

O Treino das Qualidades Físicas – A Resistência

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 otimizar 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.

Conhecidos, em primeiro lugar, os factores decisivos para o desempenho dos diferentes tipos de resistência e, seguidamente, os efeitos principais dos métodos de treino, será possível tomar as decisões programáticas mais adequadas no âmbito da selecção dos exercícios de treino.

O critério preferencial de selecção de um método para o desenvolvimento da resistência são os seus efeitos biológicos. Para que as decisões ao nível da programação sejam as mais adequadas é necessário dominar:

- a)- os factores decisivos para o rendimento do tipo de resistência em questão;
- b)- os efeitos principais do método de treino que se pretende aplicar.

1. Definição de resistência

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".

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.

A duração necessária para que um exercício possa ser considerado como de resistência surge com uma amplitude de variação muito elevada. Na verdade, o conceito de resistência aplica-se a períodos de tempo extremamente diversos, de muito breves a muito longos, retirando a sua legitimidade da noção de que se trata sempre de manter, para um determinado período de esforço, a mais elevada intensidade média de trabalho possível.

Nesta perspectiva, uma prova de 100 m planos integra, também, uma componente de resistência, que tem como objectivo a manutenção, até ao final da prova, da velocidade de corrida adquirida durante a fase de aceleração, o que se reduz a poucos segundos mas dá lugar à concepção de procedimentos particulares de preparação, devido ao impacto que este factor pode ter no resultado final.

Por outro lado, na prova da maratona, classicamente considerada como a prova de resistência por excelência, o objectivo será manter, durante toda a duração da prova, mais de duas horas de actividade ininterrupta, a velocidade média, ou seja, a intensidade de carga, o mais elevada possível.

Deste modo, entende-se porque não faz sentido afirmar-se que a resistência é apanágio apenas daqueles atletas que realizam desempenhos de longa duração em competição (de diversos minutos até algumas horas), uma vez que lidar de modo optimizado com a fadiga é, pelo contrário, uma necessidade indispensável em todas as especialidades desportivas, com importância relativa variada, é certo, e também segundo diversas modalidades de expressão e de avaliação, mas que não deixa de assinalar a sua presença..

Daí a necessidade de desenvolver a resistência não só para a actividade contínua em movimentos cíclicos, durante alguns minutos até diversas horas, como é o caso da corrida, do ciclismo, da natação pura, da canoagem e outros, mas também em desempenhos desportivos onde o esforço físico surge com um carácter intermitente, com grandes variações de intensidade e com irregularidade na duração dos períodos de maior ou menor empenho, com o objectivo fundamental de assegurar a eficácia técnica e técnico-táctica no decorrer da competição, tal como acontece nos jogos desportivos colectivos e nos desportos de confronto directo.

2. Incidência e objectivos da resistência

Platonov (2001), conhecido teórico do treino desportivo, aponta como áreas de incidência fundamentais do treino da resistência, as seguintes:

- O desenvolvimento dos sistemas energéticos

A via metabólica de fornecimento de energia para a contracção muscular imediatamente disponível baseia-se na hidrólise do ATP. Uma vez que este composto está presente no músculo em quantidade reduzida e, por outro lado, existem mecanismos de regulação que visam prevenir a sua degradação completa, os organismos vivos criaram, ao longo da evolução, vias químicas bem coordenadas para a regeneração do ATP, de modo a tornar possível o prolongamento do trabalho contráctil para além do que seria possível recorrendo apenas às reservas desta substância presentes num determinado momento no sistema muscular.

Recordando, de um modo muito simplificado, a produção de energia para a contracção muscular*, existem 3 processos distintos, embora intimamente integrados entre si, que em conjunto dão resposta às exigências colocadas pelo exercício físico.

O primeiro processo envolve a desagregação do fosfagénio de alta energia, a fosfocreatina (PCr), a qual, em conjunto com o ATP armazenado na célula, fornece a energia imediata nas fases iniciais de um exercício intenso ou explosivo. O segundo processo é constituído pela degradação anaeróbia dos carboidratos, principalmente na forma de glicogénio, para ácido pirúvico e depois para ácido láctico através do

* Recomenda-se revisão destes aspectos a partir dos documentos da disciplina de Biologia do Treino.

processo da glicólise. O terceiro processo, do metabolismo aeróbio ou oxidativo, consiste na combustão dos carboidratos e gorduras, nalgumas circunstâncias também de proteínas, na presença de oxigénio.

A desagregação dos fosfagénios armazenados, ATP e PCr, em conjunto com a degradação não aeróbia dos carboidratos, constitui o sistema energético anaeróbio. Os termos aláctico (não existe formação de ácido láctico) e láctico são utilizados frequentemente para caracterizar estas vias anaeróbias, que prescindem, portanto, da presença de oxigénio na sua efectuação.

