

Universidade de São Paulo

Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto

USP

Programa de Treinamento Esportivo

Variáveis Controle da Carga de Treinamento

Prof. Dr. Enrico Fuini Puggina

EEFERP

Ribeirão Preto

2022

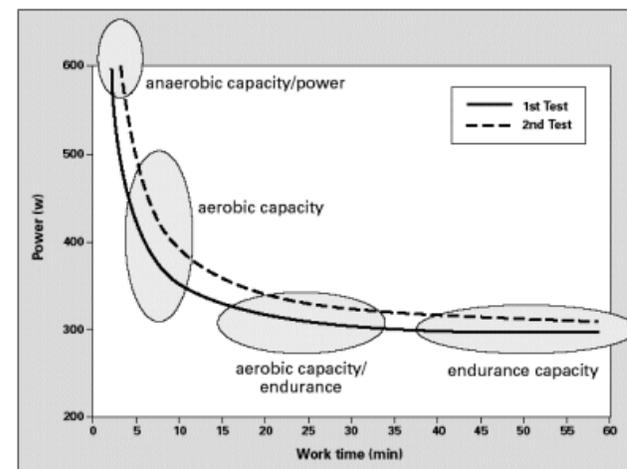
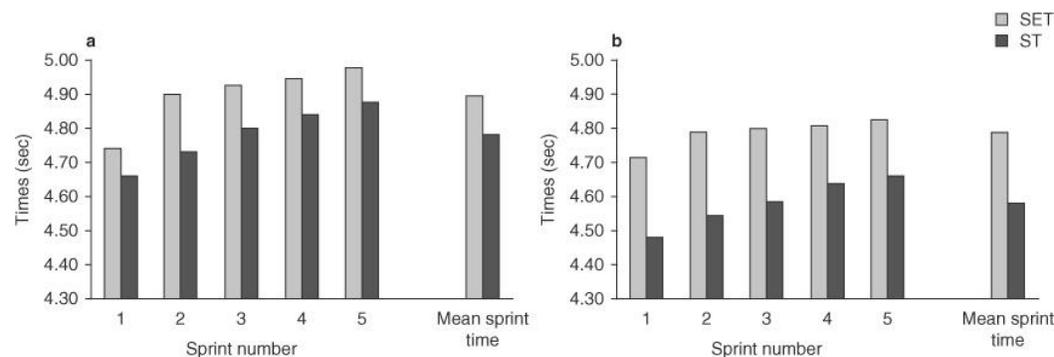
Treinamento Físico

➤ Conceito:

- ✓ “Tipo de treinamento cujo objetivo principal é desenvolver as capacidades motoras (condicionais e coordenativas) dos executantes, necessários para obter rendimentos elevados, e que se faz por meio de exercícios corporais.”

➤ Estratégias:

- ✓ Treinamento da força máxima;
- ✓ Treinamento em máxima intensidade;
- ✓ Treinamento da capacidade de trabalho.



Rendimento Esportivo

➤ Rendimento esportivo:

- ✓ “Realização de rotinas ou procedimentos físicos específicos por alguém que é treinado ou especialista na atividade física. O desempenho é influenciado por uma combinação de fatores fisiológicos, psicológicos e socioculturais.”

➤ **Problemática:**

- ✓ Pautado em experiências pessoais;
- ✓ Diferentes graus de sucesso;
- ✓ Incrementos randômicos de carga de treino;
- ✓ Risco de lesões;
- ✓ *Overtraining*.



