

Escola de Educação Física e Esporte da USP

Disciplina EFB 0303 - Medidas e Avaliação da
Atividade Motora

Avaliação da potência aeróbia

Profa. Dra. Maria Urbana P. B. Rondon

Avaliação da aptidão aeróbia

Conceito:

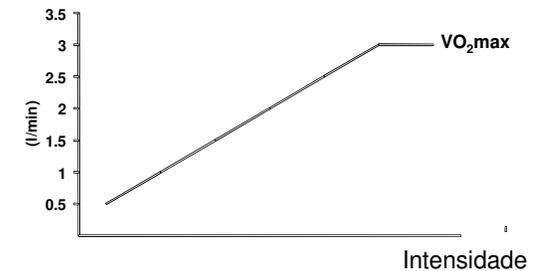
- Capacidade máxima de se exercitar consumindo oxigênio para a produção de energia.
- Consumo máximo de oxigênio (VO_2max) é o máximo de oxigênio que as células de uma pessoa podem captar, transportar e utilizar como fonte de energia durante um exercício de intensidade máxima (potência aeróbia)
- Ligado à saúde
 - Baixos níveis - morte precoce (pior prognóstico)
 - Baixos níveis - doenças crônicas
- Ligado ao desempenho físico
 - Altos níveis – atletas

Medida direta do consumo máximo de oxigênio Ergoespirometria (*Padrão-ouro*)



MEDIDA DA POTÊNCIA AERÓBIA VO_2max

Teste Ergoespirométrico Máximo



VO_2max absoluto – l/min ou ml/min
 VO_2max relativo – $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

Medida direta do consumo máximo de oxigênio
Ergoespirometria (*Padrão-ouro*)



Na ausência da Ergoespirometria, como medir a aptidão aeróbia?

COM TESTES DE ESFORÇO

LABORATÓRIO
MÁXIMOS / SUBMÁXIMOS

CAMPO

SEM TESTE

QUESTIONÁRIO SOBRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS MÉTODOS
COM TESTE

DE LABORATÓRIO
MÁXIMOS / SUBMÁXIMOS

- Necessidade de material e equipamento específico
- Menor validade externa
- Individual
- Maior precisão
- Mais seguro

DE CAMPO

- Fácil aplicação
- Grande validade externa
- Grande número de pessoas avaliadas simultaneamente
- Pouca precisão
- Risco aumentado

SEM TESTE

QUESTIONÁRIOS DE ATIVIDADE FÍSICA

- Impreciso

TESTES MAIS USADOS

DE LABORATÓRIO MÁXIMOS / SUBMÁXIMOS	DE CAMPO
<ul style="list-style-type: none"> • BANCO – Astrand (Condicionados) • ERGÔMETRO: BICICLETA ESTEIRA REMO PISCINA 	<ul style="list-style-type: none"> • CAMINHADA 1600m (Sedentários) • ANDAR/CORRER 12 min – COOPER (Sedentários e Ativos)

**TESTES LABORATORIAIS
MÁXIMOS E SUBMÁXIMOS
PARA AVALIAR A CAPACIDADE AERÓBIA**

Tipos de testes laboratoriais

MÁXIMOS

- Exercício com cargas progressivas até o máximo
- Máximo = cansaço físico intenso
problemas de saúde que impeçam
continuar o exercício
- Obrigatoriedade de médico e ECG
- Maior precisão



SUBMÁXIMOS

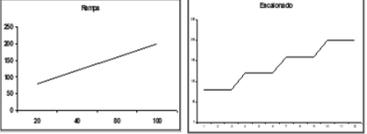
- Exercício carga única ou progressiva em níveis submáximos
- Interrupção até a FC= 85% da FC máxima prevista para a idade
- Menor risco de acometimento de problemas
- "Pode" ser feito sem médico
- "Pode" ser feito sem ECG
- Menor precisão

TESTES LABORATORIAIS MÁXIMOS

- ERGÔMETRO
BICICLETA
ESTEIRA
REMO



- PROTOCOLO
Rampa ou Escalonado




Critérios para a escolha do ergômetro

- Mais próximo da atividade que será realizada
- Levar em consideração limitações
- Alcançar os maiores valores máximos

Obs: SEDENTÁRIOS PREFERÊNCIA PARA A ESTEIRA:
Mais fisiológica
Valores máximos maiores

TESTES DE LABORATÓRIO

INTERRUPÇÃO DO TESTE:

