

Auditório das Piscinas do Jamor
20 e 21 de Outubro

Fisiologia da Corrida

Orlando Fernandes



UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

Seminário CORRIDA



Fisiologia da Corrida

Orlando Fernandes



UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE



PROGRAMA NACIONAL
DE MARCHA E CORRIDA

SEMINÁRIO PNMC

Auditório das Piscinas do Jamor
20 e 21 de Outubro



Fisiologia da Corrida



Objetivo:

abordar a fisiologia básica e partir para a forma como o corpo se adapta ao esforço da corrida .

Orlando Fernandes



UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

Fisiologia da Corrida



- **(1)** – Introdução (definições)
- **(2)** – Parâmetros fisiológicos
- **(3)** – Adaptações agudas/crónicas
- **(4)** – Estímulos /treino/adaptações
- **(5)** – Aplicação prática

Fisiologia da Corrida



Corrida é uma forma de locomoção

Corrida/Treino: é a aplicação de exercícios (estímulos) de uma forma sistemática, provocando adaptações cardio - respiratórias.

«Resistência»



A fisiologia do exercício (corrida) é o estudo da adaptação aguda e crónica.

É uma área do conhecimento científico que estuda como o organismo se adapta fisiologicamente ao esforço (“stress”) agudo do exercício físico e ao esforço crónico do treino/corrida.



PROGRAMA NACIONAL
DE MARCHA E CORRIDA

SEMINÁRIO PNMC

Auditório das Piscinas do Jamor
20 e 21 de Outubro

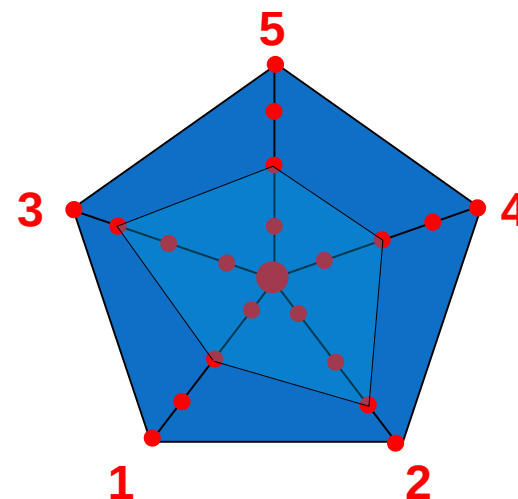


Corrida



Corrida/treino é uma subclasse da atividade física, planeada, estruturada, repetida, por forma a manter ou melhorar um ou mais componentes da **Condição Física**.

- **(1)** - Composição corporal
- **(2)** - Capacidade Aeróbia
- **(3)** - Força Muscular
- **(4)** - Resistência Muscular
- **(5)** - Flexibilidade



(2) – Parâmetros fisiológicos



- (a) – Débito Cardíaco
 - (b) – Frequência Cardíaca
 - (c) – Volume Sistólico
 - (d) – Pressão arterial
-
- (i) – VO₂ (máx.; relativo)
 - (ii) – Lactato
 - (iii) – Eq. Hidrolítico
 - (iv) – Eq. Hormonal

(2) – Parâmetros fisiológicos

(exemplos)

Ciclo Cardíaco



Sístole (0,3 s)

Diástole (0,5 s)

70 bat/mim

Sístole (0,2 s)

Diástole (0,13 s)

180 bat/mim

Débito Cardíaco (DC) = Frequência Cardíaca(FC) x Volume sistólico(VS)



		FC (bat/min)	VS (ml/bat)	DC (l/min)
Repouso				
s/ Treino	M	72	70	5,0
	F	75	60	4,5
c/ Treino	M	50	100	5,0
	F	55	80	4,4
Exercício Máximal				
s/ Treino	M	200	110	22,0
	F	200	90	18,0
c/ Treino	M	190	180	34,2
	F	190	125	23,8

