

Planejamento e avaliação da ingestão de energia e nutrientes para indivíduos

REGINA MARA FISBERG

CRISTIANE HERMES SALES

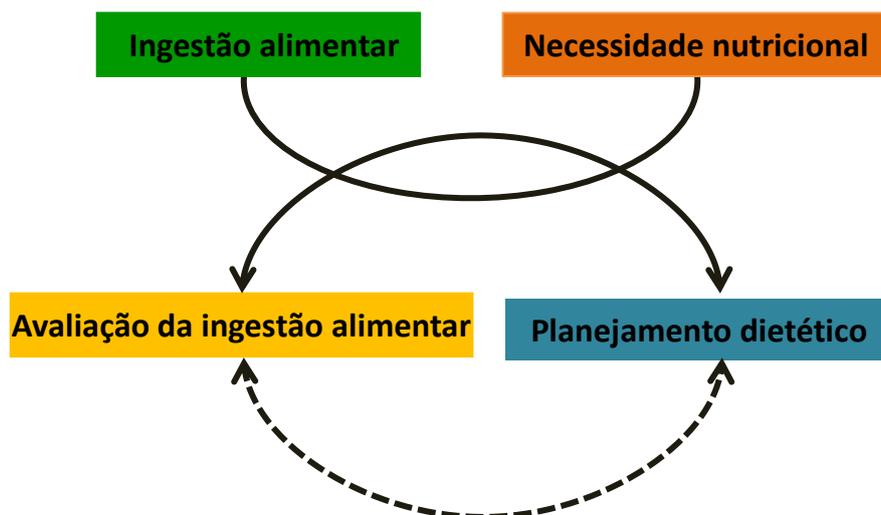
MARIANE DE MELLO FONTANELLI

(1) Introdução

A avaliação da ingestão alimentar e o planejamento dietético são etapas essenciais e contínuas do processo de cuidado nutricional de um indivíduo e envolvem quatro passos básicos:

- Avalia-se a ingestão alimentar
- Realiza-se o planejamento dietético
- Pondera se o plano foi implementado com sucesso e, se necessário, ajusta-se o plano
- Repete-se o processo

Neste processo de avaliação e planejamento dietético é necessário conhecer tanto a ingestão alimentar quanto a necessidade nutricional de determinado indivíduo (**Figura 3.1**).



Fonte: Adaptado de *Institute of Medicine* (2000).

Figura 3.1.Quadro conceitual dos processos de avaliação alimentar e planejamento dietético.

As ingestões dietéticas de referência (DRI – *dietary reference intakes*) correspondem ao conjunto de valores desenvolvidos para a população dos Estados Unidos e Canadá, mas adotados por diversos países, incluindo o Brasil, a fim de servir como meta para adequação nutricional e como uma referência para avaliação do progresso em direção a essa adequação. Dessa forma, as DRI podem ser utilizadas tanto para avaliar a probabilidade de ingestão adequada ou potencial risco de excesso quanto para planejar a dieta de indivíduos ou de grupos de indivíduos, segundo estágio de vida e gênero. Esses valores formam atualmente um conjunto de seis parâmetros:

- Necessidade média estimada (EAR – *estimated average requirements*)
- Ingestão dietética recomendada (RDA – *recommended dietary allowances*)
- Ingestão adequada (AI – *adequate intake*)
- Nível máximo de ingestão tolerável (UL – *tolerable upper intake level*)
- Necessidade de energia estimada (EER – *estimated energy requirement*)
- Variação da distribuição aceitável de macronutrientes (AMDR – *acceptable macronutrient distribution range*)

Na prática clínica, o profissional deve utilizar a variedade de informações as quais tem acesso, incluindo a

história clínica, dietética e psicossocial, os dados antropométricos e bioquímicos, além da interação entre medicamentos e nutrientes, a fim de avaliar a adequação nutricional e realizar o planejamento dietético. Se, na avaliação da ingestão alimentar, houver indicações de inadequação, recomenda-se a realização de avaliações clínicas ou bioquímicas complementares para conhecer o estado nutricional do indivíduo.

A avaliação da adequação do consumo alimentar é baseada na dieta habitual, definida como a média do consumo em um período determinado (meses ou um ano), durante o qual o indivíduo mantém um padrão de alimentação constante. Esse conceito é fundamental na avaliação do consumo alimentar, visto que as recomendações alimentares foram estabelecidas para serem cumpridas ao longo do tempo, que as hipóteses de saúde-dieta são baseadas na ingestão de longo período de tempo, e que as intervenções se destinam a alterar a dieta habitual. Além disso, os efeitos da ingestão inadequada de nutrientes, seja por excesso ou por deficiência, não surgem após poucos dias.

É importante ressaltar que conhecer a ingestão habitual ainda é um desafio para ciência da Nutrição, especialmente por causa do sub ou super-relato da ingestão energética (relato impreciso do consumo alimentar que distorce a interpretação de resultados) e da variabilidade intrapessoal (variações no consumo alimentar de um mesmo indivíduo dia-a-dia). Variedade *versus* monotonia da escolha alimentar, dia da semana, estação do ano, férias e ocasiões especiais e apetite são fatores que influenciam a variabilidade intrapessoal e nos possibilitam conhecer apenas uma estimativa do consumo alimentar habitual.

Avaliações quantitativas da dieta requerem determinação acurada das quantidades de alimentos, suplementos e água consumidos pelo indivíduo, fatores que contribuem para o total de ingestão de nutrientes. Para esse fim, podem ser utilizados métodos como o registro alimentar (RA) e o recordatório alimentar de 24 horas (R24h) aplicados múltiplas vezes em dias não consecutivos. Ressalta-se que o erro é inerente aos métodos de avaliação do consumo alimentar, especialmente porque se baseiam em informações autorreferidas da dieta, e que a acurácia da medida (grau de proximidade entre a quantidade medida a partir de determinado método para seu valor verdadeiro) dependerá do número de dias avaliados, da correta estimativa das porções, da fidelidade da transformação das preparações relatadas em receitas culinárias, da tabela de composição de alimentos utilizada na conversão de alimentos para nutrientes, entre outros fatores. Assim, combinar diferentes métodos para avaliação do consumo alimentar é uma estratégia que pode acumular os pontos fortes e minimizar as limitações de cada instrumento.

