
INFLUÊNCIA DA CORRIDA COMO EXERCÍCIO AERÓBIO NA MELHORA DO CONDICIONAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO

ERNESTO FLÁVIO BATISTA BORGES PEREIRA, ADRIANA COSTA BORGES

Resumo: para o aprimoramento fisiológico e para uma resposta ao treinamento é necessária uma sobrecarga ao exercício. Ao exercitar-se em intensidade elevada, o organismo passa por uma série de adaptações, funcionando com maior eficiência. Quanto maior a intensidade, maiores serão os aprimoramentos. Nosso estudo visa analisar, com base na bibliografia pesquisada, como o treinamento aeróbio, em específico a corrida, pode colaborar no condicionamento cardiorrespiratório.

Palavras-chave: corrida, treinamento aeróbio, condicionamento cardiorrespiratório

Segundo Foss e Keteyian (2000), o exercício físico é uma forma de atividade física com o objetivo de aprimorar a saúde ou a aptidão física. Atividade física é estar fisicamente ativo, com um aumento significativo de energia durante o trabalho, nas atividades do dia-a-dia ou lazer; porém, o exercício físico é um subtipo da atividade física, muitas vezes realizado durante o tempo livre. Normalmente envolve o planejamento de movimentos corporais. De acordo com Robergs e Roberts (2002), exercício físico é uma atividade organizada para aperfeiçoar ou manter um tipo específico

de aptidão física. Já a aptidão física, é estar apto para um estresse específico, ou seja, para um exercício físico. Segundo Caspersen (*apud* MAZO; LOPES; BENEDETTI, 2001), a atividade física é qualquer movimento do corpo que utiliza a musculatura esquelética e que resulta em um gasto energético acima do repouso. Exercício físico é uma atividade física planejada, sistematizada, com repetição de movimentos corporais, para manter ou desenvolver um ou mais componentes da aptidão física. A aptidão física é uma característica do indivíduo que está relacionada com a capacidade de fazer exercício físico, porém depende de outros fatores como os ambientais, sociais, genéticos, idade, gênero, raça e classe social.

O objetivo do nosso estudo é o de analisar como o treinamento aeróbico, em específico a corrida, com base na bibliografia pesquisada, pode colaborar no aprimoramento do condicionamento cardiorrespiratório.

O SISTEMA E O SUBSTRATO ENERGÉTICO UTILIZADOS NA CORRIDA

Para McArdle, Katch e Katch (2003), de acordo com a duração e intensidade do exercício físico serão ativados sistemas energéticos específicos. Os exercícios são classificados de acordo com sua duração e vias energéticas predominantes, porém torna-se difícil classificar alguns exercícios em determinada categoria em razão do aperfeiçoamento da aptidão física de um indivíduo, pois um exercício que era classificado como anaeróbico pode ser reclassificado como aeróbico.

Segundo Moreira (1996), para obter energia é necessária a combustão de substratos que são convertidos em calor, mas apenas uma pequena parte é utilizada pelos músculos para a contração mediante a produção mecânica. De acordo com Weineck (1999), a fonte de energia do músculo é proveniente do ATP. Como a reserva intramuscular é reduzida, o organismo dispõe de opções para a ressíntese de ATP. Para Fleck e Kraemer (1999), existem três sistemas energéticos: ATP-CP, o sistema de glicólise e o sistema aeróbico. Segundo McArdle, Katch e Katch (2003), estes sistemas são ativados em momentos diferentes durante o exercício.

Para McArdle, Katch e Katch (2003), as atividades de potência rápida, com duração em torno de seis segundos, ativam predominantemente o consumo energético do fracionamento dos fosfatos de alta energia armazenados nos músculos, ATP e CP. Grande parte da energia gerada pelas vias anaeróbias utiliza o sistema da glicólise com formação de ácido láctico. Com a diminuição da intensidade do exercício e com o aumento da duração, a produção aeróbia de ATP passa a ser cada vez mais predominante. O exercício prolongado utiliza mais de 99% da demanda energética e é gerada pelo metabolismo aeróbio. Segundo Silva (2002), a intensidade do exercício na qual se observa maior oxidação de gordura está entre baixa e moderada. Para McArdle, Katch e Katch (2003), o condicionamento fisiológico é semelhante para homens e mulheres dentro de uma variação etária. Ambos respondem e se adaptam ao treinamento essencialmente da mesma maneira.

