

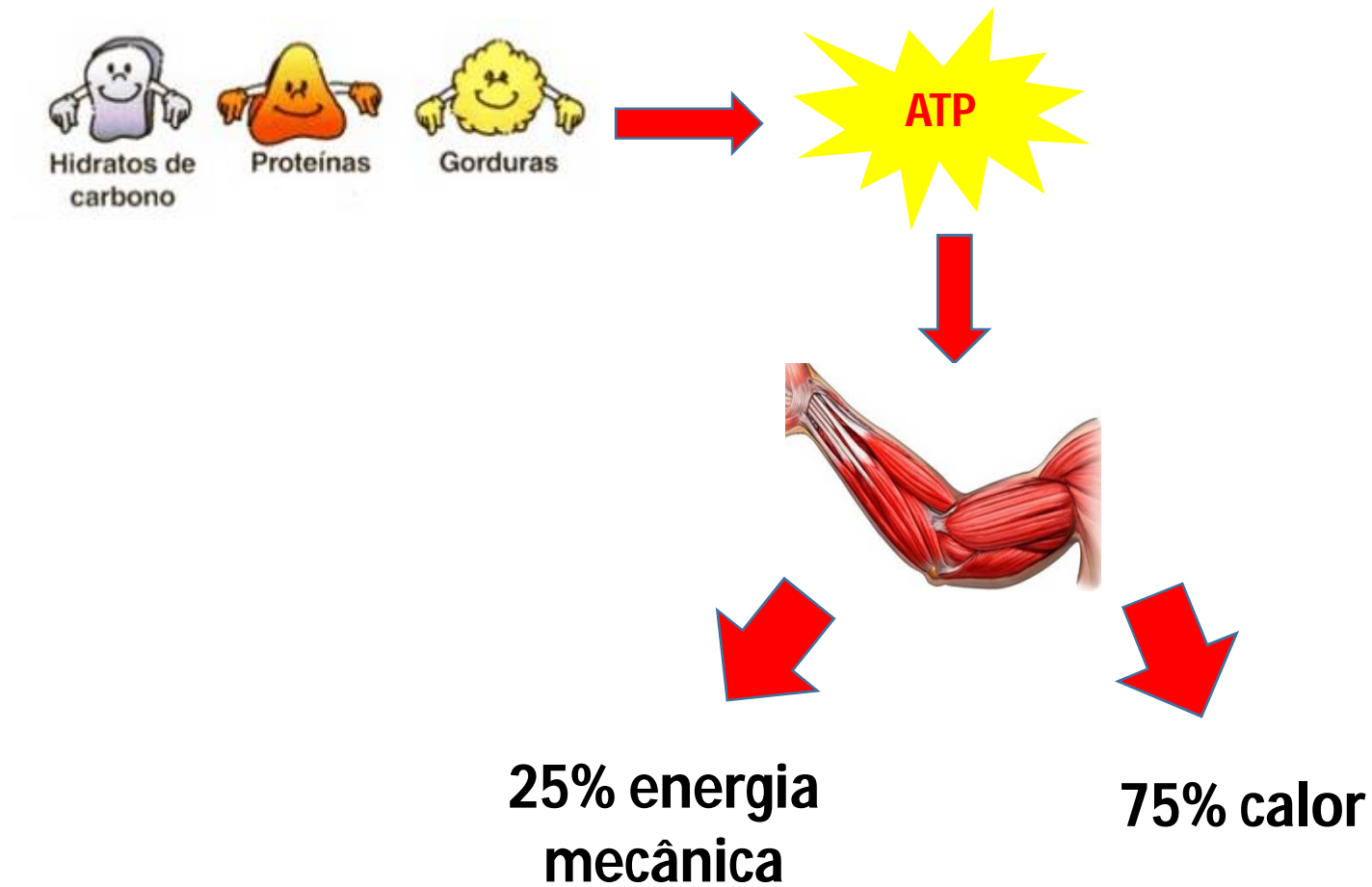


Exercícios Aeróbicos



ESTRUTURA E FUNÇÃO
DO MÚSCULO ESQUELÉTICO
Laboratório de Pesquisa Científica

FISIOLOGIA



CONCEITO ATP

ATP (adenosina trifosfato)

- * Molécula responsável por toda energia do corpo.**
- * TUDO que ingerimos na alimentação sofre uma reação química e se converte em moléculas de ATP;**
- * É a partir dessa molécula que tiramos a energia para manter nosso corpo em atividade!**

