



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO APLICADA À EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR



II CONGRESSO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR



Me. César Ricardo Lamp

DETALHAMENTO DO CONTEÚDO

CONTEÚDO ESPECÍFICO	DETALHAMENTO DO CONTEÚDO PROPOSTO NO REFERENCIAL
Linguagem Corporal para saúde coletiva	Princípios básicos da fisiologia do exercício e sua aplicabilidade no Ensino Médio.
	Noções básicas de metabolismo alimentar e sua relação com a prática da atividade física sistematizada (exercício físico).
	Noções básicas de anatomia funcional do sistema musculoesquelético e sua resposta à prática da atividade física sistematizada (exercício físico).
	Noções de anatomia do sistema cardiopulmonar e sua resposta à prática da atividade física sistematizada (exercício físico).
	Noções básicas sobre as respostas hormonais diante da atividade física sistematizada (exercício físico).
	Noções básicas acerca dos cuidados e efeitos da prática exagerada da atividade física sistematizada (exercício físico).
	Introdução aos princípios de treinamento para a atividade física sistematizada (exercício físico).



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO



TIME
Rondônia

Hoje, o PCN (Brasil, 1999) coloca, entre os **principais objetivos** da **Educação Física no Ensino Médio**, a compreensão do ***funcionamento do organismo e sua relação com a aptidão física***, noções sobre fatores do treinamento em suas práticas corporais, estudos com perspectiva na cultura corporal e sobre atividade física como promotora de saúde.



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO



TIME
Rondônia

Observamos no discurso de Rui Barbosa uma preocupação de caráter eugenista e higienista e da necessidade da formação de um povo "forte", sem vícios e que **cultivasse hábitos saudáveis**; observamos também a preocupação para a construção de um corpo dócil e disciplinado, pronto para receber e cumprir ordens; e Rui ainda faz uma crítica às disciplinas teóricas, dizendo que **o aspecto prática da Educação Física reforça valores morais e normas de forma mais consistente que discursos teóricos.**



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO



TIME
Rondônia

Quando se fala de movimentos, de exercício físico, de regularidade, de sobrecarga, não se pode, jamais, esquecer que o corpo é uma **estrutura biológica em constante processo de transformação e adaptação**. E, que o exercício físico é um agente estressor, que promoverá a **quebra da homeostasia das funções orgânicas**, o que gera uma demanda energética e um remodelamento neurofisiológico (WILOMORE & COSTILL, 2004; MACARDLE, KATCH E KATCH, 2003).



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



Ao ver uma criança brincando, correndo, subindo numa árvore, jogando bola, praticando esportes, entre outros..... **PERGUNTO:**



Quais são as reações metabólicas que estão ocorrendo no organismo dessa criança, no sentido de liberar energia suficiente para manter essas ações motoras?



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



Assim, de acordo com a **primeira lei da termodinâmica**, a energia não pode ser criada nem destruída, mas, pelo contrário, **transformada** de uma forma para outra, sem ser depletada, o que representa um princípio básico no trabalho biológico.

Em essência, essa lei demonstra o **princípio imutável da conservação da energia**, que se aplica aos sistemas tanto vivos quanto inanimados (McADLE, KACTH & KACTH, 2003).



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



TIME
Rondônia

A necessidade que os seres vivos têm de se alimentar periodicamente, representa a reposição dos estoques energéticos. Os alimentos ingeridos e absorvidos em forma de energia química são armazenados nas ligações dos macronutrientes, que serão transformadas em energia mecânica pelos músculos esqueléticos, quando contraídos, e subseqüentemente, dissipada em calor (energia térmica) em decorrência da regulação do metabolismo corporal (McADLE, KACTH & KACTH, 2003).



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



Neste sentido, a **d demanda energética diária** está relacionada diretamente ao **gasto energético** (movimentos) e ao **consumo de energia** (alimentação).





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



Quando uma criança **gasta mais energia do que consome, exerce um balanço energético negativo**, terminando o dia em déficit energético, recrutando, então, o reservatório de energia (gorduras) para suprir as demandas. Porém, o inverso é verdadeiro, já que quando uma criança **consome mais energia do que gasta, exerce um balanço energético positivo**, o que significa que terminou o dia com crédito, e o organismo não desperdiça, e sim estoca energia em forma de glicogênio (muscular e hepático) e gorduras. Em ambos os casos, se a situação perdurar por um período muito longo, **pode levar a criança para um estado de desnutrição ou de obesidade**, respectivamente (PETROSKI, 2005; GUEDES & GUEDES, 1998).



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



ENTÃO.....

Nas aulas de Educação Física, **o aluno corre em diversas velocidades e tempos, salta, puxa, agarra e lança**, entre outros movimentos corporais, promovendo um gasto energético de acordo com a **intensidade e duração** dos exercícios físicos executados.

**Razão de esclarecermos a
bioenergética para os
alunos.**



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



O músculo esquelético pode produzir a ATP necessária para sustentar a contração muscular a partir de uma ou da combinação das **três vias ou reações metabólicas**:

- 1 – Transferência do fosfato da creatina fosfato (CrP) para ADP para formar ATP;
- 2 – A partir da glicólise;
- 3 – Da utilização do oxigênio na mitocôndria.



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



Termos que estão ganhando grande aceitação e que se referem à qualificação da fonte de produção de ATP são, respectivamente: **sistema de fosfagênio**, **metabolismo glicolítico** e **respiração mitocondrial**.



Velocista

Sistema fosfato

8-10 segundos (100 m)



Nadador

Sistema ácido láctico-glicólise

1,3-1,6 minutos (400 m)



Maratonista

Respiração aeróbica

Tempo limitado (15 Km)

©2000 New Staff Works



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



FOSFAGÊNIO (ATP-CP)

Nas aulas de Educação Física observa-se a utilização deste sistema energético nas corridas com duração menor que 10 segundos, nos saltos, na força aplicada no cabo de guerra, no lançamento da bola numa queimada, no *jump do basquete*, na *cortada do vôlei* ou no *chute do futebol*, entre outros movimentos



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



GLICOLÍTICO

Nas aulas de Educação Física podem ser exemplificados os exercícios com duração entre 40 a 180 segundos, o que na prática representa as corridas com estafetas, corridas curtas no futebol, movimentação no futsal, brincadeiras que apresentam intervalos (intermitentes).



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

LACTATO



- O ácido láctico foi frequentemente acusado como responsável pela fadiga, mas, na realidade, é o H^+ gerado pelo ácido láctico que leva a fadiga.
- O acúmulo de H^+ **reduz o pH muscular**, o qual compromete os processos celulares que produzem energia e a contração muscular.