- Fadiga – pedido do avaliado
- Sintomas: Angina (dor no peito)
- Outros sintomas: tontura, desmaio, enjôo, etc
- Queda da PAS >20 mmHg
- Ausência de aumento da PAS com carga
- Ausência de aumento da FC com Carga
- PAS > 220 mmHg (c/médico 240/260 mmHg)
- PAD > 115 mmHg (c/médico 120 mmHg)
- Modificações no ECG (médico)

TESTES LABORATORIAIS SUBMÁXIMOS

BANCO – Condicionados
Astrand – 1 carga



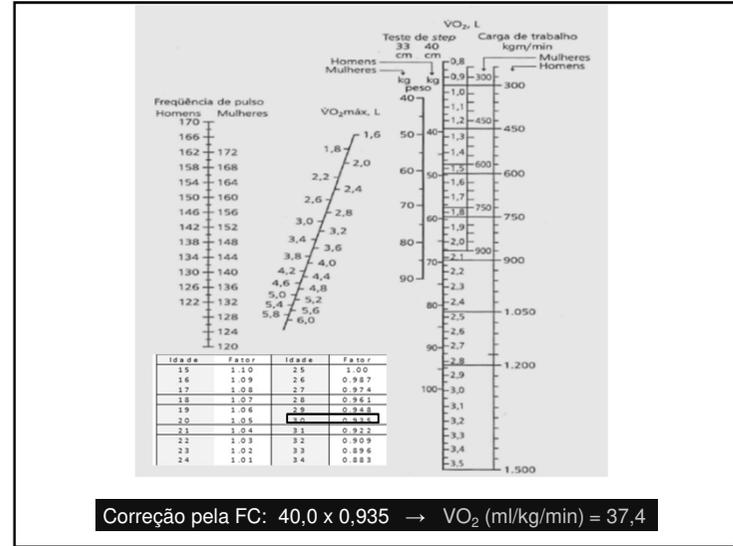
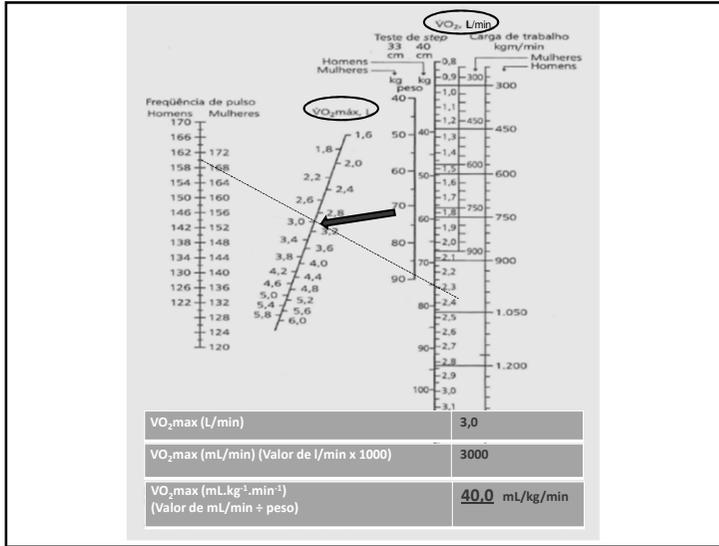
BICICLETA – Sedentários e Condicionados
Astrand - Múltiplos estágios

TESTES LABORATORIAIS SUBMÁXIMOS

BANCO – Astrand – 1 carga (Condicionados 15 a 40 anos)

- Medir o peso
- Banco 33 cm para mulher
Step 9 cm – 3 steps
- Banco 40 cm para homens Step 9 cm – 4 steps
- Ritmo – 30 subidas/min
- Tempo – 6 min
- FC logo no final (15 seg)
- Avalia pelo Nomograma de Astrand

Sexo= M
Idade = 30 anos
Peso = 75 kg
FC = 160 bat/min



Classificação da capacidade funcional máxima para homens e mulheres em diferentes faixas etárias (VO₂max ml/kg/min)

Idade (anos) / classificação	Masculino					Feminino				
	20-29	30-39	40-49	50-59	+60	20-29	30-39	40-49	50-59	+60
Bem acima da média	51,4	50,4	48,2	45,3	42,5	44,2	41,0	39,5	35,2	35,2
Acima da média	46,8	44,6	41,8	38,5	35,3	38,1	36,7	33,8	30,9	29,4
Na média	42,5	41,0	38,1	35,2	31,8	35,2	33,8	30,9	28,2	25,8
Abaixo da média	39,5	37,4	35,1	32,3	28,7	32,3	30,5	28,3	25,5	23,8
Bem abaixo da média	34,5	32,5	30,9	28,0	23,1	28,4	26,5	25,1	22,3	20,8

