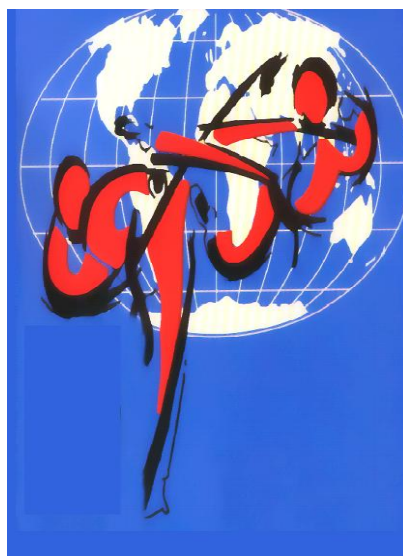


**FEDERAÇÃO NACIONAL DE KARATE – PORTUGAL
SECTOR TÉCNICO – DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO
CENTRO DE FORMAÇÃO DE TREINADORES**

**TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO
FUNDAMENTOS FISIOLÓGICOS E
FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS**

**A Resistência – do Planeamento à
Exercitação**

**ALEXANDRE COSTA e DOMINGOS NÓIA
Janeiro de 2004**



INTRODUÇÃO

A Resistência é um aspecto essencial do treino de todos os desportos de combate. Tradicionalmente os treinos duram entre uma e duas horas, algumas vezes mais e também, as novas regras adoptadas pela WKF exigem uma considerável Resistência. O praticante / competidor terá que desenvolver um bom nível de Resistência para participar totalmente nos diversos elementos do treino / competição.

Por esta razão, a Resistência emerge como uma capacidade condicional importantíssima para a nossa modalidade.

Não existe um conceito universal de resistência. As características particulares de uma carga física induzem perfis de manifestação variados, isto é, no fundo, diferentes tipos de resistência. Todavia, numa primeira análise, a resistência relaciona-se fundamentalmente com a fadiga e a capacidade de recuperação dos praticantes, influenciando o desempenho segundo diversas vertentes: energética, coordenativa, biomecânica e psicológica.

Segundo Bompa (1999), *"a resistência pode ser definida como a capacidade do organismo em resistir à fadiga numa actividade motora prolongada. Entende-se por fadiga a diminuição transitória e reversível da capacidade de trabalho do atleta"*. Zintl (1991), mais detalhadamente, define resistência como *"a capacidade de manter um equilíbrio psíquico e funcional o mais adequado possível perante uma carga de intensidade e duração suficientes para desencadear uma perda de rendimento insuperável (manifesta), assegurando, simultaneamente, uma recuperação rápida após esforços físicos"*.

Assim, num contexto desportivo, o desenvolvimento da resistência implica o adiar da instalação da fadiga e/ou a diminuição das suas consequências durante a execução de um determinado exercício físico, promovendo ainda, a optimização dos processos de recuperação após o esforço.

Apoiando-nos na diferente literatura analisada, podemos encontrar diferentes razões para o desenvolvimento da resistência no âmbito do treino de Karaté, como:

- Manter durante o máximo tempo possível uma intensidade óptima do exercício;
- Aumentar a capacidade de realizar um volume elevado de carga de treino ou de competição, durante uma quantidade indefinida de acções concretas;
- Melhorar a capacidade de recuperação;
- Estabilizar a técnica desportiva e a capacidade de concentração.

Assim, o desenvolvimento da resistência é uma tarefa complexa devido ao facto de, na maior parte das modalidades desportivas, existirem diferentes combinações das componentes aeróbias e anaeróbias presentes no desempenho. Assim, se pretendemos optimizar a aquisição de uma adaptação orgânica tão multifacetada, teremos, obviamente, que utilizar uma grande variedade de métodos e variantes que permitam, quer abarcar as diferentes componente metabólicas e musculares a desenvolver, quer assegurar a orientação metodológica necessária de modo a tornar o treino da resistência útil e relevante.

1. FUNDAMENTOS ANATOMOFIOLÓGICOS

Para uma melhor compreensão do treino físico, mais especificamente a resistência no karaté, é necessário compreender a importância e funcionamento de algumas estruturas anatómicas que de uma forma integrada regulam as respostas motoras solicitadas para a actividade física.

Esta compreensão conduz o treinador a um melhor entendimento das respostas motoras dos atletas, tal como, da adopção dos melhores métodos de treino de acordo com as capacidades individuais e de adaptação às condições de treino e à competição.

Neste sentido, antes de falarmos mais propriamente nas metodologias do treino de resistência, analisaremos o funcionamento do aparelho respiratório, aparelho cardiovascular e trabalho muscular, que directa ou indirectamente regulam as respostas motoras ao treino de resistência.

1.1. O Aparelho Respiratório

O Aparelho respiratório tem como principal função, a respiração, ou troca de O₂ e Co₂ entra a célula e o meio exterior, que é assegurada pelo encadeamento de duas grandes etapas:

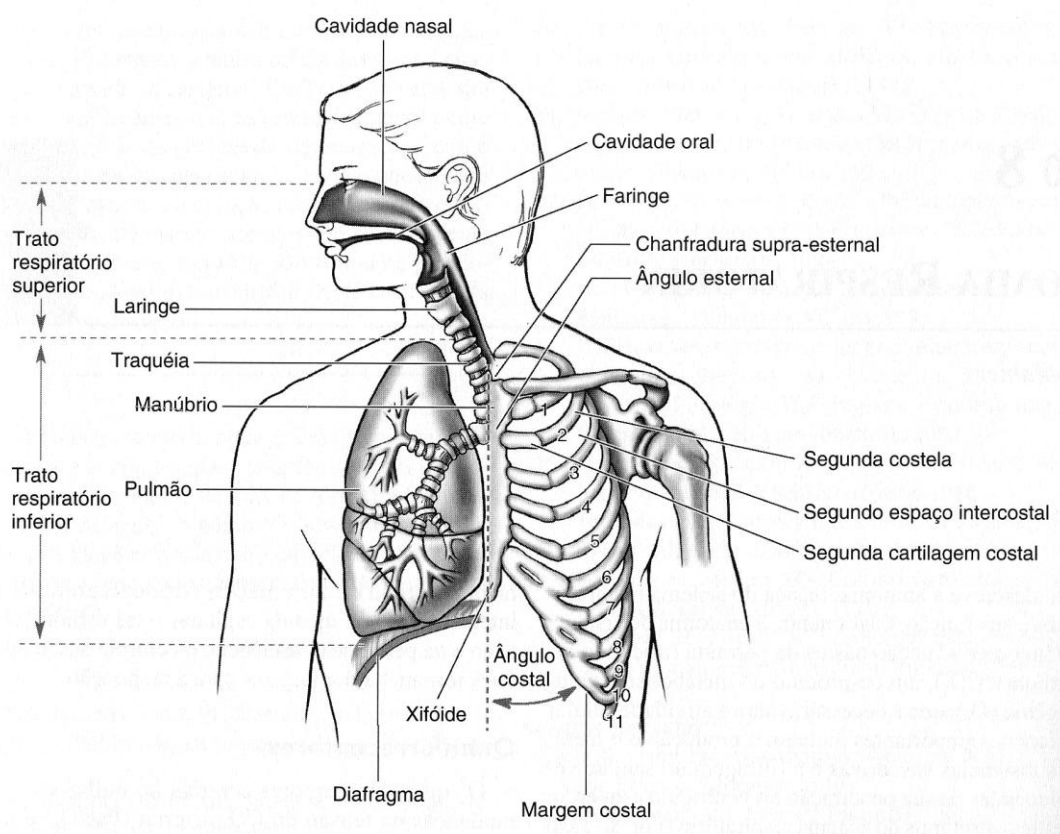
- a ventilação, que assegura a mobilização dos volumes gasosos;
- a difusão, que é o meio pelo qual o O₂ e o CO₂ atravessam as membranas dos pulmões, dos vasos sanguíneos e das células.

1.1.1 Anatomia do aparelho respiratório

A ventilação é realizada pelas vias aéreas e os pulmões.

As vias aéreas são formadas pelo conjunto das condutas que levam o ar até ao local onde se processam as trocas. O seu papel é assegurar o condicionamento (humidificação e aquecimento), a purificação e a filtragem do ar inspirado. São compostos por:

- fossas nasais
- faringe (passagem das vias respiratórias e digestivas);
- laringe (sede das cordas vocais);
- traqueia e brônquios. A traqueia divide-se em dois brônquios, direito e esquerdo, que se prolongam e ramificam nos pulmões.