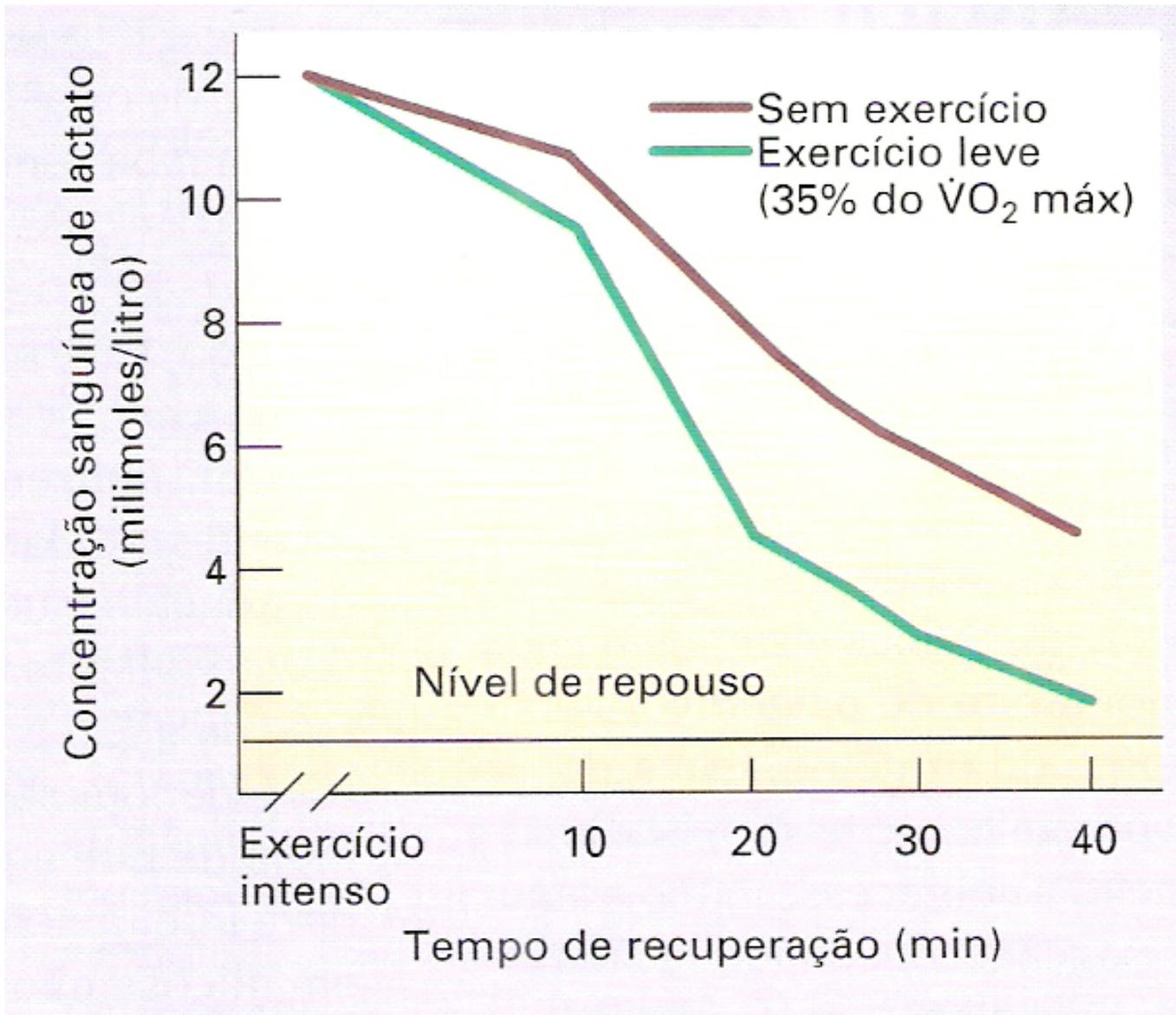


Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

LACTATO



- pH de repouso = 7,1
- pH inferior a 6,9 inibe a ação da fosfofruto quinase, uma importante enzima glicolítica, diminuindo a velocidade da glicólise e da produção de ATP.
- Num pH de 6,4, a influência do H^+ cessa a degradação do glicogênio, provocando uma rápida diminuição de ATP e, em última instância, a exaustão.
- O H^+ pode deslocar o cálcio do interior da fibra, interferindo no acoplamento das pontes cruzadas entre a actina e a miosina e reduzindo a força contrátil do músculo.





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



TIME
Rondônia

AERÓBIO

Nas aulas de Educação Física pode-se observar que quase todas as brincadeiras e jogos utilizam o sistema aeróbio, com predominância dos exercícios físicos com duração contínua maior do que cinco minutos, visto que esse sistema energético é o mais utilizado pelas crianças, inconscientemente..



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



TIME
Rondônia

RECUPERAÇÃO

O restabelecimento energético (recuperação) ocorre de acordo com o sistema energético predominantemente utilizado durante a prática do exercício físico. No caso do **sistema ATP-CP**, a recuperação completa do sistema deve ocorrer em repouso absoluto e dentro de 5 minutos todos os estoques estarão restabelecidos.



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



MAQUINÁRIO METABÓLICO



RECUPERAÇÃO

Já no sistema anaeróbio láctico o processo de recuperação se dará pelo componente rápido e lento de oxigênio, para restabelecer o estado de repouso do organismo e eliminar as toxicidades das substâncias liberadas no período de esforço, principalmente na **eliminação do lactato produzido ou na sua conversão em glicose (ciclo de cori)**. Neste sistema, a **alimentação não tem influência direta**, e num período médio de **24 horas** a capacidade do sistema já estará restabelecida em quase 100%.



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



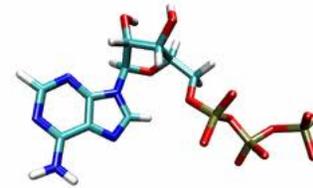
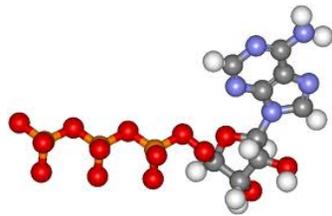
RECUPERAÇÃO

No sistema aeróbio, os componentes rápidos e lentos também serão acionados com os mesmos objetivos e, com uma eficiência melhor, visto que, a intensidade aplicada nos exercícios é constante, o que gera um esforço num estado estável. A **alimentação deverá ser rica em carboidratos** e num período de **48 horas** a capacidade energética do sistema já estará recuperada (POWER & HOWLEY, 2000).



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



- ***ADENOSINA TRIFOSFATO***

- **INACABÁVEL**

As 3 reações metabólicas geram ATP





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



- ***PRODUÇÃO ANAERÓBIA DE ATP***
- ***PRODUÇÃO AERÓBIA DE ATP***





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



• **PRODUÇÃO ANAERÓBICA DE ATP**

- A produção anaeróbica de ATP ocorre na ausência de O_2 e envolve a interação de 2 vias metabólicas:
 - 1 – ATP-CP
 - 2 – Glicólise





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



- ***PRODUÇÃO AERÓBIA DE ATP***
- A produção aeróbica de ATP ocorre na presença de O_2 e envolve a interação de 2 vias metabólicas cooperativas:
 - 1 – O ciclo de Krebs
 - 2 – A Cadeia de Transporte de Elétrons





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



- As três fontes de ATP – o sistema fosfagênio (ATP – CP), o sistema glicolítico e o sistema oxidativo – são recrutadas segundo uma sequência específica denominada o **continuum do sistema tempo-energia.**



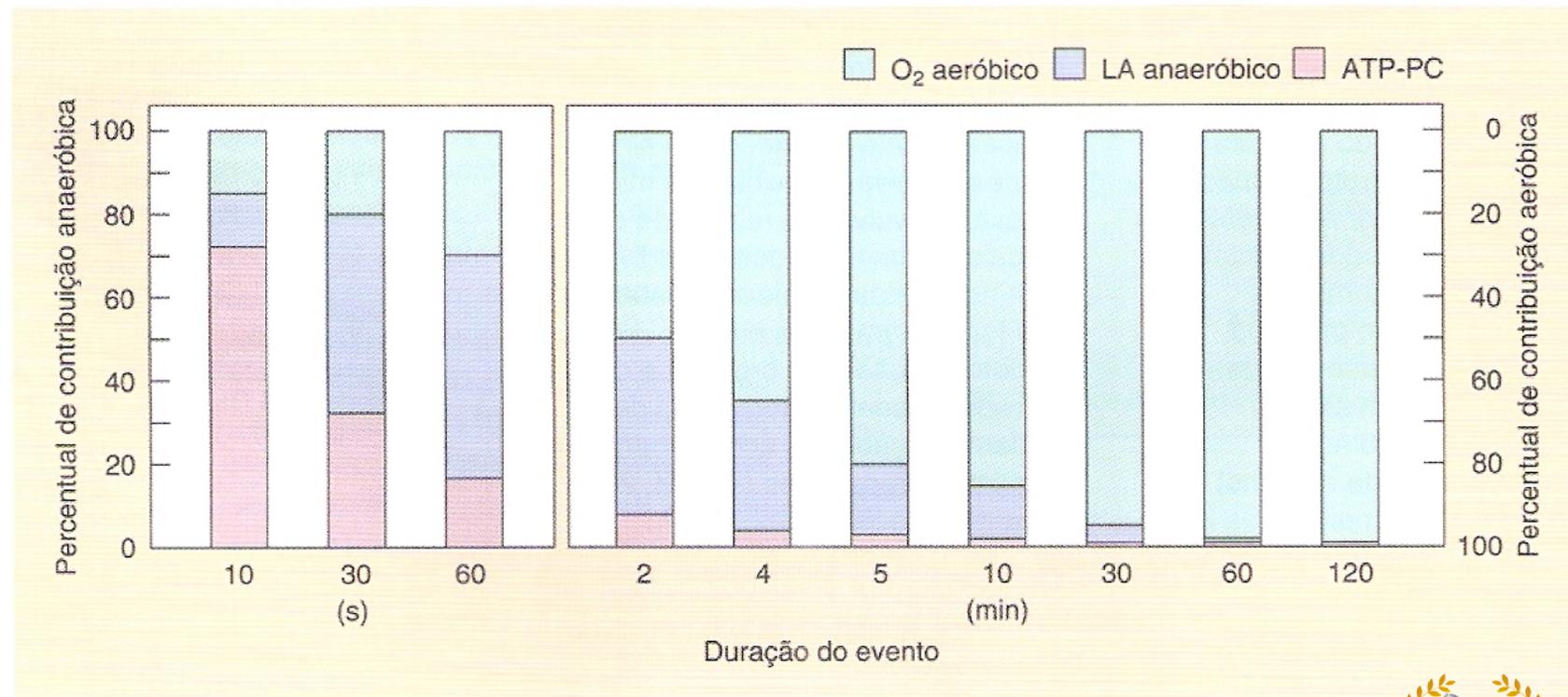


Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



TIME
Rondônia



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



TIME
Rondônia

A compreensão desses padrões ajudará a elaborar os programas de treinamento.

1 – Todos os três sistemas de energia (ATP-CP, glicolítico e oxidativo) participam no fornecimento de energia para todas as durações do exercício.

