

**Congresso SOCIEDADE DE  
MEDICINA DO ESPORTE DO RJ  
SIMPÓSIO COB / SBME / SMERJ**

Outubro 21 - 23 de 2004

# Treinabilidade das áreas funcionais de intensidade no Alto Rendimento

**Prof. Dr. Armando E. Pancorbo Sandova/**

Cuba

# A Equipe Interdisciplinar para o planejamento e controle do treinamento, necessita de:

- Técnico do esporte, preparador físico, médico do esporte, fisioterapeuta, psicólogo e nutricionista.
- Os testes de laboratório e de campo, se coordenam com o chefe técnico do esporte, dependendo dos mesociclos de cada macrociclo.

# Avaliação Funcional no Alto Rendimento

- Clínica – Nutricional – Traumatológica
- Psicológica
- Odontológica
- Cineantropométrica
- Cardiovascular e respiratória de repouso
- Ergoespirometria monitorizada ECG com lactato
- Ergojump
- Testes de Campo aeróbico e anaeróbico

# Controle da Intensidade de Treinamento

- % da intensidade do melhor tempo (m/seg, Km/min) ou complexidade das cargas. Avaliação do gesto desportivo.
- bpm :% FC Máx. ou %VO<sub>2</sub> Máx.(Reserva de FC Max.)
- Produção de: lactato, uréia, proteinúria
- Ergoespirometria
- Percepção do esforço

**NECESSIDADE DE INTEGRAÇÃO DA  
INFORMAÇÃO!!**



# Áreas de Intensidade e Treinamento da Alta Competição

(década 70 : Volkov, Mader, Shephard, Astrand, Costill, Hollman)

- **Área 1** : Resistência Regenerativa ou Recuperação.
- **Área 2** : Limiar Aeróbico ou Endurance ou Aeróbico Leve.
- **Área 3** : Limiar Anaeróbico (LA), Aeróbico Moderado, Capacidade Aeróbica ou Aeróbico Misto.
- **Área 4** : Potência Aeróbica, Aeróbico Intenso, VO 2 Máx ou Aeróbico - Anaeróbico.
- **Área 5** : Potência Anaeróbica (Láctica e Aláctica)
- **Área 6** : Máximo ou Competitivo.

# Classificação Grupos Técnicos metodológicos do esporte

Gesto desportivo e bioenergético a utilizar:

- Jogo de equipe e de bola
- Força rápida e velocidade
- Artes competitivas
- Disciplinas de combate
- Esportes de resistência

# Avaliação funcional de atletas de Alto Rendimento

Disciplinas	VO 2 Máx/kg ml O2/ kg /min			% VO 2 Máx	
	Prep.Bás	Prep.Espc	Competitiva	L.A	Limiar Aeróbico
Triatlon Masculino	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 90	65-89
Futebol Masculino	≥ 54	≥ 58	≥ 58	75-85	65-74
Atletismo Velocid.M	≥ 55	≥ 60	≥ 64	75-85	65-74
Remo Femenino	≥ 58	≥ 62	≥ 65	85-90	65-84
Judo Divisões Media, F	≥ 50	≥ 54	≥ 56	75-85	65-74
Ginástica Artística F	≥ 46	≥ 49	≥ 49	75-85	65-84

# Grupos por Eficiência do Limiar Anaeróbico

- 1- Disciplinas de Resistência: a partir de 3 000 m no atletismo, fundo na natação, ciclismo de estrada, triatlon.
- 2- Disciplinas de Resistência e potencia (força): 50 e até 400 m na natação, 800 – 150 m no atletismo, ciclismo de pista, canoagem e remo.
- 3- Grupos de: jogos de equipe e de bola, disciplinas de combate, força rápida e velocidade, artes competitivas.