1.1.2. Os pulmões

Situados na caixa torácica, os dois pulmões, direito e esquerdo estão separados pelo coração e pelos grandes vasos. Os brônquios, depois de terem penetrado nos pulmões, dividem-se em bronquíolos cada vez mais finos. Os bronquíolos terminais dão origem a pequenos sacos: os alvéolos pulmonares. Os alvéolos são cobertos por múltiplos vasos sanguíneos muito finos: os capilares. Esta organização permite um estreito contacto e uma grande superfície de troca entre o sangue e o ar.

Os capilares provêm da ramificação das artérias pulmonares direita e esquerda, que entra nos pulmões acompanhando os brônquios, seguindo as ramificações destes,

subdividindo-se em *arteríolas* e *capilares*. Após terem permitido as trocas gasosas, os capilares agrupam-se em pequenas veias para virem a dar às quatro veias pulmonares que conduzem o sangue oxigeranado até ao coração.

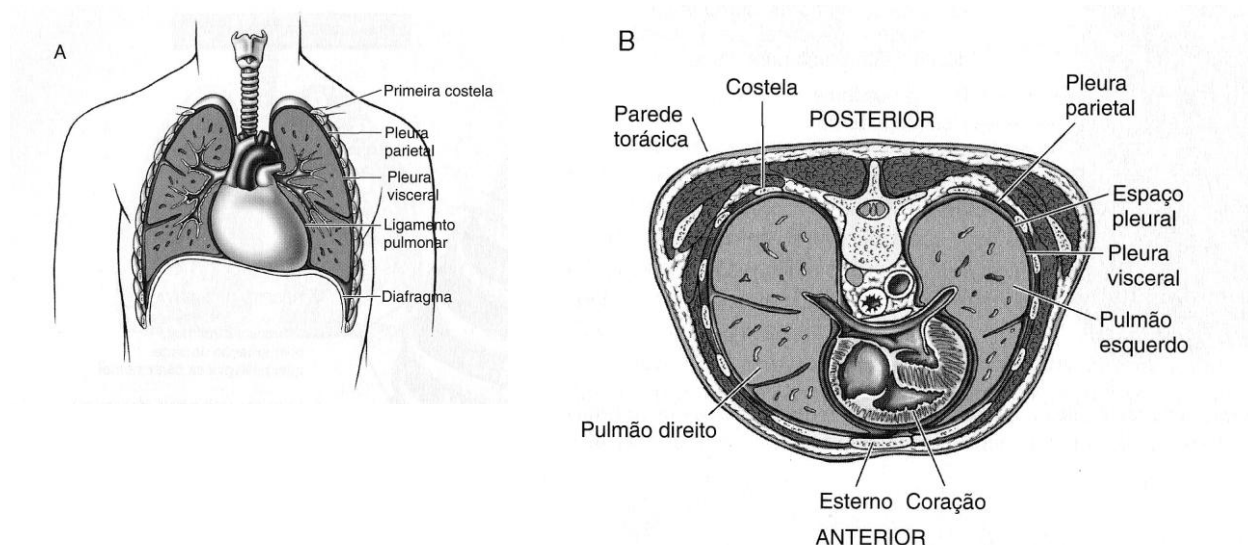


Fig. 8.7 A vista frontal e em corte transversal do tórax e dos pulmões mostra as camadas pleurais (visceral e parietal) e o espaço pleural. Com a inspiração, instala-se uma pressão negativa no espaço pleural. Isso permite ao ar movimentar-se da atmosfera para dentro da árvore traqueobrônquica para a permuta gasosa. A pressão intratorácica negativa facilita também o retorno do sangue venoso para o interior do átrio direito.

1.1.3 As trocas gasosas

A difusão é o processo que permite a trocas gasosas entre os alvéolos e o sangue contido nos capilares, por um lado, e os capilares e as células, por outro.

A pressão parcial de oxigénio (PO_2) sendo mais elevada nos alvéolos (105 mm Hg) que nos capilares (40 mm Hg), o oxigénio difunde-se para estes até atingir a mesma PO_2 (105 mm Hg). Considerando a enorme superfície de troca, a difusão efectua-se num curto período de tempo, na ordem do segundo. Chegado ao nível da célula, onde a PO_2 intracelular é inferior a 40 mm Hg, o oxigénio difunde-se do capilar para a célula, onde é utilizado de acordo com o nível de actividade. O mesmo acontece com o CO_2 .

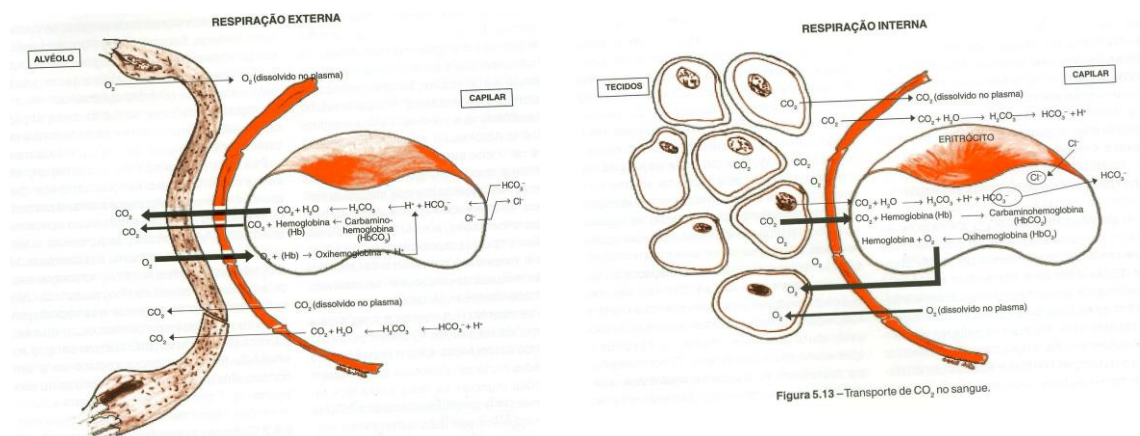


Figura 5.13 – Transporte de CO_2 no sangue.

1.1.4 Adaptações respiratórias ao exercício

Durante o exercício intenso, a ventilação alveolar pode aumentar dez ou vinte vezes, a fim de oferecer uma maior quantidade de oxigénio, para satisfazer as necessidades do organismo, e para eliminar a maior quantidade de CO₂ produzido.

No início do exercício, existe um aumento brutal da ventilação (empenhamento ventilatório), seguido de um crescimento secundário mais progressivo. Do mesmo modo, existe uma diminuição brutal da ventilação, assim que o exercício acaba (quebra ventilatória), seguida de um retorno progressivo aos valores normais anteriores ao exercício.

No decorrer do exercício, a pressão arterial aumenta e os territórios não funcionais em repouso são activados implicando um aumento da ventilação alveolar e uma abertura de capilares que estavam fechados, traduzindo-se num aumento das superfícies de perfusão.

Graças a estas adaptações, o aumento da frequência ventilatória pode responder às necessidades acrescidas de difusão gasosa.

1.2. O Aparelho Circulatório

O aparelho circulatório é composto pelo coração, verdadeira bomba que faz circular o sangue e pelos vasos sanguíneos por onde circula.

1.2.1. O coração

O coração é um músculo oco, o miocárdio, constituído por fibras estriadas cuja inervação é involuntária. Está dividido em duas partes totalmente separadas por um septo:

- o coração direito para a circulação pulmonar
- o coração esquerdo para a grande circulação ou circulação sistémica.

Cada parte subdivide-se em duas cavidades: as aurículas e os ventrículos:

- a aurícula direita que recebe o sangue periférico pelas duas veias cavas, a aurícula esquerda recebe o sangue que vem dos pulmões pelas quatro veias pulmonares;
- é o ventrículo que propulsiona o sangue:
 - para a aorta, o ventrículo esquerdo;
 - para a artéria pulmonar, o ventrículo direito

As aurículas e ventrículos comunicam entre si pelo orifício aurículo-ventricular. Entre aurícula e ventrículo, e entre ventrículo e artéria eferente, existe um sistema de válvulas estanques que impede o retorno do sangue.