(3) – Adaptações agudas/crónicas



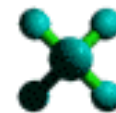
Agúdas

Cardiorespiratórias e metabólicas
durante o exercício

Crónicas

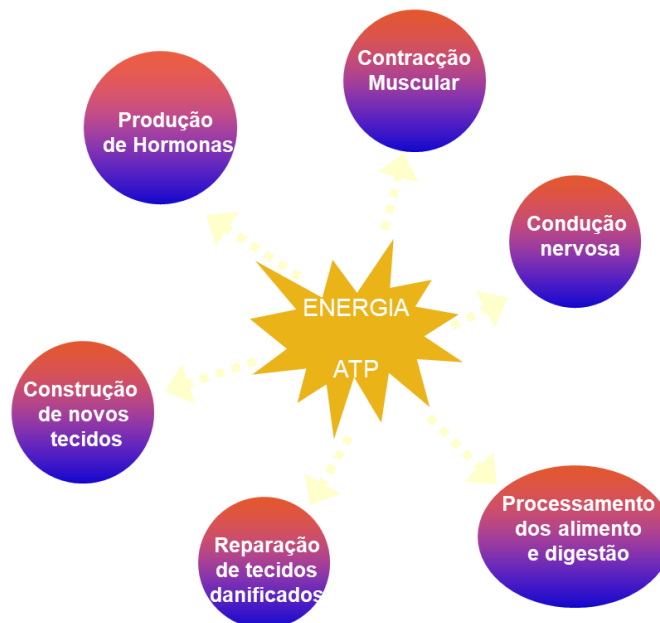
Cardiorespiratórias e metabólicas
provocadas pelo treino

(3) – Adaptações agudas



...estas regulações dizem respeito à capacidade em produzir energia necessária ao movimento, através de processos químicos.

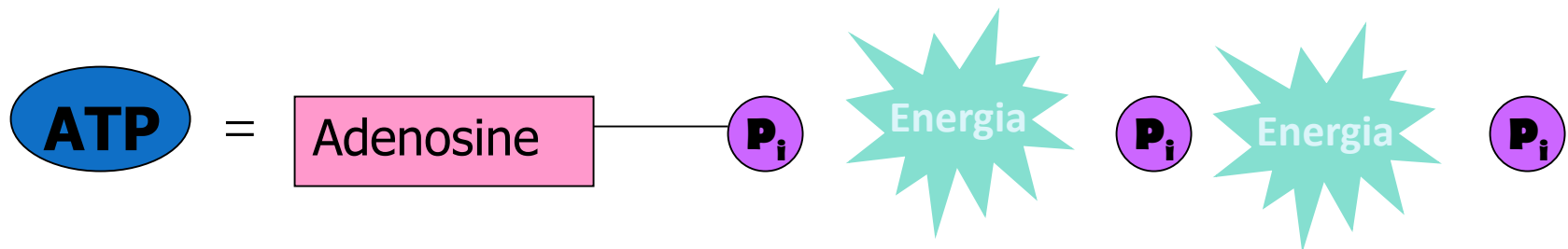
Energia do ATP
é utilizado
em todas as
funções do
corpo



(3) – Adaptações agudas

... a energia necessária é aproveitada dos alimentos (hidratos de carbono, gorduras e proteínas), e armazenada numa molécula altamente energética ATP.

... os componentes básicos dos alimentos são “quebradas” libertando energia.