SISTEMAS ENERGÉTICOS

- **1º Sistema: Anaeróbio Alático (ATP- CP):**

- sem O₂
- energia p/ atividades intensas

- **2ª Sistema: Anaeróbio Láctico (Glicolítico):**

- sem O₂
- é produzido o ácido láctico
- utiliza o glicogênio

- **3º Sistema Aeróbio:**

- com O₂
- Utiliza glicogênio, gorduras e proteínas

1 – Anaeróbio Alático



Alta intensidade

Curta duração

(até 30 seg)



100 metros rasos

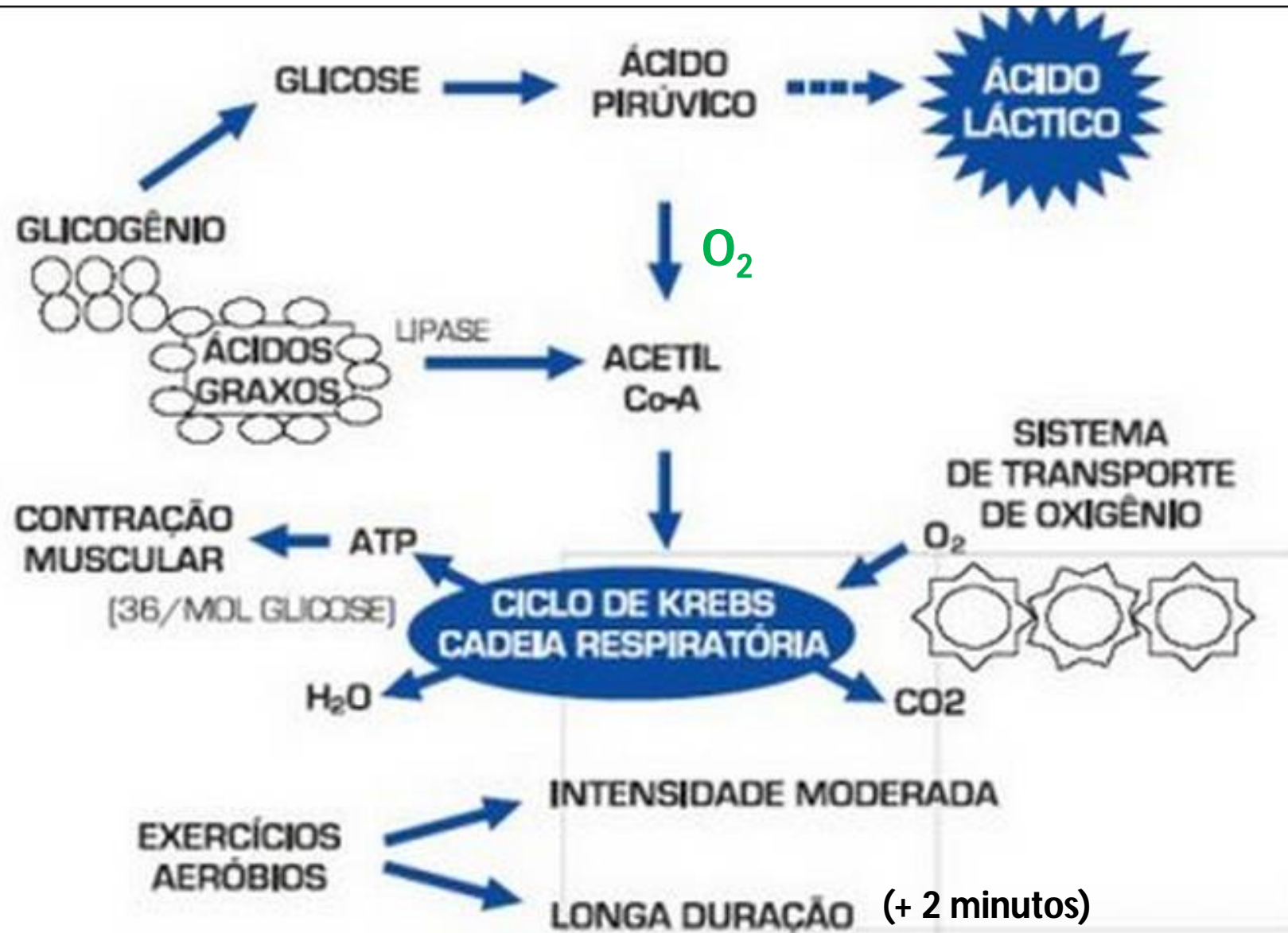
2- Anaeróbio Lático





400 metros rasos

3- Aeróbio





Maratona

ANAERÓBIO	AERÓBIO
Saltar, musculação, correr 100m rasos	Caminhar, pedalar, dançar, corrida longo período
ATP de forma rápida	Esgota ATP, passa a usar gordura e proteína