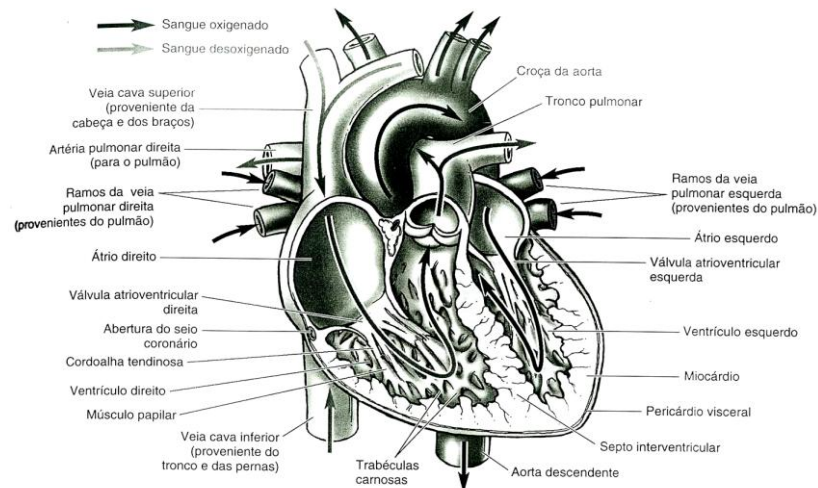


Fig. 7.3 Corte frontal do coração. As setas indicam o caminho do fluxo sanguíneo através do coração. (Reimpressa com autorização de Spence AP, Mason EB, eds. Human Anatomy and Physiology. 4ª ed. St Paul, MN: West, 1992; 600.)

1.2.2. Os vasos sanguíneos

As artérias conduzem o sangue do coração para os órgãos. Nascem da aorta e das artérias pulmonares dividindo-se em arteríolas e capilares para penetrar intimamente nos tecidos. Pelo seu poder contráctil e de relaxamento bem como pela sua elasticidade, desempenham um papel importante na regulação do débito sanguíneo.

As veias reconduzem o sangue dos órgãos para o coração. São, na sua maior parte, desprovidas de fibras elásticas e apresentam, principalmente ao nível dos membros inferiores, válvulas que ajudam à progressão do sangue e impedem o seu recuo.

Os capilares asseguram a continuidade entre as artérias e as veias. É uma rede muito densa que permite o sangue irrigar completamente os tecidos (aumento das superfícies de troca). Em repouso, uma parte deles encontra-se fechado, abrindo-se apenas em determinadas condições (exercício, temperatura, massagem, etc.)

1.2.3. A circulação sanguínea

O circulação sanguínea faz-se dois tipos de circuito distintos, uma é denominada de grande circulação ou circulação sistémica e a outra, pequena circulação ou circulação pulmonar. Assim podemos definir como:

- a) **grande circulação** ou **circulação sistémica** permite, a partir do ventrículo esquerdo, a circulação do sangue, rico em oxigénio, pela aorta e suas múltiplas ramificações, até aos tecidos. O circuito prossegue através dos capilares. a rede venosa recolhe seguidamente o sangue, pobre em oxigénio, e através das veias cavas lança-o na aurícula direita.
- b) **pequena circulação** ou **circulação pulmonar**: partindo do ventrículo direito, a artéria pulmonar e os seus ramos dividem-se em capilares pulmonares através dos quais o sangue pobre em oxigénio, chega ao nível dos alvéolos. O sangue desempenha-se do CO₂ para se enriquecer de O₂. o sangue retoma de seguida o coração, para a aurícula esquerda, através das veias pulmonares.

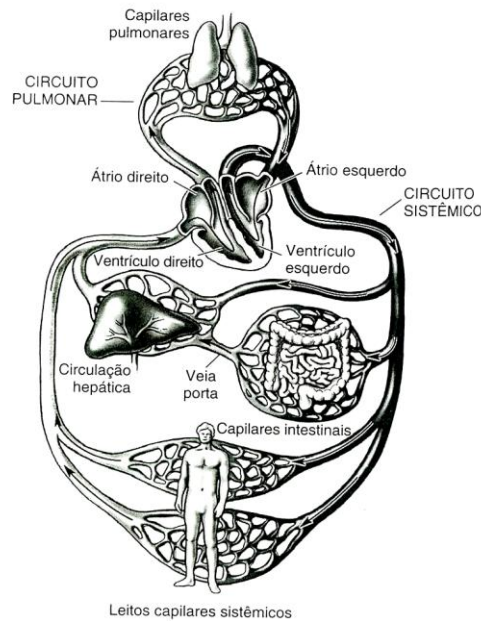


Fig. 7.9 Diagrama esquemático da circulação sanguínea. (Reimpressa com autorização de Spence AP, Mason EB, eds. Human Anatomy and Physiology. 4^a ed. St Paul, MN: West, 1992; 604.)

1.2.4. Função respiratória do sangue

Uma das funções essenciais do sangue é o transporte do O₂ e do CO₂, designada de função respiratória.

1.2.4.1 Transporte de O₂

O oxigénio existe no sangue sob duas formas: dissolvido e combinado com a hemoglobina.

A forma dissolvida é a etapa obrigatória que permite libertar o O₂ da sua forma ligada à hemoglobina, para o colocar à disposição da difusão celular. Em condições de pressão parcial normal do O₂ alveolar (PO₂= 100 mm Hg), apenas 3 ml de O₂ podem ser dissolvidos no plasma. A hemoglobina dos glóbulos vermelhos transporta 197 ml (ou seja 96%), tornando-se assim uma oxihemoglobina (HbO₂)

A dissociação oxigénio-hemoglobina,

A reversibilidade da reacção permite por um lado, fixar o O₂ ao nível alveolar, e por outro lado, liberta-lo ao nível das células. De todos os factores que determinam a quantidade de oxigénio que combina com a hemoglobina, o mais importante é a concentração de O₂ dissolvido.

1.2.4.2. Transporte de CO₂

O CO₂ de modo idêntico ao O₂, existe no sangue sob duas formas: dissolvido e combinado, o que permite a sua difusão célula-sangue, o seu transporte até aos pulmões e de novo a sua difusão capilar-alvéolo.

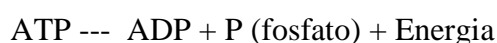
1.3. Actividade Muscular

Só é conseguimos ter uma percepção global do funcionamento do corpo humano quando fazemos a interligação entre os seus vários componentes. Neste caso era descabido falar do treino físico, mais especificamente da resistência no karaté se não se aborda-se a actividade muscular e a sua relação com a bioenergética. Sendo assim faremos uma abordagem da Bioquímica da contracção muscular, nas suas diferentes vias metabólicas e a sua relação com o tipo de fibras musculares.

1.3.1. Bioquímica da contracção muscular

A contracção muscular, como qualquer trabalho muscular, utiliza energia.

Qualquer que seja o tipo de exercício, a fonte imediata de energia do musculo e obtida a partir do ATP, segundo o esquema:



ATP — acido adenosmotrifosforico

ADP — acido adenosinodifosforico

O influxo nervoso que atinge a fibra muscular provoca a libertação de energia, segundo este esquema. Essa energia libertada pode ser transformada em trabalho mecânico, originando a contracção muscular.

O ATP tem, pois, um papel essencial nas fontes energéticas da contracção muscular. É uma verdadeira moeda corrente energética da célula, pois gasta-se e recupera-se várias vezes.

Como já referimos, um musculo em repouso contem pequenas quantidades de reservas de ATP, aproximadamente 5 m Moles por kg de musculo.

Existe também a fosfocreatina (CP) que permite uma síntese imediata do ATP, a partir do ADP, segundo a reacção:



As reservas de CP elevam-se a perto de 20-30 m mol/kg de musculo. Contem a maior parte do fósforo muscular. Tem como o ATP uma grande importância nas trocas de energia, sendo o seu mecanismo de ganhos ou perdas de energia semelhante ao daquele composto. Fornece, pois, a energia necessária para a reconstituição do ATP decomposto na contracção muscular.

Há uma diferença entre o ATP e o CP: enquanto o ATP serve de intermediário no transporte de energia dos alimentos para os sistemas funcionais celulares, o CP não o faz, mas pode trocar a sua energia com o ATP.

