazer um cálculo semelhante ao anterior, utilizando-se a equação:

$$(M_i - AI) / (DP_{intra} / \sqrt{n}), \text{ em que:}$$

M_i = média da ingestão observada durante determinado período

AI = valor de referência estabelecido quando não há condições de se estabelecer uma EAR

DP_{intrap} = DP intraindividual obtido em estudos que avaliam a ingestão alimentar de grupos populacionais (Tabela 8)

n = número de dias utilizados para avaliar a ingestão

8.2.3 Utilizando o UL para indivíduos

Ingestões de nutrientes em quantidades iguais ou superiores àquelas fixadas para os UL e observadas em um grande número de dias sugerem risco potencial de efeitos adversos para o indivíduo. Entretanto, se a ingestão do nutriente for menor que o valor da UL, também observada por um grande número de dias, provavelmente será segura. A probabilidade de ingestão excessiva de um nutriente que apresente UL pode ser calculada por meio da mesma equação proposta para a AI, substituindo-se o valor desta pelo valor de UL do referido nutriente:

$$(Mi - UL) / (DP_{intra} / \sqrt{n})$$

8.3 Aplicação das DRIs para grupos

Na aplicação das DRIs para avaliar a ingestão alimentar de grupos considera-se: EAR – Utilizada para estimar a prevalência de ingestão inadequada no grupo.

RDA – Não deve ser utilizada para avaliar a ingestão de grupos.

AI – Ingestão usual média igual ou superior ao valor proposto implica baixa prevalência de ingestão inadequada.

UL – Utilizado para estimar o percentual de indivíduos em risco de efeito adverso em razão de ingestão excessiva do nutriente.

A base para avaliar a adequação da ingestão alimentar de um grupo em relação a determinado nutriente é saber qual é a proporção de indivíduos no grupo que têm ingestão habitual desse nutriente inferior à recomendação. Esse dado é muito importante do ponto de vista de saúde pública, pois torna possível a implementação de programas para melhorias da qualidade de vida da população. Quanto maior o percentual de indivíduos com ingestão inferior ao recomendado, maior será a gravidade do problema.

Entretanto, se é difícil obter informações seguras sobre o consumo alimentar de indivíduos, pode-se supor que a dificuldade será ainda maior em relação a grupos. Os indivíduos de um grupo variam tanto na quantidade média de nutrientes ingeridos quanto nas suas necessidades para dado nutriente. Para determinar com acurácia a proporção do grupo que tem ingestão habitual de um nutriente inferior à recomendação seriam necessárias tanto informações da ingestão habitual quanto das neces-

sidades de nutrientes de cada indivíduo do grupo. Com essa informação, verificando quantos indivíduos não teriam ingestão suficiente para alcançar suas necessidades individuais, o cálculo seria direto. O problema, nesse caso, é que raramente a necessidade individual de um nutriente é conhecida. Portanto, ao invés de observar a prevalência de ingestão inadequada de um grupo, a prevalência pode somente ser aproximada utilizando outros métodos.

8.3.1 Método estatístico de probabilidade

Os dados disponíveis para avaliar a adequação de ingestão de determinado nutriente por um grupo de indivíduos incluem a distribuição univariada de ingestão habitual para tal grupo e a informação de distribuições univariadas estimadas de necessidades de nutrientes de outros grupos similares à comunidade de interesse (observadas em grandes inquéritos). A proposta probabilística relaciona ingestão individual com a distribuição das necessidades (recomendações). O primeiro passo para a aplicação do teste de probabilidade é construir uma curva usando a informação da distribuição das recomendações do grupo (mediana e variância).

Uma ingestão em nível da recomendação média tem probabilidade de inadequação de aproximadamente 50% para todos os nutrientes que tem distribuição normal. O próximo passo no método de probabilidade seria a comparação da curva de distribuição de ingestão habitual para determinar a proporção da população com ingestão inadequada.

8.3.2 Método do ponto de corte da EAR

O método do ponto de corte da EAR foi proposto como uma simplificação da abordagem probabilística, por Beaton em 1994. Este método requer apenas que a distribuição das necessidades seja simétrica, não sendo necessário conhecer a variância real da distribuição das necessidades, mas sim o tamanho relativo da variância da ingestão, a necessidade média (EAR) do nutriente e a distribuição das ingestões habituais na população de interesse. A prevalência de ingestões inadequadas na população é calculada como a proporção do grupo com ingestões abaixo da necessidade média (EAR).