(3) – Adaptações agudas

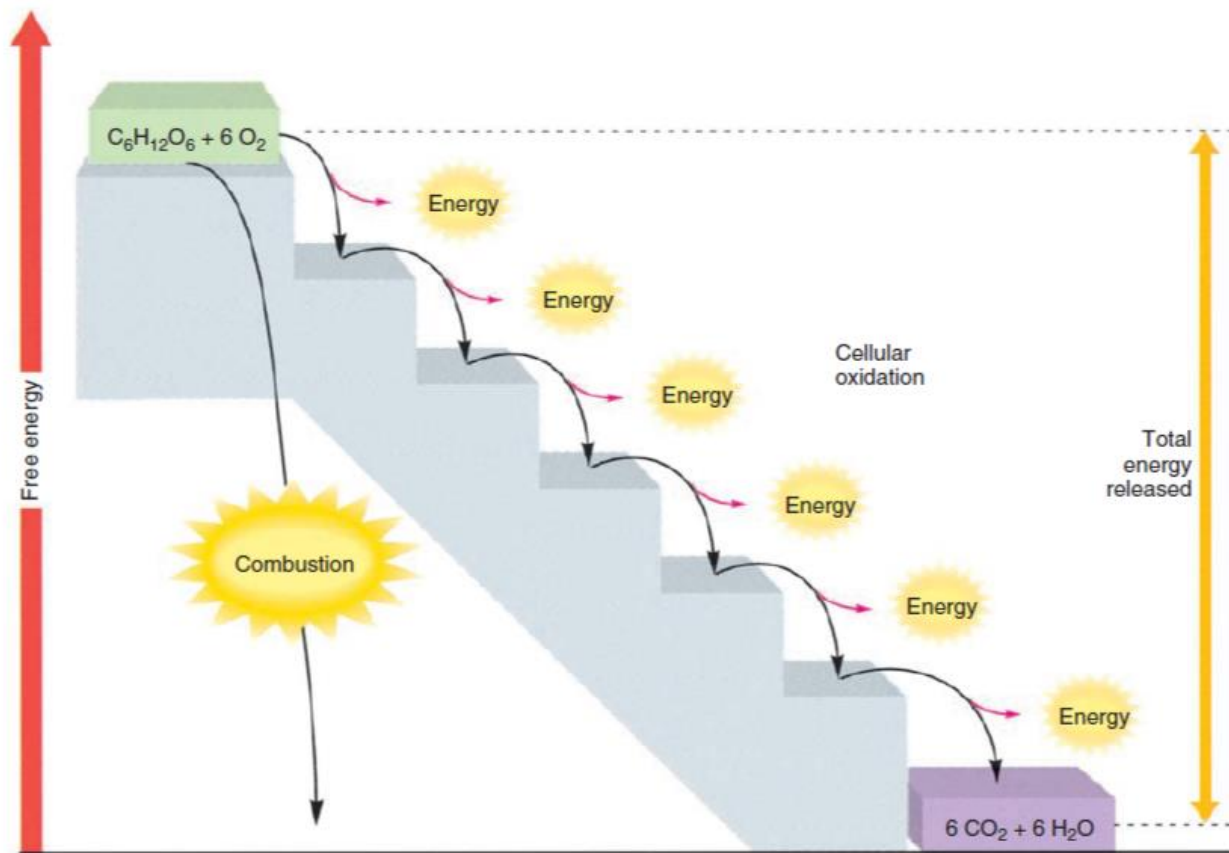


Figure 3.3 The breakdown of glucose into carbon dioxide and water via cellular oxidation results in a release of energy. Reactions that result in a release of free energy are termed exergonic.