Para Wilmore e Costill (2001), os carboidratos são fonte principal de energia em maiores intensidades. Dependendo do treinamento, ele pode ser de intensidade submáxima utilizando mais gordura. Em exercício abaixo de 45% do volume máximo de oxigênio, o principal substrato é o lipídeo; em 70% do volume máximo de oxigênio, o carboidrato é o principal substrato.

Segundo Powers e Howley (2000), os carboidratos são armazenados em forma de glicogênio nos músculos e no fígado. O glicogênio muscular fornece uma fonte direta de energia, já os estoques hepáticos de glicogênio servem como reposição da glicose sanguínea. Quando a glicemia diminui em exercício prolongado, a glicogenólise hepática é ativada, a glicose é liberada para o sangue e é transportada aos músculos ativos. Os substratos mais importantes durante o exercício são os carboidratos e as gorduras. As proteínas são utilizadas em exercícios extremamente prolongados, pois representam menos de 2% da fonte energética em exercícios com duração inferior a uma hora. A predominância dos substratos durante o exercício é determinada pelos seguintes fatores: dieta, intensidade e duração do exercício.

Para Manidi e Michel (2001), exercícios de resistência, de baixa intensidade e longa duração utilizam o sistema aeróbio. De acordo com Weineck (1999), o sistema aeróbio é ativado em exercícios acima de um minuto. Os exercícios aeróbios são de inten-

sidade média e tempo prolongado, através da degradação aeróbia de carboidratos e gorduras.

Para Tubino e Reis (1979), os exercícios aeróbios são de média a longa duração. Melhorando o desempenho aeróbio, aumenta-se o consumo máximo de oxigênio e melhora o sistema cardiovascular. De acordo com McArdle, Katch e Katch (2003), o treinamento aeróbio induz adaptações em várias capacidades funcionais relacionadas com o transporte, com a utilização de oxigênio e com adaptações metabólicas no músculo esquelético, ou seja, as mitocôndrias do músculo esquelético treinado são maiores e mais numerosas, comparadas com as fibras musculares menos ativas; e há uma melhora no sistema enzimático, ou seja, aumenta a capacidade de gerar ATP aerobiamente mediante a fosforilação oxidativa.

Segundo Foss e Keteyian (2000), o sistema cardiorrespiratório faz o transporte e a troca de oxigênio e dióxido de carbono entre o meio ambiente e os músculos ativos. O oxigênio precisa ser levado aos músculos na quantidade suficiente para que a produção de energia possa continuar mediante o metabolismo aeróbio. O sistema cardiorrespiratório é mais requisitado nos exercícios de baixa intensidade e longa duração.

Para McArdle, Katch e Katch (2003), aprimorar a capacidade funcional da circulação central e elevar a capacidade aeróbia dos músculos específicos são fatores importantes em um programa de treinamento aeróbio. Tanto séries curtas de exercício repetido (treinamento intervalado), quanto esforços contínuos de longa duração (treinamento contínuo) melhoram a capacidade aeróbia.

De acordo com Foss e Keteyian (2000), os programas de treinamento devem ser elaborados para desenvolver as capacidades fisiológicas específicas necessárias na realização de uma determinada habilidade. Os exercícios aeróbios envolvem especialmente os músculos esqueléticos e o sistema cardiorrespiratório. De acordo com Silva (2002), exercícios aeróbios levam a alterações na musculatura esquelética, ao aumento de mioglobinas, à maior oxidação dos carboidratos e gorduras, ao aumento das reservas ATP-CP pela fosforilação oxidativa e à maior capacidade glicolítica. Há hipertrofia nas fibras vermelhas e brancas de acordo com o tipo de treinamento, aeróbio ou anaeróbio. A quantidade de energia e duração do exercício é importante nas perdas de gor-

dura, como o gasto energético no período de recuperação entre as sessões.