Os pressupostos para aplicação do método do ponto de corte da EAR são:

1. As ingestões da população de interesse devem ser avaliadas cuidadosamente.
2. A prevalência de ingestões inadequadas no grupo não deve ser extrema (nem muito baixa – menor do que 8 a 10%, nem muito alta – maior do que 90 a 92%).
3. As ingestões habituais estimadas devem ser independentes das necessidades individuais.
4. A distribuição das necessidades deve ser simétrica.
5. A variabilidade nas ingestões entre os indivíduos do grupo de interesse deve ser maior do que a variabilidade das necessidades individuais.

Pequenos desvios relacionados a estas premissas provavelmente promovem apenas um pequeno efeito no desempenho do método, mas no caso de nutrientes em que há correlação significativa entre as necessidades e as ingestões, como energia, ou de nutrientes em que a distribuição das necessidades é distorcida e não simétrica, como ferro em mulheres em idade fértil, o método do ponto de corte da EAR não pode ser utilizado.

Em ambos os métodos de avaliação da prevalência de ingestões inadequadas a informação sobre a distribuição das ingestões do nutriente no grupo é necessária. Reconhecidamente, a alimentação exerce efeito crônico sobre as condições de saúde de um indivíduo, portanto é necessário estimar a distribuição das ingestões em longo prazo. Esta distribuição deve ter uma variância que reflita a variação das ingestões de indivíduo para indivíduo de determinado nutriente dentro do grupo. Em dados de ingestões observadas, a variância da distribuição é quase sempre muito elevada porque ela inclui as variações intraindividual e interindividual (indivíduo-a-indivíduo), resultando em estimativas de prevalência de inadequação provavelmente mais altas do que a verdadeira. Para refletir somente a variabilidade interindividual das ingestões, a distribuição observada deve ser ajustada. Estes ajustes podem ser aplicados a média de poucos dias de ingestão de cada indivíduo no grupo, uma vez que existem inúmeras dificuldades em coletar dados de ingestão alimentar de longo prazo em populações

Para tanto, é necessário ter ao menos dois recordatórios independentes de 24 horas (ou seja, coletados em dias não consecutivos) ou registros alimentares (de no mínimo três dias se os dados forem coletados em dias consecutivos) de pelo menos alguns indivíduos no grupo.

8.3.3. Como estimar a distribuição de ingestões habituais e calcular a prevalência de inadequação

Como visto, a ingestão alimentar de qualquer indivíduo não é constante de um dia para o outro e difere tanto na quantidade quanto no tipo de alimentos consumidos e, portanto, na quantidade de nutrientes. Estas variações são classificadas como intraindividuais. Existem também variações na ingestão habitual de um nutriente entre diferentes indivíduos – variações interindividuais. Para estimar a ingestão habitual a partir de dados de ingestão observada (com auxílio de recordatórios de 24 horas ou de registros alimentares) é necessário excluir o efeito causado pela variabilidade intraindividual. Para isso, deve-se calcular o valor de ambas as variabilidades: **intraindividual (S_w^2) e interindividual (S_b^2)**. A extensão destas variações pode ser avaliada por meio da análise de variância (ANOVA), de acordo com as seguintes relações:

$$\text{Variância intraindividual} = MQ_w = S_w^2 \rightarrow \underline{S_w^2 = MQ_w}$$

$$\text{Variância interindividual} = MQ_b = S_w^2 + k S_b^2 \rightarrow \underline{S_b^2 = (MQ_b - S_w^2) / k}$$

Análise de Variância (ANOVA)

Fonte	Graus de liberdade	MQ	MQE
Interindividual	$n - 1$	MQ_b	$S_w^2 + k S_b^2$
Intraindividual	$n(k - 1)$	MQ_w	S_w^2

MQ: média quadrática; MQE: média quadrática esperada; n: número de indivíduos; k: número de repetições

A variância total (S_{obs}^2) de uma distribuição observada é dada pela soma das variâncias intra e interindividuais, dividida pelo número de repetições:

$$S_{obs}^2 = S_w^2 + (S_b^2) / k$$

Para se obter a relação entre a razão do DP observado e o DP da variação interindividual (S_{obs} / S_b), rearranja-se a equação acima:

$$S_{obs}^2 / S_b^2 = [S_b^2 + (S_w^2/k)] / S_b^2 \rightarrow \underline{1 + S_w^2 / k(S_b^2)}$$

