



Grandes questões

- ★ Desporto de lazer com intensidade entre 30% e 70% de VO_2 máximo

Em toda a gente: vantajoso

Em idosos: vantajoso: (1) melhora comp. corporal e pode ↓ peso
(2) mais apetite e ingestões maiores (3) ↓ CT, LDL, apo B 100 e TRG;
↑ HDL, apo A1 e relações HDL2/HDL3 e Apo A1/Apo B 100;
(4) ↓ fibrinogénio, factor VII, viscosidade do plasma; (5) ↑ linfócitos totais, CD3,
CD4, CD8, DN, CD7CD8, CD8CD45RA, CD4CD29, e CD8CD29 (A).

Abandono da prática: perde-se protecção

Quantidade de exercício: pequenos tempos diários mostram efeitos;
actividade regular ligeira é suficiente.

- ★ Desporto de alta competição não confere benefícios e pode ser agressivo.
É pró-oxidante (↑ superóxido desmutase, catalase e glutationa peroxidase)
O abandono da prática complica-se frequentemente de doenças
metabólicas e degenerativas crónicas.

- ★ Reservas glicídicas são limitadas
600 a 800 g de glicídios durante 1 semana favorece reservas glicogénicas
máximas, úteis para práticas superiores a 1h; mais com 2 e 3 dias de
repouso final.
Durante a prática, a reserva glicogénica perdura mais com a ingestão
"contínua" de 0,5 a 1 g/minuto de glicídios sob forma de bebidas.

- ★ Ginastas e bailarinos sofrem frequentemente de desnutrição pelo
desejo de magreza.

- ★ "Produtos para atletas" merecem atenção, e até podem ser usados, ainda
que de duvidosa utilidade.

(A) Manuel T. Veríssimo, 1998



Ração energética

- * Durante repouso muscular e sono, as necessidades calóricas horárias são iguais às de toda a gente (65 a 90 kcal/hora)
- * As necessidades calóricas, como do geral dos nutrientes, crescem com
 - estatura e massa muscular
 - massa gorda e peso do equipamento
 - estações diferentes da vertical
 - com variações térmicas e de altitude
 - períodos de crescimento e desenvolvimento
 - insuficiência de treino
 - convalescença ou primeiros tempos de reinício da actividade
 - maior dureza e duração do esforço durante a prática

de proporcionalidade 5%

- * Consumos médios horários do ♂ 65 kg em kcal⁽¹⁾

voleibol	200	tenis de competição	600
marcha a 6 km/h	240	jogging	750
golfe	255	ciclismo veloc. e montanha	700-800
ginástica de manutenção, natação não competitiva	270	artes marciais mto. activas, montanhismo, corta-mato	700-850
ginástica aeróbica	315-465	squash	830
ténis não competitivo	380	corrida a mais de 15 km/h	980
hipismo	380-450		
crawl	500		
basq., hóquei, andebol, futebol, ciclismo de fundo	520-600		

⁽¹⁾ segundo Katch & McArdle, 1983, acrescentado

- • •
- * As necessidades energéticas variam conforme características biológicas e tipo de comportamento psico-afectivo $\pm 22\%$ da média calórica
- * Métodos para aferir a adequação da ração energética
 - variação de peso e de índice de massa corporal
 - velocidade de crescimento de crianças e adolescentes
 - avaliação da constituição corporal pela bio-impedância
- * As grandes exigências calóricas colocam algumas questões
 - limite intestinal de absorção
 - volume alimentar por refeição e digestibilidade
 - fornecimento vitamínico e mineral adequado
 - obesidade durante a prática desportiva
 - sobroconsumo alimentar durante inactividade e após fim da actividade desportiva
- * Outras questões relacionáveis com a ração energética
 - qualidade do treino
 - prémios a atletas mal preparados
 - hematócrito, teor de albumina, fumo, álcool
 - baixa e média densidade nutricional da alimentação e satisfação das exigências energéticas
 - genética, desenvolvimento prévio, doenças anteriores e actuais
 - digestibilidade e culinária
- * A questão do atleta gordo ou diabético
- * A ração energética para desportos radicais

