

Coleção
APROVADO

NUTRIÇÃO



Nutrição Esportiva

Coordenadora

Aline David Silva

Autoras

Katherine Maria de Araújo Veras

Luciana Tocci Belpiede

editora
SANAR

Autoras

Aline David Silva

Coordenadora

Nutricionista pelo Centro Universitário São Camilo. Doutora em Ciências com ênfase em Fisiologia Humana pelo Instituto de Ciências Biomédicas (USP). Mestre em Ciências com ênfase em Fisiologia Humana pelo Instituto de Ciências Biomédicas (USP). Docente do curso de graduação em nutrição, pós-graduação em nutrição clínica, pós-graduação em nutrição esportiva e mestrado profissionalizante do Centro Universitário São Camilo.

Katherine Maria de Araújo Veras

Mestre e Doutora em Fisiologia Humana pelo Instituto de Ciências Biomédicas (ICB1/USP). Graduada em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas. Atualmente é professora da Universidade de Mogi das Cruzes.

Luciana Tocci Belpiede

Doutoranda em Ciências com ênfase em Neurofisiologia pela Universidade de São Paulo. Mestre em Ciências com ênfase em Fisiologia Endócrina pela Universidade de São Paulo. Graduada em Nutrição pelo Centro Universitário São Camilo. Atualmente é nutricionista com atuação em área clínica, docente de graduação do Centro Universitário São Camilo.

Apresentação

O livro **Nutrição Esportiva** é o mais organizado e completo livro para os **estudantes de nutrição e nutricionistas** que desejam ser aprovados nos concursos do Brasil. Fruto de um rigoroso trabalho de seleção de questões de concursos e elaboração de novos conteúdos, atende às mais diversas áreas de conhecimento da **Nutrição**.

A presente obra foi redigida a partir do uso de 5 premissas didáticas que julgamos ser de fundamental importância para todo estudante que deseja ser aprovado nos mais diversos exames na **Nutrição**:

1. Questões comentadas, alternativa por alternativa (incluindo as falsas), por autores especializados.
2. 100% das questões são de concursos passados.
3. Questões selecionadas com base nas disciplinas e assuntos mais recorrentes nos concursos.
4. Resumos práticos ao final de cada disciplina.
5. Questões categorizadas por assunto e grau de dificuldade sinalizadas de acordo com o seguinte modelo:

FÁCIL	●
INTERMEDIÁRIO	● ●
DÍFICIL	● ● ●

O livro **Nutrição Esportiva** será um grande facilitador para seus estudos, sendo uma ferramenta diferencial para o aprendizado e, principalmente, ajudando você a conseguir os seus objetivos.

Bons Estudos!

Geisel Alves
Editor

Sumário

1. Nutrição Esportiva.....	10
1.1. Avaliação antropométrica e de composição corporal.....	10
1.2. Gasto energético total.....	24
1.3. Prescrição e necessidades nutricionais.....	37
1.4. Metabolismo e bioenergética.....	51
1.5. Referências.....	67
2. Recomendações e avaliação nutricional.....	72
2.1. Avaliação dietética.....	72
2.2. Avaliação e interpretação de exames bioquímicos.....	85
2.3. Recomendações nutricionais.....	100
2.4. Avaliação antropométrica e de composição corporal em crianças.....	109
2.5. Avaliação antropométrica e de composição corporal em adultos.....	122
2.6. Avaliação antropométrica e de composição corporal em idosos.....	134
2.7. Referências.....	143
3. RESUMO ESQUEMÁTICO.....	149
3.1. Referências.....	228

Nutrição Esportiva

1

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL

GRAU DE DIFICULDADE

01 (CONCURSO PÚBLICO – UFLA – EDITAL PRGDP N.º 30/2013) Apresentam-se, em seguida, quatro proposições sobre a avaliação nutricional de atleta:

- I. É correto utilizar o gasto energético do atleta para determinar sua carga de treinamento e a adequação de sua ingestão calórica.
- II. O baixo percentual de gordura corporal é desejável para o bom desempenho em diferentes modalidades esportivas.
- III. Após exercício prolongado, pode ocorrer no atleta aumento temporário das concentrações plasmáticas de ferro, zinco e cobre.
- IV. Entre os parâmetros de avaliação da função imune de atletas, destacam-se a resposta a vacinas, a concentração sérica de imunoglobulinas e a IgA (imunoglobulina A) secretória.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Somente as proposições I e III são corretas.
- (B) Somente as proposições II e IV são corretas.
- (C) Somente as proposições I, II e III são corretas.
- (D) Somente as proposições I, II e IV são corretas.