Estas vias possuem a propriedade de regenerar o ATP a taxas muito elevadas, o que resulta na produção de grande quantidade de potência mecânica pelo músculo. A capacidade do sistema anaeróbio é, contudo, limitada pela quantidade de energia que pode ser libertada num só período de esforço. Uma redução rápida das reservas de PCr e uma acumulação de lactato com a concomitante redução do pH acarreta, quer a impossibilidade de continuar o exercício, quer uma redução forçada do trabalho desenvolvido. O sistema aeróbio, pelo contrário, tem a possibilidade de produzir grandes quantidades de ATP, embora a taxa desta produção tenha como limite o desempenho possível da fosforilação oxidativa na mitocôndria da fibra muscular actuante, assim como a eficiência dos sistemas respiratório e circulatório na tarefa de fornecer o oxigénio proveniente do meio ambiente a essa mesma fibra muscular.

Em conjunto, estas 3 vias metabólicas estão bem equipadas para corresponder às exigências energéticas do exercício intenso e prolongado inerente à realização de actividades desportivas.

- O rendimento do trabalho executado

O desempenho de resistência não é isolável das características morfológicas do atleta que o realiza nem da sua aptidão técnica. Se considerarmos que a técnica, neste contexto, tem fundamentalmente um sentido redutor, ou seja, visa diminuir o custo energético da tarefa a executar, entendemos como este último factor surge obrigatoriamente associado ao treino da resistência.

Na realidade, é o conceito de economia motora que permite centrar a problemática do rendimento do gesto desportivo perante a instalação da fadiga.

Um elevado número de factores que afectam a resistência aeróbia estão intimamente ligados à redução de trabalho mecânico desnecessário e uma melhor eficiência de

movimento. Mas a produção de trabalho mecânico é difícil de determinar em movimentos complexos como são os desportivos. Deste modo, fisiólogos e biomecânicos optam, frequentemente, por lidar com o conceito de "economia de movimento" (Frederick, 1992), que substitui, no denominador da equação definidora da eficiência (razão entre o custo metabólico e o somatório dos trabalhos interno e externo), o trabalho mecânico pela velocidade de deslocamento.

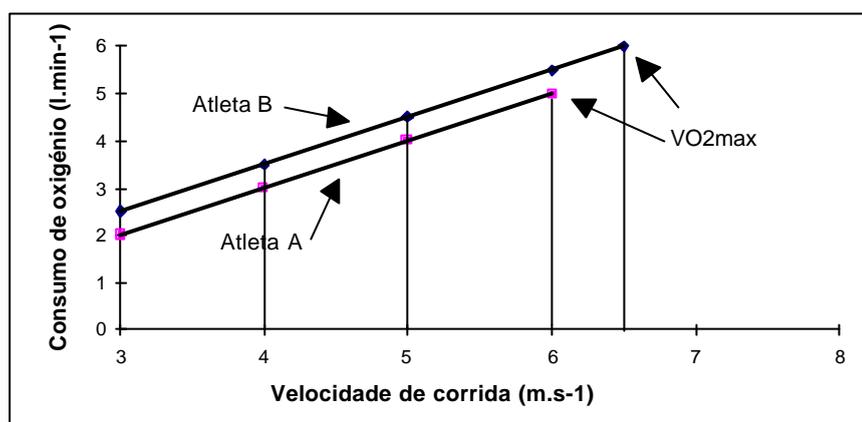


Figura 1 Economia motora e potência aeróbia máxima em actividades cíclicas. Neste exemplo, o atleta "B", se bem que possuindo uma potência aeróbia máxima e uma velocidade de corrida correspondente superiores, surge, para velocidades submáximas, a 5 m.s⁻¹, por exemplo, como menos económico, uma vez que o custo energético contabilizado em termos de consumo de oxigénio é superior.

Os determinantes da economia motora mudam consoante a tarefa considerada. Na corrida, têm sido apontados a frequência gestual, a massa corporal e as dimensões lineares dos membros inferiores como factores de forte influência nesta variável (Alves, 1996).

- Aptidão em utilizar eficazmente a totalidade do potencial energético em competição

No âmbito do Treino Desportivo, visam-se adaptações orgânicas que permitam melhor responder às exigências colocadas pela situação de competição em que o atleta está envolvido. Isto põe-nos perante a questão da especificidade do trabalho desenvolvido e a formulação dos objectivos que se tem em vista perante a caracterização do esforço de uma determinada modalidade e o estado de treino do atleta.

Treinar a resistência é, então, não só promover a aquisição das adaptações orgânicas que se consideram necessárias para o desempenho do atleta, como também assegurarmo-nos de que este será capaz de integrar essas aptidões no seu desempenho competitivo. Trata-se, portanto, da relação entre estado de treino e estado de preparação ou forma desportiva do atleta e a necessidade de uma periodização do processo de treino que conduza, de um modo seguro e sistemático, das aquisições gerais ou de base para a chamada resistência específica.