Ao conjunto das reservas de ATP e CP dá-se o nome de fosfagénio.

Pela participação ou não do oxigénio nestas transformações celulares podemos considerar, respectivamente, um trabalho aeróbio e um trabalho anaeróbio. No primeiro caso, o oxigénio na célula permite um funcionamento normal, sem a formação de ácidos. No segundo caso, na ausência de oxigénio, a glucose oxida-se

pela presença dos coenzimas DPN (difosfo piridina nucleotido) ou NAD (nicotinamida-adenino-nucleótico), transformando-se em ácido pirúvico e este em ácido láctico.

1.3.2. Via anaeróbica aláctica

No princípio de todo e qualquer tipo de exercício físico, o fosfagénio constitui a fonte principal de energia durante os primeiros 7-8 segundos da sua realização.

O fosfagénio permite uma libertação imediata de energia, sem nenhum tempo de espera e mesmo na ausência de oxigénio. Nesta via anaeróbica aláctica, praticamente não há formação de ácido láctico.

O fosfagénio favorece uma libertação explosiva de energia, cuja potência máxima é da ordem das 800 cal/kg/mm, o que equivale a um consumo de oxigénio de 150 ml/mm/kg. Contudo, a capacidade total de energia é fraca, cerca de 100 cal/kg de peso, só permitindo, por isso, uma duração do exercício de 7-8 segundos.

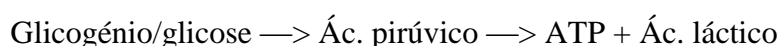
1.3.3. Via anaeróbica láctica

No exercício intenso, a quantidade de oxigénio é insuficiente nas células, e, portanto, a necessidade de energia não pode ser suprida por meio da oxidação.

O metabolismo anaeróbico tem alguns inconvenientes, pois em trabalho anaeróbico os músculos esqueléticos não são capazes de funcionar senão em curtos períodos: tem um rendimento relativamente fraco em energia e provoca a formação de um ácido forte, o ácido láctico.

Nesta via os fornecedores de energia são o glicogénio ou a glicose, sendo degradados na glicólise em ácido pirúvico e este em ácido láctico.

Quando é necessária a utilização imediata da glicose para proporcionar energia para as células, esta transforma-se em ácido pirúvico, dando-se a este processo o nome de glicólise.



A entrada em actuação da via anaeróbica láctica não é imediata, é necessário esperar entre 45 segundos a um minuto para que esta via atinja o seu rendimento máximo.

A energia é fornecida mesmo na ausência de oxigénio, tendo uma potência máxima um pouco mais fraca do que a da via anaeróbica aláctica: 400 cal/kg/mm, o que equivale a um consumo de oxigénio de 75 ml/kg/mm. A capacidade total é de 300 cal/kg, pelo que esta via não pode funcionar em regime máximo senão durante 45 segundos.

Assim, compreendemos como esta via representa a principal fonte de energia do músculo durante a execução de esforços breves e intensos em que a duração não exceda os dois minutos.

O exemplo típico são as corridas de 400 m; contudo, esta via pode ser solicitada em esforços mais prolongados, quando há um aumento do ritmo (corredor de 10 000 m que “sprinta” no final da prova).

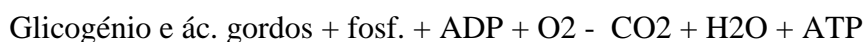
Os processos anaeróbico e aeróbio podem evoluir simultaneamente.

1.3.4. Via aeróbia

No exercício ligeiro a moderado, após ter entrado no início, como vimos, a via anaeróbica aláctica, a quantidade de oxigénio existente nas células é suficiente para permitir a reoxidação do hidrogénio formado, sendo o ácido pirúvico completamente oxidado e não se formando ácido láctico. É a via aeróbia.

Ela torna-se essencial para todos os esforços com uma duração superior a dois minutos, o que corresponde à maioria das actividades desportivas ou da vida corrente. Quanto mais prolongado for o esforço, mais aumenta a contribuição desta via para a energia total (chegando a 80% da energia total no decurso de uma corrida de 10 000 metros) despendida pelo atleta.

O substrato utilizado é ainda a glicose ou o glicogénio, mas o ATP também pode ser obtido a partir da transformação das gorduras.



O glicogénio é completamente transformado em CO₂ e água. Quando o substrato é um lípido, as reacções de degradação levam à formação do acetilcoenzima A que entra então no ciclo de Krebs. O único produto final intoxicante desta via é o CO₂ que é eliminado pela respiração.

A velocidade de contracção torna-se máxima com os fosfatos ricos em energia e mínima com a combustão aeróbia dos ácidos gordos.

O aporte energético é importante: por cada molécula de glicose transformada aparecem 38 moléculas de ATP. A sua potência é fraca, 250 cal/kg/mm, mas a sua capacidade é praticamente ilimitada. Existe um atraso da ordem dos 2 a 3 minutos até que esta via atinja o seu funcionamento óptimo.

Esta via tem como limites um aporte de oxigénio suficiente e o esgotamento das reservas energéticas, que pode ser evitado por uma alimentação adequada, durante o esforço.

A proporção de gorduras utilizada durante o esforço depende da sua intensidade e da sua duração. Durante um esforço moderado, 50% a 60% da energia libertada é fornecida pelas gorduras. Se o exercício se prolonga (por exemplo, no caso de uma maratona), esta percentagem tende a aumentar, podendo atingir 70%. Pelo contrário, se o exercício

é intenso, os glúcidos representam a via de aporte essencial.

A participação das gorduras pode ser aumentada pelo treino de resistência e modificada por um regime alimentar.

1.3.5. Fibras musculares e processos energéticos

O músculo é composto por diferentes tipos de fibras cujas características específicas são: o tamanho, a contractilidade, as reservas em substratos, o equipamento e actividade enzimática, o número e tamanho das mitocôndrias que contêm o número de capilares sanguíneos que as irrigam.

Classicamente, identificam-se dois grandes grupos de fibras segundo a sua capacidade de produção e a sua velocidade de utilização do ATP (logo, da sua velocidade de contracção):

- as fibras de tipo I de contracção lenta;
- as fibras do tipo II de contracção rápida que se subdividem em dois subgrupos:
 - II a, ou fibras intermédias;
 - II b, tipo mais puro de fibras de contracção rápida.

È muito importante saber que todas as fibras musculares possuem potenciais metabólicos aeróbios e anaeróbios. Por estas razões, é indispensável conhecer bem o nível de actividade, especialização ou treino de um indivíduo antes de estudar as características das suas fibras musculares.

1.3.5.1. Fibras de contracção lenta do tipo I

A maior parte da produção do ATP por estas células, assenta no seu adequado aprovisionamento em oxigénio. Todas as suas especificidades físico-químicas se articulam em torno desta condição:

envolvidas por uma boa rede de vasos capilares, por onde chegam o oxigénio e os nutrientes cuja difusão é favorecida pelo pequeno diâmetro (0 25 microns) dos vasos;

a mioglobina que contém em grande quantidade assegura o armazenamento de pequenas quantidades de oxigénio imediatamente disponível e aumentada a velocidade de difusão deste gás através da membrana, no sentido:

Capilar – meio Intersticial – célula

Graças ao conjunto destes factores (pequeno diâmetro, numero e tamanho das mitocondrias, grande teor de mioglobina, numero de capilares, elevado teor em lípidos fragmentados ou Trigliceridos), as fibras do tipo I podem manter uma contracção durante muito tempo, são pouco fatigáveis e são principalmente solicitadas para esforços de longa duração. Contrariamente, o poder ATP-ase (adenosina Trifosfatase, degradarão do ATP) (ou de degradação do ATP) da cabeça da sua miosina é fraco, e por isso, a sua velocidade e poder contráctil são fracos. Por estas razões, os Anglo-saxões chamam-nas: slow twitch fibers ou ST (abreviatura frequentemente encontrada na literatura da especialidade).

1.3.5.2. Fibras de contracção rápida do tipo II b

Opostamente, o equipamento enzimático das fibras II b apenas lhes permite um fraco metabolismo aeróbio, sendo em compensação extraordinariamente bem adaptado a utilização do glicogénio para produzir a maior parte do ATP pela via da glicolise anaeróbia. Por outro lado, podem contrair-se rapidamente devido à aptidão da sua miosina para degradar o ATP. A importância da sua concentração em enzimas e em substratos (fosfogénio e glicogénio) intervenientes no metabolismo aláctico e láctico, permite-lhes um maior debito (ou potencia) de produção de ATP.