O questionário de frequência alimentar estima a dieta habitual e é frequentemente utilizado em estudos epidemiológicos para classificar os indivíduos segundo níveis de ingestão de nutrientes, para posterior análise de tendência de risco segundo o grau de exposição. No entanto, esse método possui características que limitam sua utilização na avaliação da inadequação da ingestão dietética, ocasionando perda de acurácia. Algumas limitações do questionário de frequência alimentar são: utilização de medidas padronizadas, apresentação de relação incompleta de alimentos disponíveis para o consumo, agrupamento de vários alimentos em um mesmo item e dependência da memória de longo prazo do indivíduo, visto que geralmente investiga o ano precedente. Nesse contexto, esse capítulo abordará a avaliação e o planejamento dietético de energia e nutrientes de indivíduos, considerando como referência os métodos propostos pelo comitê de expertos da *Food and Nutrition Board* (FNB), do *Institute of Medicine* (IOM) dos Estados Unidos da América, em parceria com a agência *Health Canada*.

(2) Avaliação dietética de indivíduos

A avaliação dietética consiste em determinar se a dieta em questão é adequada sem ser excessiva, ou seja, se atende às necessidades nutricionais sem acarretar efeitos prejudiciais à saúde do indivíduo. Para avaliar a ingestão alimentar, compara-se a ingestão habitual de um indivíduo à necessidade nutricional do mesmo, portanto, para isso seria preciso conhecer a ingestão usual e a necessidade individual de determinado nutriente. Define-se como necessidade nutricional o menor nível de ingestão de um nutriente que atenderá a critérios específicos de adequação, sendo capaz de manter um nível de nutrição definido, evitando o risco de déficit ou excesso. Determinar a necessidade nutricional de um indivíduo exigiria que ele fosse alimentado com diferentes doses de um nutriente ao longo de um período de tempo, enquanto medidas fisiológicas e bioquímicas fossem determinadas. Dessa forma, não é possível determinar com acurácia nem o verdadeiro consumo habitual nem a verdadeira necessidade do nutriente de um indivíduo. Entretanto, para alguns nutrientes é possível estimar se a ingestão satisfaz a necessidade de um indivíduo. Essa avaliação é denominada adequação aparente.

Para verificar a adequação aparente da ingestão de um nutriente, é necessário obter a estimativa da ingestão dietética total, incluindo alimentos, suplementos e, eventualmente, o teor mineral da água. Entretanto, ressalta-se que tanto a adequação alimentar quanto o planejamento dietético devem ser baseados na totalidade de

evidências e não apenas nos dados de ingestão alimentar.

(2.1) Avaliando a ingestão de micronutrientes de indivíduos

Considerando que a necessidade nutricional e a ingestão usual não são conhecidas, a avaliação da ingestão de micronutrientes é baseada nas seguintes suposições:

- A melhor estimativa da necessidade nutricional de um indivíduo é dada pela EAR.
- Existe variação das necessidades nutricionais mesmo entre indivíduos do mesmo gênero e estágio de vida; dessa forma, o desvio padrão da necessidade nutricional indica o quanto a necessidade de um nutriente pode desviar da necessidade mediana da população, ou seja, da EAR. Assume-se que essa variação, representada pelo coeficiente de variação (CV), é de 10 a 15% da EAR para a maioria dos nutrientes.
- A média da ingestão observada de um indivíduo é a melhor estimativa da ingestão usual desse indivíduo.
- Existe variabilidade intrapessoal da ingestão alimentar, portanto o desvio padrão da ingestão indica quanto a ingestão observada pode diferir da ingestão usual.

(2.1.1) Uso da EAR na avaliação da ingestão de indivíduos

A estimativa da adequação aparente é determinada por meio da diferença entre a ingestão observada e a EAR. Mas quanto essa diferença teria que ser para concluirmos que a ingestão usual (não observável) de um indivíduo excede a necessidade (também não observável) desse indivíduo? Para responder essa pergunta, desenvolveu-se uma abordagem estatística que permite estimar o grau de confiança com que a ingestão do nutriente atende às necessidades do indivíduo, incorporando a incerteza no cálculo da adequação aparente. Dessa forma, a equação desenvolvida considera a variabilidade da necessidade e a variação intrapessoal da ingestão alimentar. O resultado da equação é um escore Z, por meio do qual se determina a probabilidade de a dieta estar adequada, ou seja, o grau de confiança com que a ingestão atende às necessidades, e pode ser representada pela equação a seguir.

$$Z = \frac{D}{DP_D} = \frac{\bar{y} - EAR}{\sqrt{v_{nec} + \left(\frac{V_{int}}{n}\right)}}$$

(Equação 3.1)

Onde:

- \bar{y} é a média da ingestão de “n” dias em que a ingestão do nutriente foi avaliada em um indivíduo
- “n” é o número de dias em que o indivíduo teve sua ingestão avaliada
- EAR é a melhor estimativa da necessidade do nutriente pelo indivíduo
- V_{nec} é a variância da necessidade
- V_{int} é a variância intrapessoal

As variâncias são calculadas como o quadrado dos desvios-padrão correspondentes. Para ilustrar a abordagem, considere um homem de 50 anos de idade, cuja ingestão média diária de magnésio obtida por meio de um RA de três dias, foi de 430 mg. Tem-se que a EAR para esse nutriente segundo sexo e faixa etária é de 350 mg/d, portanto:

- $\bar{y} = 430$ mg
- EAR = 350 mg
- $V_{nec} = (dp_{nec})^2$; em que o desvio padrão da necessidade corresponde a 10% da EAR: $V_{nec} = (0,1 \times 350)^2 = 1.225$
- $V_{int} = (dp_{int})^2$, o desvio padrão da variação intrapessoal foi obtido a partir de estudos na população norte-americana (**Tabela 3.1**). O desvio padrão para o magnésio é de 122 mg e $v_{int} = (122)^2 = 14.884$
- $n = 3$, representando os três dias de registro alimentar

Substituindo na **Equação 3.1**, temos:

$$Z = \frac{D}{DP_D} = \frac{\bar{y} - EAR}{\sqrt{V_{nec} + \left(\frac{V_{int}}{n}\right)}} = \frac{430 - 350}{\sqrt{1225 + \left(\frac{14884}{3}\right)}} = 1,02$$

Estimativas do desvio padrão intrapessoal foram calculadas para adolescentes, adultos e idosos residentes no município de São Paulo a partir de dados do Inquérito de Saúde de São Paulo de 2003 (**Tabela 3.2**). Desse modo, a adequação aparente pode ser estimada utilizando-se dados nacionais.

Os valores de Z (D/DP_D) podem ser observados na **Tabela 3.3**. O valor Z obtido na equação (1,02) representa a probabilidade de aproximadamente 85%, ou seja, é possível concluir que a dieta está adequada com 85% de

confiabilidade.

Tabela 3.1. Estimativas de desvio padrão intrapessoal para energia, macronutrientes, vitaminas e minerais baseadas no *Continuing Survey of Food Intakes by Individuals* (1994-1996) em mulheres (♀) e homens (♂) de diferentes faixas etárias.