# Eficiência do Limiar Aeróbico e Anaeróbico em Grupos Esportivos Olímpicos e sua Classificação

Grupos Desportivos	Eficiência dos Limiares com respeito ao VO 2 Máx em o Alto Nível.	
	Limiar Aeróbico 2- 3 Mmol/L	Limiar Anaeróbico (LA) 3-4 Mmol/L
Disciplinas Compreendidas nos Grupos Metodológicos de: Desportes de Combate; de Conjunto - Pelota; de Força Rápida e Velocidade ; de Coordenação e Artes Competitivas	65-74 %	75-85 %
Disciplinas de Resistência e Resistência com Força	65- 85 %	85-90 %
Desportistas elites das Disciplinas de Resistência, compreendem: Atletismo Fundo, Natação 800-1500 m, Ciclismo de Estrada y Triatlón.	65-89 %	> 90 %

# Limiar Anaeróbico (LA)

## Ergoesprometria funcional monitorizada com ECG

- Segunda troca desproporcional não linear da ventilação
- Aumento não linear  $VE/VO_2$  com aumento simultâneo do  $VE/VCO_2$ .
- Elevação da PET  $O_2$  com uma diminuição recíproca da PET  $CO_2$ .

Outro elemento considerar, é o coeficiente respiratório (R) ou  $Q = CO_2 \text{ Produzido} / O_2 \text{ consumido}$

**Lactato 3-4 mmol/L (resposta individual)**

# Aspecto Importante no Alto Rendimento: O “Limiar Anaeróbico” (LA).



- Às custas da melhor eficiência do Limiar Anaeróbico, permite-se maiores esforços com  $\text{VO}_2$  Máx mais alto sem uma elevação do Lactato
- O maior  $\text{VO}_2$  Máx, possível de ser alcançado no esporte de Alto Rendimento, para atletas seniores, ocorre entre 18 e 20 meses de intenso condicionamento de resistência. Pode-se manter uma melhor eficiência do  $\text{VO}_2$  Máx, por muitos anos mais.



# Outros aspectos de interesse

- O aumento do LA , se obtém com treinamento individualizado que produz efeitos favoráveis como : maior capacidade de eliminação do Lactato produzido nos músculos e um aumento das enzimas músculo-esqueléticas. O resultado principal é uma queda da produção do Lactato na mesma intensidade do esforço, sem que se produza fadiga.
- Nas disciplinas de resistência o atleta em LA pode alcançar o estado estável.

# Considerações sobre o Limiar Aeróbico e Anaeróbico:

- Existe um comportamento similar para ambos sexos
- A eficiência do VO<sub>2</sub> Máx, para ambos Limiares se obtém , transitando da Etapa Preparatória Básica, Preparatória Especial até a Etapa Competitiva
- Quando encontramos um valor inferior da faixa para cada limiar, é necessário supera-lo aplicando os Métodos de Resistência.

# Outras considerações

Se, pelo contrario, detectam-se valores superiores , particularmente nos esportes de Resistência e Resistência com Força, é preciso revisar o treinamento e conhecer os valores de produção de Lactato para as áreas de intensidade 4, 5 e 6, já que podem existir erros no conceito de treinamento. Porém, se a produção de Lactato é adequada, estamos então em presença de um atleta com capacidade de eficiência de excelência para a sua disciplina.