Para McArdle, Katch e Katch (2003), o treinamento aeróbio regular reduz as pressões arteriais sistólica e diastólica, e a frequência cardíaca em repouso e durante o exercício submáximo. Essa redução é utilizada para determinar o aperfeiçoamento induzido pelo treino. O treinamento aeróbio gera um aumento na quantidade de oxigênio extraído do sangue circulante, melhorando a capacidade das fibras musculares treinadas para utilizar o oxigênio. Aumentos nos volumes respiratórios acompanham os aumentos no consumo máximo de oxigênio. Uma ventilação máxima mais alta é causada pelo aumento no volume corrente e na frequência respiratória. No exercício submáximo, o indivíduo treinado ventila menos que o destreinado, isto é útil no exercício prolongado, pois a eficiência ventilatória caracteriza-se por mais oxigênio disponível para os músculos ativos.

Para McArdle, Katch e Katch (2003), no treinamento de resistência a sobrecarga imposta aos grupos musculares específicos melhora o desempenho e a potência aeróbia por facilitar o transporte de oxigênio aos músculos treinados. A condição inicial de aptidão física relativa do indivíduo influencia na resposta ao treinamento. Segundo Foss e Keteyian (2000), a sobrecarga pode incluir modificações na intensidade, no volume ou na frequência da atividade. A intensidade é o fator mais importante para o aprimoramento dos sistemas energéticos aeróbios. No treinamento aeróbio, deve-se atingir uma intensidade mínima para obter adaptação fisiológica. Para melhorar o desempenho de resistência, é necessário ativar músculos ou sistemas orgânicos específicos com maior intensidade. Para McArdle, Katch e Katch (2003), para o aprimoramento aeróbio é necessária a progressão na intensidade do exercício, caso contrário o programa é de manutenção da aptidão aeróbia. Quanto maior a intensidade do treinamento acima do limiar, maiores serão os aprimoramentos pelo treinamento. Contudo, isso acontece dentro de certos limites. Embora exista uma intensidade limiar mínima abaixo da qual não ocorrerá efeito do treinamento, pode haver um limite acima em que não haverá ganhos adicionais.

Para Silva (2002), nos exercícios aeróbios para o emagrecimento, a sobrecarga e o volume são importantes. Segundo McArdle, Katch e Katch (2003), o treinamento aeróbio melhora

a capacidade de oxidar as gorduras, mediante o exercício prolongado e de uma carga constante. Essa adaptação resulta da liberação de ácidos graxos pelo depósito do tecido adiposo e da liberação de uma maior quantidade de gordura dos músculos treinados. A lipólise vigorosa é consequência do maior fluxo sanguíneo no músculo treinado e de maior quantidade das enzimas que mobilizam e metabolizam as gorduras. No exercício submáximo, um indivíduo treinado utiliza mais ácidos graxos para obtenção de energia do que um destreinado. Isto é benéfico para atletas de resistência, pois conservam os depósitos de carboidratos e melhoram a beta oxidação dos ácidos graxos e produção de ATP no ciclo de Krebs.

Para Monteiro *et al.* (1999), os exercícios aeróbios melhoram a aptidão aeróbia e diminuem o percentual de gordura, proporcionando menores riscos de doenças cardiovasculares.

De acordo com McArdle, Katch e Katch (2003), há benefícios de exercícios aeróbios em indivíduos obesos ou com obesidade limítrofe, pois o exercício de resistência regular gera uma redução da gordura corporal. Segundo Nadai *et al.* (2002), os exercícios aeróbios, em geral, não aumentam a massa muscular, porém há manutenção do tecido magro do corpo.

CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO E TREINAMENTO AERÓBIO

VO₂max ou Consumo Máximo de Oxigênio é, segundo McArdle, Katch e Katch (2003), quando o consumo de oxigênio alcança um platô ou aumenta apenas levemente com os aumentos adicionais na intensidade do exercício. O VO₂max proporciona uma medida quantitativa da capacidade do indivíduo para a ressíntese aeróbia do ATP. Isso torna o VO₂max um importante determinante da capacidade de realizar um exercício de alta intensidade por mais quatro ou cinco minutos. O consumo de oxigênio aumenta exponencialmente durante os primeiros minutos do exercício para alcançar um platô entre o terceiro e o quarto minuto (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

Segundo McArdle, Katch e Katch (2000), a possibilidade de alcançar um VO₂max alto comporta um significado fisiológico importante, além de seu papel que consiste em permitir o metabo-

lismo energético. Uma alta potência aeróbia requer a resposta integrada e de alto nível de diversos sistemas fisiológicos.