Scott K. Powers
University of Florida

Edward T. Howley
University of Tennessee-Knoxville



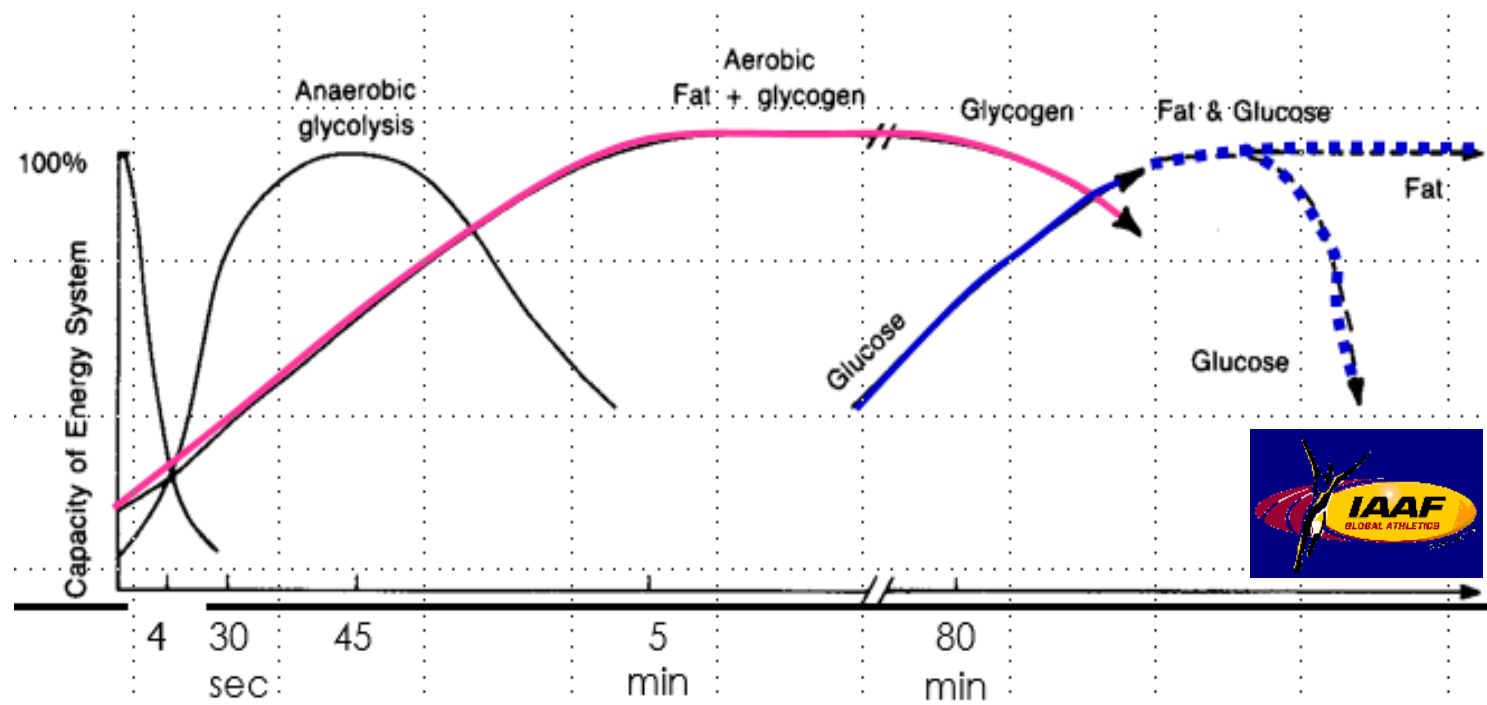
PROGRAMA NACIONAL
DE MARCHA E CORRIDA

SEMINÁRIO PNMC

Auditório das Piscinas do Jamor
20 e 21 de Outubro



(3) – Adaptações agudas – Contribuição energética



(3) – Adaptações agudas



... a célula produz ATP por 3 processos

- ... *creatina fosfato*
- ... *sistema Glicolítico*
- ... *sistema oxidativo* .

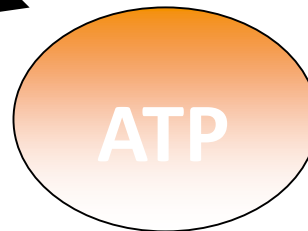
Creatina Fosfato

Lactato

Glicogénio

Gorduras

Proteínas



ADP + P

Energia para a
contracção

Zintl.F. 1990

(3) – Adaptações crónicas

...as adaptações crónicas são adaptações resultantes do exercício sistemático.

Quando os sistemas são sujeitos a estímulos repetidos, estes adaptam-se para melhor responder às exigências.

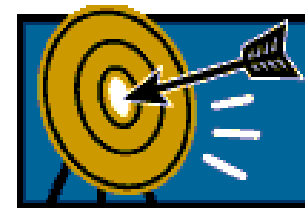
... factor limitador.

... ponto crítico limiar anaeróbio

(altura em que a concentração de lactato no sangue atinge valores superiores a 4 mmol/l)

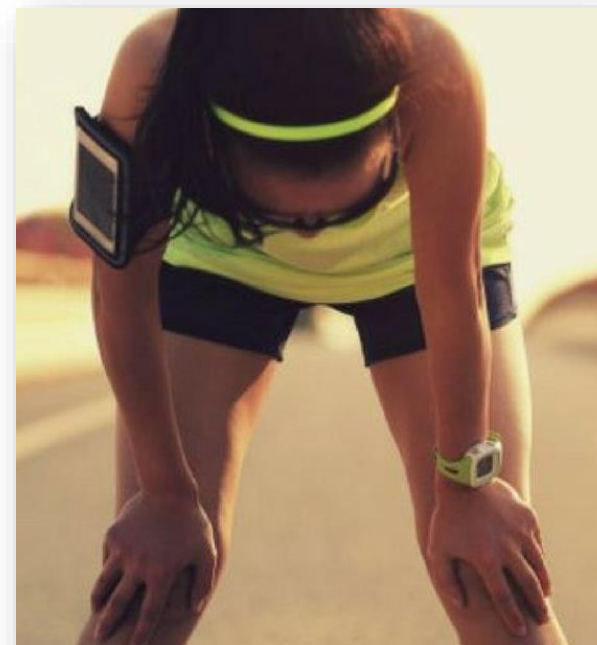
... acontece +/- a 50%, 60% do VO2 máx em sedentários saudáveis

(3) – Adaptações crónicas



Fadiga

- **depleção dos sistemas energéticos**
(ATP-CP, Glicolítico e oxidativo)
- **acumulação de metabolitos produzidos**
- **sistema nervoso**
- **incapacidade do mecanismo contráctil**