FIBRAS MUSCULARES

```
graph TD; A[FIBRAS MUSCULARES] --> B[CONTRAÇÃO LENTA<br/>(Tipo I)]; A --> C[CONTRAÇÃO RÁPIDA<br/>(Tipo II)]; B --> D[MAIS MITOCÔNDRIAS]; C --> E[MENOS MITOCONDRIAS]; D --> F[SISTEMA AERÓBIO<br/>(resistência à fadiga)]; E --> G[SISTEMA ANAERÓBIO<br/>(potência)];
```

CONTRAÇÃO LENTA
(Tipo I)

CONTRAÇÃO RÁPIDA
(Tipo II)

MAIS MITOCÔNDRIAS

MENOS
MITOCONDRIAS

SISTEMA AERÓBIO
(resistência à fadiga)

SISTEMA ANAERÓBIO
(potência)

PRINCÍPIOS DO EX. AERÓBIO

- Preparo físico
- Consumo Máximo de Oxigênio (VO_2max)
- Resistência à fadiga
- Condicionamento
- Adaptação
- Descondicionamento

PRINCÍPIOS DO EX. AERÓBIO

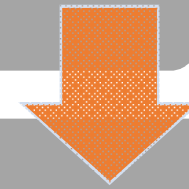
- **Preparo físico**

- Consumo Máximo de Oxigênio (VO_2max)
- Resistência à fadiga
- Condicionamento
- Adaptação
- Descondicionamento

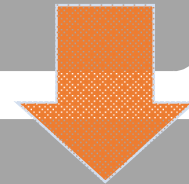
Preparo Físico: habilidade de realizar trabalho físico



Requer funcionamento cardiorrespiratório, força, resistência muscular e flexibilidade



Exercício físico regular envolvendo grandes grupos musculares (caminhar, pedalar, correr, nadar)



Gasto energético (consumo $VO_{2\max}$)

PRINCÍPIOS DO EX. AERÓBIO

- Preparo físico
- Consumo Máximo de Oxigênio (VO_2max)**
- Resistência à fadiga
- Condicionamento
- Adaptação
- Descondicionamento

- Consumo Máximo de Oxigênio ($\dot{V}O_{2\max}$): é a maior quantidade de O_2 utilizado pelo músculo durante o esforço físico

Fisiologia do Exercício: Captura e consumo de O_2

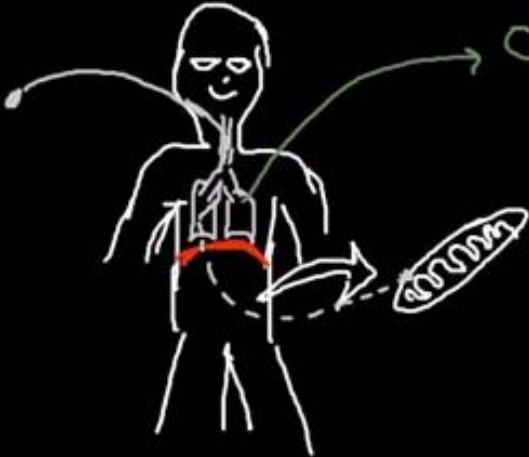
• $\dot{V}O_2$

↓

capacidade funcional

↓

potência aeróbica



Captura: - Repouso: $\dot{V}O_2 = 250 \text{ mL/min}$
 $3,6 \text{ mL/min/kg}$

- Exercício: $\dot{V}O_{2\max} = 30 \text{ a } 40 \text{ mL/min/kg}$
 $\hookrightarrow \dot{V}O_{2\max} = 10 \text{ a } 20 \text{ mL/min/kg}$
 $\hookrightarrow 3 \text{ meses treino: } \uparrow 20\%$
 $\hookrightarrow \text{Elite: } 80 \text{ a } 90 \text{ mL/min/kg}$