- Preparação mental que permita suportar a fadiga e o desconforto próprios da execução de exercícios prolongados com intensidade elevada.

Nunca é de mais realçar a tremenda importância dos factores psicológicos na eficácia do processo de treino. Sem dúvida que qualquer exercício de treino, ao mesmo tempo que promove condições particulares de execução motora com implicações metabólicas e neuromusculares definidas, também põe em jogo toda a personalidade e as aptidões emocionais e cognitivas do atleta.

Zintl (1991) sistematiza os objectivos do treino da resistência em ambiente desportivo do seguinte modo:

- manter durante o máximo tempo possível uma intensidade óptima do exercício (o que acontece em muitos desportos cíclicos de resistência);
- reduzir o decréscimo inevitável da intensidade quando se trata de exercícios prolongados (por exemplo, a maratona);
- aumentar a capacidade de realizar um volume elevado de carga de treino ou de competição, durante uma quantidade indefinida de acções concretas (modalidades atléticas compostas por várias provas, jogos colectivos, desportos de luta);
- melhorar a capacidade de recuperação após aplicação das cargas (em treino e em competição);
- estabilizar a técnica desportiva e a capacidade de concentração nos desportos tecnicamente mais complexos (salto de trampolim, patinagem artística, tiro, tiro com arco, etc.).

Nesta listagem torna-se claro que a resistência pode constituir uma qualidade física central no desempenho competitivo ou pode constituir uma aptidão condicional com maior

ou menor influência no resultado competitivo. Neste último caso, a sua importância relativa deverá ser enquadrada não só no âmbito da situação de competição, mas também na efectivação de um nível de preparação superior, ou seja, torna-se um pré-requisito para a própria possibilidade do atleta corresponder aos exercícios da sessão de treino da melhor forma, mesmo quando eles têm uma componente técnico-táctica fundamental, lidando melhor com a fadiga residual e acelerando os mecanismos de recuperação.

3. 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.

3.1. 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.

3.1.1. 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.

3.1.2. 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.

3.2. 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.

3.2.1. 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.

3.2.2. 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.

3.3. Quanto à solicitação metabólica – as zonas de intensidade

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 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.

Neste sentido, entendemos como zonas de intensidade as áreas funcionais solicitadas por um exercício de treino e que visam adaptações orgânicas específicas.

A consideração das vias de reposição do ATP necessário à actividade contráctil da fibra muscular é, naturalmente, o ponto de partida para a classificação dos exercícios de resistência e dos objectivos que a eles presidem, ou seja, as adaptações metabólicas que se pretendem obter.

Na tabela 5 é apresentado um modelo para a classificação do desempenho em esforços máximos de diferente duração, a partir da consideração do principal factor orgânico condicionante. Notamos de imediato que não se trata de uma classificação perfeita, uma vez que existe sobreposição entre várias das categorias propostas. Tal deriva do facto de os vários processos de reposição do ATP para o trabalho muscular actuarem concomitantemente, embora com contribuições relativas de diferente importância, consoante a duração do esforço.

De notar que o sistema anaeróbio láctico é um processo que se desencadeia logo no início do exercício e se este for de intensidade máxima pode, ao fim de poucos segundos (5 a 8), constituir a principal fonte de regeneração do ATP disponível para o trabalho contráctil na fibra muscular. Daí a consideração de uma zona de potência láctica que, embora tenha como duração típica esforços entre os 30 e os 45 segundos, pode realmente ser solicitada com repetições de intensidade muito elevada e durações mais curtas.

Por outro lado, convém marcar bem a diferença entre os exercícios cujo factor condicionante para um desempenho máximo é a potência láctica, expressando a taxa máxima de produção de energia a partir da via glicolítica anaeróbia e aqueles, de maior duração, cujo factor condicionante deriva da possibilidade de prolongar execuções de elevada intensidade perante a instalação da fadiga láctica, com o aumento da acidose intracelular e outros efeitos inibidores da continuação do trabalho muscular. Neste caso, trata-se de desempenhos que dependem daquilo que designamos por tolerância láctica.

Quadro 1 Factores condicionantes do desempenho e duração do esforço (adapt. de Skinner e Morgan, 1985)

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

Considerando que as categorias de base aláctica dizem respeito ao treino das qualidades físicas força e velocidade, podemos afirmar que, para o treino da resistência, surgem, claramente, 4 áreas funcionais de características diferenciadas e correspondendo a diferentes adaptações funcionais: limiar anaeróbio, potência aeróbia, tolerância láctica e potência láctica.

