

TESTE DE ESFORÇO E CÁLCULOS DE AUXÍLIO PARA O PLANEJAMENTO E PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

Luiz Antônio Domingues Filho

O treinamento aeróbio é um dos mais importantes componentes de um programa de exercícios físicos, tanto que inúmeros estudos têm confirmado sua importância para a manutenção e melhora da aptidão física, da composição corporal e da qualidade de vida, devido às alterações metabólicas, cardiorrespiratórias e do gasto calórico em cada sessão de treinamento, o que contribui para a prevenção e tratamento de patologias e fatores de risco ligado ao estilo de vida. Com isso, temos visto uma procura cada vez maior por parte das pessoas por programas de treinamento personalizado ou simplesmente “*personal training*”, a fim de obter de forma mais satisfatória e eficiente os benefícios citados anteriormente.

Para auxiliar o trabalho dos colegas “*personal trainers*”, elaboramos um resumo de teste de esforço, de cálculos e de outras informações que são relevantes para o planejamento e para prescrição de treinamento dos clientes.

Capacidade cardiorrespiratória

É a capacidade de realizar exercícios dinâmico de intensidade moderado a alta, com grandes grupos musculares, por períodos de média e longa duração. A realização de tal exercício depende do estado funcional dos sistemas respiratório, cardiovascular e músculo-esquelético.

Um dos índices mais utilizados para avaliar esta capacidade é o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$). Vale ressaltar que o consumo de oxigênio (VO_2) em repouso é muito similar entre os sujeitos sedentários e treinados.

- ➔ **Consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$)** – Refere-se à capacidade máxima que o organismo de um indivíduo tem de absorver e utilizar o oxigênio do ar que está inspirado transportá-lo pelo sangue e utilizá-lo pelo músculo para gerar trabalho. (potência aeróbia máxima).
- ➔ **Consumo de oxigênio (VO_2)** – Refere-se a quantidade de oxigênio absorvido e usado pelo organismo em repouso, durante o exercício ou na recuperação.

Tanto o $VO_{2máx}$ como o VO_2 , podem ser expressos e convertidos em:

Valor absoluto	Valor relativo
$l \cdot \text{min}^{-1} = \frac{\text{Peso (kg)} \times \text{ml} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}}{1.000}$	$\text{ml} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{1.000 \times l \cdot \text{min}^{-1}}{\text{Peso (kg)}}$

UNIDADES METABÓLICAS

MET – Representa o consumo de oxigênio requerido em repouso

1 MET = 3,5 ml. Kg. ⁻¹ min ⁻¹	Para achar o MET = $\frac{VO_2\text{máx.}}{3,5}$
---	--

VALORES METs PARA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

IDADE	HOMEN BAIXA	HOMEN ALTA	MULHER BAIXA	MULHER ALTA
20 a 39	10,1	13,4	7,1	11,1
40 a 49	9,1	12,5	6,6	9,7
50 a 59	8,4	11,7	6,0	8,9
60 >	7,0	10,5	5,4	8,0

Kcal = Representa a quantidade de energia gasta em uma determinada atividade.

5 Kcal = 1 l. min ⁻¹

O gasto energético relaciona-se com o peso corporal do cliente, para fornecer um dado exato do gasto calórico consumido na atividade usa-se a seguinte fórmula:

Fórmula usada para calcular o gasto calórico consumido na atividade por minuto.

$$\text{Kcal / min} = \frac{\text{MET treino} \times 1,25 \times \text{peso (kg)}}{60}$$

Consumo máximo de oxigênio (VO₂máx), estimado através da idade ou então pela idade e % gordura corporal. Estes testes sem exercícios são muito úteis como uma ferramenta rápida e fácil de classificação quando não é necessária uma alta precisão da potência aeróbia da aptidão cardiorrespiratória.

VO₂máx estimado através da idade e % gordura corporal

$$\text{VO}_2^{\text{máx}} = 57,50 - 0,31 (X 1) - 0,37 (X 2)$$

X 1 = Idade em anos

X 2 = % de gordura corporal

Resultado = ml. Kg⁻¹. min⁻¹

VO₂máx estimado através da idade.

VO₂máx – Homem	VO₂máx – Mulher
VO₂máx = 60 – 0,55 (X 1)	VO₂máx = 48 – 0,37 (X 1)

X 1 = Idade em anos

Resultado = ml. Kg⁻¹. min⁻¹

Conversões de velocidade

Converter velocidade de milhas por hora (mi / h) para metros por minuto (m / min)	Converter velocidade de milhas por minuto (min / mi) para milhas por hora (mi / h)	Converter velocidade de quilômetros por hora (Km / h) para metros por minutos (m / min)
$M / \text{min} = \text{mi} / \text{h} \times 26,8$	$\text{Mi} / \text{h} = \frac{\text{min} / \text{mi}}{60}$	vel. M / min. = $\frac{\text{metros}}{\text{Minutos}}$

Conversão de quilômetros por hora (Km / h), para metros por minuto (M/ min).