Adaptado de ACSM, 2007

TESTES DE CAMPO
PARA AVALIAR A CAPACIDADE AERÓBIA

TESTES DE CAMPO

CAMINHADA 1600m – Sedentários
Rockport Walking Test (ACSM)

ANDAR/CORRER 12 min – Sedentários e Condicionados
Teste de Cooper

TESTE DE CAMPO

Caminhar 1600 m – SEDENTÁRIOS:

Rockport Walking Test (ACSM)

- Caminhar 1600 m o mais rápido possível

(Quadra A – linha azul – 27/15 m – 19 voltas)

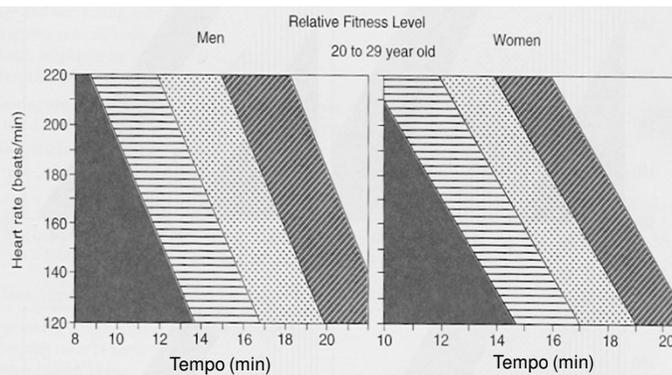
- Contar tempo (min)
- Medir FC durante ou logo após (15 s)
- Peso em kg
- Homem = 1, mulher = 0

$$VO_2max = 132,853 - (0,1692 \times \text{Peso}) - (0,3877 \times \text{Idade}) + (6,315 \times \text{Sexo}) - (3,2649 \times \text{Tempo}) - (0,1565 \times \text{FC})$$

ERRO – 5ml.kg⁻¹.min⁻¹

Exercício: **HOMEM** – 29 anos – 1,70 m – 70 kg
 Tempo no teste – 15 min
 FC no teste – 146 bpm

CLASSIFICAÇÃO



Alto / acima da média / na média / abaixo da média / baixo

CAPACIDADE AERÓBIA - TESTE DE CAMPO

Andar/Correr 12min – Teste de Cooper (Sedentários e Ativos)

- 10 a 70 anos
- Correr ou caminhar sem interrupção
- Tentar manter a velocidade constante
- Marcar a distância percorrida (m)

$$VO_2max = \frac{D (m) - 504}{45}$$

Sexo = F
 Idade = 22 anos

Distância = 2100 m

CLASSIFICAÇÃO

Tabela 4.4
Nível de capacidade aeróbica – Teste de Andar / Correr 12 Minutos (Cooper)

Categoria de Capacidade Aeróbica	Idade (anos)					
	13 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 ou mais
I – M. Fraca (homens)	< 2090	< 1960	< 1900	< 1830	< 1660	< 1400
(mulheres)	< 1610	< 1550	< 1510	< 1420	< 1350	< 1260
II – Fraca (homens)	2090-2200	1960-2110	1900-2090	1830-1990	1660-1870	1400-1640
(mulheres)	1610-1900	1550-1790	1510-1690	1420-1580	1350-1500	1260-1590
III – Média (homens)	2210-2510	2120-2400	2100-2400	2000-2240	1880-2090	1650-1930
(mulheres)	1910-2080	1800-1970	1700-1960	1590-1790	1510-1690	1400-1590
IV – Boa (homens)	2520-2770	2410-2640	2410-2510	2250-2460	2100-2320	1940-2120
(mulheres)	2090-2300	1980-2160	1970-2080	1800-2000	1700-1900	1600-1750
V – Excelente (homens)	2780-3000	2650-2830	2520-2720	2470-2660	2350-2540	2130-2490
(mulheres)	2310-2430	2170-2330	2090-2240	2010-2160	1910-2090	1760-1900
VI – Superior (homens)	> 3000	> 2830	> 2720	> 2660	> 2540	> 2490
(mulheres)	> 2430	> 2330	> 2240	> 2160	> 2090	> 1900