Como sabemos, a intensidade de um exercício pode ser descrita em termos de kJ utilizados por unidade de tempo, percentagem relativa do VO₂max ou da FCmax, nível de lactatemia ou, nos desportos cíclicos, simplesmente controlando a velocidade de deslocamento ou a frequência do movimento em função do desempenho máximo na distância ou tempo de esforço de referência.

A escala de intensidades proposta por Harre (1981), por exemplo, distribui uma escala da qualidade do estímulo de treino entre os 30% e os 105% da prestação máxima, com 6 categorias ou graus. Uma terminologia deste género não nos dá, no entanto, qualquer informação sobre o empenhamento metabólico envolvido no exercício, uma vez que 90% de um esforço com a duração de 30 minutos, por exemplo, não tem, obviamente, o mesmo significado de 90% de um esforço de 30 segundos. Deste modo, no treino da resistência será mais conveniente para o controlo das intensidades de treino, a utilização de uma definição clara de zonas ou níveis de intensidade com um significado metabólico objectivo e explícito (Tabela 6).

Quadro 2 Zonas de intensidade básicas para o treino da resistência

ZONA	Designação	Caracterização metabólica	Frequência Cardíaca
LA	Limiar anaeróbio	[La] 2 - 4.5 mmol.l ⁻¹ ; 50 - 90 % VO ₂ max	120 - 180
PA	PA (potência aeróbia)	[La] 4.5 - 8.0 mmol.l ⁻¹ ; > 90 % VO ₂ max	> 180
TL	TL1 (tolerância láctica)	[La] > 6 mmol.l ⁻¹ ; 100 % VO ₂ max	Máxima
PL	PL (potência láctica)	[La] > 6 mmol.l ⁻¹	Máxima

Em programas de treino onde a resistência é objecto de preparação específica e constitui uma condicionante fundamental para o desempenho competitivo é habitual aparecer uma distribuição mais detalhada dos níveis de intensidade, proveniente do desdobramento dos anteriores (quadros 3 e 4).

Quadro 3 Desdobramento das zonas de intensidade básicas numa modalidade de resistência – caso da Natação Pura

ZONA	Designação	Caracterização metabólica	Frequência Cardíaca
Aer 1	Regenerativo	[La] 1.5 - 2 mmol.l ⁻¹ ; 50 % VO ₂ máx.	120 - 130
Aer 2	Resistência de base	[La] 2 - 3.5 mmol.l ⁻¹ ; 50 - 80 % VO ₂ max	130 - 150
Aer 3	Limiar anaeróbio	[La] 3.5 - 4.5 mmol.l ⁻¹ ; 80 - 90 % VO ₂ max	150 - 180
PA	Potência aeróbia	[La] 4.5 - 8.0 mmol.l ⁻¹ ; > 90 % VO ₂ max	> 180
TL	Tolerância láctica	[La] > 6 mmol.l ⁻¹ ; 100 % VO ₂ max	Máxima
ALM	Acumulação láctica máxima	[La] > 10 mmol.l ⁻¹ ; 100 % VO ₂ max	Máxima
PL	Potência láctica	-----	-----

Quadro 4 Desdobramento das zonas de intensidade básicas numa modalidade de forte incidência aeróbia – Fundo (Atletismo) e Triatlo (Sleamaker, 1989).

Zona	% VO ₂ max	% FCmax
Nível I	55 - 65	60 - 70
Nível II	71 - 75	66 - 75
Nível III	76 - 80	76 - 80
Nível IV	81 - 90	81 - 90
Nível V	91 - 100	91 - 100

O lactato é uma substância ubíqua no organismo, produzida no músculo e dele removida constantemente para a circulação, mesmo em repouso ou em actividade física de muito baixa intensidade, com e sem a presença de oxigénio. A acumulação de lactato no sangue é fruto do desenrolar de processos fisiológicos diferenciados, não sendo o insuficiente provimento muscular em oxigénio a sua causa única. Na realidade, mesmo em situação de exercício, a taxa glicolítica, embora mantenha alguma relação com a produção de potência pelo músculo, é relativamente autónoma, no sentido em que não está directamente relacionada com a disponibilidade de oxigénio (Brooks, 1991), ou seja, a acumulação de lactato no sangue ocorre sem que a pressão de oxigénio local constitua uma limitação clara da função mitocondrial.

Assim, parte da produção de lactato durante o esforço submáximo deve-se provavelmente apenas à redução devida à acção de massa do piruvato para lactato, quando a produção daquele composto excede a quantidade necessária para manter a respiração mitocondrial.

A produção e a remoção de lactato são, pois, processos contínuos. A variação independente da taxa de cada um destes processos é o que determina o nível de lactatemia, momento a momento.

A questão em discussão desde os anos 80 da existência ou não de um limiar que marque com precisão a intensidade de esforço a que ocorre a transição do metabolismo predominante aeróbio para o anaeróbio poderá ser ultrapassada, no âmbito da metodologia do treino, pela concepção da ocorrência de um período de tempo ao longo

do qual a produção de lactato começa a exceder a capacidade orgânica para a sua remoção (através da tamponização ou da sua oxidação em outras fibras musculares ou no miocárdio).