# Respostas Fisiológicas do Limiar Anaeróbico

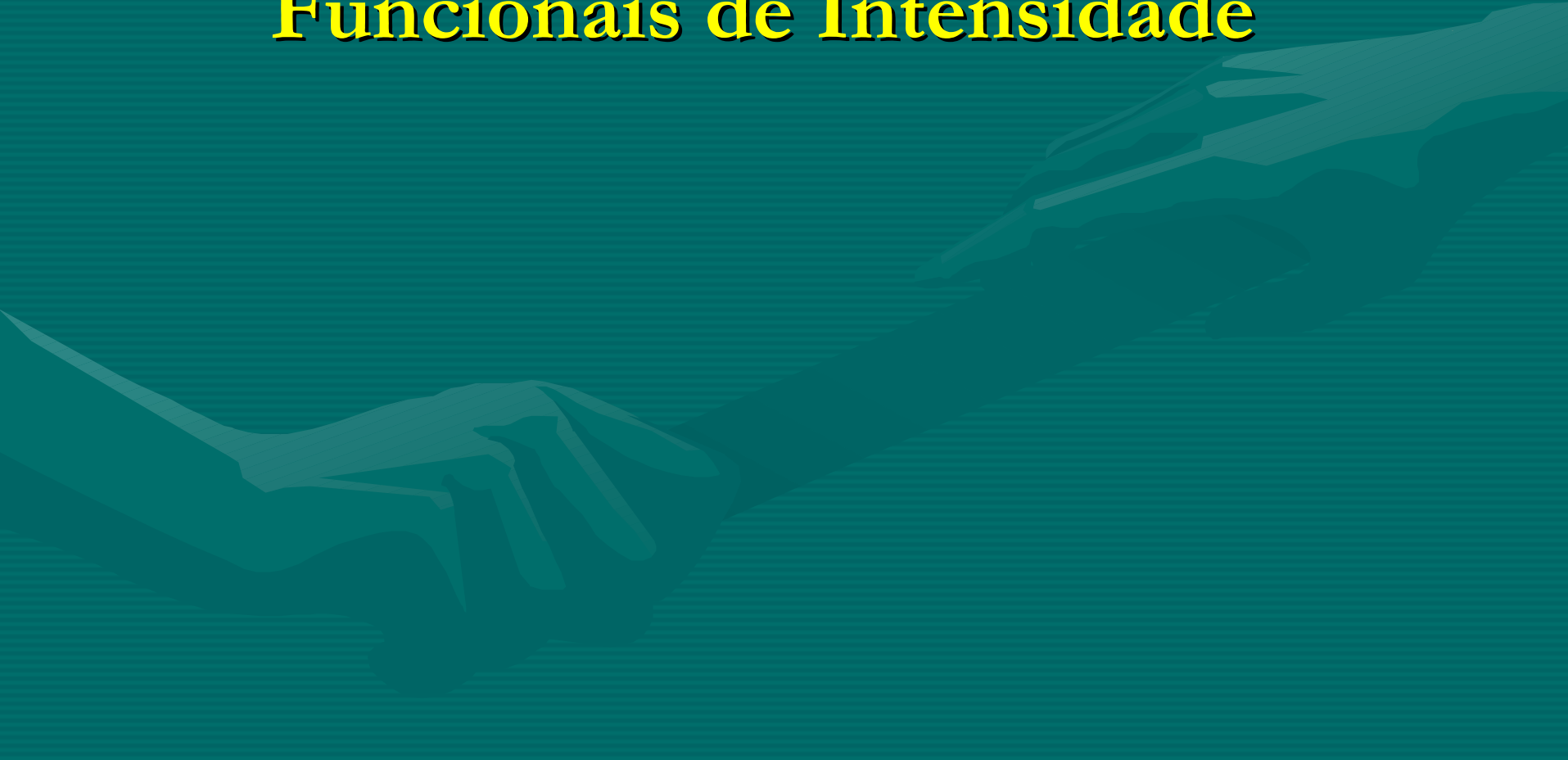
- Acidose metabólica ( $\downarrow$  p H)
- Aceleração da utilização do glicogênio e da regeneração anaeróbica de ATP (depleção das reservas de glicogênio e acumulação de Acido Láctico)
- Redução da extração de O<sub>2</sub>, retardo no steady-state do VO<sub>2</sub> e aumento da produção do CO<sub>2</sub>
- Aumento do Volume Expiratório (VE)
- Aumento das catecolaminas e do duplo produto cardiovascular
- Hemoconcentração (se deve ao aumento de líquido intracelular)
- Fadiga muscular ou fadiga global quando o esforço e a acumulação de lactato é superior a possibilidade de continuar um trabalho muito intenso.

