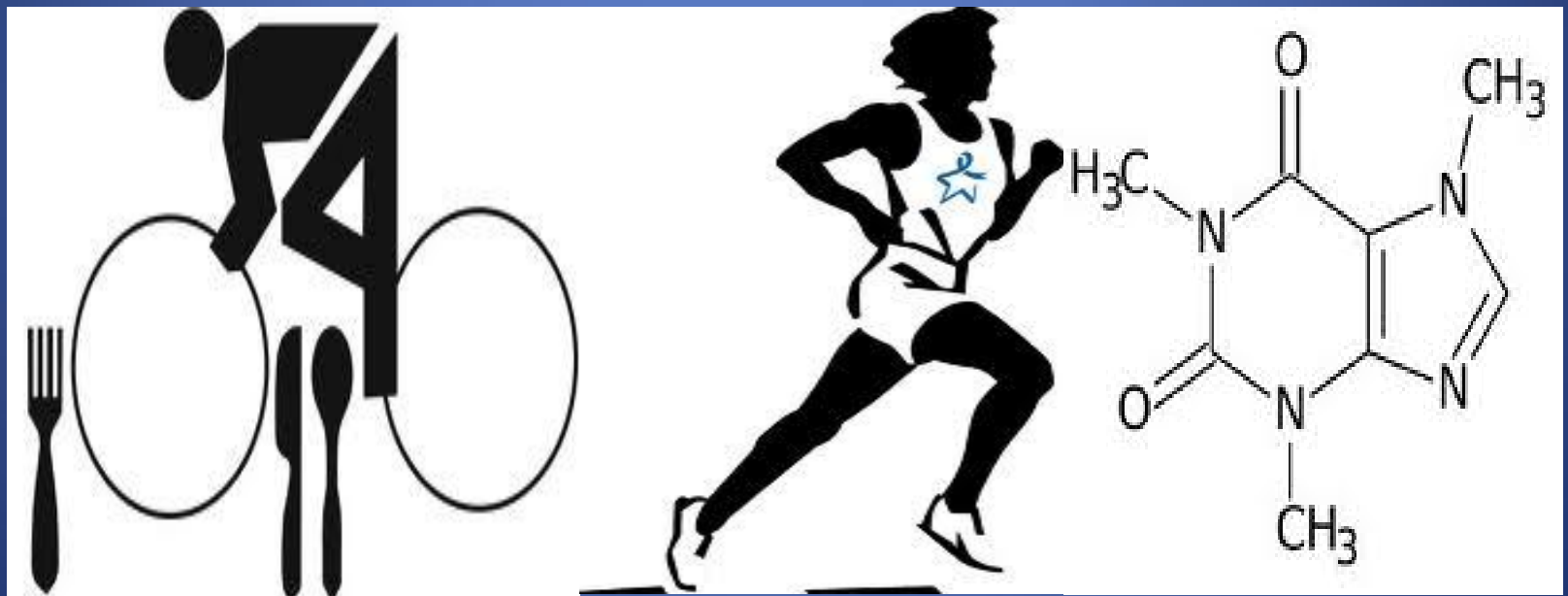


ALIMENTOS, NUTRIÇÃO, DISPÊNDIO ENERGÉTICO E PERFORMANCE DESPORTIVA



Faber Martins

METABOLISMO: ESTIMATIVA DAS NECESSIDADES CALÓRICAS DIÁRIAS

- Fatores condicionantes das necessidades calóricas incluem: peso, sexo, altura, atividade física, condições ambientais. Neste contexto, Harris e Benedict referem a seguinte equação para a avaliação do aporte calórico:
- HOMENS – **$66 + (13,7 \times \text{PESO:kg} + 5 \times \text{ALTURA:cm} + 6,8 \times \text{IDADE:anos})$**
- MULHERES – **$65 + (9,6 \times \text{PESO:kg} + 1,7 \times \text{ALTURA:cm} + 4,7 \times \text{IDADE:anos})$**

Acresce ao respectivo valor obtido, a % referente a atividade física realizada:

- + 25% (inativo)
- + 30% (sedentário)
- + 40% (moderadamente ativo)
- + 50% (muito ativo)

INGESTÃO DE HIDRATOS: SIMPLES vs COMPLEXOS

- Batatas, cereais, massas, pães constituem 60% da dieta, assumindo desta forma uma relevante importância no aporte nutricional.
- Os CHO complexos (pão, cereais, batatas, frutos, vegetais), proporcionam uma absorção mais lenta (intestino) restabelecendo as reservas musculares e hepática.
- Bolos, doces, compotas constituem os CHO simples, os quais são absorvidos mais rapidamente pelo organismo, sendo estes armazenados, em parte, sob a forma de tecido adiposo (triglicerídeo).
- **Quanto mais elevado o índice glicémico (IG) do alimento, do CHO em particular, mais rápida será a sua absorção pelo organismo, sendo mais elevada a sua resposta insulínica.**

FIBRAS ALIMENTARES : IMPORTÂNCIA NUTRICIONAL

- Presentes nos alimentos integrais, as fibras podem ser encontradas em diversos frutos, tubérculos, vegetais e leguminosas. Podem ser classificadas como insolúveis, presentes em particular nos cereais integrais, as quais **facilitam a motilidade gastrointestinal** e solúveis, encontradas na aveia, frutos e determinados vegetais, e que **reduzem a absorção do colesterol e açúcares pelo intestino**.
- A ingestão de fibras em excesso pode reduzir a absorção de determinados sais minerais, condicionando por exemplo, a assimilação do ferro pelo intestino)
- Exemplos de alimentos incluem: **feijão, ameixa, espinafre, tâmara, batatas, cenoura, banana, maçã, arroz, farinha.**

METABOLISMO LIPÍDICO: ÁCIDOS GORDOS (OMEGA)

- Os peixes constituem fontes ricas em ácidos gordos omega-3 e omega-6, os quais parecem exercer efeitos positivos na redução do colesterol hepático e na adesividade das plaquetas, fatores estes considerados indutores de doenças cardiovasculares. Salmão, arenque, sardinha e atum são exemplos destas fontes.
- Recomenda-se a ingestão de 150 a 200 gr(peixe)/semana, evitando contudo, a ingestão de ácidos gordos de origem saturada (animal), uma vez que estes podem levar à formação de cálculos biliares e aumento dos níveis de colesterol.
- Adicionalmente, o azeite tem sido referido como importante fonte de ácido gordo monoinsaturado , o qual assume grande importância na diminuição dos níveis de colesterol.