Daí que nos sintamos à vontade em falar de uma zona de trabalho para o desenvolvimento do “limiar anaeróbio”, que na realidade vai do chamado limiar aeróbio ($\pm 2 \text{ mmol.l}^{-1}$), até níveis de intensidade que ultrapassem ligeiramente o ponto de equilíbrio de produção-remoção no sangue, sem que tenhamos que nos deter nos diversos tipos de limiares descritos pelos fisiologistas do exercício nas últimas duas décadas, ou na polémica acerca da determinação do limiar láctico individual que pode oscilar, em atletas adultos do sexo masculino, entre lactatemias de 2,5 a 5 mmol.l^{-1} ., mantendo como valor médio para populações suficientemente numerosas os 4 mmol.l^{-1} , o que, naturalmente, em termos de controlo do treino no âmbito da Alta Competição, pode revelar-se como insuficientemente rigoroso.

A consideração das zonas de intensidade de treino utilizadas no desenvolvimento da resistência permite aceder a um planeamento do treino com uma base mais objectiva e quantificável, segundo sequências de significado claro e justificável permitindo a alternância, no microciclo, das cargas de alta e baixa intensidade. Deste modo, a compensação da fadiga será efectiva e, ao mesmo tempo, torna-se possível impor uma estimulação de treino verdadeiramente significativa.

Em termos práticos, isto significa que o treinador, ao planear o microciclo, define a quantidade de trabalho que pretende realizar em cada zona de intensidade, concedendo depois a cada sessão de treino uma determinada percentagem do volume total para cada uma delas, de acordo com a fase da época, as necessidades próprias de cada atleta e a proximidade da competição (controlo circunstancial do factor fadiga/compensação).

3.4. 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.

3.4.1. Resistência de Base

A resistência de base abarca a preparação geral no âmbito da resistência, presente nas várias modalidades desportivas. As suas características fundamentais são, por

um lado, envolver o organismo no seu todo, por um período de tempo prolongado, por outro lado, não depender da disciplina desportiva, embora facilitando o sucesso em vários tipos de tarefas em treino. Tem, portanto um elevado grau de "transfer" positivo entre actividades desportivas diferenciadas.

A resistência de base está, pois, relacionada com a faculdade de suportar cargas de grande volume ou com grande frequência, com a superação da fadiga em competições de longa duração e com a recuperação rápida após cargas de treino e de competição.

3.4.2. Resistência específica

A resistência específica é a forma de manifestação própria de um determinado desporto. Diz respeito à capacidade de adaptação à estrutura de carga de uma actividade desportiva em situação de competição e, portanto, de alcançar um alto nível de rendimento sujeito às condições temporais da especialidade.

Quanto maior for a resistência específica, construída a partir de uma sólida base de resistência de base ou geral, mais facilmente o atleta poderá ultrapassar diferentes tipos de pressão em treino e competição (por exemplo: número de faltas técnico-tácticas ou mesmo disciplinares na parte final de um jogo). A possibilidade de manter uma intensidade óptima em competição depende de um complexo de factores que incluem, para além das adaptações metabólicas, sistémicas e neuromusculares adequadas, uma elevada economia técnica e táctica e características psíquicas determinadas.

Na preparação específica para um determinado desempenho competitivo no âmbito da resistência, devem ser levados em consideração os seguintes aspectos:

- O treino aeróbio e anaeróbio deve ser doseado de modo a uma utilização proporcional ao nível da solicitação metabólica que ocorre na situação típica de competição.
- A ênfase relativa nas zonas de intensidade ou solicitação metabólica depende da contribuição específica que lhes é inerente no quadro da condição motora específica de cada atleta.
- O treino aeróbio deve ser considerado a base da preparação mais intensa e específica, uma vez que as adaptações ocorridas são de importância vital para a adaptação geral e a recuperação após a

aplicação de cargas de treino. Por isso, a resistência de base reflecte, de uma maneira especial, a importância fundamental da resistência aeróbia.

4. Métodos de treino da resistência

4.1. 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, sendo utilizado preferencialmente nas modalidades cíclicas de longa duração (atletismo - fundo e meio-fundo, ciclismo, canoagem, etc.). Para as outras modalidades, como é o caso dos jogos desportivos colectivos, é utilizado para desenvolver a resistência de base, durante os períodos preparatórios dos ciclos anuais de treino. O método contínuo do treino da resistência pode ser dividido em: método contínuo uniforme e método contínuo variado.