Km / h	M / mi	Km / h	M / mi
1	16,7	6	100
1,5	25	6,5	108,3
2	33,3	7	116,7
2,5	41,7	7,5	125
3	50	8	133,3
3,5	58,3	8,5	141,7
4	66,7	9	150
4,5	75	9,5	158,3
5	83,3	10	166,7
5,5	91,7	10,5	175

Conversão de milhas para metros e de metros para milhas

Milhas	Metros	Metros	Milhas
1	1.609	1.000	0,6
2	3.218	2.000	1,2
3	4.827	3.000	1,9
4	6.436	4.000	2,5
5	8.045	5.000	3,1
6	9.654	6.000	3,7
7	11.263	7.000	4,4
8	12.872	8.000	5,0
9	14.481	9.000	5,6
10	16.090	10.000	6,2

Conversões de minutos e segundos

Converter minutos em segundos	Converter segundos em minutos
minutos X 60	<u>Segundos</u> 60
1 hora = 60 minutos = 3.600 segundos.	

Orientação para prescrição de treinamento aeróbio conforme a capacidade física

CAPACIDADE FÍSICA ml. Kg. ⁻¹ min ⁻¹	ZONA DE TREINAMENTO % FC max	DURAÇÃO Kcal por Sessão
BAIXA = < 35	60 % A 75 %	200 - 400
MÉDIA = 35 A 45	70 % A 85 %	401 - 600
ALTA = > 45	75 % A 90 %	> 600

Testes indiretos

❖ Teste de caminhada de 1 milha (1.600 metros)

$$VO_2\text{máx} = 132,853 - (0,0769 \times \text{Peso} \times 2,2) - (0,3877 \times \text{Idade}) + (6,315 \times \text{Sexo}) - (3,2649 \times \text{Tempo}) - (0,1565 \times \text{FC})$$

Peso corporal = Kg

Idade = anos

Sexo = Masculino 1; feminino 0.

Tempo = minutos.

FC = Feito no final da caminhada (bpm)

Resultado = ml. Kg. ⁻¹min ⁻¹

❖ Teste de corrida de 2.400 metros

$$VO_2\text{máx} = \frac{(\text{Distância em metros} \times 60 \times 0,2) + 3,5 \text{ ml. Kg. }^{-1}\text{min }^{-1}}{\text{Duração em segundos}}$$

Resultado = ml. Kg. ⁻¹min ⁻¹

❖ Teste de 12 minutos

$$VO_2\text{máx} = \frac{\text{Distancia em metros} - 504}{45}$$

Resultado = ml. Kg. ⁻¹min ⁻¹

Cálculo do número de sessões de treinamento

- ❖ Encontrar quantos quilos (kg) de gordura o cliente deve perder.
- ❖ Quanto esse valor de gordura representa em calorias totais (regra de 3)

$$\begin{aligned} 1\text{kg de gordura} &= 9.000 \text{ Kcal} \\ X \text{ kg de gordura} &= ? \text{ Kcal} \end{aligned}$$

- ❖ Cálculo de quantos minutos necessários para o gasto de calorias por minuto (regra de 3)

$$\begin{aligned} 1\text{min} &= x \text{ kcal} \\ x \text{ min} &= 300 \text{ kcal} \end{aligned}$$

- ❖ ACSM recomenda a perda mínima de 300 kcal por sessão de treinamento, para frequência de 3 vezes na semana. O ideal é que o dispêndio semanal se aproxime de 2.000 kcal. Esse gasto pode variar conforme a capacidade física do cliente.
- ❖ Cálculo do número total de meses com relação a sessões de treinamento. Para isso, multiplique o número de calorias de treino pelo número total de sessões mensais e depois divida pelo número total de calorias. **Quanto ao número de sessões de treino mensais varia de 12 a 8 sessões, ou seja, para uma frequência de 3 a 2 vezes semanal.**

$$\text{Número total de meses de treinamento} = \frac{\text{Número total de kcal}}{\text{Número de sessões mensais de treino} \times \text{calorias treino}}$$

- ❖ Depois para achar o número total de sessões de treinamento, basta usar o resultado do número total de meses de treinamento e multiplicar pelo número de sessões mensais de treinamento. **Quanto ao número de sessões de treino mensais varia de 12 a 8 sessões, para uma frequência de 3 a 2 vezes semanal.**

$$\text{Número total de sessões de treinamento} = \text{Número total de meses de treinamento} \times \text{Número de sessões mensais de treinamento}$$

Obs. Lembre-se que a cada três meses deverá ser realizado uma nova avaliação de aptidão física, conseqüentemente estes valores irão mudar, nesse caso deverá calcular tudo outra vez.