PROTEÍNA ANIMAL vs PROTEÍNA VEGETAL

- A proteína animal presente no ovo, derivados lácteos, peixe, carne e frutos do mar, são denominados como proteínas de alto valor biológico, dado o facto de fornecerem todos os aminoácidos essenciais (não são sintetizados pelo organismo).
- Fontes de proteínas vegetais incluem: trigo, arroz, milho, soja, ervilha, nozes entre outros.
- As carnes suínas são ricas em purinas, sendo o seu consumo excessivo associado ao surgimento de elevados níveis de ácido úrico e presença de cálculos renais. Todavia, as carnes de aves são pobres em purina
- Um possível inconveniente da dieta vegetariana refere-se a possibilidade de um *deficit* de **vit B12, ferro e AA essenciais**, embora a soja possua um elevado teor proteico essencial.

VITAMINAS: CONCEITOS E FUNÇÕES ORGÂNICAS

- Podem ser classificadas como: hidrossolúveis (complexo B e vitamina C) e lipossolúveis (vitaminas A, D,E e K).
- Como principais características, importa salientar que o excesso de vitaminas hidrossolúveis pode ser excretado pela urina, enquanto as vitaminas lipossolúveis são armazenadas no tecido adiposo.

vitamina	função	fontes	vitamina	função	fontes
A	Visão, cicatrização	Vegetais, ovo, cenoura	D	Tecido ósseo	Sardinha, ovo, leite
B1	Metabolismo dos CHO	Cereais, massas, fígado	E	lesão muscular, anti-oxidante	Óleos vegetais, cereais
B2	Metabolismo-CHO, AA, Lp	Leite, carne, vegetais	K	Coagulação do sangue	Vegetais, fígado, soja
Ácido Fólico	Sistema imune e plaquetas	Fígado, carne, vegetais, feijão	B6	Fç hepática	Cereais, derivados lácteos
B12	Sistema nervoso, células /sangue	Produtos animais	Biotina	Flora intestinal	Gema (ovo), derivados/leite
C	Função anti-oxidante	Citrinos, verduras cruas	Niacina	Sistema oxi-redução	Vísceras animais, cereais

SAIS MINERAIS: FONTES E FUNÇÕES

1. **CÁLCIO** – recomenda-se a ingestão de 1,2gr/dia, tendo como fonte os derivados lácteos, brócolos, espinafre, salsa, gema do ovo, soja, figos secos, nozes, sardinhas entre outros.
2. **FÓSFORO** – atua no metabolismo ósseo e dos dentes, exercendo importante papel no metabolismo energético muscular e do SNC. Recomenda-se a ingestão de 1,2gr/dia através de legumes, cereais, soja.
3. **FERRO** – presente na hemoglobina e mioglobina, atua no transporte de oxigénio. No caso de não atletas, recomenda-se 12mg/dia, sendo 24mg o valor referente aos atletas masculinos. Nas mulheres não atletas 15mg e atletas 30mg/dia. Fontes: ovo, lentilha, feijão, vegetais verdes, amendoins, nozes, passas. Uma melhor absorção ocorre com a presença de vitamina C, AA e glúcidos.

- SÓDIO – responsável pela manutenção da pressão osmótica (equilíbrio ácido-base). Cãibra e fraqueza são indicadores de *deficit* de sódio, podendo ser observados episódios de cefaléia.
- POTASSIO – assume grande responsabilidade na função de contração muscular e do miocárdio. Reduzidos valores podem induzir episódios de irritabilidade, desorientação e arritmias.
- COBRE, ZINCO, MANGANÉSIO, SELÉNIO – exercem importantes funções antioxidantes no organismo, atenuando a produção de radicais livres. No que respeita a produção acrescida de radicais livres de oxigénio, importa salientar que assumem relevante importância os níveis das vitaminas C e E, as quais atuam juntamente com o sistema antioxidante enzimático na atenuação das espécies reativas de oxigénio e radicais livres.

LEITE MAGRO: COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS

- Consiste numa rica fonte de proteínas de elevado valor biológico, dentre as quais **caseína**, **lactoglobulina**, **lactalbumina**. Apresenta, na sua quase totalidade, gordura insaturada e teor de CHO representado pela lactose. No entanto, em resposta as vitaminas A e D serem lipossolúveis, faz-se necessário o enriquecimento artificial do leite magro, quando este é submetido ao processo para desnatado.