Segundo Dantas (1998), o exercício extenuante, a 100% do VO₂max, somente será atendido pelo sistema anaeróbio alático, até a depleção das reservas de CP. No exercício intenso, entre 85 e 100% do VO₂max, a energia pode ser fornecida pelo sistema anaeróbio láctico, ressintetizando o ATP para o esforço, e a produção de ácido láctico poderá impedir a continuidade da atividade. Em exercício leve, menos de 85% do VO₂max, embora a demanda inicial de energia seja atendida pelos sistemas anaeróbios, com o aumento de oxigênio às células musculares o sistema aeróbio será priorizado.

Durante exercícios dinâmicos prolongados, deve existir uma constante transferência de oxigênio (O₂) desde o ar atmosférico até as células musculares e de gás carbônico (CO₂) no sentido inverso. O maior consumo de O₂ (VO₂) e produção de CO₂ (VCO₂) resultam da resposta fisiológica integrada da musculatura esquelética com os sistemas cardiovascular e respiratório (MAUGHAN *et al.*, 2000).

Em relação ao sistema respiratório, observamos que, durante um exercício dinâmico de intensidade crescente, ocorre um incremento da ventilação pulmonar total, junto com um aumento proporcional da ventilação alveolar, isto é, uma menor relação volume do espaço morto/volume corrente (V_p/V_t). A hiperpnéia (aumento da ventilação pulmonar sem redução da pressão parcial de CO₂ no sangue arterial) decorre da contribuição proporcionalmente maior do aumento do volume corrente no exercício menos intenso e da frequência respiratória e em intensidades maiores de esforço (MAUGHAN *et al.*, 2000).

Um incremento progressivo na intensidade do esforço promove, inicialmente, um aumento proporcional e paralelo da ventilação pulmonar (VE), do VO₂ e do VCO₂. Com base em uma certa intensidade, uma participação mais significativa da via anaeróbica láctica pode provocar acidose metabólica. Entretanto, o pronto tamponamento dos íons hidrogênio pelos íons bicarbonato mantém o pH formando moléculas de ácido carbônico. Esta reação, por sua vez, adiciona ao organismo moléculas de CO₂ não produzidas metabolicamente, mas oriundas do efeito tampão do bicarbonato. Tomando-se por base ponto, chamado de limiar

anaeróbico, observamos um aumento curvilíneo da ventilação pulmonar proporcional ao VCO_2 , mas em desproporção ao VO_2 (MAUGHAN *et al.*, 2000).

Se, por um lado, o VO_{2max} representa a taxa máxima de utilização de O_2 desenvolvida por um indivíduo e, por isso, traduz a intensidade máxima de esforço possível, o limiar anaeróbio, por sua vez, marca a ‘endurance’ de um indivíduo, por exemplo, a capacidade de realizar trabalhos submáximos por períodos prolongados de tempo sem desenvolver acidose metabólica. Quanto mais próximo ao VO_{2max} estiver o limiar anaeróbico, mais intenso poderá ser o exercício executado, sem que ocorra acúmulo de ácido láctico na circulação. Em intensidades de esforço superiores àquela correspondente ao limiar anaeróbio, ocorrerá uma progressiva acidose intramuscular que, inibindo a atividade da fosfofrutoquinase (uma enzima-chave da via glicolítica) e a afinidade do cálcio pela troponina (proteína reguladora da interação entre actina e miosina para a contração muscular), produzirá fadiga localizada, com diminuição da *performance*. É interessante observar, contudo, que o limiar anaeróbio é mais sensível ao treinamento físico do que o VO_{2max} , resultando daí seu uso crescente no acompanhamento e na avaliação de resultados de programas de treinamento físico, tanto em atletas como em pacientes (McARDLE *et al.*, 2003).