Metabolismo celular e esforço

- ▶ O músculo só utiliza um combustível: ATP
Glicidos, lípidos e proteínas fornecem "energia intermédia" para formar ATP
A reserva de ATP é muito débil: 25 $\mu\text{mol/g}$ de músculo
assegura apenas 1 a 3 seg. de actividade muscular à capacidade máxima
a ressíntese de ATP é permanente e instantânea desde que haja creatina-fosfato suficiente.
- ▶ Sistema anaeróbico aláctico (do fosfogénios)
Depende do ATP disponível no início e do continuamente resintetizado
(breve autonomia até 15 segundos (desportos de força máxima)
salto, lançamento, atletofilia, corrida de velocidade)
Não carece de oxigénio; é independente da nutrição
- ▶ Sistema anaeróbico láctico (via de Embden-Meyerhoff)
Depende da reserva glicogénica e é relativamente lento
Limitado pela produção de ac. láctico, que não é reciclável sem O_2
180 g de glicogénio \rightarrow 3 moles de ATP \rightarrow 65 g de lactato
portanto, limitar o consumo de glicogénio a 60 g
maior capacidade de fornecer energia do que o sistema dos fosfogénios
- ▶ Sistema aeróbico
muitíssimo eficaz: 180 g de glicogénio \rightarrow 39 moles de ATP
 \rightarrow 0 de lactato (36 moles do ciclo de Krebs + 3 da via anaeróbia)
Abastecido pela energia de lípidos, glícidos e proteínas
carece de boa ventilação e de bom transporte de oxigénio
Um maratonista consome 150 moles de ATP \sim 1500 kcal

• • •

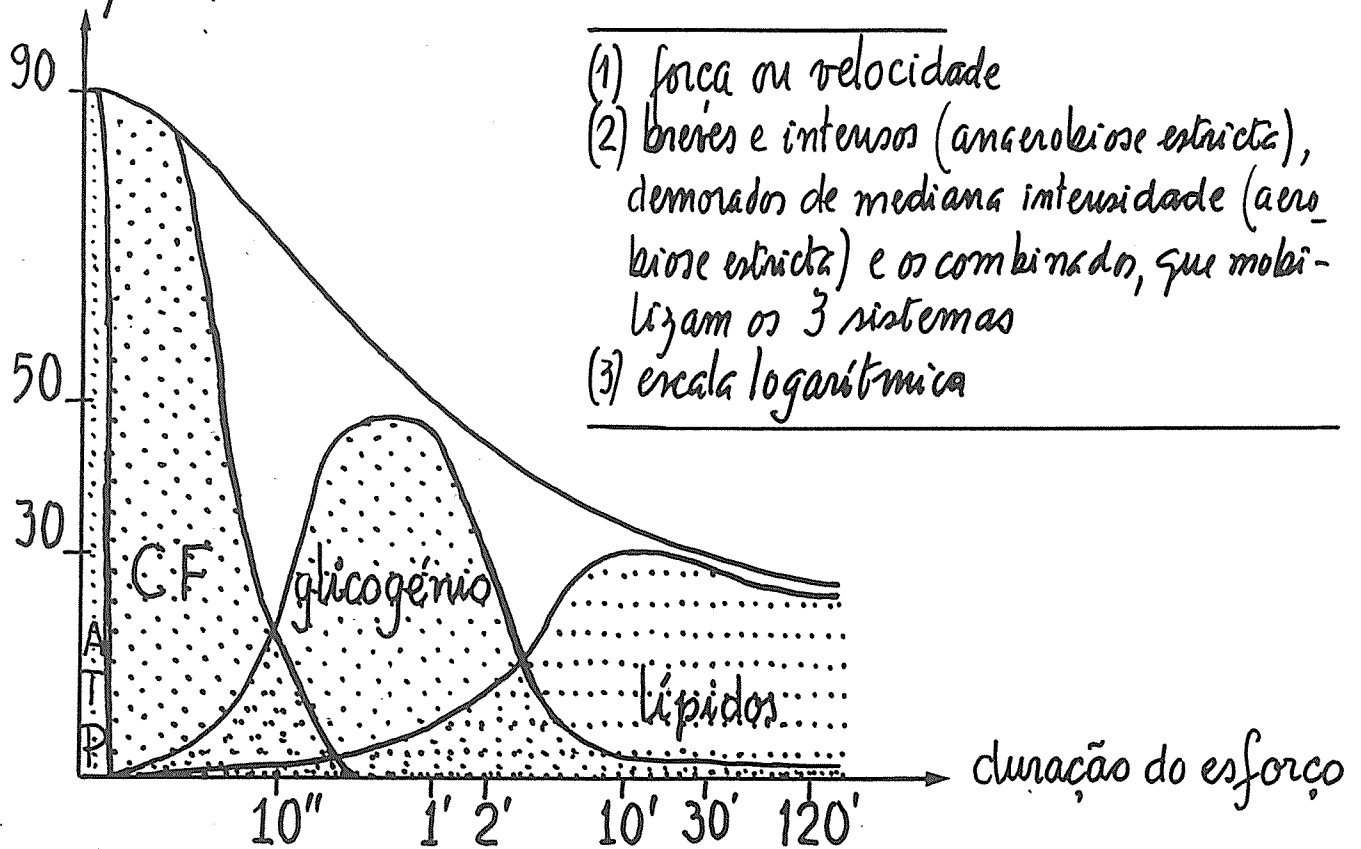
► Utilização de substratos (segundo o quociente respiratório)