(3) – Adaptações crónicas

I – intensidade do esforço



Intensidade Relativa

Intensidade	% FC _{Res}	%FC _{máx}	PSE
Muito ligeira	<20	<35	<10
Ligeira	20 – 39	35 – 54	10 – 11
Moderada	40 – 59	55 – 69	12 – 13
Forte	60 – 84	70 – 89	14 – 16
Muito Forte	> 85	> 90	17 – 19
Maximal	100	100	100

$$FC_{\text{Reserva}} = FC_{\text{máx}} - FC_{\text{repouso}}$$

(3) – Adaptações crónicas

I – intensidade do esforço

FC $\Rightarrow$ VO₂

$$\%FC_{\text{máx}} = 0.64 \times \%VO_{2\text{máx}} + 37$$

David Swain

$$FC_{\text{máx}} = 217 - (0.85 * \text{Idade})$$

- 3 bat. remo

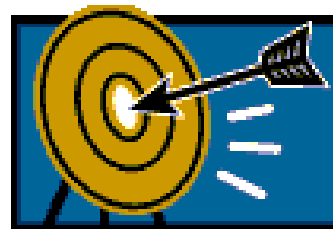
- 5 bat. ciclo ergómetro

- 3 bat. antigos atletas -30 anos

+ 2 bat. antigos atletas +30 anos

+ 4 bat. antigos atletas +55 anos

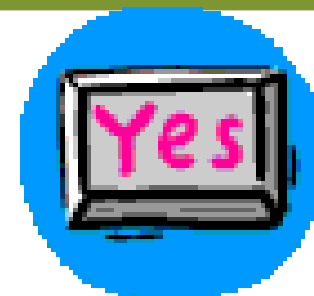
Miller



FC	VO ₂
50	20.3
52	23.4
54	26.6
56	29.7
58	32.8
60	35.9
62	39.1
64	42.2
66	45.3
68	48.4
70	51.6
72	54.7
74	57.8
76	60.9
78	64.1
80	67.2
82	70.3
84	73.4
86	76.6
88	79.7
90	82.8
92	85.9
94	89.1
96	92.2
98	95.3
100	98.4

(3) – Adaptações crónicas

I – intensidade do esforço

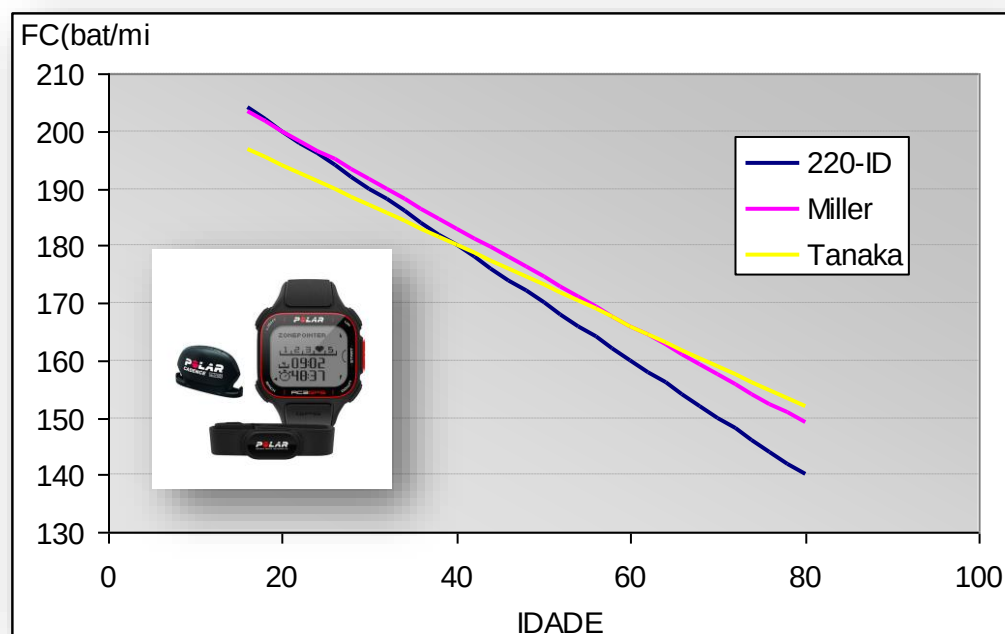


Frequência Cardíaca

$$FC_{\text{máx}} = 220 - id$$

$$FC_{\text{máx}} = 217 - (0.85 * Id)$$

$$FC_{\text{máx}} = 208 - (0.7 * Id)$$



(3) – Adaptações crónicas

I – intensidade do esforço

3 patamares de esforço

Incremento progressivo e linear

1 – 2 MET's

(ml/kg/min)