Assertiva A: CORRETA: A adequação do consumo energético e nutricional dessa população é essencial para o rendimento/desempenho ótimo, bem como da composição corporal e da saúde desses indivíduos.

Assertiva B: CORRETA: Para relacionar a avaliação da composição corporal em indivíduos atletas com o desempenho nas diversas modalidades, o percentual de gordura corporal é o índice mais recomendado e fidedigno a ser utilizado.

Assertiva C: INCORRETA: O exercício físico intenso e as temperaturas extremas podem promover a perda de micronutrientes do organismo. A perda de minerais pela sudorese durante o treinamento e competição, principalmente quando realizados em elevadas temperaturas, é substancial. Dessa forma, geralmente refletem as mudanças no turnover do tecido muscular associadas ao exercício.

Assertiva D: CORRETA: O exercício físico é um importante modulador das características do sistema imune, sobretudo do comportamento da IgA-s, componente fundamental na proteção de infecções do trato respiratório superior (ITRS).

Resposta: (D)

02 (NUTRICIONISTA JÚNIOR-PETROBRÁS - EDITAL N.º 1 - PETROBRAS PSP RH - 1/2011) O valor do percentual de gordura corporal para atletas varia de acordo com o sexo e a modalidade esportiva praticada. O nível mínimo de gordura corporal estimada, compatível com a saúde de atletas femininas, é:

- (A) 8%.
- (B) 10%.
- (C) 12%.
- (D) 14%.
- (E) 16%.

GRAU DE DIFICULDADE

Alternativa A: INCORRETA: Segundo Heyward e Stolarczyk (2000), os valores percentuais de gordura corporal para o sexo feminino estão entre 12% a 16%, estando, portanto, os 8% muito abaixo da referência.

Alternativa B: INCORRETA: Segundo Heyward e Stolarczyk (2000), os valores percentuais de gordura corporal para o sexo feminino estão entre 12% a 16%, estando, portanto, os 10% ainda abaixo da referência.

Alternativa C: CORRETA: Segundo Heyward e Stolarczyk (2000), os valores percentuais de gordura corporal para o sexo feminino devem estar, no mínimo, entre 12% e 16%, ou seja, no mínimo 12%.

Alternativa D: INCORRETA: Segundo Heyward e Stolarczyk (2000), os valores percentuais de gordura corporal para o sexo feminino estão entre 12% a 16%, estando, portanto, os 14% acima do mínimo.

Alternativa E: INCORRETA: Segundo Heyward e Stolarczyk (2000), os valores percentuais de gordura corporal para o sexo feminino estão entre 12% a 16%.

tico no esporte, marque a alternativa correta.

- (A) O gasto energético de uma atividade física cessa no momento em que o exercício termina.
- (B) Em geral, indivíduos com maior quantidade de gordura corporal têm maior demanda energética de manutenção.
- (C) No método fatorial de estimativa das necessidades de energia, podem-se utilizar os múltiplos do metabolismo basal ou METs, multiplicando-se o gasto energético total pelo metabolismo basal do indivíduo.
- (D) Pode-se afirmar que apenas em atletas o gasto energético das atividades físicas é proporcional à massa corporal.
- (E) Existem quatro vias de fornecimento de energia durante o exercício as quais variam de acordo com a intensidade e duração da atividade física.

GRAU DE DIFICULDADE

Alternativa A: INCORRETA: O gasto energético gerado pela atividade física continua mesmo quando o exercício termina: Após a execução de uma sessão de exercícios, seja aeróbico ou contrarresistência, a taxa metabólica permanece elevada em relação aos valores de repouso, para que o organismo retorne ao seu estado de equilíbrio. Esse momento, denominado por Gaesser e Brooks como EPOC, caracteriza-se pelo consumo de oxigênio aumentado em relação ao pré-exercício. O consumo de oxigênio guarda relação direta com o gasto energético, ou seja, considera-se que a cada litro de O₂ consumido, aproximadamente 5 kcal são geradas no organismo.

Alternativa B: INCORRETA: Ao contrário dos obesos, indivíduos com maior massa muscular em comparação ao percentual de gordura, apresentam maior gasto energético total.