Este debito elevado esgota rapidamente as reservas de fosfogénio e glicogénio e, no caso dos esforços em anaerobiose, acompanha-se de uma grande produção de ácido

lático que bloqueia a contracção. A diminuição das reservas e a acumulação de lactato explicam a precocidade da fadiga.

Estas fibras, das quais as mais espessas têm (0 45 microns), apresentam uma relação: superfície de secção capilar I superfície de secção de fibra muito fraca, uma concentração extremamente reduzida em mitocôndrias e mioglobina. Esta última particularidade faz com que sejam mais claras no músculo, e por isso são chamadas de fibras brancas por oposição às fibras I ou fibras vermelhas.

A grande velocidade de contracção e a fatigabilidade precoce são as duas principais características das fibras II b.

1.3.5.3. Fibras oxidativas de contracção rápida do tipo II a

Estas fibras, com forte poder oxidativo, de contracção rápida e com uma espessura média (0,35 microns), tem propriedades intermédias em relação aos dois tipos de fibra precedentes. A sua vascularização é bastante semelhante a das fibras I, contém a mesma quantidade de glicogénio, mas a sua reserva de triglicéridos (lípidos) é bastante menor.

Estas características induzem:

- uma grande velocidade de contracção;
- um poder glicolítico elevado;
- um grande poder oxidativo, que lhe permite ser menos fatigável que as fibras II b.

2. FORMAS DE MANIFESTAÇÃO DA RESISTÊNCIA

As classificações existentes para a resistência no âmbito do treino desportivo correspondem a quadros problemáticos diferentes, de relevância desigual para a intervenção prática. Podemos sistematizar a qualidade física resistência segundo quatro critérios fundamentais: participação do sistema muscular (massa muscular total envolvida num determinado exercício), regime de contracção muscular, solicitação metabólica e tendo como referência a situação competitiva específica.

2.1 Quanto à participação do sistema muscular

Tendo como critério de classificação a participação do sistema muscular podemos distinguir dois tipos de resistência: a resistência geral e a resistência local.

2.1.2 Geral

Considera-se resistência geral quando estão envolvidos mais de 1/6 a 1/7 de toda a musculatura esquelética. Neste caso, os limites para a actividade motora localizam-se, principalmente, ao nível dos sistemas cardiovascular e respiratório (absorção máxima de O₂) e na capacidade de utilização periférica de O₂.

2.1.3 Local

Considera-se a resistência como local quando estão envolvidos menos de 1/6 a 1/7 de toda a musculatura esquelética. Como ponto de referência, atente-se que a massa muscular de um membro inferior representa aproximadamente 1/6 da massa muscular de todo o corpo. Este critério de diferenciação baseia-se no facto de se ter averiguado experimentalmente que, abaixo deste valor, os índices de adaptação cardiovascular não têm qualquer influência no desempenho muscular local prolongado (Zintl, 1991). A resistência local dependerá fundamentalmente do grau de desenvolvimento da força resistente especial, das adaptações anaeróbias locais e da coordenação neuromuscular específica. A resistência local tem pouca influência sobre a resistência geral de carácter aeróbio. Na realidade, o trabalho muscular de intensidade superior a 30% de 1 RM só surge em exercícios em que o regime de trabalho é de elevada intensidade, ou seja, de pendor fundamentalmente anaeróbio.

2.2. Quanto ao regime de contracção muscular

Tendo como critério de classificação o regime de contracção muscular, podemos igualmente distinguir dois tipos de resistência: a resistência estática e a resistência dinâmica.

2.2.1. Estática

Considera-se resistência estática quando o trabalho muscular é isométrico. Pode ser geral ou local. Tendo como referência a contracção muscular voluntária máxima, uma percentagem de intensidade inferior a 15% corresponde a um trabalho metabólico de raiz aeróbia; entre 15 a 50% corresponde a um trabalho misto (a oclusão progressiva dos vasos sanguíneos, devido à contracção muscular, acarreta uma limitação crescente da aprovisionamento local de oxigénio); uma intensidade superior a 50% corresponde a um trabalho predominantemente anaeróbio (hipóxia local). Estes valores correspondem a um desvio para o esforço anaeróbio em intensidades de esforço bastante menos elevadas do que aquilo que acontece com o exercício dinâmico, onde a solicitação energética se mantém quase exclusivamente aeróbia até aos 30 % da intensidade máxima, ocorrendo a passagem para um esforço de solicitação predominantemente anaeróbia apenas a uma intensidade de 70 % do máximo. Em suma, no exercício de empenhamento muscular estático, a contribuição energética anaeróbia láctica é muito superior para níveis de intensidade semelhantes. A hipóxia local e a fadiga nervosa ao nível da placa motora constituem as condicionantes principais para este tipo de esforço.

2.2.2. Dinâmica

Considera-se resistência dinâmica quando o trabalho muscular é isotónico ou isocinético. Pode ser geral ou local e integra a grande maioria dos exercícios de treino e das situações vividas em competição no âmbito do treino desportivo.

2.3. Quanto à solicitação metabólica

Tendo como critério de classificação a solicitação metabólica podemos começar por distinguir dois tipos de resistência: a **resistência aeróbia** e a **resistência anaeróbia**. Considera-se resistência aeróbia quando o trabalho a realizar solicita a fonte aeróbia para a produção de energia. Considera-se resistência anaeróbia quando o trabalho a realizar solicita preferencial ou exclusivamente a fonte anaeróbia para a produção de energia. Esta caracterização de áreas funcionais no treino da resistência não é nova. Nett (1960), teórico do treino desportivo alemão, considerava que o treino aeróbio incidia sobre as grandes funções, especialmente de âmbito cardiovascular e respiratório, enquanto que o treino anaeróbio incidia a nível local muscular, com pouco impacto funcional nos grandes sistemas. Também Reindell & Gerschler (1960), pioneiros na sistematização do treino intervalado, partilharam esta perspectiva de enquadramento das tarefas do treino da resistência. Actualmente considera-se que existe uma relação íntima entre as áreas funcionais sistémicas e o âmbito muscular local, actuando ambas em paralelo, aeróbia ou anaerobiamente, consoante o grau de exigência da tarefa.

Em termos de treino (aula), o treinador deve prestar uma cuidadosa atenção à intensidade da carga de treino nos seus praticantes, principalmente com níveis diferentes de preparação.

ZONAS DE INTENSIDADE PARA O TRABALHO DA RESISTÊNCIA

Capacidade aeróbia (limiar anaeróbio)	> 15'
Potência aeróbia (VO ₂ máx.)	2' - 15'
Capacidade anaeróbia láctica (tolerância láctica)	30" - 3'
Potência anaeróbia láctica	10" - 45"
Capacidade anaeróbia aláctica	3" - 20"
Potência anaeróbia aláctica	1" - 5"

Adapt. de Skinner e Morgan (1985)

Em termos de intervenção ao nível do treino desportivo, é necessário detalhar de um modo mais preciso a área de solicitação metabólica sobre a qual se pretende incidir, de modo a que os efeitos das cargas de treino tenham um impacto mais específico e estejam mais adequados aos requisitos individuais e às diferentes fases de preparação do atleta. O procedimento que permite esta organização sistemática do treino da resistência é a determinação precisa de níveis de intensidade. Cada tarefa ou sessão de treino terá objectivos diferenciados no que diz respeito ao impacto fisiológico procurado e são a duração e a intensidade dos estímulos de treino propostos que permitirão cumprir esses objectivos.