Em repouso só funciona o sistema aeróbico

2/3 da energia é lipídica, 1/3 é glicídica; protéica quase nula.

Em exercício a entrada em jogo dos 3 sistemas depende da intensidade⁽¹⁾ e duração⁽²⁾ do esforço (curva de Howald)⁽³⁾:

kcal/min.



► Indicadores práticos de exercício em aerobiose

Ser capaz de conversar normalmente sem arfar

manter a frequência cardíaca entre 60 a 70% da máxima teórica
(f. card. max. t. = 220 - n.º de anos)

F. card. mais elevadas melhoram a aptidão; mais baixas, lipolise.



Distribuição da ração energética

- * **Glúcidos** 56 a 65% da ração energética
- defíce - hipoglicemia, diminuição da reserva glicogénica muscular, aumento de catabolismo lipídico
- excesso - perturbações digestivas, sobrecarga adiposa, furunculose
- atenção - • ração hiperglicídica preparadora e de reposição? • regime dissociado escandinavo? • aumento de necessidades em ansiosos e com tempo frio? • bom treino exige menos glúcidos? • fornecimento regular durante o exercício? • que glúcidos?
- * **Prótidos** 1,2 a 1,5 g/kg
- defíce - redução da massa magra, redução da albuminemia, baixa da eficiência física e psíquica, maior susceptibilidade para infeções.
- excesso - sobrecarga adiposa, reforço da neoglicogénese, elevação de ureia, creatinina, ácido úrico, fosfatos, sulfatos, etc., defíce relativo de B6, riboflavina e potássio, tendinites repetidas.
- atenção - • o que "faz músculo", treino ou proteínas? • nos adolescentes?
- * **Lípidos** 25 a 32% da ração energética
- excesso - atrasa a digestão gástrica, sobrecarga adiposa, inadequa a ração glucidica
- atenção - • beneficia o esforço para além dos 3 minutos? • poupa glicogénio muscular? • gordura de reserva interfere no balanço hormonal?
-

...

* Maiores gastos, maiores consumos energéticos, novo equilíbrio entre macronutrientes (mais amiláceos, açúcares e lípidos, menos protéicos) e precisão de mais nutrientes e outras substâncias protectoras, em especial em consumos superiores a 3000 calorias.

* Exercício ^{regular} aumenta também os gastos de energia durante o repouso! Não o ocasional.

O exercício não exige a mesma energia em todos (variações bruscas e tremas) e a paragem ocasiona vários ritmos de "desatino".

Rações superiores a 3000kcal



Balanço da água

* Perdas hídricas

A água de constituição de adultos normais renova-se por completo em 10 a 13 dias: 40 Kg no ♂, 31 Kg na ♀

Em repouso, as perdas mínimas diárias rondam 2 Kg:

pulmonares: 400 g; por perspiração: 600 g; digestivas: 150 g; urinárias: 830 g (é desejável que sejam maiores).

Em vida livre e exercício, perdas digestivas e por perspiração mantêm-se. Aumentam as pulmonares; somam-se as do suor.