4.1.1. 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 contracção muscular vão sofrendo alterações devido à escassez crescente das reservas musculares em glicogénio, ao maior ou menor recurso ao metabolismo lipídico e aos diferentes de regulação neurohumoral entretanto desencadeados. Assim, a designação “uniforme” diz respeito à resposta observável que se espera do atleta, a saber, a manutenção de níveis de saída de trabalho com pouca alteração até à finalização da tarefa, correspondendo a esta intenção um doseamento cuidadoso do esforço ao longo da duração prevista, sabendo-se, no entanto, que a instalação da fadiga será crescente e induzirá, naturalmente, uma percepção subjectiva do esforço também crescente.

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; e,
- * o método contínuo uniforme intensivo, basicamente caracterizado por um aumento da intensidade (maior exigência orgânica e mental), com o correspondente decréscimo no volume.

4.1.1.1. Método contínuo uniforme extensivo

Intensidade da carga

- * 60 a 80 % da velocidade de competição;
- * entre o limiar aeróbio e o limiar anaeróbio;
- * 45 a 65 % do VO₂max; e,
- * a FC = 125-170 bat.min⁻¹.

Duração da carga

- * 30' até 2 horas ou mais

Objectivos

- * economia do rendimento cardiovascular;
- * solicitação do metabolismo lipídico;

- * estabilização do nível de rendimento alcançado; e,
- * aceleração da regeneração das reservas de glicogénio muscular e hepático

4.1.1.2. Método contínuo uniforme intensivo

Intensidade da carga

- * 90-95 % da velocidade de competição;
- * entre o limiar anaeróbio e a potência aeróbia;
- * 80 a 90 % do $VO_2\text{max}$;
- * $FC = 170-190 \text{ bat.min}^{-1}$.

Duração da carga

- * 20' - 30'

Objectivos

- * optimização do metabolismo dos hidratos de carbono;
- * aumento das reservas de glicogénio;
- * compensação da lactatemia em esforço;
- * aumento do $VO_2\text{max}$ através da capilarização e do rendimento cardíaco;
- * aumento do limiar anaeróbio;
- * conservação de uma intensidade de carga elevada.

Algumas observações referentes à utilização do método de treino contínuo uniforme

- * a carga com uma intensidade correspondente a 140 bat.min^{-1} implica um volume sistólico suficiente para constituir um estímulo para o aumento das cavidades cardíacas (Platonov, 2001);
- * o regime intensivo é um estímulo adequado para a hipertrofia do músculo cardíaco, constituindo, também, um estímulo indutor para as adaptações locais superior ao extensivo;
- * o regime intensivo não deve ser utilizado mais de 3 vezes por semana, senão o tempo dedicado à reposição das reservas de glicogénio será demasiado curto, salvo em regimes de treino de sobrecarga aeróbia muito específicos e com atletas com um elevado nível de preparação anterior;

4.1.2. Método contínuo variado

Caracterização geral

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) e estamos então perante o chamado *fartlek*, ou provir de uma programação cuidada visando adaptações orgânicas definidas.

O termo *fartlek* é um termo sueco que significa “jogo de velocidades” e popularizou-se devido a designar um processo de preparação inicialmente utilizado nos países nórdicos a partir dos anos 30 do século passado. Na sua versão original, trata-se de uma actividade realizada ao ar livre, na natureza de preferência, onde se alternavam percursos de elevada intensidade, que podiam incluir sprints curtos em terreno plano ou em rampa, subir em velocidade elevada escadas ou bancadas, realizar exercícios de curta duração de potência muscular, com períodos mais longos de cariz aeróbio. Foi uma forma de treino muito utilizada desde o seu aparecimento, quer como base da preparação física geral em muitas disciplinas desportivas, especialmente as de desempenho acíclico, como no âmbito da preparação militar.

Note-se que, de acordo com a prescrição original, era um método que solicitava elementos de tal modo variados, desde a força rápida e a capacidade de aceleração até às adaptações aeróbias de base, que acabou por cair em desuso no âmbito de treino de alto rendimento, onde se procura tarefas mais direccionadas e próximas da estrutura da situação de competição, mesmo na fase onde a preparação geral tem mais relevância.

O método contínuo variado planeado, pelo contrário, 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 veremos mais à frente, 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 em muitas disciplinas desportivas, inclusivamente de carácter cíclico, onde esta aptidão se insere numa versatilidade no doseamento do esforço e na actuação táctica da qual pode depender o sucesso competitivo.

O treino contínuo variado da base aeróbia promove o mesmo conjunto de adaptações que ocorrem com os métodos uniformes, no que diz respeito ao sistema cardiovascular, ao metabolismo e ao sistema neuro-vegetativo.

Regras de aplicação do método contínuo variado

Duração total: 20' a 2 horas

Variação da intensidade:

- Frequência cardíaca: 140/145 - 175 / FC máxima
- 60 - 95 % da velocidade de competição para atletas de meio-fundo e fundo
- Entre o limiar aeróbio (± 2 mmol.l⁻¹) e a zona de acumulação láctica inicial (5-6 mmol.l⁻¹), podendo este limite ser ultrapassado em condições especiais.