2 – O sistema ATP-CP predomina nas atividades que duram 10 segundos ou menos e contribui ainda pelo menos 8% do suprimento de energia para as atividades máximas com uma duração de até 2 minutos. Já que o sistema ATP-CP participa principalmente no início das atividades mais prolongadas torna-se uma parte menor de suprimento total de energia à medida que a duração aumenta.



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MAQUINÁRIO METABÓLICO



TIME
Rondônia

A compreensão desses padrões ajudará a elaborar os programas de treinamento.

1 – Todos os três sistemas de energia (ATP-CP, glicolítico e oxidativo) participam no fornecimento de energia para todas as durações do exercício.

2 – O sistema ATP-CP predomina nas atividades que duram 10 segundos ou menos e contribui ainda pelo menos 8% do suprimento de energia para as atividades máximas com uma duração de até 2 minutos. Já que o sistema ATP-CP participa principalmente no início das atividades mais prolongadas torna-se uma parte menor de suprimento total de energia à medida que a duração aumenta.



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

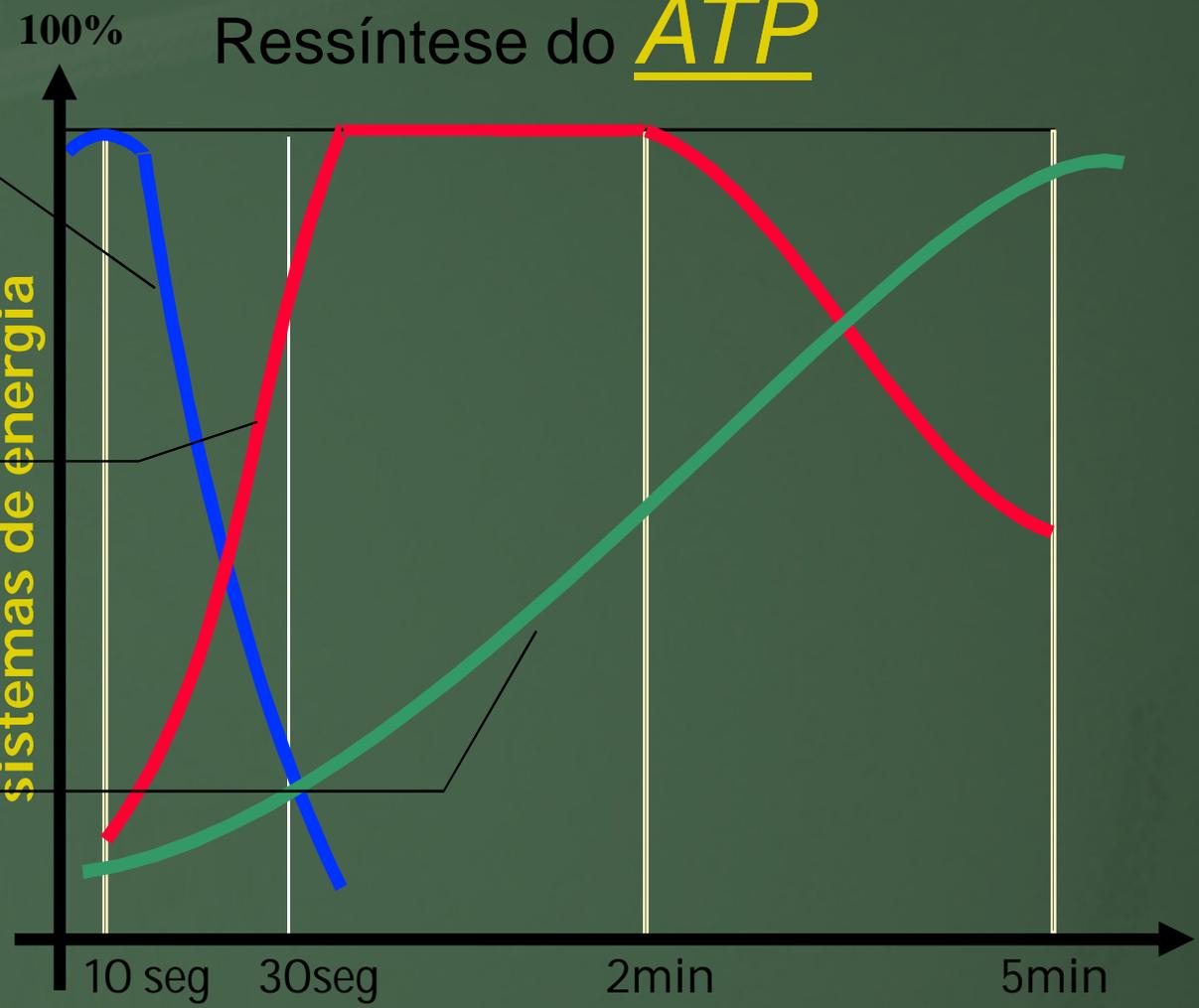
Ressíntese do ATP

Sistema imediato (ATP-CP)

Sistema a curto prazo (glicólise)

Sistema a longo prazo (aeróbio)