Nutrientes	4 a 8 anos		9 a 18 anos		19 a 50 anos		≥ 51 anos	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Energia (kcal)	427	478	628	800	576	854	448	590
Carboidratos	61,7	70,8	88,1	113,0	75,2	109,0	59,9	79,5
Proteínas	19,2	20,4	26,2	33,9	26,6	40,4	22,1	28,6
Lipídios totais (g)	21,3	23,9	29,8	38,2	29,9	42,7	24,0	31,8
Gordura saturada (g)	8,5	9,6	11,3	15,3	10,9	15,9	8,6	11,4
Gordura monoinsaturada (g)	8,6	9,9	12,4	15,5	12,0	17,4	9,7	13,0
Gordura polinsaturada (g)	5,1	5,5	7,3	8,7	8,4	11,3	7,0	8,8
Colesterol (mg)	129	137	145	199	168	227	144	201
Fibra (g)	4,6	5,3	6,2	8,7	6,5	9,2	5,9	7,7
Vitamina A (µg)*	808	723	852	898	1300	1160	1255	1619
Caroteno (RE)*	452	454	549	681	799	875	796	919
Vitamina E (mg)*	3	3	4	5	5	7	6	9
Vitamina C (mg)*	61	74	81	93	73	93	61	72
Tiamina (mg)	0,5	0,5	0,6	0,8	0,6	0,9	0,5	0,7
Riboflavina (mg)	0,6	0,7	0,7	1	0,6	1	0,6	0,8
Niacina (mg)	6	7	8	11	9	12	7	9
Vitamina B6 (mg)	0,6	0,7	0,7	1	0,8	1	0,6	0,8
Folato (µg)	99	117	128	176	131	180	12	150
Vitamina B12 (µg)*	9,6	4,7	5,5	5	12	13	10	14
Cálcio (mg)	313	353	374	505	325	492	256	339
Fósforo (mg)	321	352	410	542	395	573	313	408
Magnésio (mg)	61	71	86	109	86	122	74	94
Ferro (mg)	5	6	6	9	7	9	5	7
Zinco (mg)	3	4	5	8	6	9	5	8
Cobre (mg)	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	0,7
Sódio (mg)	930	957	1313	1630	1839	1819	1016	1323
Potássio (mg)	631	750	866	1130	851	1147	723	922

* Nutrientes com coeficiente de variação (CV) > 60 a 70%.

Fonte: Adaptada do *Institute of Medicine*, 2000.

Tabela 3.2. Estimativas de desvio padrão intrapessoal para vitaminas e minerais baseadas no Inquérito de Saúde de São Paulo (2003) em mulheres (♀) e homens (♂) de diferentes faixas etárias.

Nutrientes	9 a 18 anos		19 a 50 anos		≥ 51 anos	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Vitamina A (µg)*	223	207	287	307	375	392
Vitamina E (mg)	2,16	3,08	2,7	2	2,07	2,4
Vitamina C (mg)†	59,5	79	67	75	96	85
Tiamina (mg)	0,48	0,7	0,63	0,55	0,58	0,45
Riboflavina (mg)	0,52	0,72	0,6	0,7	0,47	0,49
Niacina (mg)*	13,4	15,5	16,5	19,8	13,7	9,3
Vitamina B6 (mg)	0,68	0,82	0,77	0,8	0,72	0,5
Folato (mg)*	149	258	270	246	210	271
Vitamina B12 (µg)†	2,16	2,25	3,4	3,3	2,6	2,15
Cálcio (mg)	315	288	285	372	259	300
Fósforo (mg)	348	417	515	582	360	451
Magnésio (mg)	61,5	98	95	151	89	84
Ferro (mg)	5,21	5,53	5,7	7,7	4,5	5,2
Zinco (mg)	5,23	5,09	5,35	6	4,7	4,1
Sódio (mg)	1012	1540	1287	1319	1247	1152

* Expresso em equivalentes de atividade de retinol, de folato e de niacina.

† Nutrientes com coeficiente de variação (CV) > 60 a 70%.

Fonte: Adaptada de Marchioni *et al.*, 2011.

Tabela 3.3. Resultados do cálculo da adequação aparente com dados nacionais.

D/DP _D	Conclusão	Probabilidade de concluir corretamente
>2,00	Ingestão habitual adequada	0,98
> 1,65	Ingestão habitual adequada	0,95
>1,50	Ingestão habitual adequada	0,93
>1,00	Ingestão habitual adequada	0,85
>0,50	Ingestão habitual adequada	0,70
>0,00	Ingestão habitual adequada/inadequada	0,50
<-0,50	Ingestão habitual inadequada	0,70
<-1,00	Ingestão habitual inadequada	0,85
<-1,50	Ingestão habitual inadequada	0,93
<-1,65	Ingestão habitual inadequada	0,95
<-2,00	Ingestão habitual inadequada	0,98

Fonte: Adaptada do *Institute of Medicine*, 2000.

De maneira simplificada, a probabilidade de que a ingestão habitual de um indivíduo não seja adequada pode ser sintetizada da seguinte forma:

- 1) ingestão observada \geq RDA: baixa probabilidade de inadequação (nível de ingestão atende às necessidades de 97 a 98% dos indivíduos);
- 2) ingestão observada entre EAR e RDA: incerteza com relação à adequação (nível de ingestão é inadequado para 3 a 50% dos indivíduos);
- 3) ingestão observada < EAR: elevada probabilidade de a ingestão estar inadequada (probabilidade de

inadequação aumenta à medida que a ingestão cai abaixo da EAR).

No exemplo dado acima, nota-se que a ingestão observada do indivíduo (430 mg/dia) está acima da RDA para o magnésio de acordo com sexo e faixa etária (420 mg/dia). Mesmo assim, a partir da ingestão estimada por meio de registro alimentar de três dias, ainda há probabilidade de 15% da ingestão estar inadequada.

A suposição de normalidade é essencial para utilização da EAR na avaliação da adequação aparente. Dessa forma, tanto a ingestão observada quanto a necessidade de determinado nutriente devem ser simetricamente distribuídas. Em estatística, diz-se que a distribuição de uma variável aleatória é normal quando apresenta um histograma com forma de sino e apenas um pico simétrico em torno da média. Nesse tipo de distribuição poucos valores são localizados fora de dois desvios padrão da média e os valores de média, mediana e moda são iguais. Sabe-se que a ingestão observada de um nutriente não é normal por meio do coeficiente de variação (CV), que nesses casos é maior que 60 a 70%. São exemplos de nutrientes com distribuição assimétrica: carotenoides, vitamina A, vitamina C, vitamina E, vitamina B12, entre outros. Com relação à necessidade nutricional, necessidades não distribuídas simetricamente em torno da EAR podem originar resultados enviesados. É o caso das necessidades de ferro de mulheres em idade fértil, devido às perdas de ferro decorrentes da menstruação. Para essas situações, não há outra opção para o cálculo da adequação aparente e mais estudos são necessários nessa área.