FIBRAS E CONTRAÇÕES MUSCULARES ATUANTES NA CORRIDA

O músculo esquelético não contém apenas um grupo homogêneo de fibras com propriedades metabólicas e contráteis semelhantes. Segundo McArdle, Katch e Katch (2003), existem as fibras de contração rápida (tipo II) que exibem as seguintes características:

- Alta capacidade para a transmissão eletroquímica dos potenciais de ação.
- Alta atividade de miosina ATPase.
- Liberação e captação rápidas de íons de cálcio por um retículo sarcoplasmático eficiente.
- Alta taxa de renovação (*turnover*) das pontes cruzadas.

Todos esses fatores contribuem para a geração rápida de energia dessa fibra para as contrações aceleradas e poderosas.

McArdle, Katch e Katch (2003), ainda subdividem esse tipo de fibras em tipo IIa, IIb e IIc. As do tipo IIa são intermediárias e exibem uma alta velocidade de encurtamento e uma capacidade moderadamente bem desenvolvida para a transferência de energia das fontes tanto aeróbia quanto anaeróbia. As IIb, segundo McArdle, Katch e Katch (2003), possuem o maior potencial anaeróbio e a velocidade de encurtamento mais rápida. As do tipo IIc, normalmente raras e indiferenciadas, podem contribuir para a reinervação e a transformação da unidade motora.

As fibras de contração lenta (tipo I) geram energia para a ressíntese do ATP predominantemente através do sistema aeróbio de transferência de energia. (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003). Suas características são, segundo McArdle, Katch e Katch (2003):

- Atividade relativamente lenta de miosina ATPase.
- Menor capacidade de manipulação do cálcio e velocidade de encurtamento mais lenta.
- Capacidade glicolítica menos desenvolvida que aquela das fibras de contração rápida.
- Numerosas mitocôndrias relativamente grandes que, combinadas com altos níveis de mioglobinas, conferem a cor avermelhada.

Ambos os tipos de fibras contribuem durante o exercício aeróbio e anaeróbio quase máximo, como na corrida ou natação de meia distância, que combinam os altos níveis de transferência de energia aeróbia e anaeróbia (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

Para McArdle, Katch e Katch (2003), o treinamento aeróbio leva a adaptações metabólicas em cada tipo de fibra muscular, pois melhora seu potencial aeróbio preexistente. Há hipertrofia seletiva em diferentes tipos de fibras musculares em treinamento com uma sobrecarga específica. Assim, atletas de resistência possuem fibras de contração lenta maiores do que as fibras de contração rápida.

Para Powers e Howley (2000), as fibras de contração rápida possuem enzimas glicolíticas, mas poucas enzimas mitocondriais e lipolíticas, as quais são responsáveis pela degradação das gorduras. Com isso, estas fibras podem estar mais preparadas para metabolizar carboidratos do que gorduras.

Segundo Foss e Keteyian (2000), a maior parte das atividades de resistência depende do sistema energético aeróbio do músculo esquelético. A base neuromuscular do treinamento aeróbio está nas diferentes unidades motoras ou nos tipos de fibras do

músculo esquelético e nas suas formas de recrutamento durante a realização de exercícios. As fibras tipo I (lentas-oxidativas) e tipo II (rápidas-glicolíticas) têm especificidade metabólica, mas as fibras tipo I possuem maior capacidade aeróbia.

O músculo esquelético pode exercer força sem uma grande quantidade de encurtamento muscular. Isso pode ocorrer quando um indivíduo traciona um fio de aço fixado na parede. O que acontece aqui é que a tensão muscular aumenta, mas a parede não se move e, conseqüentemente, a parte do corpo que aplica a força também não. As contrações desse tipo são denominadas contrações isométricas ou estáticas. As contrações isométricas são comuns nos músculos posturais do corpo (POWERS; HOWLEY, 2000).

Em contraste, a maioria dos tipos de exercícios ou de atividade esportiva envolve contrações que resultam no movimento de partes do corpo. Neste caso, como na contração isométrica, a tensão muscular aumenta, mas os ângulos articulares são alterados quando partes do corpo se movem. Essa contração é denominada isotônica ou dinâmica. Existem dois tipos de contração: isotônica concêntrica e excêntrica. A primeira ocorre quando um músculo é ativado, encurta, e a segunda, quando um músculo é ativado, a força produzida, mas o músculo se alonga (POWERS; HOWLEY, 2000).

Com base nisso, podemos dizer que as fibras do tipo I e a contração dinâmica predominam na corrida aeróbia.