Capacidade percentual dos sistemas de energia

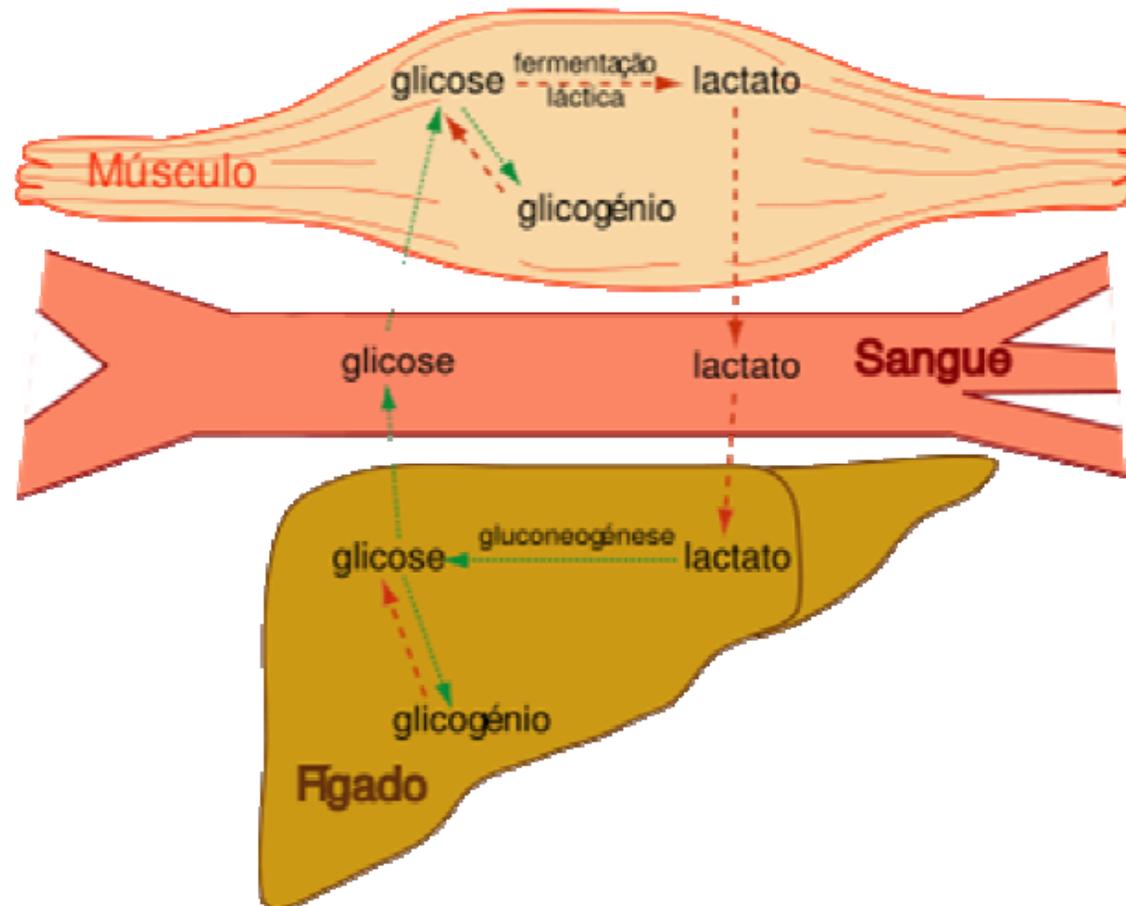


DURAÇÃO DO EXERCÍCIO





MAQUINÁRIO METABÓLICO





MAQUINÁRIO METABÓLICO



PROMOÇÃO DA SAÚDE

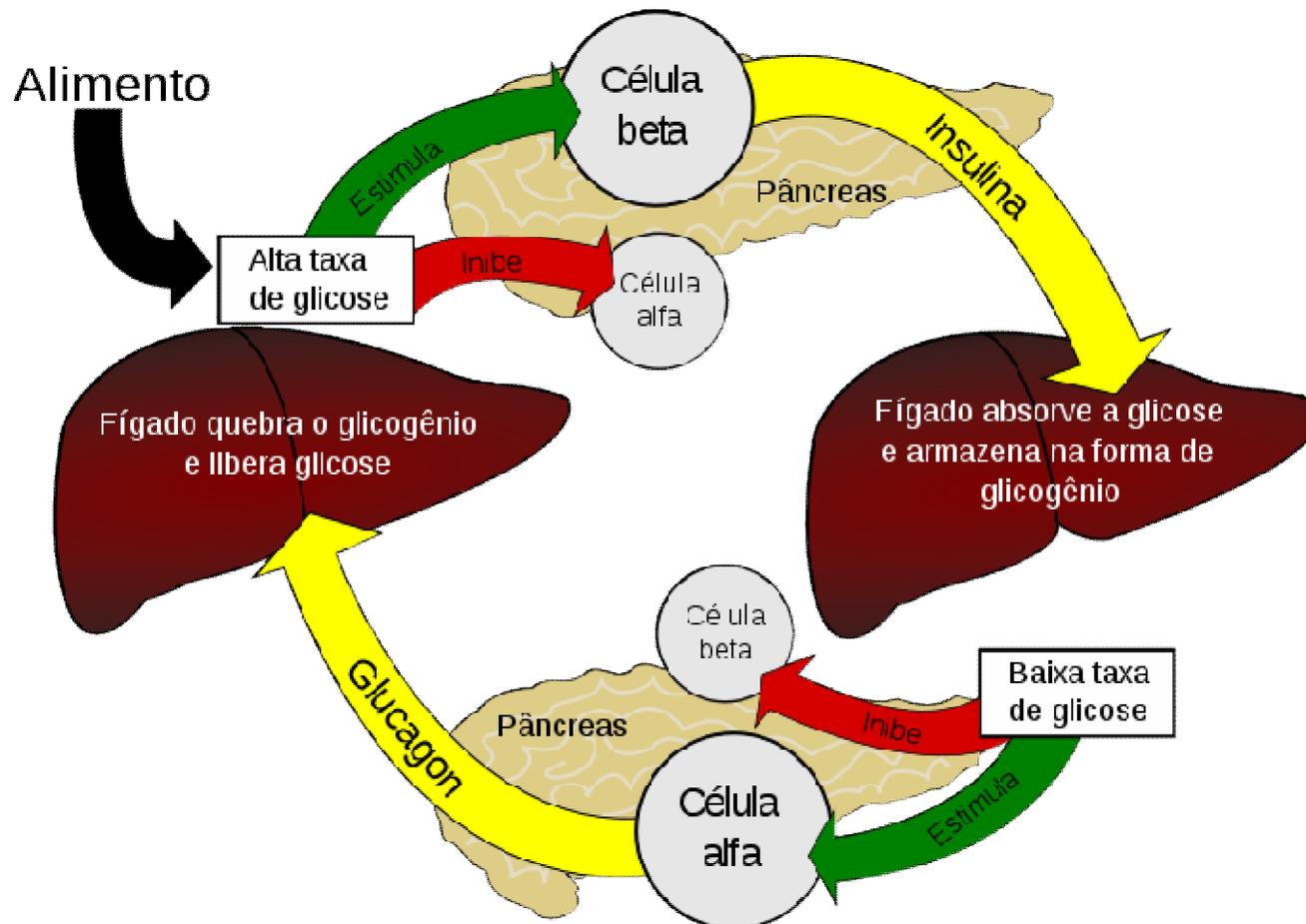
Na escola, o professor de Educação Física deve esmerar-se na promoção de uma educação para um estilo de vida saudável, a partir de análises dos aspectos nutricionais dos alunos em relação, principalmente, às refeições diárias realizadas, para que se evite um processo hipoglicêmico.

ÍNDICE
GLICÊMICO





MAQUINÁRIO METABÓLICO





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

ÍNDICE GLICÊMICO



TIME
Rondônia

São considerados alimentos de alto índice glicêmico (> 85), alimentos de moderado índice glicêmico (60-85) e a alimentos de baixo índice glicêmico (< 60).

Assim, o índice glicêmico sinaliza a forma como o carboidrato é **digerido, absorvido e utilizado.**



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

ÍNDICE GLICÊMICO



TIME
Rondônia

Recomendação de alimentação baseado no índice glicêmico.

- Antes do treino: baixo índice glicêmico
- Durante o treino: somente para treinamentos prolongados – médio e alto índice glicêmico.
- Após o treino: alto índice glicêmico.



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

PROMOÇÃO DA SAÚDE



Outra questão que o professor deve abordar, inclusive junto aos pais, é o perigo ofertado pelo diabetes mellitus, enfermidade que é provocada pela baixa ou ausência na produção de insulina por parte do pâncreas, levando a um transporte insuficiente da glicose para dentro da célula, o que gera uma instabilidade do nível glicêmico.

Quais os tipos de diabetes?

Porque é recomendado realizar dieta e exercício físico para pessoas portadoras de diabetes?

NOÇÕES BÁSICAS DE ANATOMIA FUNCIONAL DO SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO E SUAS RESPOSTAS À PRÁTICA DA ATIVIDADE FÍSICA SISTEMATIZADA



II CONGRESSO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
FÍSICA ESCOLAR





NEUROMUSCULAR



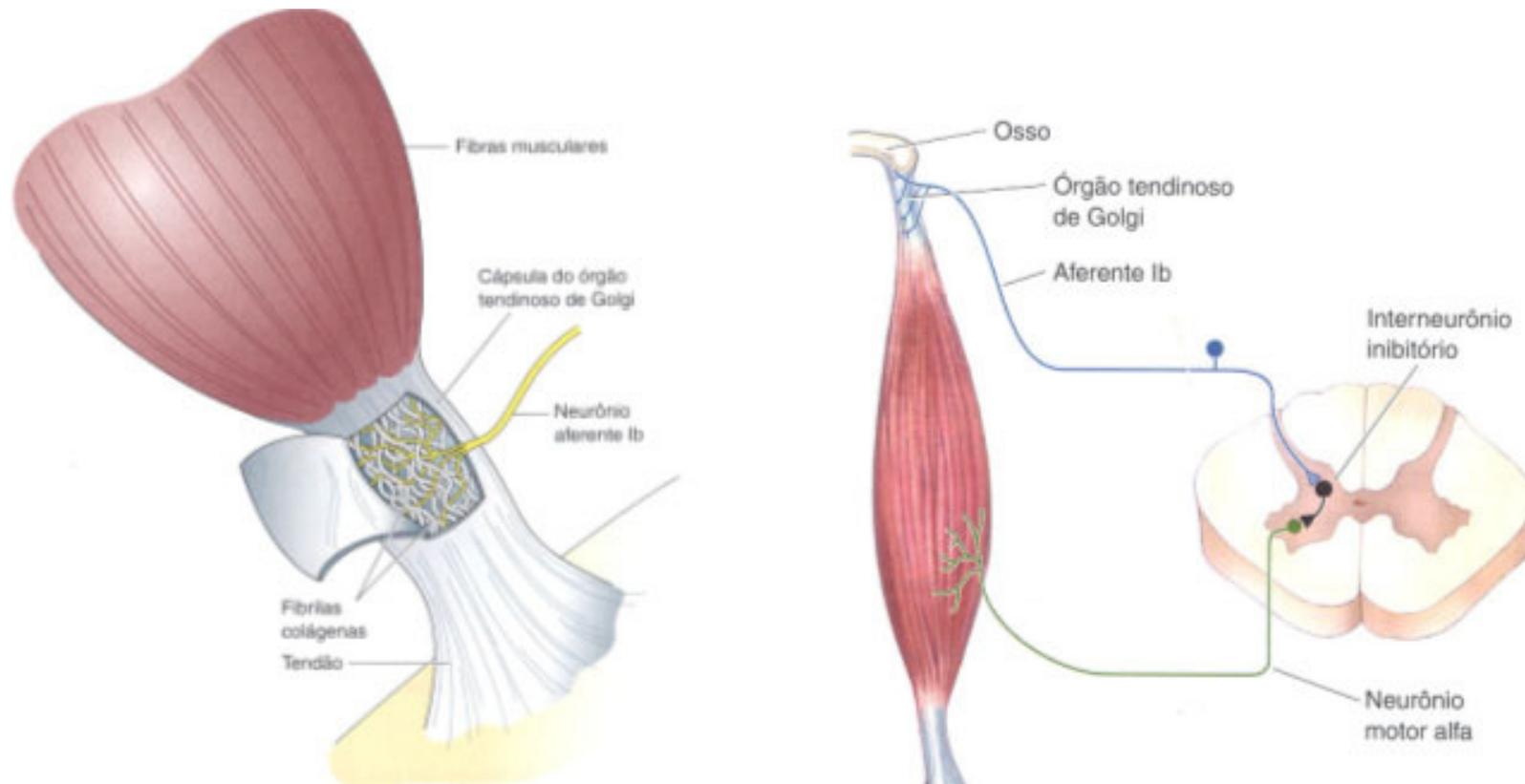
- **FIBRAS TIPO II** (Contração rápida)
- C = indefinida (até +/- 14 anos)
- B = mais fortes (usa ATP-CP, anaeróbia alática)
- A = intermediária (são fortes, boa resistência, glicólise anaeróbia)