Distância em metros *Fonte: Cooper, 1982*

CAPACIDADE AERÓBIA - TESTE DE 12 MINUTOS

$$VO_2\max = \frac{D (m) - 504}{45}$$

Sexo = F
Idade = 22 anos

Distância = 2100 m

$$VO_2\max = \frac{2100 - 504}{45} = 35,5 \text{ ml/kg/min}$$

Classificação da capacidade funcional máxima para homens e mulheres em diferentes faixas etárias (VO₂max ml/kg/min)

Idade (anos) / classificação	20-29	30-39	40-49	50-59	+60	20-29	30-39	40-49	50-59	+60
	Masculino					Feminino				
Bem acima da média	51,4	50,4	48,2	45,3	42,5	44,2	41,0	39,5	35,2	35,2
Acima da média	46,8	44,6	41,8	38,5	35,3	38,1	36,7	33,8	30,9	29,4
Na média	42,5	41,0	38,1	35,2	31,8	35,2	33,8	30,9	28,2	25,8
Abaixo da média	39,5	37,4	35,1	32,3	28,7	32,3	30,5	28,3	25,5	23,8
Bem abaixo da média	34,5	32,5	30,9	28,0	23,1	28,4	26,5	25,1	22,3	20,8

Adaptado de ACSM, 2007

ESTIMATIVA DA CAPACIDADE AERÓBIA

SEM TESTE

Questionário sobre o nível de atividade física

Physical Activity Rating (PA-R)
Questionário sobre a taxa do Nível de Atividade Física

Physical Activity Rating (PA-R)
Questionário sobre a taxa do Nível de Atividade Física

Identifique o número (0 a 7) que melhor descreve seu nível de atividade geral no mês anterior:

Não participou regularmente de programa de recreação, esporte ou atividade física intensa

- Evitou caminhar ou esforço adicional (ex: sempre usa o elevador ao invés de escada)
- Anda por prazer, rotineiramente usa escadas, ocasionalmente se exercita

Participou regularmente de programa de recreação ou atividade que requiera modesto esforço (ex: golf, boliche, ginástica)

- 10 a 60 minutos por semana
- Mais de 60 minutos por semana

Realizou regularmente exercício físico intenso (ex: corrida, natação, ciclismo)

- Corre menos que 1,6 km por semana ou gasta menos de 30 minutos por semana
- Corre de 1,6 a 8 km por semana ou gasta de 30 a 60 minutos por semana
- Corre de 8 a 16 km por semana ou gasta de 1 h a 3 h por semana
- Corre mais de 16 km por semana ou gasta mais de 3 h por semana

Estimativa do consumo máximo de oxigênio por meio do PA-R

Mulheres:

$$VO_{2\text{pico}} = 56,363 + 1,921(\text{PA-R}) - 0,381(\text{idade}) - 0,754(\text{IMC})$$

Homens:

$$VO_{2\text{pico}} = 67,350 + 1,921(\text{PA-R}) - 0,381(\text{idade}) - 0,754(\text{IMC})$$

Jackson et al. Med Sci Sports Exerc 22:863-870, 1990.

Classificação da capacidade funcional máxima para homens e mulheres em diferentes faixas etárias
 (VO₂max ml/kg/min)

Idade (anos) / classificação	20-29	30-39	40-49	50-59	+60	20-29	30-39	40-49	50-59	+60
	Masculino					Feminino				
Bem acima da média	51,4	50,4	48,2	45,3	42,5	44,2	41,0	39,5	35,2	35,2
Acima da média	46,8	44,6	41,8	38,5	35,3	38,1	36,7	33,8	30,9	29,4
Na média	42,5	41,0	38,1	35,2	31,8	35,2	33,8	30,9	28,2	25,8
Abaixo da média	39,5	37,4	35,1	32,3	28,7	32,3	30,5	28,3	25,5	23,8
Bem abaixo da média	34,5	32,5	30,9	28,0	23,1	28,4	26,5	25,1	22,3	20,8

Adaptado de ACSM, 2007

Bibliografia

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e para a prescrição de exercício. Guanabara Koogan, 2007.

HEYWARD, V.H. Avaliação física e prescrição de exercício: Técnicas avançadas. 4ª. ed, Porto Alegre, Ed. Artmed, 2004.

ou

HEYWARD, V.H. Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription 5th.ed, United States, Ed. Human Kinetics, 2006.

Tarefa

Cada grupo deverá elaborar 3 perguntas/temas para discutir com os convidados da próxima aula, em que será discutido a avaliação na academia, na escola e no esporte