* Suor

"o atleta deve suar"

Ao evaporar proporciona arrefecimento; custos: 600 kcal/litro
Ao correr em bagas e ao encharcar roupa, não.

Atletas bem treinados suam mais e desde mais cedo; portanto, maior eficácia contra a hipertermia, melhor rendimento metabólico
Esforços a 70% de $\dot{V}O_2$ máximo originam sudação de 426 g a 1665 g por hora, conforme perfis biológico e emocional e ambiente.

O suor é sempre menos concentrado do que o plasma; no entanto, atletas treinados perdem ainda menos electrolitos pelo suor do que sedentários; necessitam de beber mais para manter osmolaridade

	Sódio	Cloro	Potássio	Magnésio
suor de sedentários (g/l)	3,5	1,4	0,2	0,1
suor de atletas (g/l)	1,8	0,9	0,1	0,1

Durante o esforço, o rim pode reduzir a diurese até 0, poupando Na e K; daí a hiperosmolaridade plasmática após a prática.

* Desidratação por esforço e aptidão atlética.

Os electrolitos do suor provêm, sobretudo, do sector extracelular; daí, saída de água do sector celular e hipertonia extracelular

Soluções de reposição hipertónicas são nefastas

isotónicas podem sê-lo! No geral, hipotónicas mais seguras

A desidratação intracelular explica sofrimento celular no exercício, prejuizo do metabolismo energético e acentuação da acidose celular

Assim, desidratação equivalente a 1% do peso corporal

faz perder 10% da eficácia motriz; a 2% faz perder 20%.

Perdas de água, em % do peso corporal, ocasionam

de 3% : baixa acentuada da elasticidade e da eficácia motora

de 5% : exaustão

de 7% : prostração, confusão mental e alucinações

de 10% : colapso irreversível

Não é fácil distinguir quanto dependem de desidratação e hipertermia

* A sede não é fiável em atletas

Normalmente é despertada quando a perda hídrica é 0,2% do peso*

Variações individuais e "educação" pode atrasá-la até perdas de 1%!

O reflexo é atrasado em atletas

Perdas superiores a 0,7% (455g/♂65Kg) são difíceis de compensar no decurso da prática desportiva

* Bebidas alcoólicas são desaconselhadas

Acentuam a desidratação e a formação de lactato

prejudicam tempo de reacção, reflexos voluntários e involuntários, e coordenação motora

* equivale a 130g no ♂ de 65Kg



Hidratação do atleta

- * Pela própria alimentação e pela ingestão liberal de bebidas
Deve ser aceite em resultado de permanente educação
- * Promover uma diurese de 20 a 30 ml/kg/dia
As perdas de água aumentam pelo esforço (1 a 4 litros/h) e variam com:
 - comportamento biológico e balanço electrolítico
 - situação psico-emocional
 - nível de treino
 - factores climatéricos e equipamento
- * Sede é má indicadora de necessidades; encorajar a beber
Os efeitos da desidratação, mesmo ligeira, são:
 - fadiga, perda de elasticidade, baixa capacidade muscular
 - elevação da temperatura corporal
 - redução de volume extracelular: taquicardia, colapso, < diurese
 Acertar individualmente a razão hídrica conforme peso perdido com o exercício. 3 escalões de perda de peso: < 3%, [3-5%], > 5%!
- * Temporizar a ingestão de bebidas*
 - 3^a h antes: 3 x 200 ml
 - 2^a h antes: 3 ou 4 x 200 ml
 - 1^a h antes: 1 x 200 ou 300 ml
 - Durante: n x 150 a 200 ml
 - Logo após: iniciar de imediato
- * Tipo de bebidas**
 - água
 - água com chá ou café
 - água pouco açucarada
 - sumos diluídos
 - chá
 - infusões
 - bebidas hipotónicas de reposição

* No máximo, 12 ml/kg/hora ** Preferir bebidas frescas, entre 10 e 15°C.
! Para 65 kg, máximo, 780 ml/h!