- **FIBRAS TIPO I** (Contração lenta)





ÓRGÃO TENDINOSO DE GOLGI

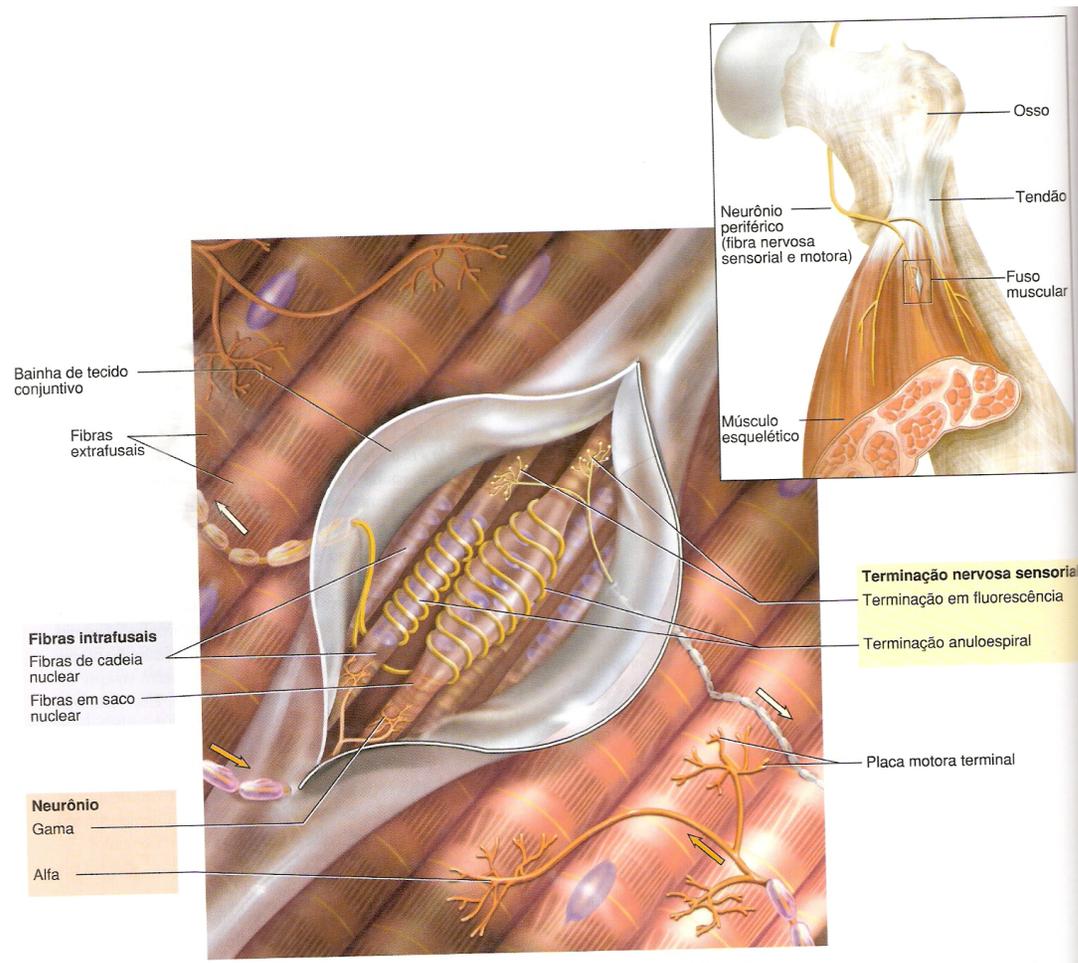


Inibição autogênica: é o controle necessário para impedir que os músculos exerçam mais força do que os ossos e o tecido conjuntivo podem suportar



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

FUSO MUSCULAR





HIPERTROFIA



- É o aumento do tamanho do músculo.

- Podem ocorrer dois tipos de hipertrofia:

- **Hipertrofia transitória:** é o aumento de volume do músculo que ocorre durante uma sessão de exercício simples.



Decorrente do acúmulo de líquido (edema) nos espaços intersticial e intracelular do músculo.

Originário do plasma sanguíneo (após algumas horas esse líquido retorna ao sangue).

- **Hipertrofia crônica:** refere-se ao aumento do tamanho muscular que ocorre com o treinamento de força de longa duração



PRINCÍPIO DO TAMANHO



RECRUTAMENTO ORDENADO DAS FIBRAS MUSCULARES E O PRINCÍPIO DO TAMANHO

- As unidades motoras com **neurônios menores** (unidades motoras de contração lenta) são solicitadas antes daquelas com **neurônios maiores** (unidades motoras de contração rápida).

- As unidades motoras com motoneurônios menores são recrutadas primeiro.
- As unidades motoras de contração rápida são recrutadas quando a força necessária para a realização do movimento aumenta.





PRINCÍPIO DO TAMANHO



RECRUTAMENTO ORDENADO DAS FIBRAS MUSCULARES E O PRINCÍPIO DO TAMANHO

- **PRINCÍPIO DO TAMANHO** = As unidades motoras de contração LENTA são recrutadas primeiro, durante o exercício progressivo, seguidas pelas unidades de contração rápida.
- Intensidade de exercício baixa e moderada = recrutamento das unidades de contração lenta.
- Atividades de contração intensa contra muita carga ou contração muito rápida = recrutamento de unidades de contração lenta e rápida.





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

DOR MUSCULAR AGUDA



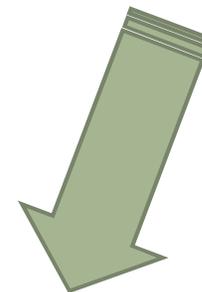
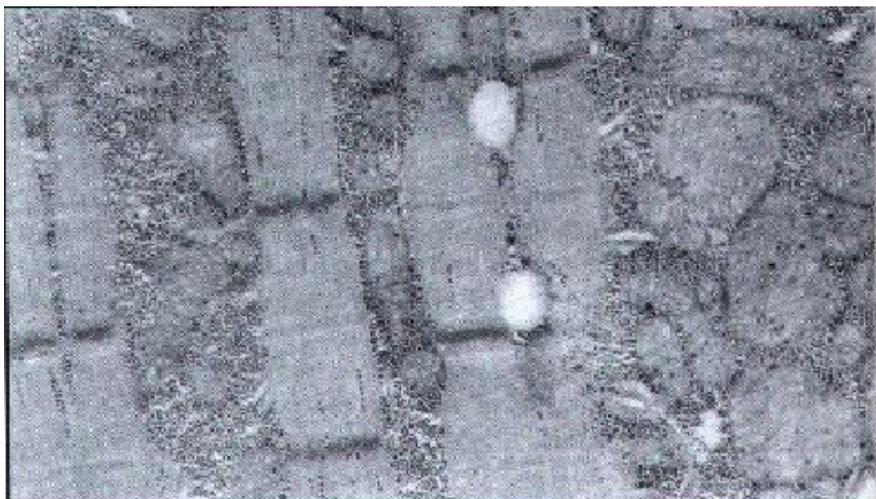
- Após o exercício;
- Acúmulo de produtos metabólitos (íons H^+);
- Edema tecidual (desvio do líquido do plasma sanguíneo para o interior dos tecidos).





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

MICRO LESÃO MUSCULAR





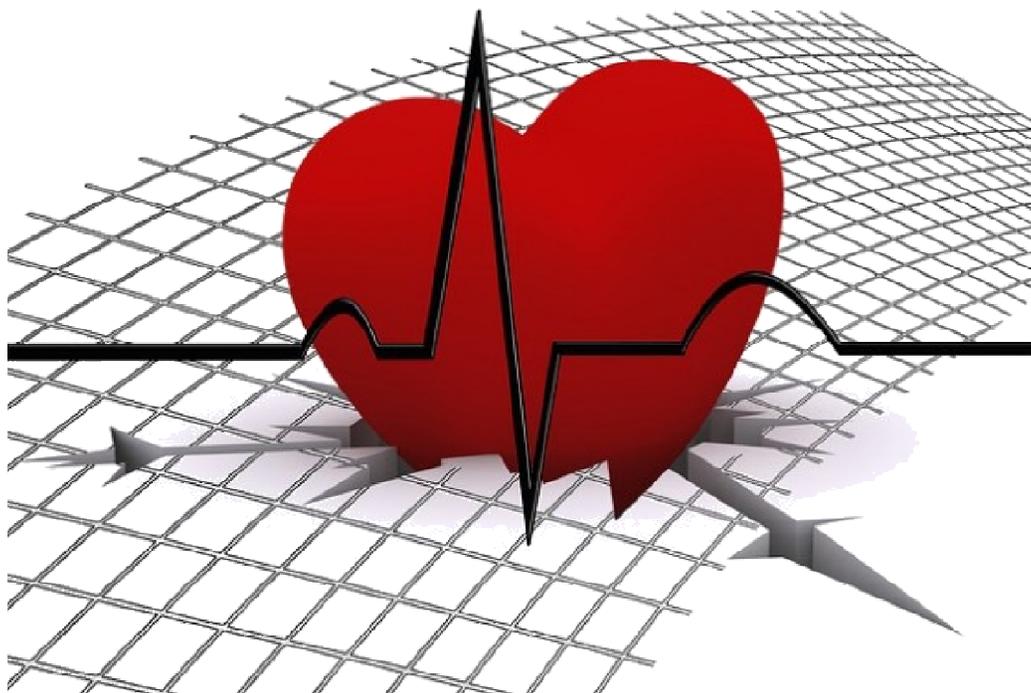
ENGRAMA



- São padrões motores específicos memorizados e aprendidos que são armazenados no encéfalo sendo repetidos sempre que solicitados.