(2.1.2) Uso da AI na avaliação da ingestão de indivíduos

A AI deve ser utilizada para avaliar a adequação aparente de nutrientes que não possuem o valor de EAR estabelecido. Entretanto, o processo descrito anteriormente não é utilizado da mesma forma, especialmente devido às diferenças entre esses parâmetros. A EAR representa a mediana da necessidade nutricional de determinada faixa etária e sexo, enquanto a AI indica a ingestão que provavelmente excede a necessidade de todos os indivíduos saudáveis em determinada faixa etária e sexo e, nesse sentido, é semelhante à RDA. Assim, quando a ingestão observada é comparada a AI podemos apenas concluir se a ingestão está acima desse valor de referência, ou seja, se a ingestão usual excede o valor de AI, seguramente estará adequada. Se a ingestão do nutriente estiver abaixo do valor de AI, ainda estará adequada para muitas pessoas, mas nada poderá ser concluído.

Apesar das ressalvas, uma equação foi desenvolvida a fim de determinar a probabilidade com ingestão usual de um indivíduo excede a AI e, portanto, pode ser considerada adequada.

$$Z = \frac{\bar{y} - AI}{\frac{dp_{int}}{\sqrt{n}}}$$

(Equação 3.2)

Onde:

- \bar{y} é a média de “n” dias de ingestão do nutriente pelo indivíduo
- AI é o valor de referência estabelecido na impossibilidade de estabelecer a EAR
- dp_{int} é o desvio padrão intrapessoal obtido a partir de estudos populacionais
- “n” corresponde ao número de dias em que o indivíduo teve sua ingestão avaliada

Para ilustrar, considere uma mulher de 70 anos, cuja ingestão média diária de potássio, obtida por meio de um RA de cinco dias, foi de 10 g. A AI para esse nutriente segundo sexo e faixa etária é de 4,7 g/d.

$$Z = \frac{\bar{y} - AI}{\frac{dp_{int}}{\sqrt{n}}} = \frac{10 - 4,7}{\frac{723}{\sqrt{5}}} = 0,02$$

A partir da tabela de valores de Z (**Tabela 3.3**), observa-se que o valor de 0,02 corresponde a uma área que indica a probabilidade de aproximadamente 50%. Apesar da ingestão de potássio ser superior a AI, não se pode concluir que essa ingestão está adequada (ou inadequada). Assim como o método da EAR, essa abordagem é inapropriada quando a distribuição dos valores de ingestão é assimétrica, ou seja, quando o coeficiente de variação (CV) for maior que 60 a 70%.

De maneira simplificada, as conclusões as quais podemos chegar a partir de um nutriente com o valor de AI estão representadas na **Tabela 3.4**.

Tabela 3.4. Interpretação qualitativa da adequação da ingestão de nutrientes em relação à ingestão adequada (AI).

Ingestão em relação à AI	Interpretação qualitativa sugerida
$\geq AI$	A ingestão média provavelmente está adequada se for avaliada por um grande número de dias
$< AI$	A adequação da ingestão não pode ser determinada

Fonte: Adaptada do *Institute of Medicine*, 2000.

(2.1.3) Uso da UL na avaliação da ingestão de indivíduos

Utiliza-se o valor da UL para avaliar a probabilidade de um indivíduo estar sob risco de efeitos adversos devido à elevada ingestão de um nutriente. Para isso, é necessário conhecer os tipos de ingestão considerados pelo valor de UL em questão, visto que para alguns nutrientes o valor da UL considera somente a ingestão de suplementos, medicamentos e alimentos fortificados, enquanto para outros, todas as fontes foram incluídas. É importante ressaltar que o valor de UL não representa a ingestão desejada de determinado nutriente e sim o nível de ingestão que não deve ser excedido cronicamente. No entanto, não é possível estimar a probabilidade de efeitos adversos em um nível de ingestão acima da UL, já que a distribuição da ingestão que leva a efeitos adversos não é conhecida.

Equação semelhante a utilizada para avaliar a adequação de nutrientes com valor de AI pode ser utilizada para verificar se a ingestão habitual do nutriente excede o valor de UL.

$$Z = \frac{\bar{y} - UL}{\frac{dp_{int}}{\sqrt{n}}}$$

(Equação 3.3)

Onde:

- \bar{y} é a média de “n” dias de ingestão do nutriente pelo indivíduo
- UL é limite superior de ingestão do nutriente que não causa efeitos adversos
- dp_{int} é o desvio padrão intrapessoal obtido a partir de estudos populacionais
- “n” corresponde ao número de dias em que ingestão alimentar foi avaliada

Para ilustrar, considere um homem de 40 anos, cuja ingestão média de cálcio, obtida por meio três R24h, foi de 2.000 mg/d. O valor de UL para esse nutriente é de 2.500 mg/d.

$$Z = \frac{\bar{y} - UL}{\frac{dp_{int}}{\sqrt{n}}} = \frac{2000 - 2500}{\frac{492}{\sqrt{3}}} = -1,76$$

Por meio dos valores de Z (**Tabela 3.3**), observa-se que o valor -1,76 corresponde a uma área que indica a probabilidade de aproximadamente 95%. Portanto, pode-se concluir que a ingestão de cálcio é inferior ao valor de UL com 95% de confiabilidade.

Igualmente aos anteriores, esse método também é inapropriado quando a distribuição dos valores de ingestão for assimétrica, identificada quando o coeficiente de variação (CV) for maior que 60 a 70%. É importante considerar que as estimativas do desvio padrão intrapessoal se baseiam apenas na ingestão de alimentos e, para valores de UL baseados na ingestão total do nutriente (alimentos e suplementos), como é o caso do cálcio, é necessário cautela no uso desse método. Essa limitação é ainda mais importante para valores de UL que consideram apenas nutrientes provenientes de fortificação, suplementação e produtos farmacológicos, como é o caso da vitamina E.

De forma simplificada, a análise da ingestão em relação ao valor de UL de um determinado nutriente pode ser feita de maneira qualitativa (**Tabela 3.5**).

Tabela 3.5. Interpretação qualitativa da adequação da ingestão de nutrientes em relação ao nível máximo de ingestão tolerável (UL).

Ingestão em relação ao UL	Interpretação qualitativa sugerida
≥UL	Risco potencial de efeitos adversos se a ingestão observada inclui um grande número de dias
<UL	A ingestão provavelmente é segura se for observada por um grande número de dias

Fonte: Adaptada do *Institute of Medicine*, 2000.