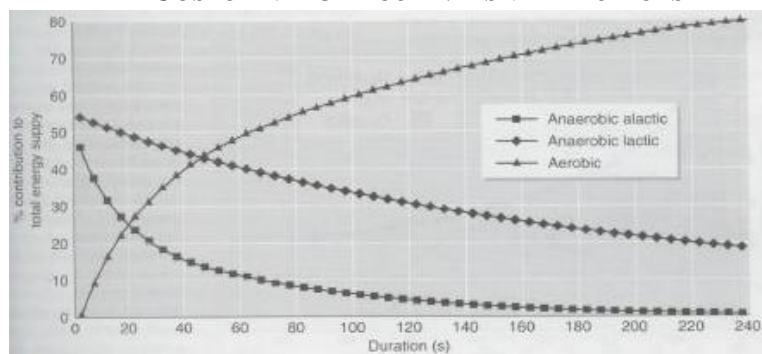
RELAÇÃO ENTRE TEMPO E SOLICITAÇÃO METABÓLICA

Duração do exercício máximo	Contribuição aproximada dos sistemas energéticos em %		
	Anaeróbio aláctico	Anaeróbio láctico	Aeróbio
5''	85	10	5
10''	50	35	15
30''	15	65	20

1´	8	62	30
2´	4	46	50
4´	2	28	70
10´	1	9	90
30´	-	5	95
1h	-	2	98
2h	-	1	99

Adaptado segundo FOX, E; 1981

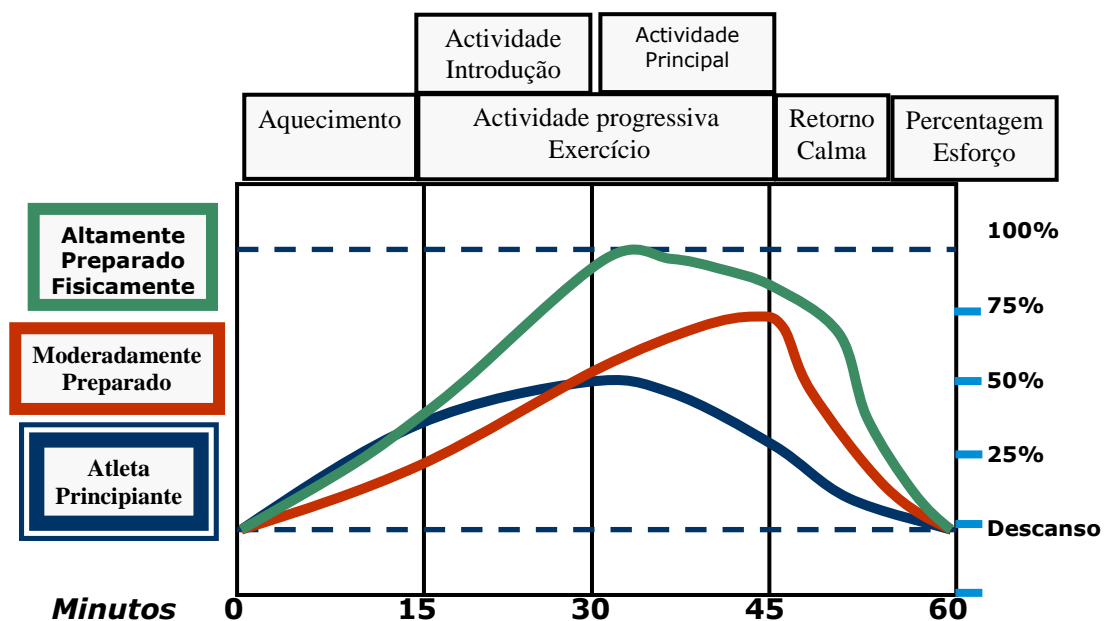
CUSTO ENERGÉTICO E VIAS METABÓLICAS



Variação do custo energético de um exercício máximo a intensidade constante.

Finn, J., Gastin, P., Withers, R. & Green, S. (2000). Estimation of peak power and anaerobic capacity of athletes. In C.J. Gore (ed.), Physiological tests for elite athletes. Champaign: Human Kinetics. Pp. 43-49

Níveis de intensidade em praticantes com diferentes níveis de preparação



Teoria del entrenamiento para las artes marciales, Tony Gummerson; p. 64

2.4. Tendo como referência a situação de competição

Por último, tendo como critério de classificação a situação de competição, podemos distinguir dois tipos de resistência: a resistência de base e a resistência específica.

2.4.1. Resistência de base ou geral – preparação geral no âmbito da resistência e é fundamental em qualquer desporto visto estar relacionada com a faculdade de suportar cargas de grande volume ou com grande frequência, com a superação da fadiga e com a recuperação rápida após cargas de treino e de competição.

2.4.2 Resistência específica é a forma de manifestação própria de um determinado desporto, mas tem efectivamente duas expressões: em treino e em competição. A primeira está relacionada com a capacidade de suportar situações típicas das tarefas específicas do desporto praticado (Kata, Kumite, Kion, ...) e a segunda, está relacionada com os diferentes tipos de pressão de natureza psicológico em competição e assim, razão de erros técnicos e táticos manifestados durante as competições.

3. MÉTODOS DE TREINO DA RESISTÊNCIA

3.1 Método contínuo

O método contínuo caracteriza-se por exercícios de longa duração sem interrupção. O efeito de treino deste método baseia-se nos constantes processos de reajustamento bioquímicos e fisiológicos que ocorrem durante a sua execução. É utilizado para desenvolver a resistência de base, durante os períodos preparatórios (para o caso do Karaté) dos ciclos anuais de treino. O método contínuo do treino da resistência pode ser dividido em: método contínuo uniforme e método contínuo variado.

3.1.1 Método contínuo uniforme

Características: o método contínuo uniforme é caracterizado por esforços de longa duração e índices externos da carga (velocidade) constantes. Com o decorrer do exercício, os vários mecanismos fisiológicos sobre os quais recai a função de manter a taxa de produção de ATP para a contração muscular.

Principais adaptações:

- A economia gestual;
- A adaptação funcional dos sistemas orgânicos relacionados com o transporte de O₂ (volume sistólico, cavidades cardíacas e capilarização);
- A automatização do gesto (estabilização do estereotipo motor dinâmico);
- A tolerância ao trabalho monótono.

Limites:

- As reservas de glicogénio (especialmente nos regimes intensivos);
- A taxa de degradação dos substratos (hidratos de carbono e ácidos gordos);
- Ao nível estrutural - o sistema cardiovascular e o volume de sangue circulante.

Variantes:

O método contínuo uniforme pode conter as seguintes variantes de acordo com a dinâmica da carga envolvida:

- O método **contínuo uniforme extensivo**, duração (volume) superior, intensidade baixa a moderada;
- **Intensidade da carga:**
 - 60 a 80 % da velocidade de competição;
 - Entre o limiar aeróbio e o limiar anaeróbio;
 - 45 a 65% do VO2 max.
 - A FC = 125 – 170 bat.min.
- **Duração da carga:**
 - 30'até 2 horas ou mais.
- O método **contínuo uniforme intensivo**, basicamente caracterizado por um aumento da intensidade (maior exigência orgânica e mental), com o correspondente decréscimo no volume.
- **Intensidade da carga:**
 - 90 a 95 % da velocidade de competição;
 - Entre o limiar anaeróbio e a potência aeróbia;
 - 80 a 90% do VO2 max.
 - A FC = 170 – 190 bat.min.
- **Duração da carga:**
 - 20'a 30'.

3.1.2 Método contínuo variado

Características: o método contínuo variado consiste na realização de esforços prolongados, durante os quais se procede a variações significativas de intensidade mas sem que se chegue a parar efectivamente a actividade. Esta variação da intensidade de esforço pode ser ditada por factores ocasionais, externos (o relevo do terreno) ou internos (a vontade do atleta) como por exemplo, o chamado *fartlek* (*jogo de velocidades*), ou provir de uma programação cuidada visando adaptações orgânicas definidas. O método contínuo variado planeado é um processo de preparação da resistência muito actual e de aplicação quase universal no âmbito do treino desportivo. Embora as indicações metodológicas o indiquem, como um método de alcance prioritariamente aeróbio, a verdade é que ele é suficiente versátil para suportar intervenções visando a potência aeróbia, e, menos habitualmente, a tolerância láctica.

Objectivos:

1. Do ponto de vista da solicitação metabólica, o método contínuo variado programado é preferencialmente utilizado para trabalhar a zona de intensidade do limiar anaeróbio, sendo, no entanto, este tipo de tarefas frequentemente seleccionado com o intuito de desenvolver a resposta do organismo no âmbito da potência aeróbia.
2. Procura-se ainda, com a utilização deste método:
 - A adaptação à variação da solicitação metabólica;

- A capacidade de compensação da fadiga láctica durante as fases de carga de intensidade baixa e média;
- A percepção e aprendizagem de ritmos diversos em variação frequente;

A dificuldade em alterar ritmos de execução pode constituir uma limitação importante no kumité e Kata, onde esta aptidão se insere numa versatilidade no doseamento do esforço e na actuação táctica da qual pode depender o sucesso competitivo.