Para simplificar, retira-se a raiz quadrada e obtém-se:

$$S_{\text{obs}} / S_b = 1 + [S_w^2 / k(S_b^2)]^{1/2}$$

Para remover a variação intraindividual é possível utilizar a seguinte equação:

**Valor ajustado do nutriente = média + (x_i – média) x S_b/S_{obs}, em que:
 média = ingestão média do grupo**

x_i = ingestão observada de cada indivíduo

razão S_b/S_{obs} = inverso da equação S_{obs} / S_b, ou seja = 1 / [1 + S_w² / k(S_b²)]^{1/2}

A seguir calcula-se a distribuição do nutriente ajustado a partir dos valores da última equação. Por fim, verifica-se a prevalência de ingestões inadequadas com a seguinte equação:

$$z = (\text{EAR} - \text{média}) / \text{DP}, \text{ em que:}$$

média = média ajustada do grupo

DP = desvio padrão da distribuição ajustada

Para a realização destes cálculos é necessário que a distribuição da ingestão do nutriente seja normal. Nos casos em que esta distribuição não é normal, deve-se aplicar uma transformação, geralmente a logarítmica, para remover a assimetria. Ao final dos cálculos compara-se o valor de “z” encontrado a uma tabela de distribuição normal padrão em que para cada valor de “z” há um valor de “P” correspondente, o qual determina o percentual de inadequação.

Exemplo de cálculo de prevalência de ingestões inadequadas

Dados de ingestão de selênio obtidos de registros alimentares de três dias não consecutivos foram analisados. O grupo foi constituído de 40 indivíduos em idade adulta. Os cálculos apresentados foram realizados com o auxílio do software SPSS versão 20.0. Inicialmente, verificou-se a distribuição dos dados por meio do teste *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*. Como o valor de “Asymp. Sig” foi menor do que

0,05, determinando que a distribuição dos dados não era normal, realizou-se a transformação de todas as variáveis em seus logaritmos naturais e, novamente, após aplicação do mesmo teste, verificou-se que os dados passaram a ter distribuição normal. Na etapa seguinte, realizou-se a análise de variância (One-Way ANOVA) para obter as variações intra e interindividuais. O resultado deste teste foi o seguinte:

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11,915	39	0,306		
Within Groups	14,603	80	0,183	1,674	0,027
Total	26,518	119			

A próxima fase dos cálculos foi estimar as variâncias intra e interindividuais, a partir das equações descritas:

$$S_w^2 = MQ_w \qquad S_b^2 = (MQ_b - S_w^2) / k \qquad S_{obs}/S_b = 1 + [S_w^2 / k(S_b^2)]^{1/2} \qquad S_b/S_{obs} = 1 / S_{obs}/S_b$$

$$\underline{S_w^2 = 0,183} \qquad S_b^2 = (0,306 - 0,183)/3 \qquad S_{obs}/S_b = 1 + (0,183/3 \times 0,041)^{1/2} \qquad S_b/S_{obs} = 1 / 1,5773$$

$$\underline{S_b^2 = 0,041} \qquad S_{obs}/S_b = (2,4878)^{1/2} \qquad \underline{S_b/S_{obs} = 0,634}$$

$$\underline{S_{obs}/S_b = 1,5773}$$

Depois de obtidos estes dados, agruparam-se as médias de cada indivíduo para criar um novo banco de dados com os valores médios dos três dias de registro alimentar. Foi delineada uma nova estatística descritiva:

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Log_Se_mean	40				
Valid N (listwise)	40	2,98	4,57	3,9384	0,31912

Com estes valores, as variáveis de cada indivíduo puderam ser ajustadas por meio da equação:

$$\text{Valor ajustado do nutriente} = \text{média} + (xi - \text{média}) \times S_b/S_{obs}$$

$$\text{Valor ajustado do nutriente} = 3,9384 + (\text{Log_Se_mean} - 3,9384) \times 0,634$$

Em que: Log_Se_mean refere-se à média da ingestão de selênio de cada indiví-

duo, transformada em seu logaritmo natural (neste caso). Realizou-se este cálculo para todos os indivíduos do grupo.