03 (CONCURSO NUTRICIONISTA UFSM - 001/2012) Quanto ao gasto energé-

Alternativa C: INCORRETA: Gasto energético = MET x peso do praticante (kg) x tempo de prática (h).

Alternativa D: INCORRETA: O gasto energético promovido pelo treinamento varia em relação à massa corporal, independente se é um atleta ou praticante de atividade física.

Alternativa E: CORRETA: As vias de transformação da energia estocada para utilização pelo trabalho muscular são a da energia mais prontamente disponível, ou seja, a hidrólise de fosfato de creatina (sistema ATP – CP), síntese de lactato, oxidação de carboidratos e oxidação de gorduras.

04 (NUTRICIONISTA JÚNIOR - PETROBRAS 2010 - CESGRANRIO) A bioimpedância elétrica é um método rápido e não invasivo para avaliar a composição corporal. Para minimizar o erro de estimativa da análise, deve ser adotado, antes da realização do teste, o seguinte procedimento:

- (A) Não ingerir bebida alcoólica durante 7 dias.
- (B) Fazer jejum de, no mínimo, 12 horas.
- (C) Não realizar atividade física extenuante durante 48 horas.
- (D) Não utilizar medicamento diurético durante 7 dias.
- (E) Permanecer deitado na posição de realização do teste por, pelo menos, 1 hora.

GRAU DE DIFICULDADE

Alternativa A: INCORRETA: A indicação é para que o avaliado não tenha ingerido bebidas alcoólicas nas últimas 48 horas.

Alternativa B: INCORRETA: A indicação é para que o avaliado mantenha-se em jejum por pelo menos 4 horas.

Alternativa C: INCORRETA: A indicação é para que o avaliado tenha-se absterido da prática de exercício físico intenso nas últimas 24 horas.

Alternativa D: CORRETA: Segundo o protocolo descrito em Guedes, apesar da relativa facilidade e rapidez da medida, a utilização da técnica de BIA requer um conjunto de procedimentos prévios por parte do indivíduo, sem os quais poderão ocorrer prejuízos à qualidade das informações obtidas. Para isso é importante que o avaliado não tenha feito uso de medicamentos diuréticos nos últimos 7 dias.

05 (INSTITUTO AOC - NUTRICIONISTA - 2015) Sobre a bioimpedância elétrica, assinale a Alternativa correta.

- (A) A bioimpedância elétrica consiste na passagem de corrente elétrica de alto estímulo.
- (B) Gordura e osso são altamente condutores de corrente elétrica pela grande quantidade de água e eletrólitos que apresentam.
- (C) Os tecidos magros são pobres condutores de corrente elétrica.
- (D) A composição corporal é estimada por meio da resistência oferecida pelo organismo à passagem da corrente elétrica.
- (E) Fatores que alteram a água corporal total e a distribuição hídrica não influenciam na qualidade e precisão da bioimpedância.

GRAU DE DIFICULDADE

Alternativa A: INCORRETA: A bioimpedância elétrica consiste na passagem de corrente elétrica de baixa resistência ou estímulo.

Alternativa B: INCORRETA: Os tecidos magros são altamente condutores de corrente elétrica devido à grande quantidade de água e eletrólitos, ou seja, apresentam baixa resistência à passagem da corrente elétrica. Por outro lado, a gordura, o osso e a pele constituem um meio de baixa condutividade, apresentando, portanto, elevada resistência.

Alternativa C: INCORRETA: Os tecidos magros são altamente condutores de corrente elétrica devido à grande quantidade de água e eletrólitos, ou seja, apresentam baixa resistência à passagem da corrente elétrica.

Alternativa D: CORRETA: A BIA fundamenta-se no princípio de que os tecidos corporais oferecem diferentes oposições à passagem da corrente elétrica: Essa oposição, chamada impedância (Z), tem dois vetores, denominados Resistência (R) e Reatância (Xc).

Alternativa E: INCORRETA: Pelo contrário, os tecidos magros são altamente condutores de corrente elétrica devido à grande quantidade de água e eletrólitos, ou seja, apresentam baixa resistência à passagem da corrente elétrica.