Regras de aplicação do método contínuo variado

Duração total: 20' a 2 horas

Variação da intensidade:

- Frequência cardíaca: 140/145 - 175 / FC máxima

3.2. Método por intervalos

O método de treino por intervalos caracteriza-se por exercícios onde o organismo é submetido a períodos curtos, regulares e repetidos de trabalho com períodos de repouso adequados. Tornam-se preponderantes durante os períodos preparatórios específicos e competitivos dos ciclos anuais de treino. O método por intervalos pode ser dividido em método por intervalos com pausas incompletas (treino intervalado) e método por intervalos com pausas completas (treino de repetições).

3.2.1. Treino intervalado

A elevada versatilidade do treino intervalado em termos de organização da carga, tendo em vista as adaptações funcionais pretendidas, faz dele um método de utilização praticamente universal. Ele permite, ainda, a aplicação de um maior volume de carga para intensidades mais elevadas, quando comparado com os métodos contínuos, no que diz respeito ao treino aeróbio. Por outro lado, muitas modalidades caracterizam-se por um esforço de tipo intermitente, logo, os métodos intervalados permitem uma melhor estimulação, mais próxima do perfil metabólico da situação de competição. O método por intervalos com pausas incompletas (treino intervalado) é caracterizado por períodos de repouso que não permitem a recuperação completa dos parâmetros cardiovasculares e ventilatórios.

Componentes do método de treino intervalado

Intensidade:

Utilizando a terminologia já apresentada, consideramos três níveis básicos de intensidade que expressam, igualmente, o objectivo operacional de uma determinada tarefa de treino intervalado:

- Limiar anaeróbio
- Capacidade aeróbia
- Tolerância láctica

No treino intervalado, a prescrição da intensidade faz-se, em termos práticos, a partir das exigências do treino e competição.

Em cada zona de intensidade, a percentagem da velocidade máxima de execução indicada aumenta, à medida que a distância de repetição também aumenta. A razão é simples e prende-se com o diferente significado metabólico do esforço máximo com a variação da repetição/duração de referência. Assim, num esforço de curta duração, o metabolismo aeróbio utilizado pode rondar os 25%, enquanto que num treino de média duração se pode aproximar dos 60%.

Logo, quando desejo treinar na zona do limiar anaeróbio utilizando um esforço de curta duração, tenho de realizar cada repetição a uma menor percentagem da velocidade máxima (70-80%).

Período de esforço – a repetição

Os períodos de esforço são caracterizados pela sua duração, sendo sempre referenciados a uma determinada intensidade solicitada. Para o treino intervalado, no que diz respeito à duração de cada repetição, pode apresentar-se a seguinte classificação, adaptada de Zintl:

- Períodos de esforço de curta duração I (15" - 45")
- Períodos de esforço de curta duração II (45" - 2')
- Períodos de esforço de média duração (2' - 8')
- Períodos de esforço de longa duração (8' - 15').

A duração da repetição a seleccionar está condicionada pelos objectivos que presidem à construção da tarefa de treino. Embora o método de treino intervalado permita uma grande manipulação das suas componentes, nem tudo serve para os vários fins que se podem delimitar. As repetições de curta duração I podem servir de base para a solicitação de qualquer uma das zonas de intensidade, dependendo a sua eficácia da relação trabalho: pausa e do volume total por série. Podemos promover o desenvolvimento da tolerância láctica com exercícios intervalados em que as repetições sejam de longa duração (8' – 15'), não parece ser económico em termos do tempo de prática destinado a cada tipo de treino e da procura da maximização dos resultados procurar desenvolver a tolerância láctica com repetições de longa duração. Estes parecem claramente vocacionados, por outro lado, para o trabalho visando o limiar anaeróbio ou a potência aeróbia.

Pausa entre repetições (micro-pausa)

Os períodos de repouso que constituem a pausa no treino intervalado não permitem, por definição, a recuperação completa dos parâmetros cardiovasculares e ventilatórios.

A duração da pausa vai depender da duração de cada repetição e do nível de intensidade em que se pretende trabalhar. O ponto fundamental na prescrição da pausa para uma tarefa de treino intervalado reside na possibilidade em manter a intensidade

de esforço proposta ao longo de todo o exercício. Neste sentido, procurar-se-á utilizar a pausa mais curta possível que permita ao atleta cumprir o objectivo da tarefa.

O regime da pausa pode ser activo ou passivo:

Activo: É o regime de pausa habitualmente utilizado porque, após esforços com alguma implicação láctica, consegue-se uma recuperação mais eficiente através de um esforço cuja intensidade ronde os 50 % do VO₂max.

Passivo: Em determinadas circunstâncias pode ser conveniente utilizar pausas passivas:

- Quando se pretende enfatizar a solicitação do sistema ATP-PC, uma vez que a continuação do esforço, mesmo moderado, inibe a reposição das reservas musculares de fosfatos de alta energia, assim como a do oxigénio ligado à mioglobina muscular, cuja situação de depleção no início de um período de esforço conduz a uma entrada mais rápida no metabolismo glicolítico.
- Quando o objectivo da tarefa impõe pausas muito curtas que dificultam ou tornam mesmo impraticável um regime activo de pausa entre repetições.
- Quando se pretende obter um efeito máximo em termos de acumulação da fadiga láctica, em tarefas de volume muito baixo mas extremamente exigentes na intensidade requerida. Neste trata-se de uma estratégia de sobrecarga láctica explicitamente procurada e que só é utilizável em atletas de alto nível de preparação.

Relação entre a duração da repetição e a duração da pausa

Se a duração do esforço é inferior à situação de competição ou ao parâmetro de duração padrão para um determinado objectivo, a duração dos intervalos de repouso devem ser breves, de modo que o exercício seguinte seja executado sobre uma base mais consistente de fadiga residual. Neste caso, é a série que dá a medida e a orientação ao estímulo de treino. Quando a duração da repetição é mais longa, as pausas podem ser mais prolongadas, pois é em cada um dos estímulos constituídos por cada repetição que se produz o efeito de treino, sem que intervenha com a mesma importância a acção acumulada das cargas de treino. Neste caso é a repetição que dá a medida e a orientação ao estímulo de treino.

A selecção da duração da pausa está sujeitas a algumas regras metodológicas de aplicação genérica com relevância prática, consoante a zona de intensidade em que pretendemos trabalhar:

- **Limiar anaeróbio:** depende do nível do atleta e do regime de preparação, embora se lance a ideia geral, das pausas tenderem a serem sempre curtas (iguais ou inferiores ao tempo de esforço)
- **Capacidade aeróbia:** repetições de duração inferior a 2' exigem séries onde a pausa entre repetições seja curta (5'' a 45'');
- **Tolerância láctica:** repetições de duração inferior a 1' exigem séries onde a pausa entre repetições seja curta (5'' a 30'');

Organização em séries

A série é um conjunto de períodos de esforço e de repouso consecutivos agrupados com objectivos bem definidos em termos de adaptação funcional. A divisão do volume de trabalho a realizar em séries pretende fundamentalmente:

- Melhorar a qualidade da tarefa de treino, permitindo ao atleta trabalhar a níveis superiores de intensidade ou com uma melhor resposta técnicotáctica;
- Aumentar o volume de treino sem fugir aos níveis de intensidade prescritos;
- Tornar mais variados os estímulos de treino.

A pausa entre séries (macropausa) visa essencialmente a recuperação activa do atleta de modo a possibilitar-lhe a execução. A macropausa é, assim, preenchida frequentemente por tarefas de baixa intensidade, propícias a uma recuperação rápida dos efeitos imediatos da carga de treino, por tarefas alternativas e compensatórias, exercícios técnicos de baixa intensidade, alguma flexibilidade / alongamento. Tal não impede que mantenha alguma relação com a zona de intensidade prioritariamente focada, podendo a duração da macropausa oscilar entre os 2 – 3 minutos para tarefas visando a zona do limiar anaeróbio num regime mais extensivo e os 10 – 15 minutos quando o trabalho é de cariz maciçamente láctico.