Quadro 5 Exemplos de tarefas de treino contínuo variado para um atleta cujo limiar anaeróbio corresponda a ± 80 % VO_2max . A duração total no presente quadro deve ser entendida como não englobando uma fase inicial, habitualmente durando 3 a 10 minutos, de activação e entrada na tarefa.

Zona de Intensidade	Percurso de intensidade elevada		Percurso de menor intensidade		Duração total (Minutos)
	Duração (minutos)	Intensidade (% VO_2max)	Duração (minutos)	Intensidade (% VO_2max)	
Limiar anaeróbio 1	4	70	2	60	60
Limiar anaeróbio 2	5	80	5	75	60
Potência aeróbia	2	90	4	60	40
Tolerância láctica	0.5	110	3	60	15

Os exemplos apresentados no quadro 5 aplicam uma variação uniforme da carga, o que não corresponde ao modo como na prática estas tarefas aparecem construídas, com uma maior variabilidade na duração dos vários patamares de esforço, frequentemente em “pirâmide” decrescente-crescente de volume parcial e crescente-decrescente de intensidade. Note-se que os dois exemplos localizados na zona do limiar anaeróbio caracterizam-se por uma pequena amplitude de intensidades, permanecendo os vários patamares seleccionados dentro desta zona de exercício. No caso das tarefas que visam solicitar as zonas da potência aeróbia e da tolerância láctica, são os patamares de intensidade mais elevada que definem o respectivo impacto orgânico fundamental, servindo os segmentos menos intensos de recuperação activa relativa e manutenção do trabalho aeróbio.

4.2. 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. É utilizado, quer nas modalidades acíclicas, como é o caso dos jogos desportivos colectivos, quer nas que assentam em desempenhos de carácter cíclico, para desenvolver a resistência específica. 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).

4.2.1. 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 quatro níveis básicos de intensidade que expressam, igualmente, o objectivo operacional de uma determinada tarefa de treino intervalado:

- limiar anaeróbio
- potência aeróbia
- tolerância láctica
- potência láctica

No treino intervalado, a prescrição da intensidade faz-se, em termos práticos, a partir das velocidades de treino, sempre que isso é possível (actividades motoras cíclicas). Deste modo, considera-se como referencia o melhor tempo que o atleta possui na distância de repetição seleccionada. Este é o critério que seguimos na indicação da carga externa de treino para as várias zonas de solicitação, tal como se pode verificar nos quadros 6 a 9.

Em cada zona de intensidade, a percentagem da velocidade máxima 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 distância/duração de referência. Assim, num esforço de curta duração, o metabolismo aeróbio utilizado pode rondar os 25%, enquanto que numa prova de média duração se pode aproximar dos 60%. Logo, quando desejo treinar na zona do limiar anaeróbio utilizando um esforço de curta duração como distância de repetição, tenho de realizar cada repetição a uma menor

percentagem da velocidade máxima (70-80%), do que quando a distância de repetição é superior (85-90%). Esta variação surge expressa nos quadros 6 a 9 .

Período de esforço – a repetição

Os períodos de esforço são caracterizados pela sua duração, sendo sempre referenciados a uma determinada intensidade solicitada, embora em modalidades cíclicas seja habitual trabalhar com percursos ou distâncias a percorrer. 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 que 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. Assim, podemos adiantar alguns constrangimentos que surgem neste âmbito e que tem razões bastante plausíveis.

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, como veremos mais á frente, Por outro lado, a zona da potência láctica, tendo em conta as características de estimulação que exige, abrangendo picos de esforço de intensidade muito elevada com durações que não ultrapassem os 45", só poderá ser trabalhada, no âmbito do treino intervalado, com repetições nesta mesma categoria. Acrescente-se a esta limitação, uma outra que diz respeito à possibilidade de se promover o desenvolvimento da tolerância láctica com exercícios intervalados em que as repetições sejam de longa duração (8' – 15'). Há sempre efeitos colaterais no que diz respeito ao impacto das cargas de treino, no entanto, 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. Pensou-se durante muitos anos que o facto de certos parâmetros cardiovasculares, fundamentalmente o volume sistólico, apresentarem valores acrescidos durante o início do repouso indicaria que importantes adaptações se poderiam processar no músculo cardíaco nesta fase – surgiu assim o chamado princípio da carga lucrativa. Com base nesta concepção, entendia-se que a pausa deveria ter a duração suficiente para o atleta atingir uma FC entre os 120 e os 130 bat.min⁻¹.