Valores de referencia	Leite gordo (100gr)	Leite magro (100gr)
Calorias	68	36
Água	87	90,5
Proteínas	3,5	3,5
Lípidos	3,9	0,1
glúcidos	4,9	5,1

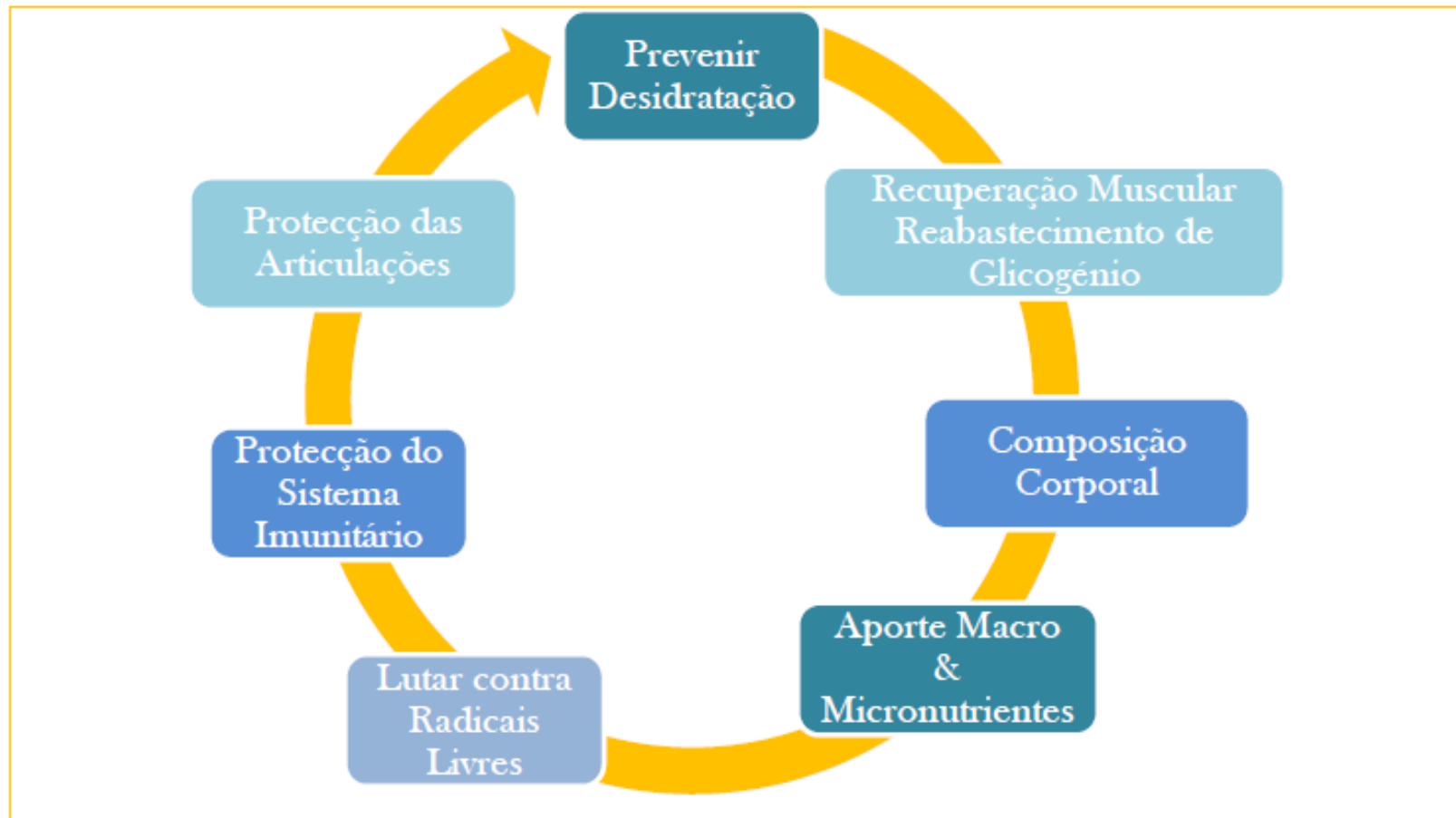
IOGURTES E QUEIJOS: CRITÉRIOS DE ESCOLHA

- Com a perda de água, os valores de referencia da gordura encontrada no queijo pode variar de -25% (flamengo magro) a té +20-30% (queijo fundido). Queijos gordos como tipo Serra e curado alentejano podem apresentar valores como 60% e 45%, respectivamente.
- No caso das dietas para redução do peso, a escolha do iogurte deve ser considerada tendo em conta os seguintes parâmetros:

	Natural gordo	Aromas gordo	Pedaços gordo	Aroma magro
Kcal	44	78	50	81
Proteínas (gr)	3,0	3,8	4,6	4,0
Glucidos (gr)	3,5	12,3	7,1	12,3
Lípidos (gr)	1,6	1,5	0,1	1,4
Calcio (gr)	118	132	169	115