Ração electrolítica

- As necessidades de minerais e vitaminas elevam-se de acordo com as maiores necessidades energéticas.
- As necessidades de minerais aumentam no atleta por aumento de perdas (transpiração!)
Grandes variações individuais:
 - comportamento biológico
 - balanço hídrico
 - actividade córtico-suprarrenal
 - situação psico-afectiva
 - aclimação
 - temperatura e humidade ambiente
- As necessidades correntes e adicionais devem ser satisfeitas com alimentação adequada, de grande densidade nutricional: produtos hortícolas; frutos; cereais completos; leite e seus derivados; peixe, ovo e carne.
- Perdas de sódio, cloro e potássio são as mais significativas:
 - Quando perda final de peso inferior a 2,1 kg:
desnecessária reposição específica de electrolitos
alimentação correcta corrente e após a prova é suficiente
 - Quando perda final de peso é de 2,1 a 4,2 kg
avaliar ionogramas de antes e após a prova
decidir se os líquidos a ingerir antes, durante e após a prova
carecem de suplementação mineral
 - Quando perda final de peso é superior a 4,2 kg
avaliar ionogramas e decidir composição dos líquidos
- Os líquidos de reposição serão sempre hipo- ou isotónicos: por litro: 6-10 mEq de Na, 6-10 mEq de Cl, 3-5 mEq de K, 20 a 25g de glicose. Pastilhas de minerais, não.

.. Alimentação quotidiana do atleta

-
- ★ Não faz campeões mas contribui para o êxito. Causa derrotas.

 - ★ Semelhante ao padrão alimentar saudável adequada
 - ao escalão de necessidades correspondente ao esforço,
 - à estatura e constituição do atleta
 - ao perfil biológico e tipo emocional do atleta
 - às condições climatéricas e peso do equipamento.
 - ★ Atenção à densidade nutricional do regime; ter em conta
 - natureza dos fornecedores de hidratos de carbono
 - produtos hortícolas, frutos e laticíneos
 - quantidade e natureza das gorduras
 - bebidas alcoólicas
 - ★ Proteínas, estritamente as necessárias
 - justifica-se mais do que 1,5 g/kg/dia?
 - necessidades para desenvolvimento do património muscular
 - naturais ou em formulações?
 - ★ Criação de bons hábitos alimentares
 - comportamento durante refeições e merendas
 - gosto por cozinha saudável
 - apreciar bebidas e ganhar hábitos de reidratação
 - período de defeso e manutenção do peso
 - interrupção da prática e saúde nos anos vindouros
 - ambiente humano envolvente
 - ★ Respeitar gostos e idiossincrasias; e, quando possível, manias
-

Alimentação antes da competição

- * Refeição em quantidade e de qualidade adaptadas ao atleta e à modalidade

Variável conforme a hora, o tempo de intervalo até ao início da competição, as possibilidades de realimentar, e a natureza e ritmo da hidratação

- * Culinária favorecedora de fácil digestão, de esvaziamento gástrico sem dificuldades, e de bem-estar intestinal

- * Combinação de alimentos rica de energia glicídica e de nutrientes reguladores, fácil de digerir, de baixa osmolaridade e adaptada a ansiosos e hipercinéticos

- * Cuidar do local da refeição, da humidade de alimentos e do serviço, da natureza das bebidas

- * Preparar bebidas para hidratação até à competição e no seu decurso; atenção à osmolaridade, às calorias e à interferência no esvaziamento gástrico

Preparar a merenda de intervalo, ou a realimentação, para o decurso dum prática sem intervalo

Exemplo de refeição antes de prova (futebol)

* Sopa

Puré de legumes e hortaliças, batido em copo liquefactor, engrossado com massa ou arroz. (nunca com leguminosas ou batata), temperado com azeite.

* Prato

Peixe cozido, assado na brasa ou grelhado com muito pouca gordura, a limpar de peles e gorduras visíveis; em alternativa, carne magra muito tenra ou picada, grelhada.

Massa cozida, arroz ou farinha de pau sem estrujido, ou puré de batata. Nunca vegetais, leguminosas ou batatas (a não ser em puré).

* Sobremesa

fruta batida. Eventualmente substituída por sumo, tomado como bebida no decurso da refeição, diluído a 50%.

Doce de colher pouco açucarado: aletria, arroz doce, creme.

* Bebida

Infusão digestiva: limonete, tília, menta ou macela; em alternativa, chá fraco quando não se tome café. Nunca bebidas alcoólicas ou gasosas.