Problemática do Treinamento

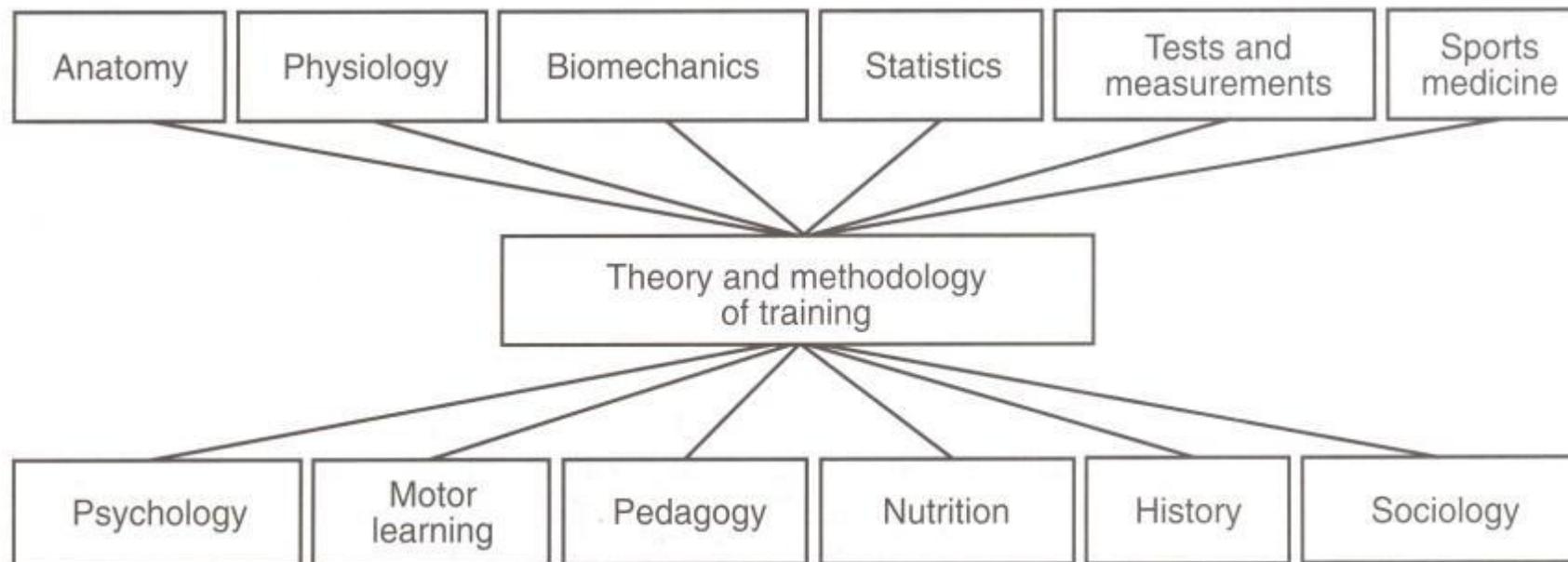


Figure 1.1 Auxiliary sciences

Problemática do Treinamento

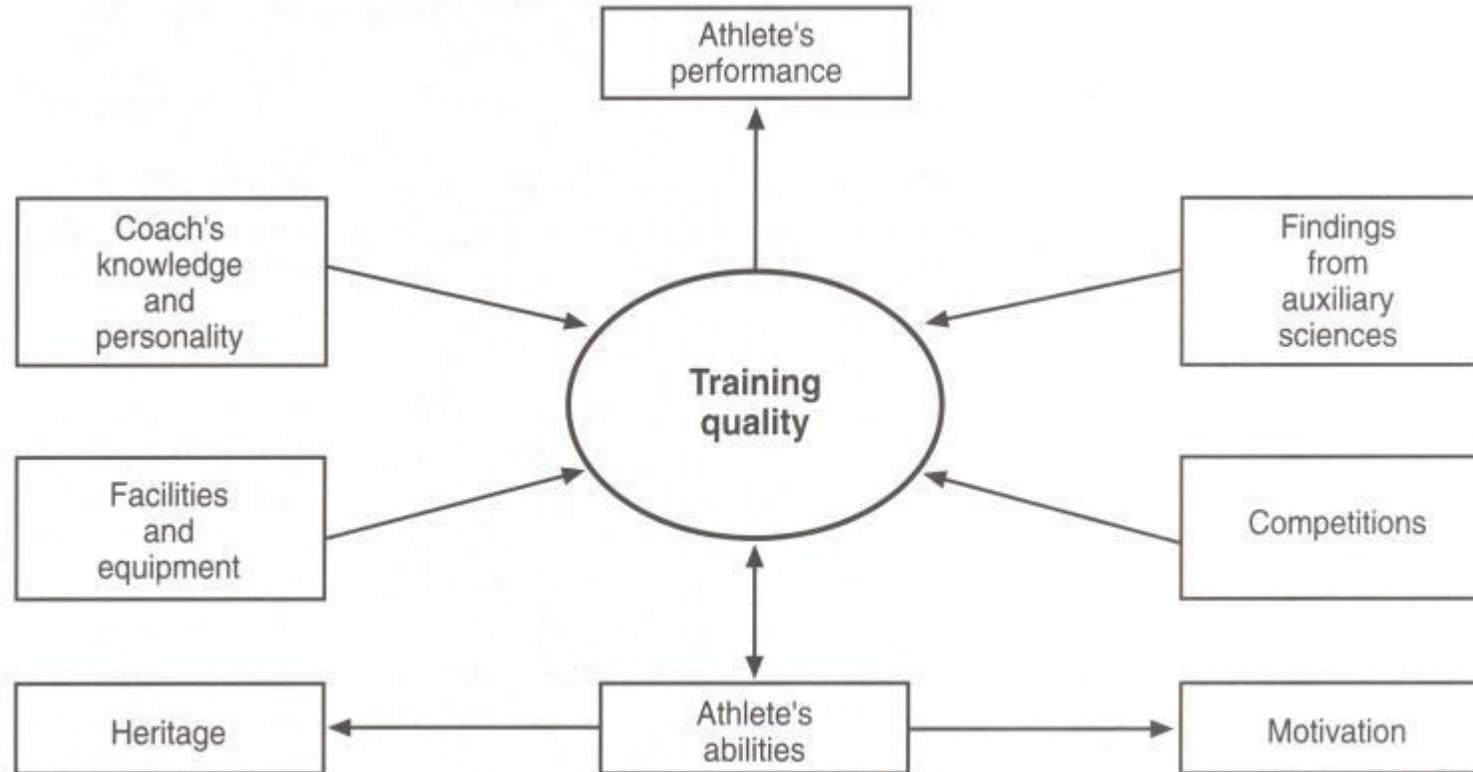


Figure 1.4 Training quality and factors involved

Quantificação do Treino

➤ **Observação Direta:**

Utilizado pela maioria dos treinadores durante a sessão de treinamento. Geralmente as ferramentas de controle da intensidade são a velocidade,

➤ **Vantagens:**

- Praticidade;
- Custo.

➤ **Desvantagens:**

- Percepção do treinador;
- Variações das condições ambientais podem alterar a intensidade do esforço;
- Necessidade de um avaliador *full-time*.

Quantificação do Treino

➤ Questionários e Diários:

Obtém dados relacionados à rotina do atleta em um período de tempo (dia, semana, mês...).

➤ Vantagens:

- Fácil aplicação em grandes populações;
- Fácil interpretação;
- Não invasivo;
- Custo baixo;
- Não interrompe o treino.

➤ Desvantagens:

- Subjetividade;
- Grande margem de erro (pode afetar a prescrição do treino);
- Confiabilidade e validade limitados em comparação a testes laboratoriais;
- Percepção de intensidade varia de pessoa para pessoa;
- Dependência da memória;
- Desconsidera a individualidade.



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: _____
Data: ____ / ____ / ____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por **pelo menos 10 minutos contínuos** em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por **pelo menos 10 minutos contínuos** quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL- CELAFISCS -
INFORMAÇÕES ANÁLISE, CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE RESULTADOS NO BRASIL
Tel-Fax: - 011-42288980 ou 42299643. E-mail: celafiscs@celafiscs.com.br
Home Page: www.celafiscs.com.br IPAQ Internacional: www.ipaq.ki.se