06 (CARGO: NUTRICIONISTA / UFF - COSEAC - 2012) O modelo de beleza feminina imposto pela sociedade atual corresponde a um corpo magro, sem, contudo, considerar aspectos relacionados à saúde e às diferentes constituições físicas da população. Independentemente de ser atleta ou não, a busca incessante por melhorias, seja no desempenho ou na estética, por parte das mulheres engajadas em exercícios, pode levá-las ao quadro denominado “a tríade da mulher atleta” ou TMA: A TMA é considerada uma síndrome que afeta tanto atletas quanto praticantes de atividade física, e engloba três principais fatores:

- (A) Modalidade esportiva, treinamento e rendimento.
- (B) Distúrbios alimentares, amenorreia e osteoporose.
- (C) Cefaleia, perda de peso e descontrole emocional.
- (D) Problemas musculares, respiratórios e ósseos.

- (E) Irregularidades digestivas, desidratação e intolerância ao frio.

GRAU DE DIFICULDADE



Alternativa A: INCORRETA: Modalidade esportiva e treinamento não são consequências relacionadas à síndrome da mulher atleta.

Alternativa B: CORRETA: A síndrome conhecida na medicina esportiva como tríade da mulher atleta engloba as seguintes consequências: amenorreia, distúrbios alimentares e osteoporose, que pode ser decorrente do overtraining e alteração de comportamento alimentar (bulimia, anorexia). Além disso, as anormalidades reprodutivas observadas em atletas do sexo feminino geralmente originam-se a partir da disfunção hipotalâmica: Hipogonadismo decorrente da alteração do eixo hipotálamo-hipófise-ovário, a supressão da liberação pulsátil hipotalâmica do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), a qual ocorre a cada 60 a 90 minutos, limita a secreção hipofisária do LH e, em uma menor extensão, do hormônio folículo estimulante (FSH), o qual, por sua vez, limita a estimulação ovariana e a síntese de estradiol.

Alternativa C: INCORRETA: Cefaleia não caracteriza classicamente a tríade da mulher atleta, embora esta possa resultar em um declínio do desempenho físico, um aumento da morbidade clínica e psicológica.

Alternativa D: INCORRETA: Problemas respiratórios não caracterizam uma consequência da tríade: Por outro lado, os problemas também incluem a depleção das reservas de glicogênio muscular, desidratação, perda de massa muscular e osteoporose.

Alternativa E: INCORRETA: Irregularidades digestivas e intolerância ao frio não são consequências da tríade.

AValiação ANTROPOMÉTRICA E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL

Estudos sobre composição corporal, principalmente em métodos que buscam dividir o que se refere à gordura corporal, massa muscular e óssea, transformaram-se em um modelo de pesquisa importante dentre os estudiosos, pois com literaturas dessa área podemos especificar esses diferentes tecidos (SOUZA, 2008; AMIGO, 2003).

Antropometria é o conceito dado às medidas das dimensões corporais. As medidas mais utilizadas são: altura, peso, relação cintura e quadril, comprimento de braços e pregas cutâneas. Por meio dessas medidas, podemos calcular a composição corporal de cada indivíduo (ANJOS, 1992).

Diversos métodos validados e confiáveis para avaliação das medidas antropométricas estão sendo estabelecidos. Toda essa aceitação depende de vários procedimentos metodológicos laboratoriais complexos e trabalhosos. Decorrente dessas implicações, os estudos acurados da composição corporal ainda são inviáveis, ou imprecisos, para um grande número de profissionais da área desportiva (WITHERS et al., 1998; YEE et al., 2001).

Dentre os métodos utilizados para avaliações corporais está a bioimpedância elé-

trica (BIA), metodologia que vem sendo muito utilizada por sua velocidade na disponibilização de dados, por se caracterizar um método não invasivo, fácil de aplicar, relativamente barato, e por disponibilizar diversas informações como: fluidos nos espaços intracelulares e extracelulares, gordura corporal e massa muscular (BARBOSA-SILVA et al., 2005; KYLE et al., 2004). Partindo de estudos de 1871 sobre tecidos corporais, a metodologia utilizada na BIA até hoje só foi fundamentada em 1970 (BRITTO; MESQUITA, 2008; KYLE et al., 2004).

Nesse modelo de avaliação, a composição corporal é estimada por meio de uma resistência dentro do corpo. Assim, ocorrendo uma passagem elétrica, esse princípio parte de que os tecidos corporais se caracterizam por disponibilizar diferentes componentes para passagem da corrente elétrica. Essa composição, chamada impedância (Z), tem dois vetores, denominados resistência (R) e reatância (X_c)³ (EICKEMBERG et al., 2011). Mesmo sendo um método alternativo para estimar a porcentagem de componentes corporais, a BIA deve ser sempre comparada a padrões ouro (MARTINS et al., 2011).