EFEITOS FISIOLÓGICOS ADVINDOS DA SOLICITAÇÃO AERÓBIA

A solicitação aeróbia é caracterizada por esforços que obtêm a energia necessária à ressíntese do ATP, mediante a quebra aeróbia da glicose (glicólise aeróbia), podendo também utilizar gorduras como fontes energéticas, por meio da oxidação beta.

Os esforços que se encontram neste grupo são os que têm duração superior a seis minutos, quando a duração máxima dependerá, entre outros fatores, da quantidade de energia disponível ao esforço.

Nas alterações bioquímicas induzidas pelo estímulo aeróbio estão aquelas que objetivam um melhor aproveitamento e extração do oxigênio sanguíneo e suprimento dos substratos necessários ao metabolismo aeróbio celular.

As alterações bioquímicas mais significantes induzidas pelos esforços aeróbios são:

- Aumento do número de mitocôndrias nas células musculares, ocorrendo tanto nas fibras rápidas, tipicamente anaeróbias, como nas fibras lentas (HOLLOSZY, 1967).
- Otimização do número de capilares que circundam uma fibra muscular, o que possibilita uma oferta sangüínea de oxigênio necessário às reações aeróbias, além de facilitar a difusão do mesmo para dentro das células musculares. Este aumento ocorre em maior amplitude nas fibras lentas do que nas rápidas, porém ocorre de uma maneira global (SALTIN, GOLNICK, 1983; YANG *et al.*, 1994).
- Aumento da concentração dos glóbulos vermelhos (hemáceas) e, conseqüentemente, da hemoglobina, o que possibilita uma maior capacidade de transporte de oxigênio na corrente sangüínea.
- Elevação na concentração e no nível de atividade das enzimas envolvidas no metabolismo aeróbio, o que otimiza a oxidação de carboidratos e gorduras.
- As reservas musculares de glicogênio e triglicérides intramusculares são elevadas, propiciando um maior aporte energético.

A estimulação aeróbia em nível sistêmico produz adaptações no sistema cardiorrespiratório, otimizando a oferta de oxigênio e a sua circulação para as musculaturas que desempenham o esforço.

A capacidade pulmonar é modificada, fato este observado no aumento da ventilação/minuto, que é a quantidade de ar inspirado ou expirado durante um minuto. Temos também uma otimização da ventilação alveolar, que é a quantidade de ar inspirado que efetivamente chega aos alvéolos.

Esta maior oferta de oxigênio se traduz em um aumento do VO₂max (Potência aeróbia máxima) que representa a máxima quantidade de oxigênio consumida por minuto durante a realização de um esforço máximo.

Em nível cardíaco, temos um aumento no volume de ejeção, que é a quantidade de sangue ejetada pelo ventrículo a cada sístole. Esse maior volume é obtido mediante o aumento de tamanho da cavidade ventricular esquerda em aproximadamente 25% em relação a um indivíduo sedentário (McARDLE; KATCH; KATCH, 1991).

Acompanhando estas modificações, temos um aumento no volume sanguíneo circulante, que é de aproximadamente 5,7 litros para 6,4 litros, em indivíduos do sexo masculino, e de 4,3 litros para 4,8 litros, em indivíduos do sexo feminino (PILA TELEÑA, 1985), além de uma diminuição da frequência cardíaca de repouso (bradicardia).

Porém, este aumento da capacidade de circulação sanguínea não é suficiente para suprir todos os vasos sanguíneos da musculatura, caso estes vasos estejam dilatados ao máximo (ANDERSON; SALTIN, 1985).

Estudos voltados para a determinação do percentual de influência da hereditariedade em algumas capacidades fisiológicas demonstram que a potência aeróbia máxima é determinada em aproximadamente 93,4%, a potência muscular em 99,2% e o tempo de reação em 85,7% (FOX; MATHEWS, 1896).

Outro fator determinado pela hereditariedade é a proporção dos diferentes tipos de fibras musculares. Em primeira instância, estas estão divididas em fibras vermelhas classificadas como tipo I, ou de contração lenta, e fibras brancas classificadas como tipo II, ou de contração rápida.