The Questionnaire of Baecke et al for Measurement of a Person's Habitual Physical Activity

Overview:

Baecke et al developed a questionnaire for evaluating a person's physical activity and separating it into three distinct dimensions. The authors were from the Netherlands.

Indices for physical activity:

- (1) work activity
- (2) sports activity
- (3) leisure activity

Work Index

Question	Response	Points
What is your main occupation?	low activity	1
	moderate activity	3
	high activity	5
At work I sit	never	1
	seldom	2
	sometimes	3
	often	4
	always	5
At work I stand	never	1
	seldom	2
	sometimes	3
	often	4
	always	5
At work I walk	never	1
	seldom	2
	sometimes	3
	often	4
	always	5

QUADRO 2

Escala de Qualidade Total de Recuperação (Kenttã & Hassmén, 1998).

6	Em nada recuperado
7	Extremamente mal recuperado
8	
9	Muito mal recuperado
10	
11	Mal recuperado
12	
13	Razoavelmente recuperado
14	
15	Bem recuperado
16	
17	Muito bem recuperado
18	
19	Extremamente bem recuperado
20	Totalmente bem recuperado

QUADRO 3

Questionário de Bem-Estar (McLean et al., 2010)

	5	4	3	2	1	Pontuação
Fadiga	Muito descansado	Descansado	Normal	Mais cansado que o normal	Sempre cansado	
Qualidade de sono	Muito tranquilo	Boa	Dificuldade de dormir	Sono inquieto	Insônia	
Dor muscular	Sentindo-se ótimo	Sentindo-se bem	Normal	Aumento na dor	Muito dolorido	
Níveis de estresse	Muito relaxado	Relaxado	Normal	Sentindo-se estressado	Altamente estressado	
Humor	Muito bem humorado	Em geral bem humorado	Menos interessado em outras atividades que o normal	“Frieza” com companheiros de equipe, família e colegas de trabalho	Altamente aborrecido / nervoso / desanimado	

Quantificação do Treino

➤ **Frequência Cardíaca:**

Método popular de monitoramento da intensidade de carga baseado no princípio de que existe uma relação linear entre a frequência cardíaca e a intensidade do esforço.