TESTES

Direto: avalia o desempenho por meio do VO₂

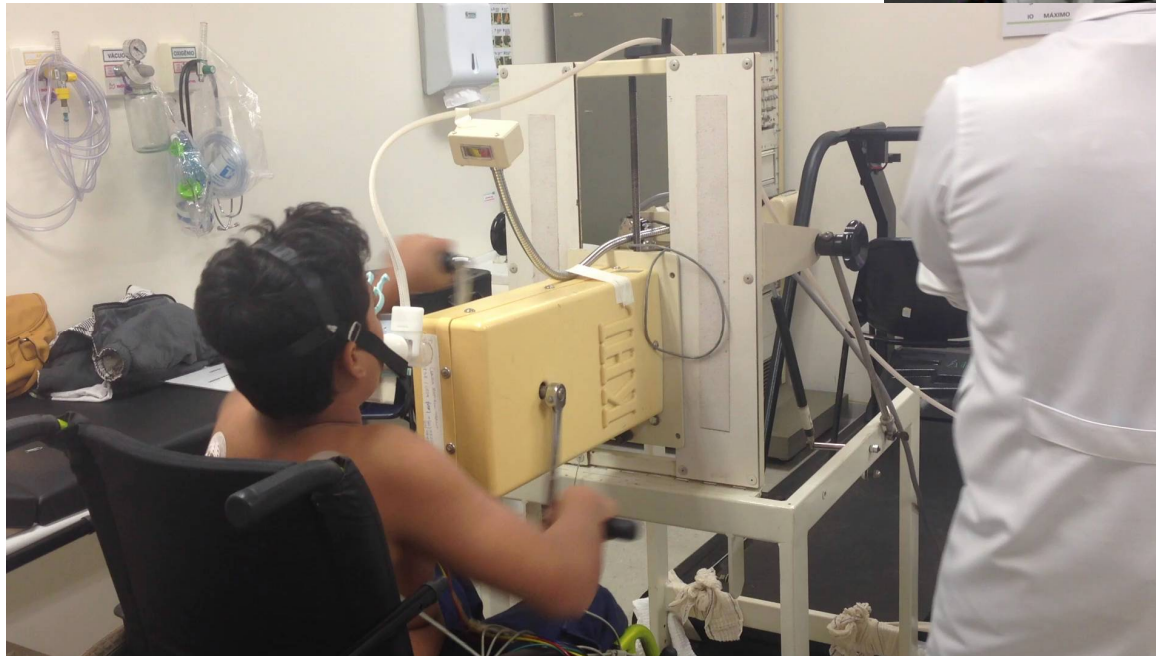
Ergoespirometria – teste direto c/ monitoramento ECG: saudáveis e enfermos

Indireto (ou de campo): avalia o desempenho por meio de variáveis indiretas (ou por meio de equações preditivas)

Teste de COOPER (12 MIN) – jovens e adultos c/ experiência em caminhada e corrida

Teste caminhada dos 6 minutos – avalia pacientes com doenças crônicas como cardiopatas, pneumopatas, pacientes neurológicos, etc.

Ergoespirometria



POPULAÇÃO	VOLUME DE OXIGÊNIO
Classificação	VO ₂ _{max} (ml/kg/min)
Cardíacos grave	16 a 18
Sedentários	23 a 29
Ativos	> 40
Atletas alto nível	80
Crianças	40 (+ fibras TI)
Yazbek & Battistella, 1994	

TESTES INDIRETOS



12 min Cooper
modificado

Caminhada 6 minutos



PRINCÍPIOS DO EX. AERÓBIO

- Preparo físico
- Consumo Máximo de Oxigênio (VO_2max)
- Resistência à fadiga**
- Condicionamento
- Adaptação
- Descondicionamento

O que é Resistência à Fadiga?

É a habilidade de um grupo muscular esquelético trabalhar por um longo período de tempo resistindo à fadiga/cansaço.

RESISTÊNCIA MUSCULAR



RESISTÊNCIA CARDIOVASCULAR

PRINCÍPIOS DO EX. AERÓBIO

- Preparo físico
- Consumo Máximo de Oxigênio (VO_2max)
- Resistência à fadiga
- Condicionamento**
- Adaptação
- Descondicionamento

O que é Condicionamento físico/cardiovascular?

É uma condição em que o organismo produz adaptações cardiovascular e muscular, melhorando a resistência à fadiga/cansaço.

Intensidade x Duração x Frequência

* Princípio da especificidade

PRINCÍPIOS DO EX. AERÓBIO

- Preparo físico
- Consumo Máximo de Oxigênio (VO_2max)
- Resistência à fadiga
- Condicionamento
- Adaptação**
- Descondicionamento

O que é Adaptação cardiovascular e muscular?

É o aumento da eficiência do sistema cardiovascular e dos músculos ativos;

Normalmente acontece após 10 à 12 semanas de treinamento.