Café longo, com o máximo de 8 gramas de açúcar, no caso de atletas não excitáveis, ou, em alternativa, chá.

* Pão

Pão tostado; nem torrado ou fresco, nem tostas. Pode usar-se manteiga.

Alimentação depois da prática

- ▶ O modo de comer após provas e treinos determina:
 - a reconstituição da reserva glicogénica muscular;
 - a qualidade da recuperação muscular e, em geral, orgânica;
 - as capacidades do atleta para prosseguir com a actividade.
- ▶ A realimentação na primeira hora é decisiva para:
 - a restauração do património glicogénico;
 - a reparação de perdas hidroelectrolíticas;
 - a eliminação da acidose;
 - o bem-estar emocional.

- ▶ Como programar a realimentação na primeira hora após a prática.

A alternativa da merenda imediata seguida de refeição mais tardia.
O festim dos vitoriosos e o aconchego dos menos vitoriosos.

- ▶ Natureza da realimentação assenta em 4 pilares:
 - * Líquidos: dar água como e em que quantidade; que cuidados com a reposição electrolítica.
 - * Hidratos de carbono: quais, quanto, como.
 - * Comida com grande densidade nutricional.
 - * Proteínas: restringir neste momento?
-

Suplementar uma alimentação sadia ?

★ Informações experimentais

Vit. E pode beneficiar a aptidão em altitude

Vit. B6 melhora VO_2 max e diminui formação de lactato

Vit. C parece melhorar a aptidão em climas extremos

Na prática, suplementos vitamínicos (e minerais) não acrescentam vantagens

Inimigos das vitaminas: tabaco (betacaroteno, C), álcool (C, comp. B), abuso de café e chá (A, folatos, B12), contraceptivos (C, folatos, B6, B12), diversos medicamentos

★ Indivíduos com risco de carências: bailarinas, maníacos de regimes de emagrecimento, maníacos de açúcares e energizantes.

Carências comuns em desportistas: magnésio, ferro, zinco, cobre, cromo e outros nutrientes em falta nas populações ocidentais.

★ Suplementos credíveis

Ácido málico (mas aumenta as oxidações!) • Arginina (promove a detoxicação hepática de radicais de esforço) • Ac. aminados ramificados: leucina, isoleucina e valina (10 a 15 primeiros dias da musculação)

• Cafeína (acima de 12 $\mu\text{g}/\text{ml}$ é doping) • Sal (entre nós, não)

• Produtos ricos de glicídios (em certas modalidades)

• Produtos ricos de glicídios com prótidos (desportos de longa duração)

• Complexos de anti-oxidantes (tentadores mas discutíveis)

★ Suplementos não credíveis

Fosfatos, aspartatos, glutamina, ácidos aminados, bicarbonatos (preferível equilibrar alimentos), carnitina, ac. pangâmico (perigoso), levedura, glicerol, produtos ricos de lípidos.

Outros aspectos a considerar na alimentação do desportista

* A ingestão acrescentada de hidratos de carbono antes da competição é benéfica para o atleta com actividade violenta

A dieta de depleção-repleção está interdita em crianças e adolescentes, é perigosa em adultos (alterações da repolarização, mioglobinaemia, etc.) e não é mais eficaz do que o "repouso de treino"

Hidratos de carbono complexos são melhores do que mono- e dissacáridos

Comprimidos e bebidas doces concentradas não são de usar

* Mitos e pseudo-ciência - a investigação tem regras
"Complementos" e "ergogénicos" para desportistas; informações falaciosas. Formulações vitamínicas e outras.

* A cafeína pode estimular o consumo de triglicéidos durante o esforço. 300 mg de cafeína são, em geral, bem tolerados; se o são, constituem dose satisfatória para retardar o consumo glicogénico, ingeridas na 2ª hora antes da prova

* Ter presente o horário da prova, sua duração e natureza

"Regra das 3 horas" de Mathieu

Refeição de intervalo; ou reabastecimento

A questão da digestibilidade fácil, a flatulência, e a culindria adaptada

O conceito clássico de alimentação de treino, competição e recuperação

* Hipoglicemia de esforço por défice energético, lactacidemia e cetose causa um quadro de náuseas, fadiga, incoordenação motora e incapacidade