As fibras vermelhas possuem seu aparato fisiológico adaptado à realização das reações aeróbias e, assim, são responsáveis pela contração muscular durante os esforços de baixa intensidade e longa duração.

CAPACIDADE AERÓBIA E TREINAMENTO

O treinamento das capacidades aeróbias pode ocorrer dentro dos métodos contínuo e intervalado. As capacidades a serem treinadas são a potência aeróbia e a resistência aeróbia; a primeira é desenvolvida preferencialmente por meio de protocolos de treinamento intervalado.

A potência aeróbia é de extrema importância para a maioria dos esportes coletivos, como futebol, basquetebol, handebol, entre outros, nos quais, em razão da duração dos jogos e de sua predominância anaeróbia é necessária uma alta capacidade de absorção de oxigênio, a fim de evitar-se o processo de fadiga decorrente do acúmulo do lactato e otimizar o processo de recuperação entre os esforços intervalados que caracterizam estas modalidades.

Por causa da otimização da capacidade de absorção de oxigênio e melhorias no VO₂max, o treinamento de potência aeróbia torna-se de extrema importância para os esportes anteriormente citados.

A resistência aeróbia pode ser desenvolvida por meio de treinamentos intervalados e contínuos. Em sua maior parte é utilizado o treinamento contínuo ou de duração (HERNANDES JUNIOR, 2000).

Segundo Barbanti (1997), o método de duração é realizado de tal forma que o organismo realiza um esforço ininterrupto, quase sempre em *steady state*, quer dizer, em equilíbrio de oxigênio, assim como em equilíbrio de todas as funções orgânicas. O trabalho de duração poderá também ser empregado no desenvolvimento da força. Por exemplo, em exercícios de força sem carga adicional, em que ele só poderá ser aumentado no número de repetições, no número de exercícios ou nos dois fatores juntos.

A aplicação desse método deverá provocar certas adaptações fisiológicas no organismo que melhoram a regularidade cardiorrespiratória, a capilarização, a capacidade de absorção de oxigênio, as trocas gasosas e, além disso, é desenvolvida também uma característica psíquica como a vontade, bastante decisiva para o êxito, especialmente nas provas de resistência. A intensidade do esforço varia de 70 a 95% para corridas e de 25 a 75% para o treino de força. Lembre-se que a pulsação elevada não significa que o trabalho seja anaeróbio, pois depende do nível e do tempo de treinamento do indivíduo.

Müller e Ritzdorf (2002) dividem e subdividem os métodos de treino mais importantes nas corridas de meio-fundo e fundo. São eles:

- Duração ou Contínuo: subdividido em Ritmos Uniformes e Ritmos Variados.

Tem o objetivo de desenvolver as capacidades funcionais do coração, do aparelho respiratório (captação, transporte e consumo de O₂), do aumento das reservas energéticas e da capacidade de degradação da energia aeróbia ao nível da célula.

– Ritmo Uniforme: O VO₂max irá variar de 50 a 80% com o objetivo de atingir a regeneração e a capacidade aeróbia, com corridas contínuas que irão de 15 a 150 minutos, de acordo com a intensidade e a zona de trabalho.

- Ritmo Variado: serão utilizados os métodos Fartlek, Corrida de Ritmo ou Fracionada, Corrida com Variação de Velocidade e Corrida Progressiva Crescente.
- Fracionado: subdividido em Intervalados (Extensivo e Realiza-se com corridas em séries ou de outro tipo de esforços, para os quais o ritmo ou a intensidade, a distância e/ou o número de repetições e o tempo de recuperação serão previamente definidos).
 - Intervalado Extensivo: objetiva desenvolver a resistência geral mediante o volume que irá aumentar, conforme a distância do percurso, ritmo ou intensidade média, pausa curta ou incompleta, dependendo das características individuais do indivíduo.
 - Repetição: objetiva desenvolver a resistência anaeróbia láctica, o ritmo de competição e a resistência aeróbia, com intensidade bastante elevada, pausa completa, poucas repetições, e distâncias média e longa, com o objetivo de desenvolver a velocidade, a força máxima, a força rápida (potência) e a resistência de velocidade.