Composição Corporal

- Peso corporal
- Estatura
- Circunferências corporais
- Diâmetros ósseos
- Dobras cutâneas

Peso Total = P Gordura + P ósseo + P Residual + P Muscular

Peso da gordura = $\frac{\text{peso atual (kg)} \times \% \text{ gordura}}{100}$

Peso ósseo = $3,2 \cdot (h^2 \times R \times F \times 400)^{0,712}$

Peso residual masculino = $\frac{\text{peso atual (kg)} \times 24,1}{100}$

Peso residual feminino = $\frac{\text{peso atual (kg)} \times 20,9}{100}$

Peso muscular = P atual - (P gordura + P ósseo + P residual)

Massa corporal magra (MCM) = peso atual – peso da gordura

Padrões de % Gordura essencial

HOMEM	01% A 05%
MULHER	03% A 08%

Padrões de % gordura corporal

Classificação	Homens	Mulheres
Risco A	< ou = 5%	< ou = 8%
Abaixo da Média	6 a 14%	9 a 22%
Média	15%	23%
Acima da média	16 a 24%	24 a 31%
Risco B	> ou = 25%	> ou = 32%

Risco A = doenças e desordens associadas à desnutrição

Risco B = doenças associadas à obesidade

Parâmetros de % de gordura desejáveis para adultos

Faixa etária	Homens	Mulheres
Até 19 anos	5% a 15%	8% a 19%
20 a 29 anos	5% a 16%	8% a 20%
30 a 39 anos	5% a 17%	8% a 21%
40 a 49 anos	5% a 18%	8% a 22%
50 a 59 anos	9% a 19%	10% a 23%
60 anos >	9% a 20%	10% a 24%

Frequência cardíaca

A mensuração da frequência cardíaca representa um item fundamental durante a prática de exercícios. O aumento da FC está relacionado com o aumento do consumo de oxigênio (WILMORE e COSTILL, 2001).

Frequência Cardíaca de treino

$$\text{FC treino} = \% \text{ de trabalho} + \text{FC repouso} \times (\text{FC máx} - \text{FC repouso}).$$

KARVONEN et al. (1957).

1. **FC máx = 220 – idade (geral)**
FC máx = 214 – (0,8 X idade) (homem sedentário)
FC máx = 209 – (0,7 X idade) (mulher sedentária)
FC máx = 200 – (0,5 X idade) (obesos)
FC máx = 205 – (0,5 X idade) (homem treinado)
FC máx = 211 – (0,8 X idade) (mulher treinada)
FC máx = 210 – (0,65 x idade) (Hipertensos)
FC máx = 210 – (0,65 x idade) (Diabéticos)
FC máx = 210 – (0,65 x idade) (Idosos)
FC máx = 220 – (0,75 x idade) (Crianças)
2. **FC repouso = Aferir três dias seguidos a FC (ao acordar), fazer uma média.**
3. **% de trabalho = valor % que se deseja trabalhar (55% a 90%)**

Taxa metabólica basal individualizada

Homens

$$\text{TMB} = 66,47 + (13,75 \times \text{peso}) + (5,00 \times \text{estatura}) - (6,76 \times \text{idade})$$

Mulheres

$$\text{TMB} = 655,1 + (9,56 \times \text{peso}) + (1,85 \times \text{estatura}) - (4,68 \times \text{idade}).$$

Onde:

Peso atual (kg)

Estatura atual (cm)

Idade atual (anos)

Resultado em Kcal.

Tabela de taxa metabólica basal para homens e mulheres

homens		mulheres	
peso(kg)	TMB (Kcal/dia)	peso (kg)	TMB (Kcal/dia)
70	1680	50	1250
75	1730	55	1290
80	1790	60	1330
85	1850	65	1370
90	1910	70	1410

Referências bibliográficas.

1. AMORIM, P.R; GOMES, T.N.P – **Gasto energético na atividade física** – Shape, Rio de Janeiro, 2003.
2. AMERICAN COLLEGE OS SPORTS MEDICINE – **Manual de pesquisa das diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição** – 4ª edição, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2003.
3. AMERICAN COLLEGE OS SPORTS MEDICINE – **Manual do ACSM para teste de esforço e prescrição de exercício** – 5ª edição, Revinter, Rio de Janeiro, 2000.
4. DENADAI, B.S – **Índices fisiológicos de avaliação aeróbia: conceitos e aplicações** – Ribeirão Preto, BSD, 1999.
5. DENADAI, B.S; GRECO, C.C. – **Prescrição do treinamento aeróbio: teoria e prática** – Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2005.
6. DOMINGUES FILHO, L. A - **Manual do personal trainer brasileiro** – 3ª edição, Ícone, São Paulo, 2006.
7. LEITE, P.F – **Manual de cardiologia desportiva** – Health, Belo Horizonte, 1997.
8. PETROSKI, E.L – **Antropometria, técnicas e padronizações** – 2ª edição, Porto Alegre, 2003.
9. TRITSCHLER, K – **Medida e avaliação em Educação Física e esportes de Barrow & McGee** – 5ª edição, Manole, 2003.
10. WILMORE, J; COSTILL, D. – **Fisiologia do esporte e do exercício** – São Paulo, Manole, 2001.