(2.2) Avaliando a ingestão de energia de indivíduos

A estimativa fornecida pela necessidade estimada de energia (EER) representa o ponto médio do intervalo dentro do qual o gasto energético de um indivíduo pode variar, não representando a exata ingestão necessária para manter o balanço energético de determinado indivíduo. Dessa forma, o gasto energético real pode estar consideravelmente acima ou abaixo desse valor estimado. O desvio padrão das equações de EER para homens e mulheres adultos é 199 kcal/d e 162 kcal/d, respectivamente. Portanto, um homem poderia ter um requisito

de energia até aproximadamente 400 kcal (dois desvios padrão) abaixo ou acima do valor estimado de EER, o que cronicamente poderia representar um efeito adverso para a saúde (ganho ou perda de peso).

Conseqüentemente, o *Institute of Medicine* recomenda que a avaliação da ingestão de energia deve ser realizada por meio do índice de massa corporal (IMC), considerando a faixa etária em questão: 1) IMC dentro da faixa de normalidade representaria adequação da ingestão de energia em relação ao gasto energético; 2) IMC abaixo da faixa de normalidade indicaria ingestão insuficiente de energia; 3) IMC acima da faixa de normalidade indicaria ingestão excessiva de energia.

Entretanto, é importante ressaltar a complexidade de se avaliar a ingestão energética. Por um lado, a ingestão de energia é estimada por meio de métodos autorreferidos, que sofrem influência do sub ou super-relato de ingestão e da variabilidade intrapessoal, dificultando a acurácia da estimativa. Por outro lado, a necessidade energética é influenciada por inúmeros fatores como sexo, idade, atividade física, etnia, genética e fatores ambientais. Dessa forma, obter uma estimativa acurada do gasto energético requer métodos nem sempre disponíveis na prática clínica, como a água duplamente marcada, considerada padrão ouro para sua avaliação.

(2.3) Avaliando a ingestão de macronutrientes e fibras de indivíduos

Para avaliar a adequação dos macronutrientes da dieta, deve considerar os valores da distribuição aceitável de macronutrientes (AMDR). Trata-se de faixas de variação que minimizam o risco de doenças crônicas, permitem o consumo de quantidades adequadas de nutrientes essenciais e estão associadas à ingestão energética e atividade física para manutenção da adequação energética. Foram estabelecidas AMDR para carboidratos, proteínas, gorduras totais, ácido linoleico e ácido alfa-linolênico (**Tabela 3.6**).

Dessa forma, se a ingestão usual de um indivíduo estiver dentro da faixa de AMDR para o macronutriente em questão, pode-se assumir que a dieta está adequada para esse macronutriente. Caso a ingestão seja superior ou inferior a AMDR, o risco de doença crônica ou de ingestão inadequada de nutrientes pode aumentar. É necessário atentar para o intervalo da proteína, pois, na maioria das vezes, a ingestão elevada de proteína, mesmo que ainda dentro do intervalo estabelecido, ocorre em conjunto com elevado teor de gordura e baixo teor de carboidratos.

Tabela 3.6. Limites de distribuição aceitáveis de macronutrientes para indivíduos com 19 anos e mais, de acordo com as DRI.

Nutrientes	AMDR
Carboidratos	45 – 65% do VCT
Lipídios	20 – 35% do VCT
Proteínas	10 – 35% do VCT
Ácido graxo linoleico	5 – 10% do VCT
Ácido graxo alfa-linolênico	0,6 – 1,2% do VCT

AMDR: *acceptable macronutrient distribution range*; VCT: valor energético total

Fonte: *Institute of Medicine...* (2005).

O grau de confiança com que a ingestão usual de determinado macronutriente se enquadra na AMDR também pode ser estimado por meio das equações desenvolvidas para os valores de referência de AI e UL. A equação da AI pode determinar o grau de confiança com que a ingestão usual está acima do limite inferior do AMDR. Já a equação do valor de UL pode ser usada para determinar o grau de confiança de que a ingestão está abaixo do limite superior do AMDR. Na **Tabela 3.1** são apresentados os desvios padrão correspondentes para uso de avaliação de macronutrientes e de fibras.

(3) Planejamento dietético de indivíduos

No processo do planejamento dietético, o nutricionista deve garantir que o indivíduo consumirá uma dieta cujo risco de inadequação e excesso sejam mínimos, e que seja adequada ao seu perfil individual. Assim, o plano dietético para indivíduos deve ser elaborado de acordo com as necessidades individuais de energia e nutrientes do indivíduo, visando atingir ou exceder as metas nutricionais.

Ademais, o profissional deve se ater a elaborar um plano que seja factível do ponto de vista financeiro, que confira prazer para o indivíduo, considerando desde fatores como biodisponibilidade de nutrientes, características de saúde, estilo de vida e fisiológicas do indivíduo, as quais podem alterar as suas necessidades.

Na prática, identificadas as metas nutricionais a serem atingidas, o plano alimentar deve ser transmitido numa linguagem tátil ao indivíduo, e de preferência baseadas em guias educativos, conforme estabelecidos nos guias alimentares.

Neste processo, as DRI podem ser utilizadas para estabelecer metas no planejamento das dietas para indivíduos em situações diversas; orientar indivíduos saudáveis que estão preocupados em atender suas necessidades nutricionais; aconselhar indivíduos com estilos de vida que necessitam de considerações específicas, como atletas e vegetarianos ou aqueles que necessitam de uma dieta terapêutica; e formular dietas com propósito de pesquisa ou desenvolver guias alimentares para indivíduos.