NUTRIÇÃO DESPORTIVA PARA PERFORMANCE

PRINCIPAIS OBJECTIVOS DA NUTRIÇÃO DESPORTIVA



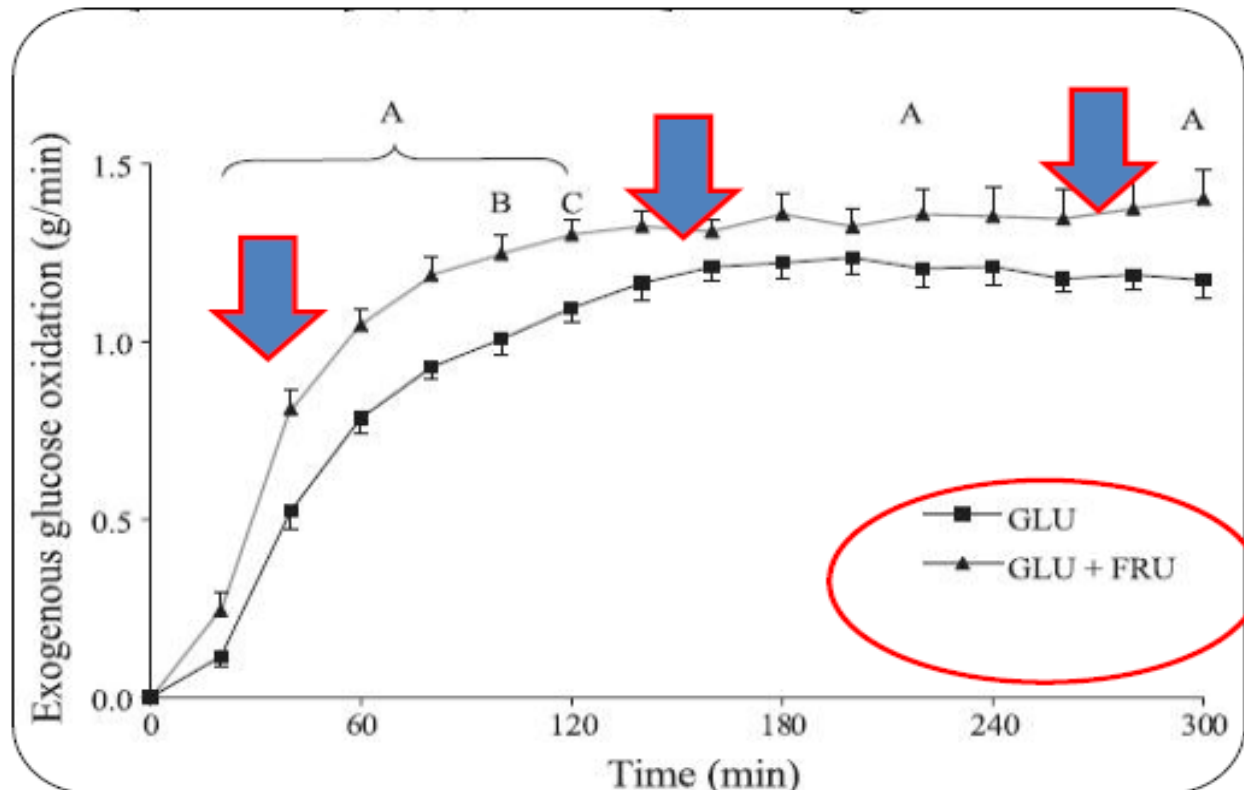
O QUE BEBER DURANTE O EXERCÍCIO?

- Água?
- Minerais?
- Hidratos de carbono?
 - Quais?
 - Em que dosagem?
- Aminoácidos?



RECOMENDAÇÕES DE REPOSIÇÃO: ACSM

COMBINAÇÃO DE HIDRATOS DE CARBONO



Durante o exercício intenso, > 1 h, devem ser ingeridos líquidos que permitam repor a glicose a fim de manter uma correta oxidação da mesma e um aporte adequado de energia, para isto devem ingerir entre 30-60 g de CHO/h.

BEBIDAS DE RECUPERAÇÃO: BENEFÍCIOS

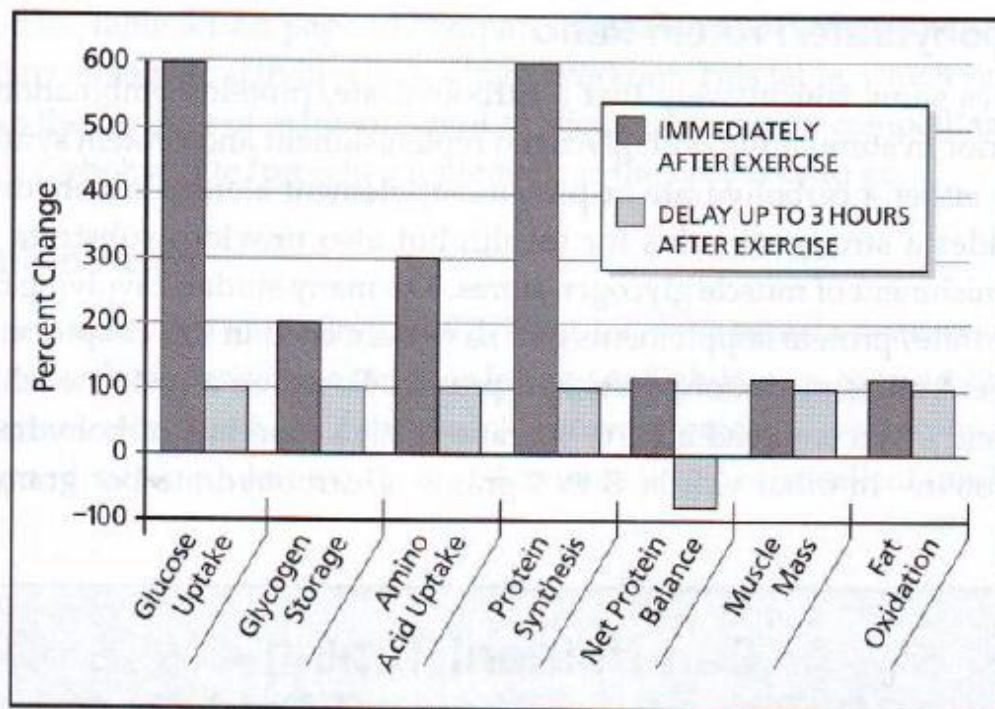


Figure 5.8. Effect of Nutrient Delay on Muscle Anabolic Processes

Composição

1. CHO (Elevado IG)
2. Proteínas de rápida absorção – Whey Protein

•Quantidades:

- CHO: 1 - 1,5 g/kg peso corporal
- Proteínas – **0,25 g/kg** peso corporal

REPOSIÇÃO ENERGÉTICA: CHO vs CHO + PROTEINAS

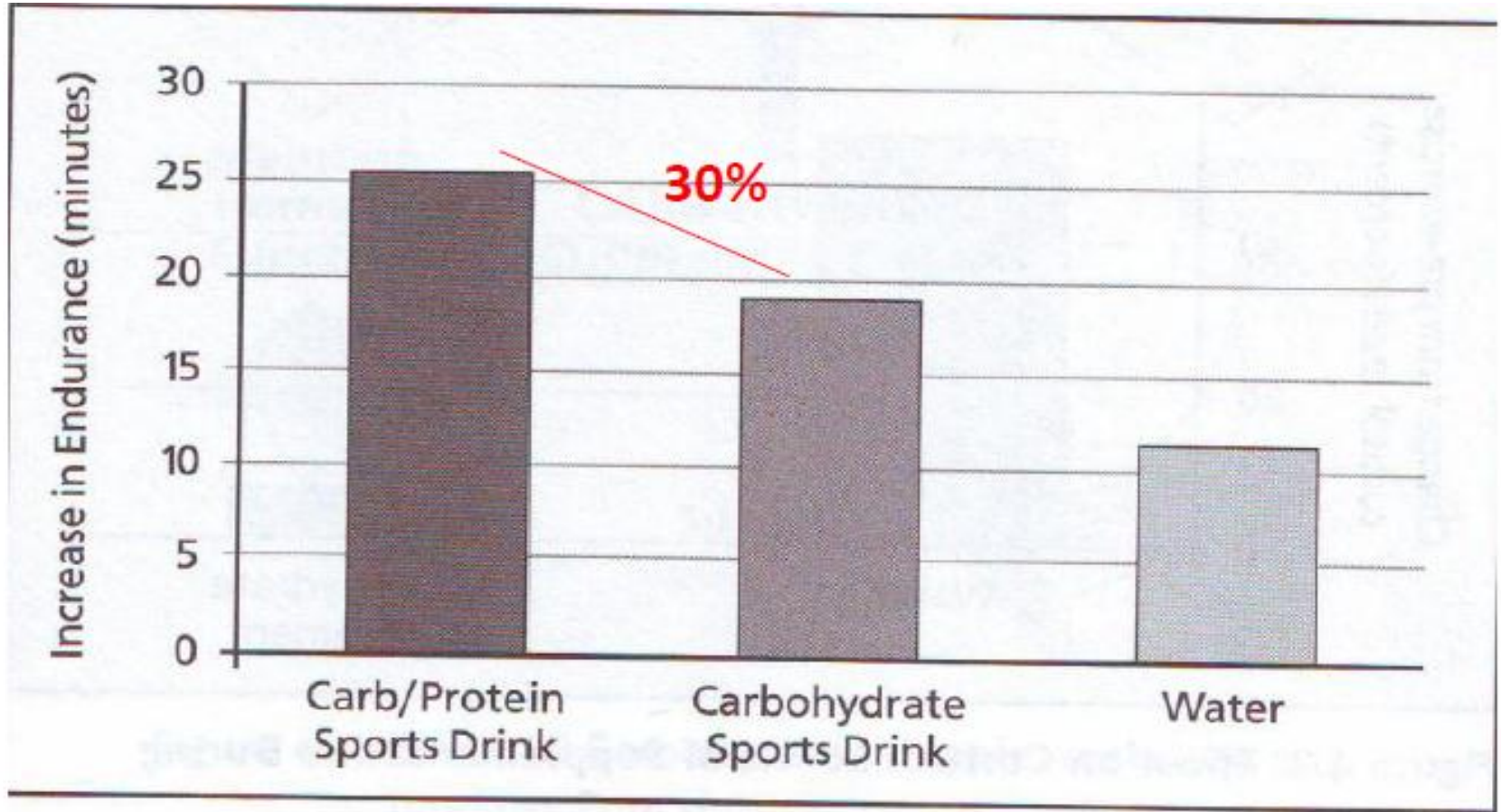


Figure 4.1. Effect of Carbohydrate/Protein Supplementation During Exercise

RECOMENDAÇÕES PARA O TREINO

- Treinos duração **<2 horas** - Tomar 1 dose (2 medidas) imediatamente após o treino ou competição.
- •Treinos duração **> 2 horas** – Tomar 1 dose (2 medidas) 30 a 45 minutos antes do treino ou competição e outra dose, imediatamente após o treino ou após a competição.

NUTRIÇÃO PÓS – EXERCÍCIO: OBJETIVOS

- **1. Re-hidratação (água e eletrólitos).**
- **2. Reposição de Hidratos de Carbono: Glicogénio muscular, Glicogénio Hepático, Glicémia.**
- **3. Reparação Proteica:**
 - Regeneração muscular
 - Aumenta a síntese glicogénio (glicogenese)
 - Acelera o processo da Re-hidratação
- **4. Diminuir o Stress Oxidativo e a Inflamação.**

JANELA METABÓLICA: COMO FUNCIONA?

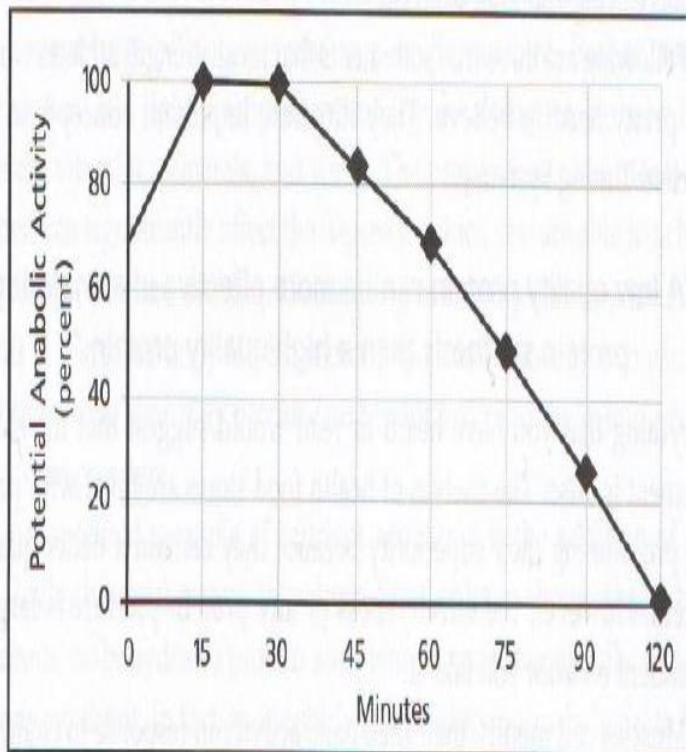


Figure 1.1. Closing of Metabolic Window

Without nutrient intervention, the metabolic window begins to close within forty-five minutes following exercise.