Estratégia de concepção de tarefas de treino intervalado

Consideramos que o primeiro passo é a consideração da zona de intensidade que se pretende trabalhar numa determinada sessão de treino, tal como acontece para a generalidade das tarefas de treino que visam o desenvolvimento da resistência.

Uma vez seleccionado o método de treino que se julga mais adequado para o atleta e o momento da época, no caso vertente, o treino intervalado, partiremos para a construção detalhada da tarefa. O segundo passo será, então, a escolha da duração de repetição com que se vai trabalhar e, de seguida, a frequência de estímulos que se vão integrar numa série, ou seja, o número de repetições. Estes factores, uma vez definidos, tendo como pano de fundo a zona de intensidade que se pretende estimular, induzem a procura da relação óptima trabalho: pausa no seio da série de treino intervalado, que permitirá tornar o efeito do exercício máximo, dentro do quadro das rotinas de carga a que o atleta tem estado sujeito. O terceiro passo é, portanto, a definição da pausa entre repetições que vai caracterizar a série de treino intervalado em causa. Por último, considerar-se-ão o número de séries a utilizar na sessão.

Caracterização geral da estruturação do treino intervalado em função das zonas de Intensidade

Os quadros que se seguem pretendem expor formas de organização e combinação das componentes do treino intervalado em função do objectivo proposto, ou seja, do nível de intensidade em que se pretende que o atleta trabalhe.

Objectivo: desenvolvimento do Limiar Anaeróbio				
Período de esforço	Longa Duração (8' - 15')	Média Duração (2' - 8')	Curta Duração II (45'' - 2')	Curta Duração I (15'' - 45'')
Trabalho: Pausa	1:1 a 1:1/8	1:1/4 a 1:1/12	1:1/2 a 1:1/12	1:1/8 a 1:1/12
Intensidade (% vel. máx.)	80 - 90	75 - 90	65 - 80	65 - 80
FC bat/min.	140 - 170	140 - 170	140 - 170	140 - 170
Duração total	> 30'	> 30'	> 30'	> 30'
Frequência séries x (rep.)	1 x (2 a 4)	2 a 3 x (4 a 12)	1 a 3 x (20 a 40)	1 a 3 x (30 a 60)

Objectivo: desenvolvimento da Capacidade Aeróbia				
Período de esforço	Longa Duração (8' - 15')	Média Duração (2' - 8')	Curta Duração II (45'' - 2')	Curta Duração I (15'' - 45'')
Trabalho: Pausa	1:1 a 1:1/2	1:1 a 1:1/4	1:1/8 a 1:1/12	1:1/8 a 1:1/12
Intensidade (% vel. máx.)	> 90	85 - 90	75 - 90	75 - 85
FC bat/min.	> 170	> 170	> 170	> 170
Duração total	< 45'	< 45'	8' a 12' por série	8' a 12' por série
Frequência séries x (rep.)	1 x (1 a 3))	3 a 5 x (2 a 8)	3 a 5 x (6 a 12)	3 a 5 x (12 a 20)

Objectivo: desenvolvimento da Tolerância Láctica			
Período de esforço	Média Duração (2' - 8')	Curta Duração II (45'' - 2')	Curta Duração I (15'' - 45'')
Trabalho: Pausa	1:1 a 1:2	1:1/2 a 1:6	1:1/2 a 1:1/6
Intensidade (% vel. máx.)	95 - 99	85 - 95	85 - 90
FC bat/min.	Max.	Max.	Max.
Duração total	<30'	<30'	6' a 8' por série
Frequência séries x (rep.)	3 a 5 x (2 a 8)	1 a 3 x (3 a 12)	3 a 5 x (6 a 12)

Metodologia do treino desportivo, FMH edições; p. 348 / 349

Exemplos de tarefas visando as principais zonas de intensidade

Duração da repetição (s)		Tolerância láctica	Capacidade aeróbia	Limiar anaeróbio
15	Pausa	15''	10''	10''
	Série	12	16	30
30	Pausa	20''	15''	15''
	Série	8	12	20
60	Pausa	2'	30''	30''
	Série	4	6	16
120	Pausa	8'	4'	30''
	Série	4	4	12

Faculdade de Motricidade Humana – Ciências do Desporto. Metodologia do Treino I

3.3. Treino de repetições

O método por intervalos com pausas completas (treino de repetições) é caracterizado por possuir períodos de repouso que permitem a recuperação completa dos parâmetros cardiovasculares e ventilatórios. A efectividade deste método decorre das fases de carga altamente intensos durante os quais se realizam todos os processos fisiológicos e mecanismos de regulação até alcançar o nível funcional exigido. A estruturação deste tipo de exercícios, com repetições que duram entre os 20 segundos

e os 3 minutos, com o pressuposto da recuperação completa e a exigência de intensidades máximas ou quase máxima, indica-o como ideal para o desenvolvimento das zonas lácticas, com um elevado nível de especificidade e aproximação às situações típicas de competição.

Variantes do método de treino de repetições:

- Método de repetições com períodos de esforço longos;
- Método de repetições com períodos de esforço médios;
- Método de repetições com períodos de esforço curtos.

Métodos de repetições

Objectivos / Zona de intensidade	Tolerância láctica e acumulação láctica máxima	Acumulação láctica máxima e potência láctica	Potência láctica
Duração da repetição	Longa duração (2' a 3')	Média duração (45'' a 60'')	Curta duração (20'' a 30'')
Intensidade	80 – 90%	90 – 95%	90 – 95%
Duração da pausa	10' a 12' (FC < 100 bat/min)	8' a 10' (FC < 100 bat/min)	9' a 10' (FC < 100 bat/min)
Volume	3 – 5 rep.	4 – 6 rep.	6 – 8 rep.

Metodologia do treino desportivo, FMH edições; p. 350

3.4. Método de competição ou controlo

Características: método de competição ou controlo é caracterizado:

- Por uma carga única, que requer o rendimento máximo do momento.

Variantes: o método de competição ou controlo pode conter as seguintes variações:

- Maior duração, abrandamento da intensidade em relação à situação de competição;
- Menor duração, aumento da intensidade em relação à situação de competição.

Principais adaptações:

- Solicitação da amplitude funcional complexa a um nível máximo; e,
- Preparação directa para a competição

Intensidade	Máx. a supramáx. 95-100% VO2 max.
Duração	±10-20 % da duração de competição (3' min. Kumité) (Tempo oficial - Kata)
Pausa	Completa

Metodologia do treino desportivo, FMH edições; p. 351

BIBLIOGRAFIA

- Frederick, E.C. (1992). Economy of movement and endurance performance. In R.J. Shephard, & P.-O. Astrand (Eds), Endurance in sport (pp. 179-185). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Platonov, U. (2001). Teoria General del Entrenamiento Deportivo Olimpico. Ed. Paidotribo. Barcelona.
- Zintl, F. (1991). Entrenamiento de la Resistencia. Barcelona: Ed. Martínez Roca.
- Bompa, T. (1999). Periodization: Theory and methodology of training. 4th Edition. Champaign: Human Kinetics.
- Castelo, J. & col. (1998). Metodologia do Treino Desportivo. Edições FMH. Cruz Quebrada.
- Gummerson, T. (1998) Teoria del Entrenamiento para Las Artes Marciales. Editorial Paidotribo. Madrid.
- Mitra, G. & Mogos, A. (1990). O Desenvolvimento das Qualidades Motoras no Jovem Atleta. Cultura Física. Edições Horizonte.
- Thoburn, R. (2001). Karate: Olympic Style Kumite – Evolution of mind, body and spirit. Infinity Publishing.
- Manno, R. (1998). Les Bases de L'entraînement Sportif. Editions Revue EPS.
- Weineck, J. (1985). Entrenamiento Óptimo – Como lograr el máximo rendimiento.
- Nunes, L. (1996). O Organismo no Esforço. Editorial Caminho. Coleção Desporto e Tempos Livres. Lisboa.
- Thill, E.; Thomas, R.; Caja, J. (1994). Manual do Educador Desportivo – Ciências biológicas aplicadas ao desporto. 1º Volume. Dinalivro. Coleção Desporto. Lisboa.
- Espanha, M. et col. (2001). Anatomofisiologia – Função da Vida Orgânica Interna. Tomo III. Ciências da Motricidade. Edições FMH. Lisboa.