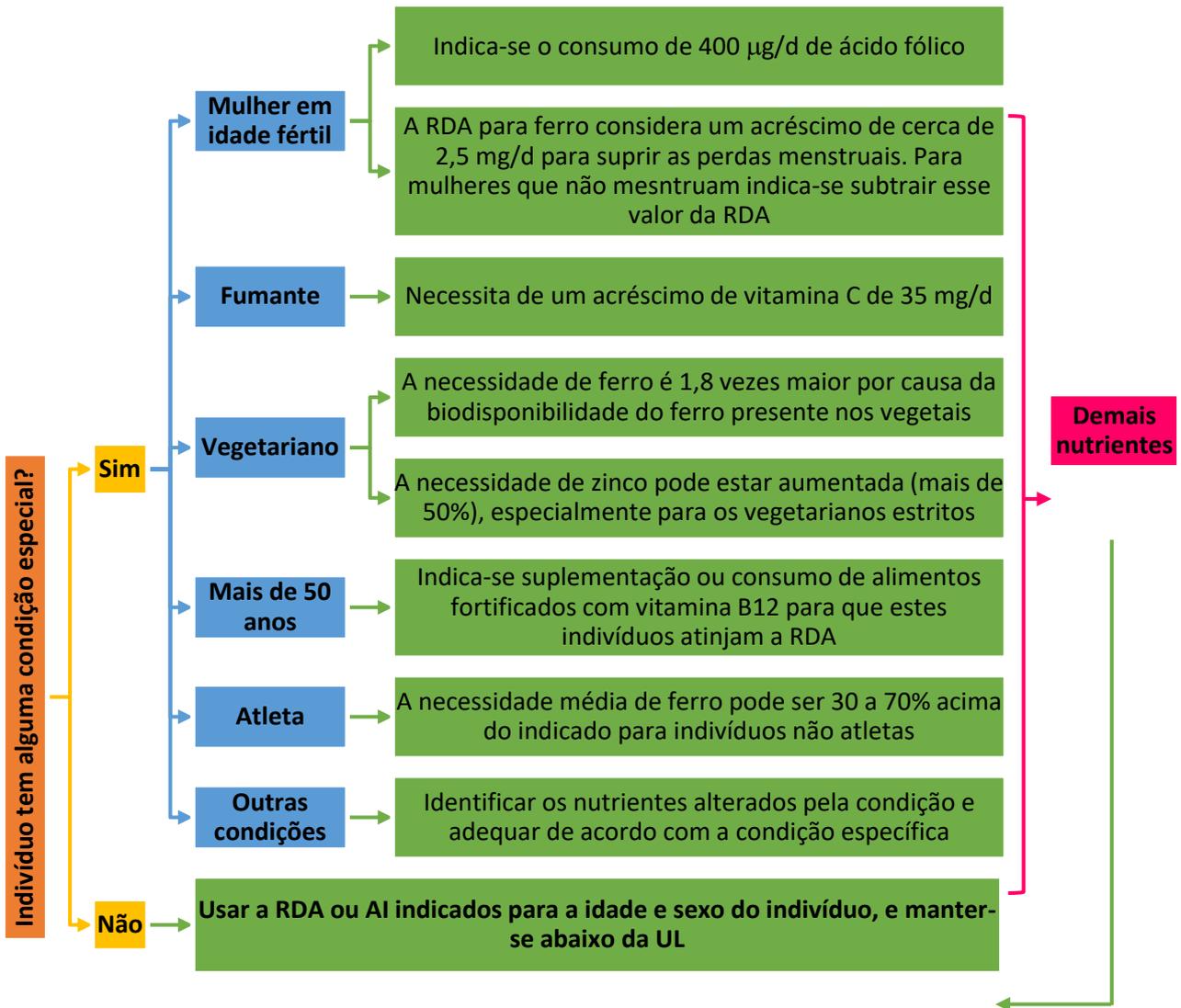
(3.1) Planejando a ingestão de micronutrientes para indivíduos

Uma vez que a EAR, por definição, é o valor estabelecido para suprir as necessidades de metade de uma determinada população, ela não é indicada para o planejamento dietético de indivíduos. Assim, considerando o desconhecimento da real necessidade do indivíduo, a RDA é o valor mais indicado como guia para o planejamento dietético de indivíduos, pois este valor supre as necessidades de cerca de 97% de uma população saudável, conferindo baixo risco de ingestão inadequada (cerca de 3% não é atendido). Na falta de evidências para o estabelecimento da EAR, e portanto, da RDA, a AI deve ser utilizada como parâmetro para o planejamento dietético individual, lembrando que a AI é um valor que está próximo ou excede as necessidades do indivíduo.

Haja vista que o UL não é um nível de ingestão recomendado, mas uma quantidade que pode ser biologicamente tolerada sem risco aparente de efeitos adversos pela maioria dos indivíduos saudáveis, recomenda-se no planejamento dietético manter-se abaixo dos valores de UL. Ademais, é importante ater-se que nem todos os valores estabelecidos para o UL consideram todas as fontes de ingestão: alimentos, fortificantes, suplementos, preparações farmacológicas e outras fontes, como a água.

Portanto, como os valores de RDA e AI atendem as necessidades da maioria da população, no planejamento dietético individual a RDA/AI só não deve ser seguida se houver indicação clínica para isto, com comprovação científica de benefício e sem risco de efeitos adversos, devendo-se ainda pesar o custo financeiro ao indivíduo, nos casos em que se opta por exceder os valores de RDA/AI. Ademais, faz-se necessário uma justificativa explícita para se elaborar um plano com valores de nutrientes acima ou abaixo da RDA. Na **Figura 3.2** é apresentado um algoritmo que pode auxiliar o profissional na observância de fatores a serem considerados no momento do planejamento dietético.

Uma forma rápida de se saber as necessidades individuais, com base nas DRI, a serem consideradas para o indivíduo no planejamento dietético é o uso da ferramenta interativa das DRI para profissionais de saúde desenvolvida pelo *United States Department of Agriculture*, que pode ser acessada no endereço eletrônico www.nal.usda.gov/fnic/interactiveDRI/. Esta ferramenta fornece informações gerais considerando o padrão das DRI, detalhes relativos a condições específicas devem ser vistos a parte.



RDA: *recommended dietary allowances*; AI: *adequate intake*; UL: *tolerable upper intake level*.
 Fonte: Adaptada de *Institute of Medicine...* (2003).

Figura 3.2. Algoritmo para decisão no planejamento da dieta.

(3.2) Planejando a ingestão de energia para indivíduos

Ao planejar a ingestão de energia de indivíduos a melhor opção a ser considerada é o peso ou índice de massa corporal (IMC). Diferente do planejamento dietético de vitaminas e minerais, cuja ingestão acima das necessidades (sem atingir a UL) não confere efeitos adversos na maioria dos indivíduos, a ingestão de energia acima das necessidades por longo período poderá resultar em ganho de peso. Por esta razão, não se estabelece uma RDA para energia, e a necessidade de energia a ser considerada no planejamento dietético de indivíduos pode ser baseada nas equações preditivas da EER. Embora essas equações tenham sido baseadas no gasto energético e considerem o sexo, a idade, o peso, a altura e o nível de atividade física do indivíduo, é importante

ter ciência de que há considerável variabilidade associada à estimativa usando a EER, mesmo considerando o desvio padrão calculado para estas equações, e estas podem falhar na estimativa. Por esta razão, elas devem ser utilizadas com cautela, servindo como norte no planejamento dietético de indivíduos, e podendo ser feitos ajustes se for desejado ganho ou perda de peso.