Ele é nada mais e nada menos que nossa **memória celular/ motora**. Uma soma de experiências cognitivas e emocionais anteriores. E essa memória motora pode ser positiva ou negativa, no dia-a-dia geralmente o padrão que se grava é o negativo. Memorizam-se diversas vias sinápticas "erradas", ex: sentado no computador em posição relaxada, essas posturas ocorrem de forma automática, via cerebelo.

NOÇÕES BÁSICAS DE ANATOMIA DO SISTEMA CARDIOPULMONAR E SUAS RESPOSTAS À PRÁTICA DA ATIVIDADE FÍSICA SISTEMATIZADA

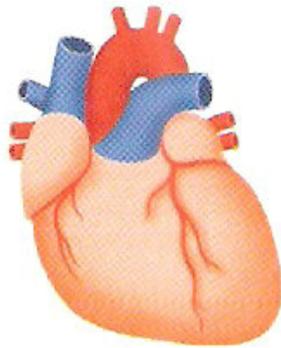


II CONGRESSO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
FÍSICA ESCOLAR

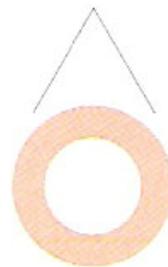
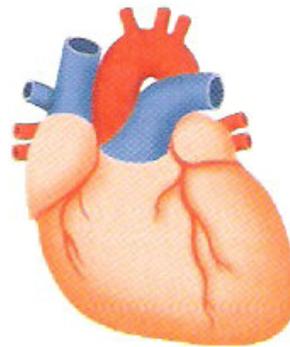




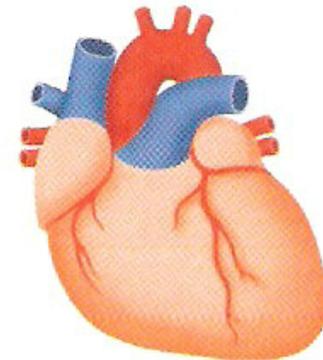
SISTEMA CARDIOPULMONAR



Pessoa sedentária que
não apresenta doença cardíaca



Atleta treinado em força



Atleta treinado em *endurance*



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

HIPERTROFIA CARDÍACA



HIPERTROFIA CONCÊNTRICA



NORMAL



HIPERTROFIA EXCÊNTRICA

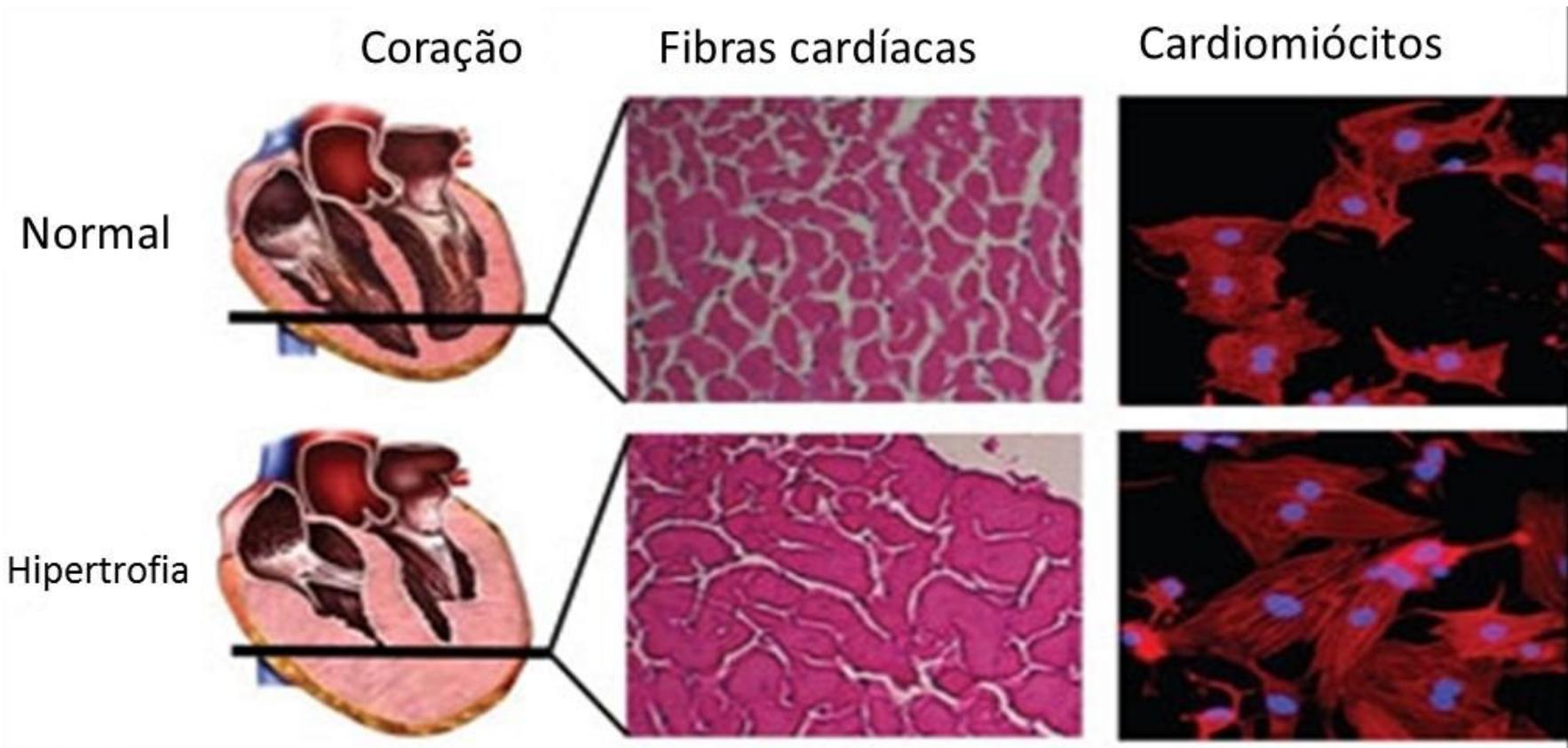


B



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

HIPERTROFIA CARDÍACA





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

SISTEMA CARDIOPULMONAR



Q (débito cardíaco) = FC (Frequência cardíaca) x VE (volume de ejeção)





SISTEMA CARDIOPULMONAR



Adaptações cardiovasculares ao treinamento de resistência aeróbica

Aumenta:

- Volume sistólico;
- Consumo máximo de O₂;
- Hipertrofia cardíaca.

Diminui:

- Frequência cardíaca.



SISTEMA CARDIOPULMONAR



- **Bradicardia**: diminuição dos batimentos cardíacos (bpm).

O treinamento proporciona o aumento do volume sistólico.

- **Taquicardia**: aumento dos batimentos cardíacos. (bpm)

Resposta fisiológica normal durante o treinamento (intensidade).



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

FREQUÊNCIA CARDÍACA



✓ FC Basal

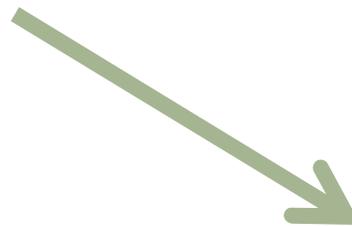


$$\frac{(62 + 65 + 63)}{3}$$

$$\frac{190}{3} = 63 \text{ (RHR)}$$



✓ FC de Repouso



5
mins





FREQUÊNCIA CARDÍACA



IDADE	PULSAÇÃO	MÉDIA NORMAL
RECÉM- NASCIDO	70-170	120
11 MESES	80-160	120
2 ANOS	80-130	110
4 ANOS	80-120	100
6 ANOS	75-115	100
8 ANOS	70-110	90
10 ANOS	70-110	90
ADOLESCENTES	60-110	+70-65





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

SISTEMA CARDIOPULMONAR



Frequência Cardíaca Máxima (FC Máx.)