Elevada sensibilidade celular á Insulina

- Favorece a entrada de Aminoácidos e Glicose nas células.

Activação das enzimas celulares

- Aumenta o número das proteínas contráteis e o tamanho das fibras musculares.

Activação da síntese de Glicogénio

- Acelera a reposição do Glicogénio.

TERMOGÉNICO: CONCEITOS E UTILIZAÇÃO

- Indicações:

- Aumento do Metabolismo.
- **Acelera o transporte e oxidação dos lípidos.**
- Controlo do apetite.
- Aumento da energia.



- Observações:



- Contém cafeína.
- Não utilizar durante a **gravidez** ou **amamentação**.
- Não recomendado para:
 - menores de 18 anos,
 - doentes cardíacos e hipertensos,
 - Portadores de hipertireoidismo e anemia
 - Portadores de diabetes (mediante parecer médico)
- Limitar o consumo de café e chá preto.
- Não ingerir à noite.

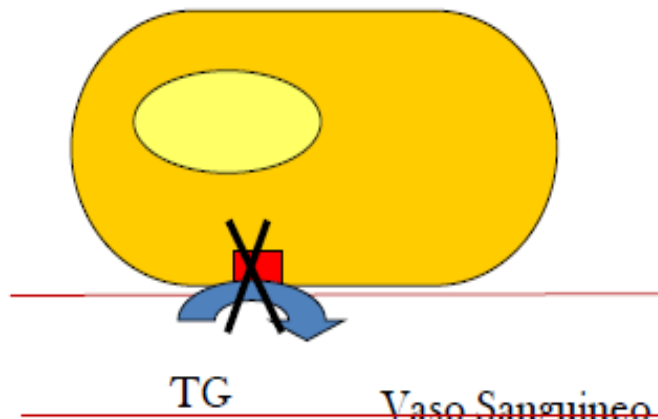
REDUTORES LIPIDÍCOS: VERDADE OU MITO?

Células Gordas: t10,c12 CLA

Células Musculares: c9,t11 CLA

Célula gorda

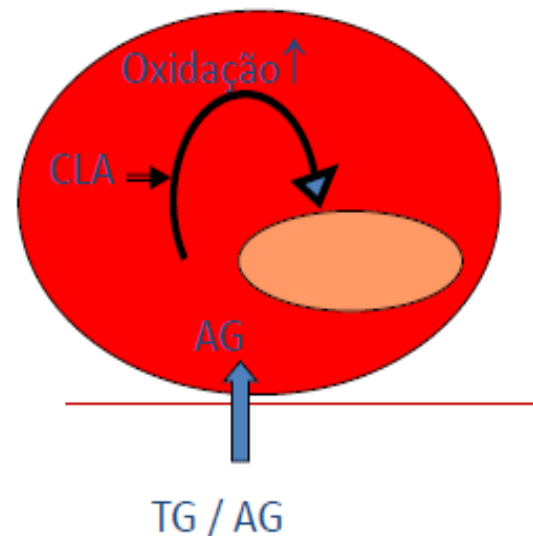
-  Gotícula de gordura
- X Inibição do CLA
-  Actividade da Lipase



Célula Muscular

 Mitocondria

Estimulação CLA – Oxidação (Actividade da CPT)



RELEVÂNCIA CIENTÍFICA – MEGA CLA

- **MEGA CLA (Clarinol)**
- Gaullier JM, *et al. Six Months supplementation with conjugated linoleic acid induces regional-specific fat mass decreasing in overweight and obese. Br J Nutr 2010; 97(3):550-60.*
- Estudo duplo-cego, randomizado, controlado com placebo
- 118 indivíduos - IMC 28-32 Kg/m²
- 4,5g/dia de **CLA Clarinol™** ou placebo durante 6 meses.
- No grupo suplementado com CLA observou-se:
- Diminuição da massa gorda aos 3 e 6 meses,
- Diminuição acentuada do perímetro abdominal e da perna, no caso das mulheres.
- Não foram reportados efeitos secundários

SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA: PROTEÍNA WHEY

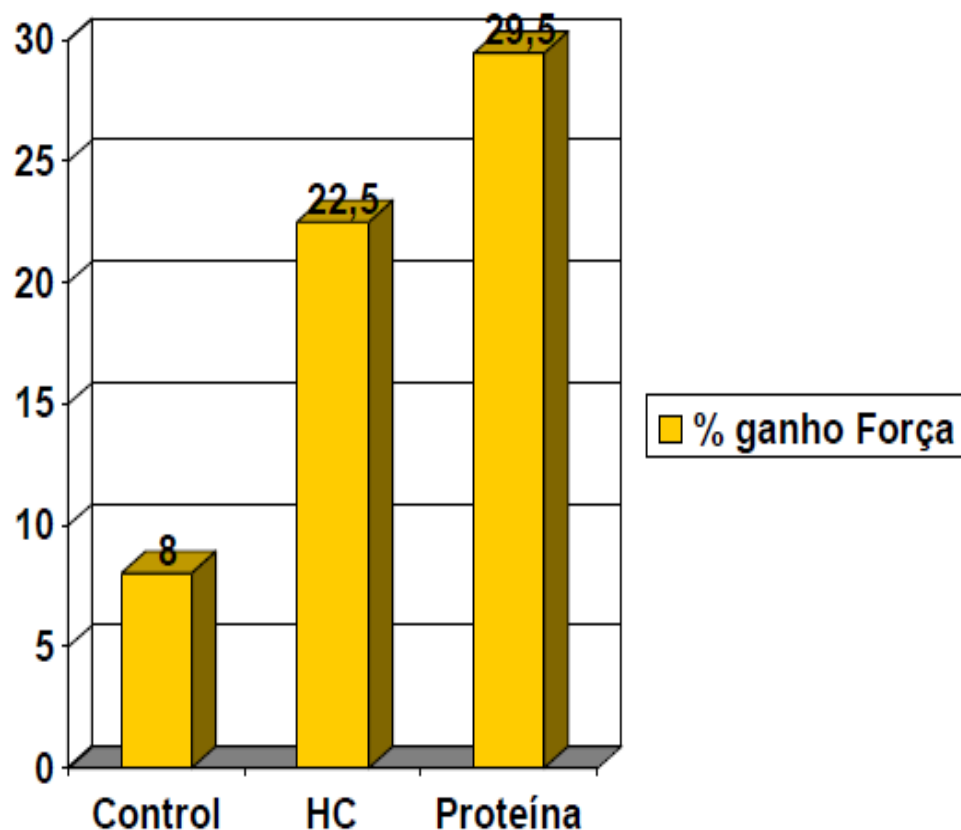
SORO DO LEITE- WHEY

- 20-25% BCAA's
- Absorção rápida
- Alto VB – 100
- Alto PER (>3,0)
- Aceleram a recuperação muscular e o aumento de MM
- Equilíbrio hormonal
- Dietas de redução de M.Gorda : control glicémico e do apetite, efeito termogénico.



SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA vs HCO

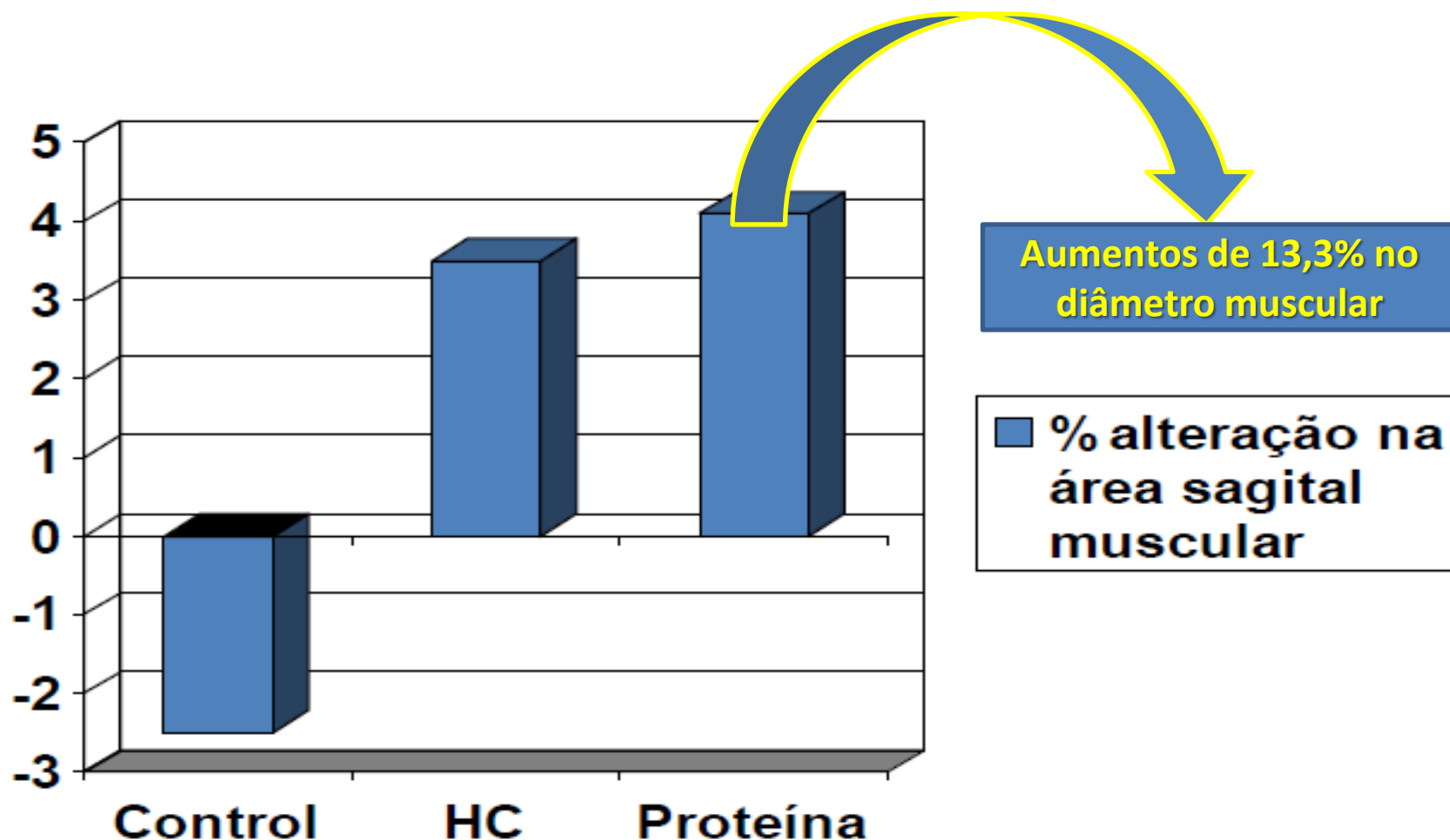
- Amostra: (n)=35 (22-25 anos)
- 3 grupos:
- **A – Ingestão - Whey (20 gr)**
- B – Ingestão - HCO (20 gr)
- C – Controlo
- Ingestão: 30-40' antes e imediatamente após exercício
- Treino Força: 3 sessões/sem (durante 8 semanas)
- Avaliação dos níveis de força muscular (Msls) método: 1 RM
- **Aumentos de 23,5% em relação a suplementação de HCO**