Em seguida, foi realizada a reconversão das variáveis transformadas para a unidade original e, a partir de uma nova estatística descritiva destes dados reconvertidos, calculou-se a prevalência de ingestões inadequadas no grupo de estudo:

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Se_final	40				
Valid N (listwise)	40	28,01	76,75	52,3339	10,12532

A prevalência de ingestões inadequadas é dada por:

$$z = (\text{EAR} - \text{média}) / \text{DP}$$

(no exemplo) $z = (45 - 52,3339) / 10,12532$

$$z = -0,724$$

Consultando uma tabela de frequências relativas acumuladas da curva normal padrão, verifica-se que o valor de "P" correspondente a $z = -0,724$ é igual a **0,2420**, ou seja, aproximadamente **24% de prevalência de ingestões inadequadas neste grupo**. Se apenas os valores médios (sem ajustes) obtidos dos registros alimentares de cada indivíduo tivessem sido utilizados para a determinação da prevalência de inadequação, esta seria de aproximadamente 31%, isto é, superestimada.

8.4 Minimizando erros potenciais na avaliação de ingestão individual de grupos

Dados de ingestão alimentar podem ser obtidos por meio da utilização de uma variedade de instrumentos que fornecem informações dos tipos e quantidades dos alimentos e bebidas consumidos. Aqueles que têm sido mais extensivamente utilizados e fortemente recomendados são recordatório de 24 horas, registro alimentar e história alimentar quantitativa. A avaliação quantitativa necessita tanto da determinação acurada quanto da quantidade de alimentos consumidos pelo indivíduo e, ainda, da inclusão de todos os alimentos que contribuam para a ingestão de nutrientes, mesmo que de forma modesta. Independentemente do método escolhido, a avaliação do consumo alimentar de indivíduos ou de grupos é suscetível a diversos erros.

A seguir estão descritas algumas sugestões para minimizar os erros de medida

da ingestão alimentar, recomendadas pelas DRIs:

1. Selecione um método apropriado para avaliar o consumo alimentar.
2. Certifique-se de todo alimento consumido:
 - considere omissões, adições e substituições de alimentos nos recordatórios;
 - considere o consumo de água e medicamentos para a contribuição de nutrientes;
 - utilize provas de memória para melhorar a acurácia;
 - mantenha as frustrações da entrevista a um mínimo;
 - mantenha a atmosfera da entrevista neutra com respeito aos valores sociais;
 - use entrevistadores com conhecimento de cultura e linguagem relacionada a alimentos.
3. Determine o mais acuradamente possível os tamanhos das porções consumidas:
 - utilize alimentos ou modelos de porções;
 - treine para usar esses modelos.
4. Determine o uso de suplementos.
5. Considere se a ingestão pode variar sistematicamente como resultado da:
 - sazonalidade ou periodicidade do uso do alimento;
 - doença sistemática ou crônica;
 - transições alimentares rápidas.
6. Considere a unidade de observação: individual, familiar, populacional.
7. Utilize dados de composição de alimentos acurados, considerando:
 - variabilidade nas concentrações de nutrientes nos alimentos conforme consumidos;
 - valores de nutrientes que faltam no banco de dados ou baseados em cálculos no lugar de análises químicas;
 - se nas tabelas estão incluídos alimentos específicos da cultura local.

Na interpretação dos resultados, a comparação de ingestões médias observadas com a RDA é um erro muito frequente. É comum concluir que quando ingestões médias observadas são iguais ou superiores a RDA, estão adequadas. Mesmo que algumas vezes a ingestão média seja comparável com a RDA, este tipo de avaliação é inadequada e, geralmente, promove resultados bastante distorcidos. Por definição, com exceção da energia, a ingestão média de determinado nutriente deve exceder os valores de RDA para que a prevalência de ingestões inadequadas seja baixa, devendo-se ainda considerar a variabilidade na ingestão habitual. Portanto, ainda que a média de ingestão de um grupo seja igual ou maior do que a RDA, uma proporção dos