➤ **Vantagens:**

- Fácil aplicação em grandes;
- Fácil interpretação;
- Não invasivo;
- Custo baixo???

➤ **Desvantagens:**

- Variações diárias (6 batimentos/dia - < 6,5%);
- Varia com o estado de treinamento;
- Condições ambientais;
- Duração do Exercício;
- Estado de hidratação;
- Altitude;
- Uso de medicação.

Frequência Cardíaca

- % da $FC_{\text{máx}}$ em competição;
- % da $FC_{\text{máx}}$:
- Equação de Karvonen e Vuoririmaa (1988):

$$\% \text{ da FC de Reserva} = \frac{(FC_{\text{ex}} - FC_{\text{rep}}) \times 100}{FC_{\text{máx}} - FC_{\text{rep}}}$$

Quantificação do Treino

➤ Consumo de Oxigênio:

Monitoramento da intensidade de carga baseado no princípio de que existe uma relação linear entre o consumo de O₂ e a intensidade do esforço em exercícios com cargas estáveis (*steady-state*).

➤ Vantagens:

- Confiável para exercícios em carga estável (abaixo do VO_{2máx});
- Medida de carga interna (mesma intensidade de consumo pode apresentar diferenças em função do estado de treinamento).

➤ Desvantagens:

- Limitado para exercícios intervalados ou acima do VO_{2máx};
- Específico à modalidade;
- Custo.

$$\% \text{ do } VO_2R = \frac{(VO_{2ex} - VO_{rep}) \times 100}{VO_{2máx} - VO_{2rep}}$$

Quantificação do Treino

➤ [] de lactato:

Baseado na existência de uma relação linear entre a intensidade do esforço e acinética de lactato sanguíneo.

➤ Vantagens:

- Medida de carga interna;
- Permite detectar o Lan;
- Popularizou-se com os equipamentos portáteis.



➤ Desvantagens:

- Invasivo;
- Inviável para realização de várias coletas durante o treino;
- Custo;
- Pouco acurado para exercícios com mais de um grupamento muscular;
- Variação da “concentração ótima” de 2 a 7,5mmol/L (estado de treinamento);
- Varia com hidratação, temperatura e microtrauma adaptativo.

Quantificação do Treino

➤ **Percepção de Esforço:**

Pautado no entendimento de que os atletas podem monitorar o estresse fisiológico em função das suas experiências corporais durante o exercício, sendo capazes de ajustarem a intensidade do treinamento utilizando-se apenas das suas percepções.

➤ **Vantagens:**

- Fácil aplicação em grandes populações;
- Fácil interpretação;
- Não invasivo;
- Custo baixo;
- Não interrompe o treino.

➤ **Desvantagens:**

- Subjetividade;
- Grande margem de erro (pode afetar a prescrição do treino);
- Confiabilidade e validade limitados em comparação a testes laboratoriais;
- Percepção de intensidade varia de pessoa para pessoa;
- Dependência da memória;
- $R = 0,62$ para FC, $0,57$ para []
Lac, $0,64$ para $\%VO_{2m\acute{a}x}$.

rating	description
0	NOTHING AT ALL
0.5	VERY, VERY LIGHT
1	VERY LIGHT
2	FAIRLY LIGHT
3	MODERATE
4	SOMEWHAT HARD
5	HARD
6	
7	VERY HARD
8	
9	
10	VERY VERY HARD (MAXIMAL)

rating	description
6	NO EXERTION AT ALL
7	EXTREMELY LIGHT
8	
9	VERY LIGHT
10	
11	LIGHT
12	
13	SOMEWHAT HARD
14	
15	HARD (HEAVY)
16	
17	VERY HARD
18	
19	EXTREMELY HARD
20	MAXIMAL EXERTION

Quantificação do Treino

➤ **Potência Crítica:**

Conceito teórico que representa uma estimativa da potência máxima produzida que pode ser mantida em equilíbrio fisiológico sem fadiga aparente (20 a 40' – Brikley et al, 2002).