FC máx. = 220 - idade da pessoa

- Margem de abrangência + ou - 10 bpm até 25 anos
- A partir de 25 permite-se uma abrangência maior de + ou - 12 bpm.





SISTEMA CARDIOPULMONAR



Frequência Cardíaca Máxima (FC Máx.)

FÓRMULA DE TANAKA

$$FC \text{ máx.} = 208 - (0,7 \times \text{idade da pessoa})$$

Exemplo:

$$FC \text{ máx} = 208 - (0,7 \times 20 \text{ anos})$$

$$FC \text{ máx} = 208 - (14)$$

$$FC \text{ máx} = 194 \text{ bpm}$$



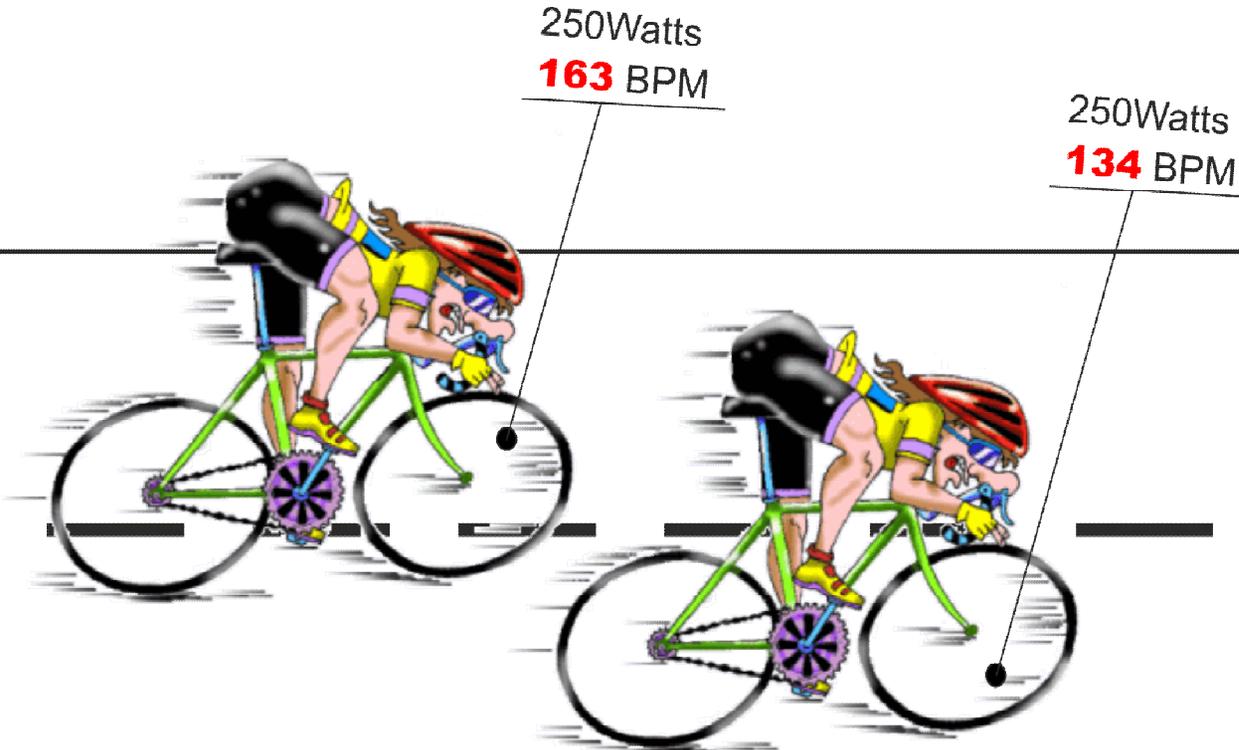


Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

O QUE ESTÁ ACONTECENDO?



TIME
Rondônia





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

SISTEMA CARDIOPULMONAR



VO_2 máx.

VO_2 máx. = é a quantidade máxima de O_2 que o organismo capta, transporta e utiliza em exercício por minuto.

- **Absorver** = membrana alvéolo – capilar
- **Transportar** = Hemoglobina
- **Utilizar** = Mitocôndrias





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

SISTEMA CARDIOPULMONAR



$$VO_2 \text{ máx.} = VS \times FC \times \text{Dif } (a - \bar{v}) O_2$$

Adaptações
Centrais

Adaptações
Periféricas





SISTEMA CARDIOPULMONAR



Adaptações Centrais: (1º limiar)

- ❖ Aumento do volume sistólico
- ❖ Diminuição da Frequência Cardíaca
- ❖ Aumento no volume sanguíneo
- ❖ Diminuição da viscosidade do sangue

Adaptações Periféricas: (2º limiar)

- ❖ Aumento do volume e densidade mitocondrial
- ❖ Aumento das enzimas
- ❖ Aumento da densidade capilar





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

SISTEMA CARDIOPULMONAR



PRESSÃO ARTERIAL

$$PA = DC \times RVP$$

DC = DÉBITO CARDÍACO

RVP = RESISTÊNCIA VASCULAR PERIFÉRICA

É a pressão que o sangue exerce contra a parede dos vasos.





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

PRESSÃO ARTERIAL

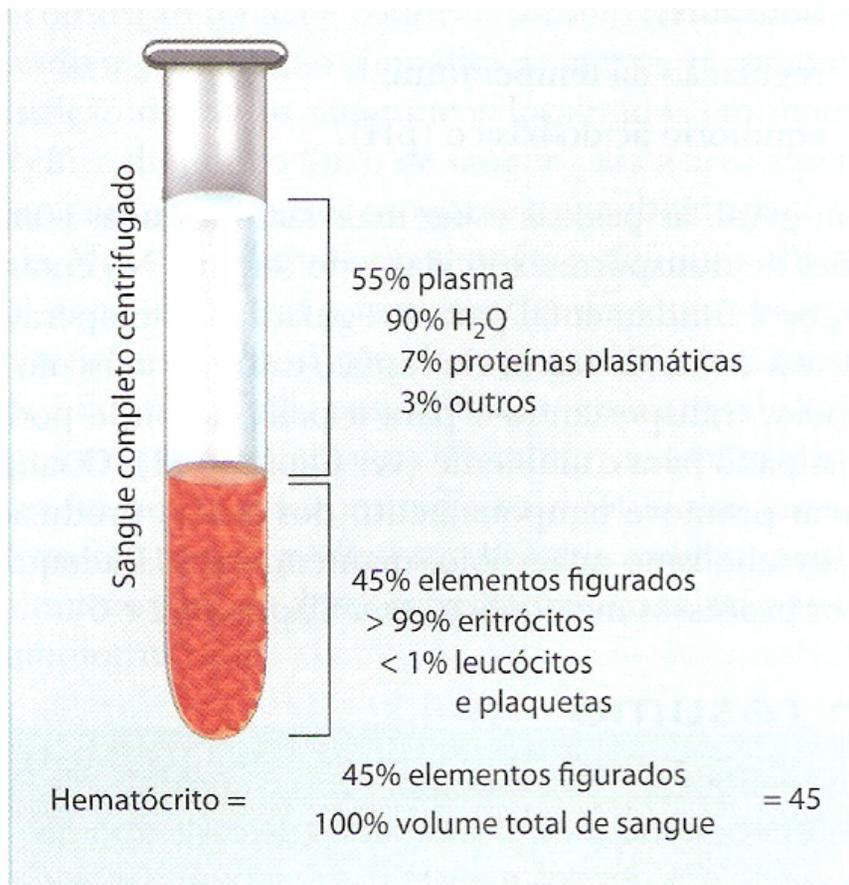


IDADE	MÉDIA VALORES- SÍSTOLE/DIÁSTOLE
0-3 MESES	75/50MMHG
3 MESES-6 MESES	85/65 MMHG
6 MESES-9 MESES	85/65 MMHG
9 MESES-12 MESES	90/70 MMHG
1 ANOS-3 ANOS	90/65 MMHG
3 ANOS-5 ANOS	95/60 MMHG
5 ANOS-7 ANOS	95/60 MMHG
7 ANOS- 9 ANOS	95/60 MMHG
9 ANOS- 11 ANOS	100/60 MMHG
11 ANOS- 13 ANOS	105/65 MMHG
13 ANOS- 14 ANOS	110/70 MMHG



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

SISTEMA CARDIOPULMONAR



Sangue mais viscoso

Hematócrito maior e volume plasmático baixo



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

PA x EXERCÍCIO FÍSICO



- Para um determinado percentual da captação máxima de oxigênio, as **pressões sistólica e diastólica** são consideravelmente **mais altas** quando o trabalho é **realizado com os braços** que com as pernas.
- Isso porque a **menor massa muscular** e árvores vascular dos braços oferece uma maior **resistência** ao fluxo sanguíneo que a maior massa e árvores vascular das pernas.



PA x EXERCÍCIO FÍSICO



- Os autores também citam que maiores variações nas pressões arteriais (delta de variação) são encontradas em menores grupamentos musculares, justificando que, possivelmente, **há maior oclusão dos vasos e maior resistência periférica**. Esse mesmo comportamento pode ser encontrado nos músculos de MMSS, considerados grupos musculares bem menores quando comparados aos de MMII.