indivíduos poderá apresentar ingestões menores do que suas necessidades. O mesmo acontece quando estas ingestões são comparadas a EAR, ou seja, se os valores forem iguais, grande proporção da população apresentará prevalência elevada de ingestões inadequadas, o que está de acordo com a definição deste parâmetro. Dessa maneira, valores de ingestões médias observadas não devem ser utilizados na avaliação da prevalência de inadequação. Para evitar sub ou superestimações é extremamente importante ajustar as distribuições das ingestões médias observadas, para se obter valores correspondentes às ingestões habituais e, assim, estimar mais precisamente a proporção de indivíduos em um grupo que apresenta ingestões inadequadas.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEATON, G.H. Approaches to analysis of dietary data: relationship between planned analyses and choice of methodology. *Am J Clin Nutr.* 59(1 Suppl):253S-261S, 1994.
2. COMINETTI, C.; COZZOLINO, S.M.F. Ingestões dietéticas de referência. In: DUTRA-DE-OLIVEIRA, J.E.; MARCHINI, J. S. Ciências nutricionais: aprendendo a aprender. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2008, p.407-27.
3. DOH – DEPARTMENT OF HEALTH. Dietary reference values for food energy and nutrients for the United Kingdom. Londres: HMSO, 1991.
4. FISBERG, R.M., et al. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos. Barueri: Manole, 2005.
5. HWC – HEALTH AND WELFARE CANADA. Nutrition recommendations. The report of the scientific review committee. Ottawa: Canadian Government Publishing Centre, 1990.
6. IOM (INSTITUTE OF MEDICINE). DRIs – Dietary Reference Intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington, D.C.: National Academy Press, 1997, 432 p. Disponível em: <http://www.nap.edu>.
7. DRIs – Dietary Reference Intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. Washington, D.C.: National Academy Press, 1998a, 564 p. Disponível em: <http://www.nap.edu>.
8. DRIs – Dietary Reference Intakes: a risk assessment model for establishing upper intake levels for nutrients. Washington, D.C.: National Academy Press, 1998b, 71p. Disponível em: <http://www.nap.edu>.
9. DRIs – Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000a, 506 p. Disponível em: <http://www.nap.edu>.
10. Dietary Reference Intakes: applications in dietary assessment. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000b, 306 p. Disponível em: <http://www.nap.edu>.
11. DRIs – Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, io-

10. DIRETORIA E CCA 2023

Diretoria e Conselho Científico e de Administração do ILSI Brasil

Board of Directors and Board of Trustees - ILSI Brasil

Presidente do Conselho Científico e de Administração

Chair

Franco Lajolo (Fac. de Ciências Farmacêuticas/USP)

Vice-Presidente do Conselho Científico e de Administração

Vice-Chair

Paulo Stringheta (Univ. Fed. de Viçosa)

Presidente Executivo

Executive President

Bárbara Emo Peters (IFF)

Vice-Presidente Executivo

Executive Vice-President

Amanda Poldi (Cargill)

Diretoria Financeira

Executive Finance

Bárbara Emo Peters (IFF)

Diretoria

Board of Directors

Adriana Bragotto (UNICAMP)

Deise Capalbo (Embrapa)

Fernanda Martins (Unilever)

João Paulo Fabi (Univ. de São Paulo)

Neuza Hassimoto (Univ. de São Paulo)

Taiana Trovão (Mondelez)

Luiz Henrique Fernandes (Viatrix)

Diretoria Executiva

Executive Director

Flavia Franciscato Cozzolino Goldfinger

Conselho Científico e de Administração

Board of Trustees

Adriana Bragotto (UNICAMP)

Amanda Poldi (Cargill)

Bárbara Emo Peters (IFF)

Carlos Nogueira-de-Almeida (Univ. Federal de São Carlos)

Deise M. F. Capalbo (EMBRAPA)

Fernanda de Oliveira Martins (Unilever)

Franco Lajolo (Univ. de São Paulo)

Helio Vannucchi (Univ. de São Paulo)

João Paulo Fabi (Univ. de São Paulo)

Juliana Modesto dos Santos (UPL)

Luiz Henrique Fernandes (Viatrix)

Marcelo Cristianini (UNICAMP)

Maria Cecília Toledo (CCFA Brazilian delegation / UNICAMP)

Neuza Hassimoto (Univ. de São Paulo)

Patricia Fernandes (UFES)

Paulo Stringheta (Univ. Federal de Viçosa)

Renata Azevedo – DSM)

Taiana Trovão (Mondelez)

Thaise Mendes (Herbalife)

Tulio Konstantiner (UNIFESP)



CONFIRA MAIS
PUBLICAÇÕES GRATUITAS
CLICANDO AQUI



Siga-nos no Instagram!