➤ **Vantagens:**

- Interessante para a prescrição e verificação dos efeitos do treinamento;
- Indicador para os domínios pesado e severo de intensidade de exercício.

➤ **Desvantagens:**

- Custo;
- Acesso ao método;
- Demanda fisiológica na intensidade da Potência Crítica ainda precisa ser mais investigada.

Quantificação do Treino

➤ TRIMP (Impulso de Treinamento):

Método de quantificação da sessão de treinamento em “doses” de exercício físico (Banister et al, 1991).

➤ Frequência Cardíaca:

$$\text{TRIMP (w(t))} = \text{duração do treino (m)} \times \Delta\text{FC} \times Y = \frac{(\text{FC}_{\text{ex}} - \text{FC}_{\text{rep}})}{\text{FC}_{\text{máx}} - \text{FC}_{\text{rep}}}$$

- Y homens = $0,64e^{1,92x}$
- Y mulheres = $0,86e^{1,67x}$
- E = 1,712
- X = ΔFC

Quantificação do Treino

Simplificações (TRIMP):

- **Exercício Aeróbio:**
 - $\text{TRIMP} = \text{PSE (30' após)} \times \text{duração da sessão em minutos.}$
- **Treinamento de força:**
 - $\text{TRIMP} = \text{PSE (30')} \times \text{número de repetições realizadas.}$
- **Soma das zonas de FC:**
 - $\text{TRIMP} = \text{score da FC} \times \text{tempo em minutos na faixa de intensidade.}$

%FCmáx	Score
50-60%	1
60-70%	2
70-80%	3
80-90%	4
90-100%	5

Quantificação do Treino

Simplificações (TRIMP):

- **Lucia's TRIMP (Earnest et al, 2004; Lucia et al, 2003):**
 - TRIMP= PSE (30' após) x duração da sessão em minutos.

Zona	Intensidade	Escore K
1	Limiar Ventilatório	1
2	Entre o Limiar Ventilatório e o Ponto de Compensação Ventilatória	2
3	Acima do Ponto de Compensação Respiratória	3

Quantificação do Treino

➤ **Monotonia:**

$$\text{Monotonia (U/A)} = \frac{\text{Média TRIMP}}{\text{DP}}$$

➤ **Strain (tensão/cansaço):**

$$\text{Strain (U/A)} = \frac{\text{TRIMP semanal (carga)}}{\text{Monotonia} \times \boxed{X}}$$

Quantificação do Treino

Table 4: Training load, monotony, strain, total score of fatigue and frequency recorded over the 8-week training program

Measures	Intense Training				Reduced Training			
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8
Training load (AU)	1326.3 (104.7)	1601.5 (119.9) [§]	1970.0 (230.0) [§]	1935.9 (149.6)	2782.7 (155.1) ^{§§}	2785.9 (236.5)	2153.8 (265.0) ^{**}	1763.9 (193.1) [*]
Training monotony (AU)	0.81 (0.05)	1.09 (0.06)	1.11 (0.07)	0.97 (0.05)	1.66 (0.11)	1.14 (0.05)	0.95 (0.03)	0.92 (0.05)
Training strain (AU)	1077.4 (115.1)	1747 (191.2) ^{§§}	2181.2 (259.2) ^{§§}	1887.2 (174.5) [*]	4613.0 (418.2) ^{§§§}	3161.8 (257.4) ^{**}	2055.4 (274.4) ^{**}	1613.3 (148.5) ^{**}
Total score of fatigue (AU)	15.1 (2.0)	18.1 (1.7) ^{§§}	19.1 (1.6) [§]	21.3 (2.0) [§]	22.8 (1.6) [§]	22.1 (1.5)	15.8 (1.9) ^{**}	13.1 (1.9) ^{**}
Session frequency (n/week)	6	7	8	7	9	8	6	7
Weekly volume (min)	390	438	501	435	575	620	455	415

§: higher than the precedent value; § $P < 0.05$, §§ $P < 0.01$, §§§ $P < 0.001$; *: lower than the precedent value; * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

Trabalho



- **Monitorar sessões de treinamento dos colegas durante uma semana, sendo:**
- **Objetivos e métodos:**
 - **Sessão 1 (ao menos 1x na semana): Treinamento aeróbio (TRIMP= PSE (30' após) x duração da sessão em minutos):**
 - Calcular TRIMP;
 - Monotonia;
 - Strain.
 - **Sessão 2 (ao menos 2x na semana)- Treinamento de força (TRIMP= PSE (30') x número de repetições realizadas):**
 - Calcular TRIMP;
 - Monotonia;
 - Strain.