Assim, se considerássemos um indivíduo do sexo feminino, com 33 anos de idade, nível de atividade física leve, 1,63 m de altura e 55 kg, teríamos:

$$\text{EER} = 354 - [6,91 \times \text{idade (anos)}] + \{\text{CAF} \times [9,36 \times \text{peso (kg)} + 727 \times \text{altura (m)}]\}$$

$$\text{EER} = 354 - (6,91 \times 33) + [1,12 \times (9,36 \times 55 + 727 \times 1,63)]$$

$$\text{EER} = 2.028 \text{ kcal/dia}$$

Observar que nesse cálculo a equação empregada foi escolhida com base no sexo e idade do indivíduo, e o coeficiente de atividade física (CAF) escolhido com base no nível de atividade física (**Tabela 3.7**). Considerando o intervalo de confiança de 95% para equação e o desvio padrão estimado para a equação, no exemplo citado, a ingestão de energia deverá ser $2028 \text{ kcal} \pm (2 \times 162)$, ou seja, entre 1704 e 2352 kcal/d. Se o objetivo for perda de peso, pode-se utilizar o menor valor; se for ganho de peso, utiliza-se o maior.

Tabela 3.7. Informações necessárias para a estimativa da ingestão energética de indivíduos com 19 anos e mais, de acordo com o sexo e classificação do índice de massa corporal, segundo as DRI.

Sexo	Índice de massa corporal	Equação para cálculo da energia (kcal/d)	Desvio padrão	Nível de atividade física	Coefficiente de atividade física
Masculino	Eutrófico	$\text{EER} = 662 - [9,53 \times \text{idade (anos)}] + \{\text{CAF} \times [15,91 \times \text{peso (kg)} + 539,6 \times \text{estatura (m)}]\}$	199 kcal	Sedentário	1,00
				Leve	1,11
				Moderado	1,25
				Intenso	1,48
Masculino	Sobrepeso e obesidade	$\text{TEE} = 1086 - [10,1 \times \text{idade (anos)}] + \{\text{CAF} \times [13,7 \times \text{peso (kg)} + 416 \times \text{estatura (m)}]\}$	208 kcal	Sedentário	1,00
				Leve	1,12
				Moderado	1,29
				Intenso	1,59
Feminino	Eutrófico	$\text{EER} = 354 - [6,91 \times \text{idade (anos)}] + \{\text{CAF} \times [9,36 \times \text{peso (kg)} + 726 \times \text{estatura (m)}]\}$	162 kcal	Sedentário	1,00
				Leve	1,12
				Moderado	1,27
				Intenso	1,45
Feminino	Sobrepeso e obesidade	$\text{TEE} = 448 - [7,95 \times \text{idade (anos)}] + \{\text{CAF} \times [11,4 \times \text{peso (kg)} + 619 \times \text{estatura (m)}]\}$	160 kcal	Sedentário	1,00
				Leve	1,16
				Moderado	1,27
				Intenso	1,44

EER: *estimated energy requirement*; TEE: *total energy expenditure*

Fonte: *Institute of Medicine...* (2005).

(3.3) Planejando a ingestão de macronutrientes, fibras e água para indivíduos

No planejamento individual dos macronutrientes, além destes atingirem a RDA (carboidratos e proteínas) ou AI (lipídios), estes devem ficar dentro das respectivas faixas de distribuição aceitáveis dos macronutrientes (AMDR), os quais foram estabelecidas em função de estudos de intervenção e epidemiológicos com vistas à prevenção das doenças crônicas não transmissíveis e em quantidades suficientes para suprir a ingestão de nutrientes essenciais.

Quanto aos valores recomendados para proteínas (**Tabela 3.6**), estes podem parecer elevados se comparados ao intervalo de referência preconizado anteriormente (10 a 15%). No entanto, no planejamento de dietas para indivíduos preconiza-se utilizar a recomendação de proteína como g/kg/d, sendo a RDA para adultos com 19 anos e mais de 0,80 g/kg/dia. Vale ressaltar que é sempre importante fazer a comparação em relação ao percentual relativo ao valor calórico total (VCT), e caso o valor calculado com base na recomendação em g/kg/dia não atinja o percentual mínimo da AMDR, a recomendação deve ser revista. Por exemplo, se a necessidade energética de uma atleta com 55 kg for 2500 kcal/dia, o valor calculado de proteína seria de 44 g/dia (176 kcal/d). Comparando-se a AMDR, este valor não atinge sequer os 10% do VCT (62,5 g/dia = 250 kcal/dia), assim, indica-se que seja considerado o valor percentual ao invés da recomendação da RDA.

É preciso cautela na observância das recomendações e indica-se que sejam feitas adequações sempre que necessário, para ofertar uma dieta a mais equilibrada e personalizada possível ao indivíduo, e que pelo menos os valores mínimos da AMDR sejam supridos.

Além das recomendações mencionadas anteriormente, recomenda-se para o planejamento de dietas para indivíduos o consumo de 14 g de fibras a cada 1000 kcal, o mínimo quanto possível de gordura saturada e trans, e sugerir o consumo de água de acordo com a AI específica para o sexo e idade do indivíduo. É importante ressaltar que os valores de AI para água estabelecidos nas DRI consideram a água contida nos alimentos, bebidas e a água de beber. Quanto ao açúcar de adição, não existe um valor definido de DRI, mas é feita uma sugestão de nível máximo de consumo de 25% do VCT.

Exemplificando; se tivéssemos a mulher do exemplo anterior da energia (33 anos de idade, nível de atividade física leve, 1,63 m de altura e 55 kg), poderíamos planejar uma dieta com valor calórico total (VCT) de 2000 kcal/dia, com as seguintes metas para o seu plano alimentar:

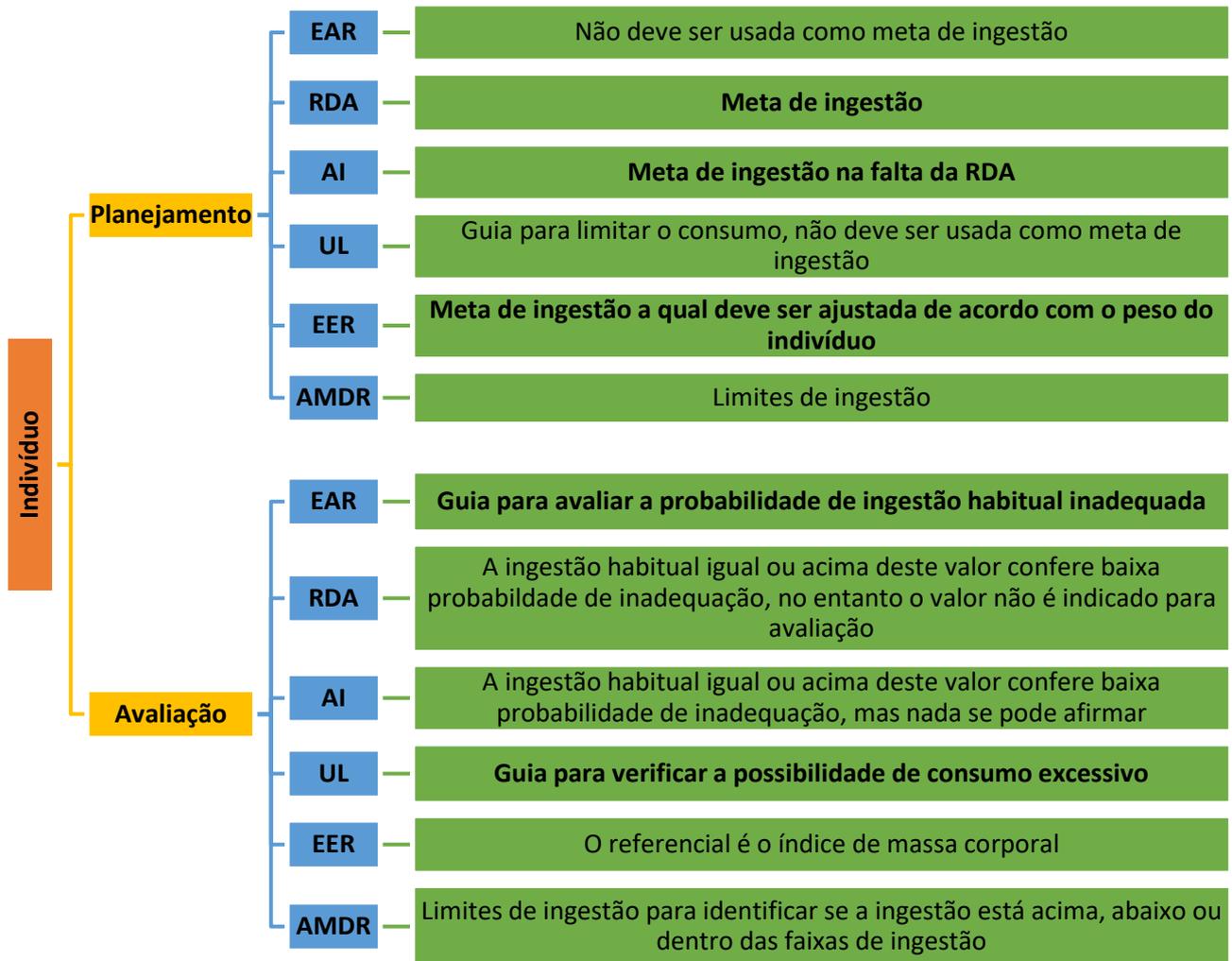
- Carboidratos: 55% do VCT ↔ 1100 kcal/dia ↔ 275 g/d

- Lipídios: 30% do VCT ↔ 600 kcal/dia ↔ 66,7 g/d
- Proteínas: 15% do VCT ↔ 300 kcal/dia ↔ 75 g/d
- Ácidos graxos linoleico: 7% do VCT ↔ 140 kcal/dia como parte dos lipídios totais ↔ 15,6 g/d
- Ácidos graxos alfa-linolênico: 0,8% do VCT ↔ 16 kcal/dia como parte dos lipídios totais ↔ 1,8 g/d
- Açúcar de adição: 5% do VCT ↔ 100 kcal/d como parte dos carboidratos totais ↔ 25 g/d

(4) Considerações finais

É importante salientar que as DRI foram estabelecidas para indivíduos aparentemente saudáveis, e diante de condições específicas os valores recomendados devem ser criteriosamente avaliados para uso, especialmente, no planejamento alimentar. É possível que nos próximos anos tenhamos o estabelecimento de novos valores de recomendação que considerem as doenças crônicas não transmissíveis, que vem aumentando vertiginosamente. Estudos já estão sendo desenvolvidos por comitê de expertos criados com esse intuito.

De acordo com os valores atuais, em resumo, podemos dizer que na avaliação de indivíduos usamos os valores de EAR, AI, UL e AMDR, e no planejamento os valores de RDA, AI, UL, EER e AMDR. A seguir é apresentado um esquema resumo para auxiliar na decisão dos valores a serem considerados tanto na avaliação nutricional como no planejamento dietético de indivíduos considerando as atuais DRI (**Figura 3.3**).



EAR: *estimated average requirement*; RDA: *recommended dietary allowances*; AI: *adequate intake*; UL: *tolerable upper intake level*; EER: *estimated energy requirement*; AMDR: *acceptable macronutrient distribution range*.

Fonte: Adaptada de *Institute of Medicine...* (2000; 2003; 2005).

Figura 3.3. Algoritmo para o uso das DRI no planejamento e avaliação da dieta de indivíduos.

REFERÊNCIAS

1. Barr SI. Applications of dietary reference intakes in dietary assessment and planning. *Appl Physiol Nutr Metab* 2006; 31:66-73.
2. Barr SI, Murphy SP, Agurs-Collins TD, Poos MI. Planning diets for individuals using the dietary reference intakes. *Nutr Rev* 2003; 61(10):352-60.
3. Barr SI, Murphy SP, Poos MI. Interpreting and using the dietary reference intakes in dietary assessment of individual and groups. *J Am Diet Assoc* 2002; 102:780-8.

4. Institute of Medicine (US) Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes; Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes: applications in dietary assessment. Washington, DC: National Academies Press (US), 2000.
5. Institute of Medicine (US) Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes; Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes: applications in dietary planning. Washington, DC: National Academies Press (US), 2003.
6. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, A Report of the Panel on Macronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes: for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington, DC: National Academies Press, 2005.
7. Institute of Medicine, Otten JJ, Hellwig JP, Meyers LD (eds). Dietary reference intakes: the essential guide to nutrient requirements. Washington, DC: National Academy Press; 2006.
8. Marchioni DML, Verly-Jr. E, Cesar CLG, Fisberg RM. Avaliação da adequação da ingestão de nutrientes na prática clínica. *Rev Nutr* 2011; 26(6):825-32.
9. Writing Group of the Nutrition Care Process/Standardized Language Committee. Nutrition care process and model part I: the 2008 update. *J Am Diet Assoc* 2008; 108(7):1113-7.
10. Yetley EA, MacFarlane AJ, Greene-Finestone LS, Garza C, Ard JD, Atkinson SA et al. Options for basing dietary reference intakes (DRIs) on chronic disease endpoints: report from a joint US-/Canadian-sponsored working group. *Am J Clin Nutr* 2017;105 (Suppl):249S-85S.
11. Thompson FE, Kirkpatrick SI, Subar AF, Reedy J, Schap TE, Wilson MM, Krebs-Smith SM. The National Cancer Institute's Dietary Assessment Primer: A Resource for Diet Research. *J Acad Nutr Diet* 2015;115(12):1986-95.