CONCLUSÃO

Os exercícios aeróbios colaboram substancialmente para a melhora do condicionamento cardiorrespiratório, e a corrida pode ser uma desses exercícios. Uma corrida com duração superior a 40 minutos de três a quatro vezes por semana trará um aumento considerável no consumo máximo de oxigênio de um indivíduo ativo. O exercício aeróbio, no caso a corrida, estará ativando todos os grandes grupos musculares e todos os tipos de fibras em especial as do tipo I. A corrida é o método mais prático e fácil de treinamento aeróbio a ser realizado. Pode ser praticada por todos e em todos os níveis sociais. Com a corrida, o treinamento das capacidades aeróbias poderá ocorrer dentro dos métodos contínuo e intervalado. As capacidades a serem treinadas são a potência aeróbia e a resistência aeróbia. A primeira, é desenvolvida preferencialmente por meio de protocolos de treinamento intervalado e a segunda, no método contínuo. Portanto, uma periodização de corrida bem elaborada e bem executada fará com que o praticante tenha uma melhora substancial no nível de condicionamento cardiorrespiratório.

Referências

- BARBANTI, V. J. *Teoria e prática do treinamento esportivo*. São Paulo: E. Blücher, 1997.
- DANTAS, E. H. M. *A prática da preparação física*. 4. ed. Rio de Janeiro: Shape, 1998.
- FLECK, S. J.; KRAMER, W. J. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. J. *Bases fisiológicas do exercício e do esporte*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- HERNANDES JUNIOR, B. D. *Treinamento desportivo*. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.
- MANIDI, M. J.; MICHEL, J. P. *Atividade para adultos com mais de 55 anos*. São Paulo: [s.n.], 2001.
- MAZO, G. Z.; LOPES, M. A.; BENEDETTI, T. B. *Atividade física e o idoso*. Porto Alegre: Sulina, 2001.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício energia, nutrição e desempenho*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- MONTEIRO, A. G. et al. Efeitos do andamento musical sobre a frequência cardíaca em praticantes de ginástica aeróbica com diferentes níveis de aptidão cardiorrespiratória. *Revista Brasileira atividade Física & Saúde*, v. 4, n. 2, p. 30-38, 1999.
- MOREIRA, S. B. *Equacionando o treinamento a matemática das provas longas*. Rio de Janeiro: Shape, 1996.
- NADAI, A. et al. Efeito do tipo de treinamento físico (aeróbio e misto) sobre a composição corporal, glicemia e colesterolemia de mulheres em menopausa com ou sem terapia de reposição hormonal. *Revista Brasileira atividade Física & Saúde*, v. 7, n. 3, p. 13-22, 2002.
- MÜLLER, H.; RITZDORF, W. *Guia IAAF do ensino de atletismo: corre! salta! lança!* – sistema de formação e certificação de treinadores. Múnaco: IAAF, 2002.
- POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. *Fisiologia e exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000.
- ROBERGS, S.; ROBERT, A. *Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde*. São Paulo: Phort, 2002.
- SILVA, F. M. *Treinamento desportivo aplicações e implicações*. João Pessoa: Ed. da UFPB, 2002.
- TUBINO, M. J. G.; REIS, C. M. *Metodologia científica do treinamento desportivo*. São Paulo: Lisa, 1979.

WEINECK, J. *Treinamento ideal*. 9. ed. São Paulo: Manole, 1999.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. *Fisiologia do esporte e do exercício*. 2. ed. São Paulo: Bela Vista, 2001.

Abstract: for the physiologic improve and an answer to the training is necessary an overload to the exercise. When training in high intensity, the organism goes by a series of adaptations working with larger efficiency. As larger the larger intensity will be the improve. Our study seeks to analyze with base in the researched bibliography, specific aerobic training the race, it can collaborate in the fitness.

Key words: race, aerobic training, conditioning cardiac-respiration

ERNESTO FLÁVIO BATISTA BORGES PEREIRA

Professor no Departamento de Educação Física e Desportos da Universidade Católica de Goiás. Treinador de nível I da IAAF.

E-mail: ernestoflavio@hotmail.com

ADRIANA COSTA BORGES

Coordenadora da área de Rendimento do Grupo de Estudos em Bioquímica e Fisiologia da ESEFFEGO da Universidade Estadual de Goiás.

E-mail: dri18hand@hotmail.com