Apesar da facilidade e fidedignidade da aplicação da BIA, existem algumas indicações para que haja maior confiabilidade nos dados obtidos pela aplicação desse protocolo. As principais indica-

ções são: não ingerir bebidas alcoólicas nas últimas 48 horas; estar em jejum em um período de no mínimo 4 horas; que o avaliado tenha-se absterido da execução de exercícios físicos intensos nas últimas 24 horas; e não tenha consumido medicamentos diuréticos nos últimos 7 dias (GUEDES, 2013).

Também existem outros métodos que não necessitam desse tipo de procedimento para sua aplicação. Um deles é a avaliação da relação cintura e quadril, que indica forte relação com sua medida e a quantidade de gordura na área central do corpo (SUN et al., 2005; WANG et al., 2006), partindo da aplicação em que a avaliação deve ser realizada no final de uma expiração normal (VASQUES et al., 2009). Além da gordura, a massa muscular também pode ser feita por meio de circunferência, onde reservas proteicas musculares muitas vezes utilizam a circunferência do braço para essa estimativa (MARTINS et al., 2011). A avaliação da área muscular do braço vem sendo proposta como a medida teórica mais correta para a avaliação indireta da massa muscular (VANNUCCHI; MARCHINI, 1996). Outra forma utilizada para avaliação corporal é por meio das medidas de dobras cutâneas utilizando um adipômetro (GRAZIANY et al., 2014).

Mesmo apresentando custo financeiro menor do que outros métodos, é amplamente conceituado para avaliações físicas. As medidas das dobras cutâneas não são aconselhadas para indivíduos obesos, isso em virtude da gordura subcutânea não ser facilmente destacada dos músculos e devido à limitação máxima da capacidade articular do adipômetro, ambos fatores capazes de comprometer a exatidão na medida e isso subestima o total de gordura corporal (GRAZIANY et al., 2014). Partindo do princípio das medidas da densidade corporal conceituadas por (GUEDES; GUEDES, 1998). Existem di-

versos protocolos utilizados para estimar a porcentagem de gordura corporal utilizando o adipômetro. Por exemplo, algumas equações são feitas de acordo com as medidas de dobra cutânea tricipital; dobra cutânea bicipital; dobra cutânea supraescapular e dobra cutânea supra-ilíaca (MARTINS et al., 2011).

Para a predição dos valores de densidade corporal foi utilizada a fórmula proposta por Guedes e Guedes (1998), e a determinação do percentual de gordura corporal foi feita com a fórmula proposta por Siri (1961). Partindo dos resultados da densidade corporal, os cálculos variam entre homens (18 a 34 anos) $DC = 1,1610 - 0,0632 \log (BI + TR + SB + SI)$ (18 a 27 anos) $DC = 1,0913 - 0,00116 (TR + SB)$, mulheres (18 a 48 anos) $DC = 1,06234 - 0,00068 (SB) - 0,00039 (TR) - 0,00025 (CX)$, crianças (feminino) (9 a 12 anos) $DC = 1,088 - 0,014 (\log 10 TR) - 0,036 (\log 10 SB)$ (13 a 16 anos) $DC = 1,114 - 0,031 (\log 10 TR) - 0,041 (\log 10 SB)$ e crianças (masculino) (9 a 12 anos) $DC = 1,108 - 0,027 (\log 10 TR) - 0,038 (\log 10 SB)$ (13 a 16 anos) $DC = 1,130 - 0,055 (\log 10 TR) - 0,026 (\log 10 SB)$ (SIRI, 1961).

Tais medidas de espessura das dobras cutâneas e das circunferências são técnicas muito utilizadas para a avaliação da gordura corporal e massa livre de gordura em diversos grupos de indivíduos e podem estimar a gordura subcutânea de forma razoavelmente acurada (ANITELI et al., 2006). Além disso, tem-se verificado que as medidas de espessura de dobras cutâneas tendem a superestimar a porcentagem de gordura corporal nas mulheres jovens e de meia-idade com sobrepeso e obesidade, uma vez que o aumento de gordura corporal é basicamente dado pelo acúmulo de gordura no tecido subcutâneo (ANITELI et al., 2006).

Sendo assim, a avaliação da composição corporal, entre diversos tipos de metodologias, fornece dados relativos à quanti-