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

PA x EXERCÍCIO FÍSICO



- Uma hipótese para justificar o motivo que a PA dos MMII apresentar-se maior do que os MMSS é o **processo de atrofia**, já que ao apresentar fadiga o esforço torna-se maior.



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

DUPLO PRODUTO



- (1) **PRESSÃO ARTERIAL**
SISTÓLICA
- (2) **FREQUÊNCIA CARDÍACA**



El pulso radial se siente en la
muñeca, por debajo del pulgar





DUPLO PRODUTO



De posse das informações sobre frequência cardíaca e a pressão arterial, torna-se possível desenvolver **inferências quanto ao consumo de oxigênio miocárdico** e conseqüentemente em **eventual risco cardiovascular na realização de esforço físico.**

$$\text{DP Previsto} = 364 - (0,58 \times \text{idade em anos completos})$$



$$\text{DP Esforço Máximo} = (\text{PA Sistólica} \times \text{FC}) / 100$$



Congresso Estadual de Ed. Física Escolar e Esporte

INTENSIDADE DE ESFORÇO



ZONA

EFFORT

EFFECT



ZONA ALVO





INTENSIDADE DE ESFORÇO



A **Zona 1**, que equivale a 50-60% da sua frequência cardíaca (FC) máxima, e equivale a intensidade de uma caminhada leve. Essa zona **não traz muito benefício para o seu condicionamento**.

A **Zona 2**, que vai de 60-70% da FC máxima. É a famosa zona de queima de gordura. Essa é uma intensidade muito utilizada para aquecimentos ou treinos regenerativos.

Na **Zona 3**, que corresponde a 70-80% da sua FC Máx, talvez seja a zona mais importante de todas. Essa zona umenta o seu coração e condiciona os seus músculos pra esforços mais longos.

Na **Zona 4**, que corresponde a 80-90% da FC máxima, é uma zona que é difícil, mas nem tanto. Um atleta bem condicionado consegue se manter num exercício nessa intensidade por aproximadamente 40min. Normalmente, é nessa zona que a maioria das pessoas compete uma prova de corrida de 10km.

A **Zona 5**, que é a zona máxima, vai de 90-100% da sua FC máxima, representa uma intensidade de esforço que dificilmente conseguimos manter por mais de 30 seg, e isso corresponde a um sprint máximo.



Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

CUIDADOS NO CALOR



		Diferença entre a temperatura do TBS e TBU														
	TBS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
VD	16	90	81	71	63	54	46	38	30	23	15	08				
	17	90	81	72	64	55	47	40	32	25	18	11				
	18	91	82	73	65	57	49	41	34	27	20	14	07			
	19	91	82	74	65	58	50	43	36	29	22	16	10			
	20	91	83	74	66	59	51	44	37	31	24	18	12	06		
	22	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22	17	11	06	
AM	23	92	84	76	69	62	55	48	42	36	30	24	19	13	08	
	24	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26	20	15	10	05
	25	92	84	77	70	63	57	50	44	39	33	28	22	17	12	08
	26	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34	29	24	19	14	10
VM	27	92	85	78	71	65	58	52	47	41	36	31	26	21	16	12
	28	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37	32	27	22	18	13
PR	29	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33	28	24	19	15
	30	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	35	30	25	21	17
	31	93	86	80	73	67	61	56	51	45	40	36	31	27	22	18
	32	93	86	80	74	68	62	57	51	46	41	37	32	28	24	20
	33	93	87	80	74	68	63	57	52	47	42	38	33	29	25	21
	34	93	87	81	75	69	63	58	53	48	43	39	35	30	26	23
	35	94	87	81	75	69	64	59	54	49	44	40	36	32	28	24
	36	94	87	81	75	70	64	59	54	50	45	41	37	33	29	25
	37	94	87	82	76	70	65	60	55	51	46	42	38	34	30	26
	38	94	88	82	76	71	66	61	56	51	47	43	39	35	31	27
	39	94	88	82	77	71	66	61	57	52	48	43	39	36	32	28
	40	94	88	82	77	72	67	62	57	53	48	44	40	36	33	29



TBU - Termômetro de Bulbo Úmido

TBS - Termômetro de Bulbo Seco



CUIDADOS NO CALOR



COR DA BANDEIROLA A SER A HASTEADA	CONDUTA NA EXECUÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA
Verde	- Atividade física liberada para todos.
Amarela	- Atividade física vigiada para não aclimatados ao calor (10 dias). - Cautela! Use água. - 1 copo 200 ml/20 min, beba gelada. - Borrifique água no corpo, molhe a cabeça e nuca. - Alerta para os distúrbios térmicos.
Vermelha	- Atividade física rigidamente controlada para não treinados e não aclimatados (12 semanas). - Atividade física limitada para treinados e aclimatados. - Cautela! Pausas frequentes! Use água. - Alerta para os distúrbios térmicos. - Evite realizar o TAF.
Preta	- Atividade física suspensa para destreinados e não aclimatados . - Atividade física rigidamente controlada para treinados e aclimatados. - Alerta para os distúrbios térmicos. - Não realizar o TAF.



HIDRATAÇÃO



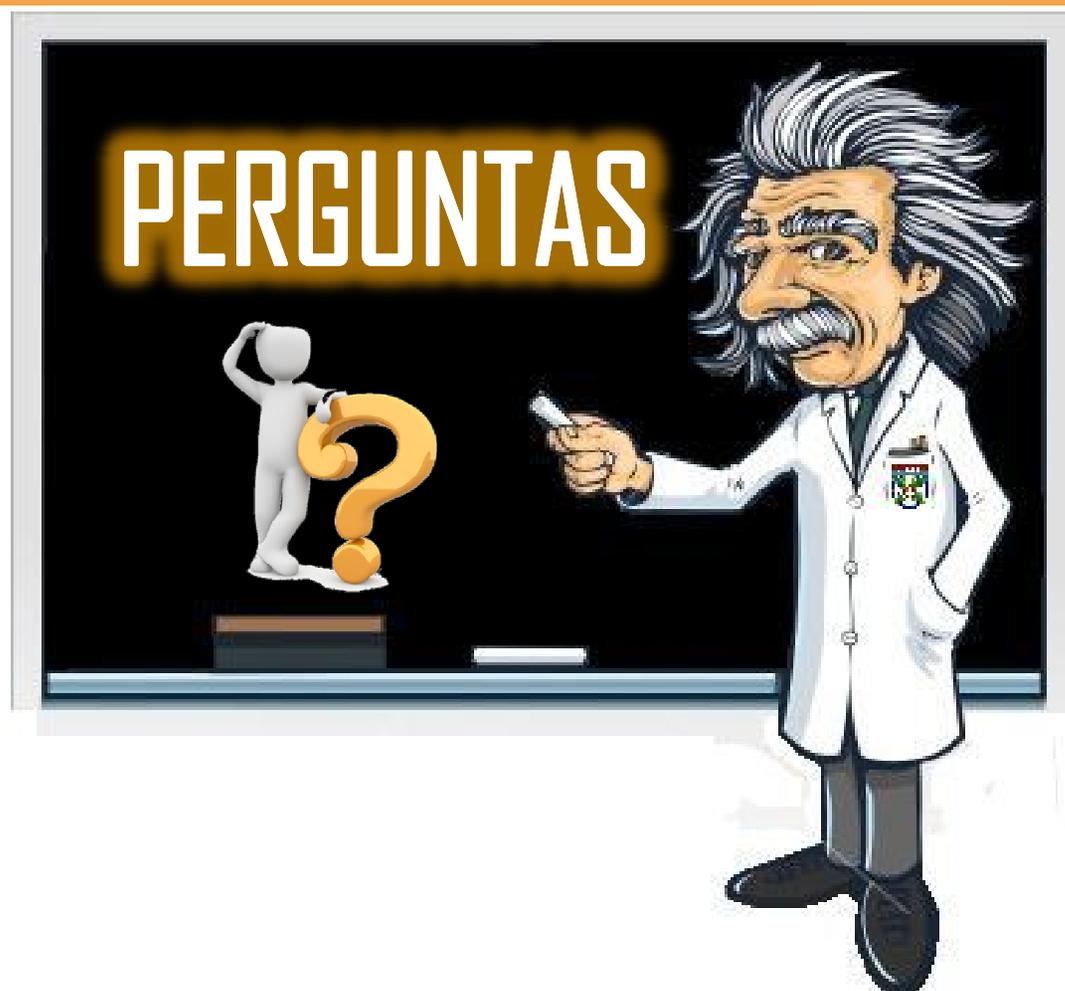
Ilustração: Lyllia Magalhães





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

II CONGRESSO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR





Congresso Estadual de
Ed. Física Escolar e Esporte

FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO APLICADA À EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR



II CONGRESSO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

OBRIGADO!



Me. César Ricardo Lamp