Componente Horizontal = $\text{vel (m / min)} \times 0.1 [(\text{ml / kg / min}) / (\text{m / min})]$

(corrida - 0.2)

Componente Vertical = $\% \text{ inc} \times \text{vel (m / min)} \times 1.8 [(\text{ml / kg / min}) / (\text{m / min})]$

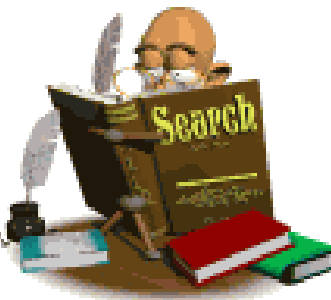
(corrida - 0.9)

Componente Repouso = 3,5 (ml / kg / min)

Andar	Corrida
Vel.	Inc.
10	6

Resultados

45,92
(ml/min/kg)
13,12
(MET's)



(*) – Avaliação

Carga inicial – 5 km/h - 4%inc

2º Patamar 5.5 km/h – 6 %

Incremento 2%

(3) – Adaptações crónicas

I – intensidade do esforço

Int.: 50-60% FC → 20-36% VO_2 máx – Ligeiro

Vol.: + 50 min

Efeito: Metabolização de gorduras

Obj.: Jogging e ultra Distâncias

Int.: 60-70% FC → 36-52% VO_2 máx – Moderada

Vol.: 45-90 min

Efeito: Metabolização de glicogénio e gorduras

Obj.: Maratonistas - Melhoria Cardio-Respiratória - Capilarização

Int.: 70-80% FC → 52-68% VO_2 máx – Elevada

Vol.: + 30-45 min

Efeito: Metabolização de glicogénio

Obj.: 10 Km - Melhoria Cardio-Respiratória - Capilarização

Int.: 80-90% FC → 68-83% VO_2 máx – Mtº. Elevada

Vol.: 10-20 min

Efeito: Metabolização de glicogénio; remoção e tolerância láctica

Obj.: 5 Km - Melhoria Cardio-Respiratória - Capilarização

Int.: 90-100% FC → 83-99% VO_2 máx – Máxima

Vol.: 1-5 min

Efeito: Metabolização de glicogénio; remoção e tolerância láctica

Obj.: 800m-5Km

FC	VO_2
50	20.3
52	23.4
54	26.6
56	29.7
58	32.8
60	35.9
62	39.1
64	42.2
66	45.3
68	48.4
70	51.6
72	54.7
74	57.8
76	60.9
78	64.1
80	67.2
82	70.3
84	73.4
86	76.6
88	79.7
90	82.8
92	85.9
94	89.1
96	92.2
98	95.3
100	98.4

(3) – Adaptações crónicas

I – intensidade do esforço

- **o nº de capilares**
- **mioglobina no músculo**
- **melhor adaptação no transporte de oxigénio**
- **> armazenamento de glicose e triglicéridos no músculo**
- **melhores adaptações através do treino intervalado e contínuo**



(3) – Adaptações crónicas

I – intensidade do esforço

- contractilidade ventrículo esquerdo ↑
- frequência cardíaca de repouso ↓
- frequência cardíaca no exercício submáximo ↓
- frequência cardíaca máxima ↓
- intensidade no Lana ↑
- QR utilização dos ácidos gordos ↑
- VO₂máx. ↑

(3) – Adaptações crónicas

I – intensidade do esforço



Princípios básicos de prescrição

- “The art of exercise prescription is the successful integration of exercise science with behavioral techniques that result in long-term program compliance and attainment of the individual’s goals”

David Swain

“A arte da prescrição do exercício é a integração bem-sucedida da ciência do exercício (Fisiologia e treino da corrida) com técnicas comportamentais que resultam na conformidade dos programas de treino a longo prazo e na obtenção dos objetivos do indivíduo ”

(3) – Adaptações crónicas

I – intensidade do esforço

FITT



- **F** – frequência do exercício
– (dias por semana)
- **I** – intensidade do esforço
– (% do esforço máximo)
- **T** – tempo de exercício
– (duração da sessão)
- **T** – tipo de exercício
– (o tipo de exercício)



**Obrigado
pela vossa
Atenção**

Orlando Fernandes



UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE



PROGRAMA NACIONAL
DE MARCHA E CORRIDA

SEMINÁRIO PNMC

Auditório das Piscinas do Jamor
20 e 21 de Outubro



Auditório das Piscinas do Jamor
20 e 21 de Outubro