Mas vai depender:

- da habilidade do organismo p/ mudar (sedentário x atleta)
- limiar do estímulo de treinamento

PRINCÍPIOS DO EX. AERÓBIO

- Preparo físico
- Consumo Máximo de Oxigênio (VO_2max)
- Resistência à fadiga
- Condicionamento
- Adaptação
- Descondicionamento**

O que é Descondicionamento?

É quando o(s) sistema(s) cardiopulmonar e/ou muscular esquelético sofre(m) “involução” de sua capacidade fisiológica em decorrência de sedentarismo, enfermidades, envelhecimento, etc...



↓ massa muscular

↓ força

↓ função cardiovascular

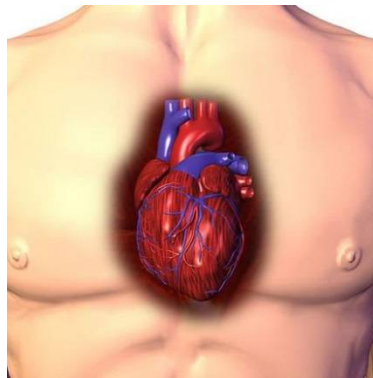
↓ volume sanguíneo total, plasmático e cardíaco

↓ tolerância ortostática e aos exercícios

↓ densidade mineral óssea

↓ vascularização, número de mitocôndrias, enzimas metabólicas, etc...

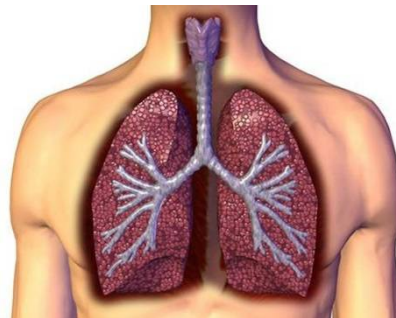
RESPOSTAS FISIOLÓGICAS induzidas pelo condicionamento físico



↑ DC

↑ FC

↑ contratilidade do miocárdio
vasoconstrição periférica

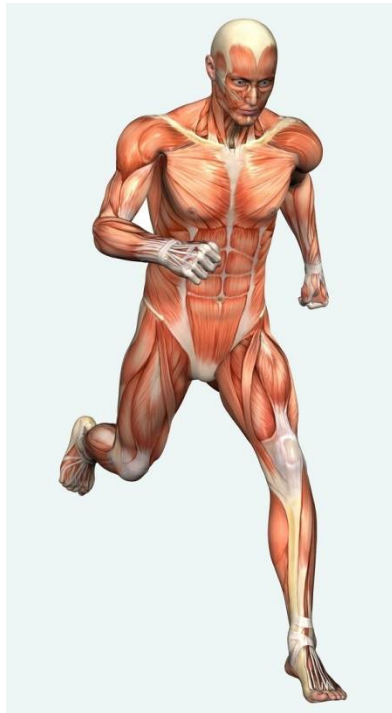


↑ FR

↑ VC

↑ ventilação alveolar

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS induzidas pelo condicionamento físico



- ↓ gordura corporal
- ↓ colesterol (LDL)
- ↑ das forças de coesão dos ossos , lig. e tendões
- ↓ PA pela redução da resistência vascular periférica
- ↓ riscos de problemas cardíacos

PRESCRIÇÃO DO EXERCÍCIO AERÓBIO

Condicionamento físico é dependente da...



- MODALIDADE
- DURAÇÃO
- FREQUÊNCIA
- INTENSIDADE

* PRINCÍPIO DA REVERSIBILIDADE

MODALIDADE:

Deve envolver grandes grupos musculares



* princípio da especificidade

FREQUÊNCIA:

- Ideal: 3x/semana
 - Obesos: sessões extras c/ elevação do gasto calórico
 - Atletas: + de 5 dias – pequenos ganhos no condicionamento aeróbio
- * Mais de 5x/semana: aumenta incidência de lesão

DURAÇÃO:

qto > INTENSIDADE < DURAÇÃO

*atingir o limiar de FC_{max}

- Ideal: 30min c/ 70% FC_{max}
- Descondicionados: 3 períodos de 10min
- Abaixo do limiar da FC_{max} : 45min

* Exercícios acima de 45min: aumentam riscos de complicações musculoesqueléticas

INTENSIDADE:

A sobrecarga deve ser suficiente para estimular o condicionamento físico

Limiar mínimo adultos: **55 a 65%** da FC_{\max}

Crianças, idosos e cardiopatas: **40 a 60%** da FC_{pico}

Limiar limite: **95%** da FC_{\max}

Ganhos ideais de condicionamento aeróbio:

77 a 90% da FC_{\max}

Fórmulas p/ estimar a FC_{\max} :

Adultos: $FC_{\max} = 220 - \text{idade em anos}$

Karvonen et al., 1957

+ viável: $FC_{\max} = 207 - (0,7 \times \text{idade em anos})$

Robergs e Landwehr, 2002

Crianças: $FC_{\max} = 208 - (0,7 \times \text{idade em anos})$

Tanaka et al, 2001

Aplicando:

Intensidade: 77% da FC_{\max} em jovem de 20 anos

$$FC_{\max} = 207 - (0,7 \times \text{idade em anos})$$

$$FC_{\max} = 207 - (0,7 \times 20 \text{ anos})$$

$$FC_{\max} = 193 \text{ bpm}$$

$$\underline{77\% \text{ da } FC_{\max}} = 193 \times 0,77 = 148,6 \text{ bpm}$$

$$\underline{90\% \text{ da } FC_{\max}} = 193 \times 0,90 = 173,7 \text{ bpm}$$

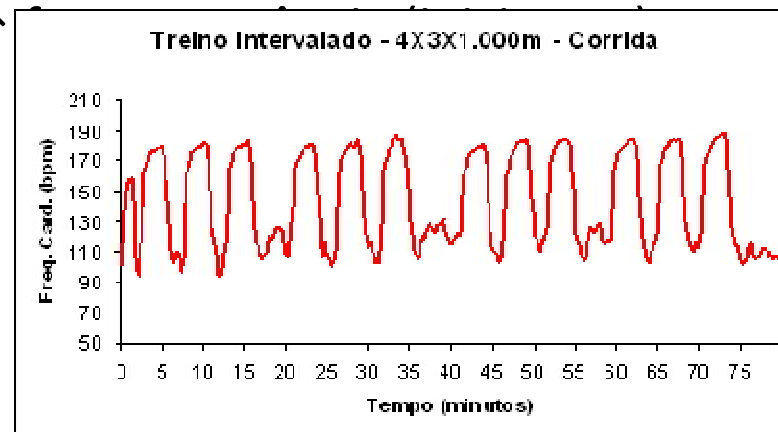


Ganho de condicionamento aeróbio

PERÍODO DE EXERCÍCIO AERÓBIO: 4 tipos

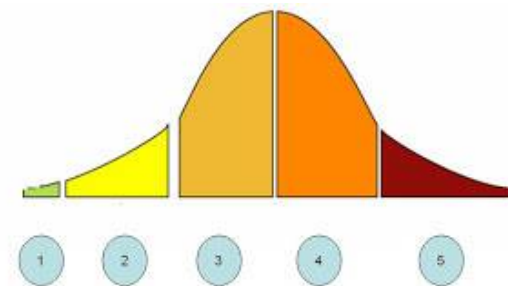
- Contínuo: ↑ resistência (maior dificuldade)

- Com intervalos: ↑



- Circuito: ↑ força e resistência à fadiga (mantém interesse)

- Circuito-intervalo: pausa entre os circuitos – sistema aeróbio e anaeróbio



REVERSIBILIDADE:

Após 2 semanas de repouso começa a ocorrer perda do condicionamento

PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

- AQUECIMENTO
- PERÍODO DO EXERCÍCIO AERÓBIO
- RESFRIAMENTO

AQUECIMENTO:

10 min antes dos exercícios, promover ajustes fisiológicos

- ↑ temperatura,
- ↑ condução nervosa,
- ↑ eficiência da contração muscular
- A hemoglobina libera mais oxigênio nas temperaturas altas
- Vasodilatação:
 - ↑ circulação,
 - ↑ aporte de O₂,
 - ↓ formação de ácido láctico
 - ↓ riscos de lesões
 - ↑ flexibilidade muscular

RESFRIAMENTO: 5 minutos após o exercício

- Previne estase venosa nos membros
- Previne hipotensão e auxilia no retorno venoso a medida que o DC ↓
- Retirada dos metabólitos e reposição das reservas energéticas
- Previne complicações cardiovasculares

BIBLIOGRAFIA

- Livro: Exercícios Terapêuticos - Fundamentos e Técnicas – (Kisner e Colb)
- Livro: Fisiologia do Exercício – Teoria e Prática (Kraemer; Fleck; Deschenes)