# Importância dos Testes de Campo para Avaliação das Áreas de Intensidade do Treinamento

- Há correlação da intensidade, qualidade do treino e respostas biológicas como FC, lactato, uréia.
- Se realiza na parte da sessão do treino para avaliação de uma área de intensidade, com a intenção de conferir o cumprimento dos objetivos do treino.
- Se realiza durante toda uma sessão do treino para fazer avaliação das principais áreas funcionais de intensidade.

**Os testes de Campo se correlacionam com a ergoespírimetria maximal do laboratório e com testes de prevenção de fadiga crônica.**

# Desenvolvimento das Áreas Funcionais de Intensidade



# Resistência Regenerativa (Área 1)

- Energia: predomínio de lipídeos
- Fisiologia : recuperação ativa ou regenerativa
- Tipo de treino: Contínuo de 30-60' ou como parte final de um treino 10-15'.
- Disciplinas de resistência : 7-15% volume total do Macro ciclo
- Ter cuidado com excesso nas disciplinas de velocidade e força
- FC 115-140 bpm ( $\leq 70\%$  FRC Máx). Lactato  $< 2$  Mmol/L
- Percepção do esforço: Muito leve ( $< 11$  da escala Borg)
- Treinar diário. Cuidado com excesso nos desportos que não som de resistência

# Limiar Aeróbico (Área 2)

- Energia: predomínio HC aeróbico , também lipídeos em baixa intensidade (70-75% FC Máx)
- Fisiologia: Base da capacidade aeróbica
- Exemplo de treino : Contínuo 20-90' /sessão
- Disciplinas de resistência: 50-70% do volume total do macrociclo. Nas outras disciplinas: <50%
- Lactato: 2-3
- Percepção do esforço: Leve ( 12-13)
- Treinar diário sim fora necessário, ter cuidado com o excesso nos desportos que não som de resistência.

# Limiar Aeróbico

Disciplinas	BPM	%FC Máx.	%VO <sub>2</sub> Máx	% Intensidade do melhor tempo
Resistência	130-170	70-92	65-89	65-89
Resistência com Força	130-170	70-90	65-85	65-79
Não Resistência	130-170	70-85	65-74	65-75

# Limiar Anaeróbico (Área 3)

- Energia: Predomínio HC aeróbico
- Fisiologia :Capacidade Aeróbica. Economiza e potencializa VO2 Máx/kg
- Muito importante nas disciplinas de resistências.
- Exemplos de treino :
  - a) Contínuo 20-30' até 90'
  - b) Fracionado - Interválico : duração da repetição entre 4-20'.  
Recuperação entre cada repetição  $\leq 90''$ -2' ou FC  $\leq 120$  bpm.  
Máxima duração do trabalho incluído recuperação 90'.
- Cuidado, a intensidade elevada do treino pode afeitar Área 4.
- Disciplinas de resistência : 15-20% volume total
- Lactato: 3-4 Mmol /L .
- Percepção do esforço: Moderado ( 14-15)
- Treinar cada 24 - 48 horas, ter cuidado cada 24 h.

# Limiar Anaeróbico

Disciplinas	BPM	%FC Máx.	%VO2Máx	% Intensidade do melhor tempo
Resistência	165-185	93-95	90-93	90-93
Resistência com Força	165-180	90-93	85-90	85-90
Não Resistência	160-180	85-90	75-85	75-85

# Potência Aeróbica (Área 4)

- Energia: predomino HC aeróbico e anaeróbico
- Fisiologia: Potência Aeróbica e incremento VO<sub>2</sub> Máximo.  
Importante no Rendimento
- Exemplo de Tipo de Treino: Fracionado - Interválico .  
Duração de cada repetição de 3-6'
- Repetições máximas: 4 .
- Recuperação deve ser  $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{3}{4}$  do tempo de cada repetição ou  
FC  $\leq 120$
- Total do tempo do treino da sessão incluído a recuperação 25-35'
- Disciplina de resistência 6-9 % volume total
- Cuidado, a intensidade elevada do treino pode afeitar Área 5.
- Lactato:  $> 5$  (7-9)
- Percepção : Intenso (16-17)
- Treinar cada 48 horas