PROTEINA WHEY: COMPOSIÇÃO

Informação nutricional	100 g	1 Dose (2 medidas 52 g)
Valor Energético	392 Kcal/ 1638 KJ	204 Kcal/ 852KJ
Proteínas	76 g	40 g
Hidratos de Carbono	13 g	7 g
Lípidos	4 g	2 g
Concentrados e isolados do soro do leite	93 g	48 g
Lactase	0,5 g	0,3 g
Bromelaina	0,3 g	0,2 g
Papaina	0,3 g	0,2 g
Sódio	182 mg	95 mg
Cálcio	455 mg	237 mg (27% DDR*)
Magnésio	91 mg	47 mg (13% DDR*)
Vitamina B-1	2,3 mg	1,2 mg (109% DDR*)
Vitamina B-2	2,6 mg	1,4 mg (100% DDR*)
Vitamina B3	30 mg	15,5 mg (86% DDR*)
Vitamina B-5	10 mg	5,2 mg (87% DDR*)
Vitamina B-6	3,3 mg	1,7 mg (121,4% DDR*)

EFICÁCIA DA SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA



MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO DISPÊNDIO ENERGÉTICO

CALORIMETRIA DIRECTA

- Medição do calor libertado por um indivíduo colocado num calorímetro

CALORIMETRIA INDIRECTA

- Determinação directa de VO_2 , pela análise de gases expirados
- Determinação indirecta do VO_2 , pela sua predição através de equações de regressão baseadas na intensidade do esforço

1 litro de O_2 corresponde a 5 Kcal

CALORIMETRIA DIRECTA

- O indivíduo é colocado numa câmara hermética arejada com isolamento térmico (calorímetro).
- O calor produzido e irradiado pelo indivíduo é removido por uma corrente de água fria que flui num ritmo constante através de tubos espiralados perto do teto da câmara.
- A diferença entre a temperatura da água que entra e sai da câmara reflecte a produção de calor do indivíduo.

CALORIMETRIA INDIRECTA

POR ANÁLISE DE GASES (ESPIROMETRIA)

CIRCUITO FECHADO

- O indivíduo respira a partir apenas de um espirómetro de O_2 .
- A resistência oferecida pelo circuito aos grandes volumes respiratórios exigidos durante o esforço é elevada e o ritmo de remoção do CO_2 pode ser insuficiente.

CIRCUITO ABERTO

- O indivíduo expira para um recipiente tipo o circuito fechado, mas inspira o ar ambiente, que possui uma composição constante de 20.93% O_2 , 0.03% CO_2 e 79.04% Nitrogénio.
- A diferença da composição entre o ar expirado e o ar inspirado reflecte a libertação de energia.

DETERMINAÇÃO DIRECTA DO VO_2

A medição directa do $\text{VO}_{2\text{máx}}$ é aceite como a forma mais válida para avaliar a condição cardio-respiratória.

A determinação directa de VO_2 é avaliada pela análise de gases expirados, a partir do conteúdo de O_2 e CO_2 .

É um método essencialmente utilizado em avaliações clínicas, pesquisas e no desporto de alto rendimento.

Método laboratorial:

- bastante exactidão
- equipamento específico bastante dispendioso
- pessoal qualificado para utilizar o equipamento

MET

1 MET : metabolismo em repouso

1 MET corresponde a um $\text{VO}_2 \approx 3.5 \text{ ml/Kg/min}$

1 litro de O_2 corresponde a um consumo energético $\approx 5 \text{ Kcal}$

FACTORES QUE AFECTAM O DISPÊNDIO ENERGÉTICO

> Influência



- **Actividade física:** quanto > actividade > dispêndio energético;
- **Termogénese alimentar:** a ingestão de alimento > o metabolismo energético; as proteínas produzem um maior efeito térmico do que as gorduras ou hidratos de carbono; a actividade física aumenta a termogénese alimentar;
- **Clima:** ambientes com temperaturas extremas (muito calor ou muito frio) aumentam o metabolismo energético;
- **Gestação.**

TAXA METABÓLICA EM REPOUSO (TMR)

TMR é a quantidade mínima de calorias necessárias para manter as funções vitais do corpo em estado de repouso, relaxado, reclinado e acordado.

A TMR depende:

- **Sexo**: TMR homens > TMR mulheres;
- **Idade**: a partir dos 25 anos a TMR diminui 2 a 5% por década;
- **Peso**: quanto > peso > TMR;
- **Altura**: quanto > altura > TMR;
- **Composição corporal**: quanto > massa muscular > TMR.

ACTIVIDADE FÍSICA E GASTO ENERGÉTICO

CLASSIFICAÇÃO DO DISPÊNDIO ENERGÉTICO EM HOMENS

Nível	Kcal/min	L/min	ml/Kg/min	METs
Ligeiro	2.0-4.9	0.40-0.99	6.1-15.2	1.6-3.9
Moderado	5.0-7.4	1.00-1.49	15.3-22.9	4.0-5.9
Intenso	7.5-9.9	1.50-1.99	23.0-30.6	6.0-7.9
Muito intenso	10.0-12.4	2.00-2.49	30.7-38.3	8.9-9.9
Extremamente intenso	> 12.4	> 2.49	> 38.3	> 9.9

CLASSIFICAÇÃO DO DISPÊNDIO ENERGÉTICO EM MULHERES

Nível	Kcal/min	L/min	ml/Kg/min	METs
Ligeiro	1.5-3.4	0.30-0.69	5.4-12.5	1.2-2.7
Moderado	3.5-5.4	0.70-1.09	12.6-19.8	2.8-4.3
Intenso	5.5-7.4	1.10-1.49	19.9-27.1	4.4-5.9
Muito intenso	7.5-9.4	1.50-1.89	27.2-34.4	6.0-7.5
Extremamente intenso	> 9.4	> 1.89	> 34.4	> 7.5