# Potência Aeróbica

Disciplinas	BPM	%FCM <sub>Max</sub>	%VO <sub>2</sub> M <sub>Max</sub>	% Intensidade do melhor tempo
Resistência	175-190	92-97	91-96	91-96
Resistência com Força	172-190	92-95	88-93	88-93
Não Resistência	170-190	90-93	85-89	85-89

# Potência Anaeróbica (Área 5)

- Capacidade ou Resistência Anaeróbica Láctica
- Potência ou Tolerância Anaeróbica Láctica.
- Potência Anaeróbica Aláctica

Percepção do esforço: muito intenso (18-19)

# Potência Anaeróbica

Disciplinas	BPM	%FCM <sub>Máx.</sub>	%VO <sub>2</sub> M <sub>Máx.</sub>	% Intensidade do melhor tempo
Resistência	$\geq 190$	94-98	93-98	93-98
Resistência com Força	$\geq 190$	95-98	92-97	92-97
Não Resistência	$\geq 190$	94-98	90-97	90-97

# Capacidade Anaeróbica Láctica

- Energia: HC anaeróbico
- Fisiologia : Capacidade e Resistência Láctica
- Exemplo de Tipo de Treino: Fracionado - Interválico com duração entre 45''-2'30'', é a uma intensidade de 95-97%. Recuperação entre cada repetição igual que o tempo da repetição ou  $FC \leq 120$  .
- Não devem ser mais de 4 repetições.
- Disciplina de resistência 1-2% do volume
- FC de cada repetição geralmente  $FC \geq 190$ . Lactato 9-12
- Excesso é perigoso para o desenvolvimento dos atletas
- Treinar cada 72 horas

# Potência Anaeróbica Láctica

- Energia predomínio: HC anaeróbico
- Fisiologia : Potência e Tolerância Láctica
- Exemplo de Tipo de Treino: Fracionado - Repetição com duração entre 30''-2', a uma intensidade de 97-99 %. Relação treino – descanso é de 1 a 10, o seja se a repetição é de 1'20'', a recuperação deve ser de 12' e/ ou  $FC \leq 100$ .
- Não devem ser mais de 4 repetições.
- Duração total oscila entre 25'-45', incluída a recuperação. Se a recuperação não é boa, não se trabalha em esta Potência, em seu lugar seria na Resistência Láctica..
- Disciplina de resistência 0.5-1 % do volume
- FC de cada repetição geralmente  $FC \geq 190$ . Lactato  $> 12$
- Excesso é perigoso para o desenvolvimento dos atletas
- Treinar cada 72 horas

# Potência Anaeróbica Aláctica

- Energia Predomínio: CrP
- Fisiologia : Potência Aláctica. Produção e recuperação de CrP.
- Exemplo de Tipo de Treino: Fracionado - Repetição com duração entre 8"-12", a uma intensidade de 99-100 %. Recuperação entre cada repetição é de 2' ou  $FC \leq 100$ , para garantia da recuperação do CrP.
- Repetições: 6 - 8
- Disciplina de resistência 1-2 % do volume
- $FC \leq 160$ , geralmente  $\leq 130$ . Lactato  $< 3$
- Fraca recuperação faz treinar na área láctica
- Treinar cada 24 horas, sim fora necessário

# Máximo ou Competitivo (Área 6)

- 100% de execução da disciplina : 50-1500 m natação, 100 m - maratona atletismo, canoagem, futebol, voleibol, judo, ginastica, halterofilia,etc.
- Participam as fontes de energias necessárias para realizar o gesto desportivo a uma máxima intensidade do tipo da disciplina.
- $FC \geq 190$      $Lactato \geq 8$  (12-20 ou >)
- Percepção do esforço: Extremadamente intenso (20) nos desportos contínuos. Acontece também em ocasiões nos desportos acíclicos.



# MUITO OBRIGADO

[apancor@hotmail.com](mailto:apancor@hotmail.com)

[armando.pancorbo@infomed.sld.cu](mailto:armando.pancorbo@infomed.sld.cu)