Esta era uma interpretação limitativa do treino intervalado que implicava trabalhar sempre a intensidades muito elevadas, de base láctica. Este facto poderá estar na base da ideia que se generalizou a partir de determinada altura, e que vigorou durante várias décadas, de que este seria um método agressivo para o organismo, susceptível, inclusivamente, de provocar problemas cardíacos.

Na realidade, o treino láctico de alta intensidade é agressivo, e o seu doseamento ao longo dos ciclos de treino deve ser cuidadoso e bem adequado às características individuais de cada atleta. Não se pode, no entanto, generalizar esta característica para o método do treino intervalado no seu todo.

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:
 - o 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.
 - o Quando o objectivo da tarefa impõe pausas muito curtas que dificultam ou tornam mesmo impraticável um regime activo de pausa entre repetições.
 - o 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:

1. Limiar anaeróbio: depende do nível do atleta e do regime de preparação, embora se lançar a ideia geral de as pausas tendem a ser sempre curtas (iguais ou inferiores ao tempo de esforço)
2. Potência aeróbia: repetições de duração inferior a 2' exigem séries onde a pausa entre repetições seja curta (5" a 45");
3. Tolerância láctica: repetições de duração inferior a 1' exigem séries onde a pausa entre repetições seja curta (5" a 30");
4. Potência láctica: as pausas deverão ser sempre relativamente longas (iguais ou superiores ao tempo de esforço).

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 técnico-táctica;
- aumentar o volume de treino sem fugir aos níveis de intensidade prescritos;
- tornar mais variados os estímulos de treino.

A pausa entre séries (macropausa) não é normalmente uma variável manipulada para efeitos de estruturação da orientação da carga de treino, ou seja, visa essencialmente a recuperação activa do atleta de modo a possibilitar-lhe a execução, em condições adequadas, de uma nova série. 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.

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

Levando em conta os vários factores que compõem o treino intervalado e a sua elevada versatilidade, convém pôr alguma ordem no modo como estas tarefas de treino são concebidas e enquadradas no processo de preparação do atleta.

Assim, consideramos que o primeiro passo é, naturalmente, 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.

Andando um pouco para trás no que diz respeito a regras básicas para o planeamento do treino, a zona de intensidade, como já referimos, explicita o objectivo do exercício. 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.

Quadro 6 Desenvolvimento do limiar anaeróbio

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 a 1:1/8
Intensidade (% vel. máx.)	80 - 90	75 - 90	65 - 80	65 - 80
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)

Quadro 7 Desenvolvimento da potência aeróbia

Objectivo: desenvolvimento da Potência 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	1:1/2 a 1:1/8
Intensidade (% vel. máx.)	> 90	85 - 90	75 - 90	75 - 85
Duração total	< 45'	< 45'	8' a 12' / série	8' a 12' / 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)

Quadro 8 Desenvolvimento da tolerância láctica

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 a 1:1/8
Intensidade (% vel. máx.)	95 - 99	85 - 95	85 - 90
Duração total	< 30'	< 30'	6' a 8' / 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)

Quadro 9 Desenvolvimento da potência láctica

Objectivo: desenvolvimento da Potência Láctica	
Período de esforço	Curta Duração I (15" - 45")
Trabalho : Pausa	1:1 a 1:6
Intensidade (% vel. máx.)	> 95
Duração total	< 20'
Frequência (séries x rep.)	1 a 3 x (3 a 12)

Quadro 10 Exemplos de tarefas visando as principais zonas de intensidade, utilizando repetições de diferente duração.

Duração da repetição (s)		Potência láctica	Tolerância láctica	Potência aeróbia	Limiar anaeróbio
15	Pausa	30"	15"	10"	10"
	Rep. / série	8	12	16	30
30	Pausa	90"	20"	15"	15"
	Rep. / série	6	8	12	20
60	Pausa	-	2'	30"	30"
	Rep. / série	-	4	6	16
120	Pausa	-	8'	4'	30"
	Rep. / série	-	4	4	12

4.2.2. 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.

Quadro 11 Método de repetições

Método de Treino de Repetições			
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 %
Objectivos / Zona de intensidade	Tolerância láctica e acumulação láctica máxima	Acumulação láctica máxima e potência láctica	Potência láctica

4.3. 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

Quadro 12 Método de competição ou controlo

Intensidade	máx. a supramáx. 95-100 % V.C.
Duração	±10-20 % da distância de competição
Pausa	completa

5. Adaptações aeróbias: Método intervalado e método contínuo uniforme

O método intervalado permite que se realize maior volume de treino para um determinado nível de intensidade. A quilometragem que pode ser acumulada em tarefas de corrida, por exemplo, para uma mesma lactatemia, pode ser 2.5 vezes superior ao que acontece num exercício contínuo uniforme.

Os benefícios do treino contínuo uniforme, principalmente o extensivo, por seu lado, decorrem do impacto estrutural detido por este tipo de estimulação, promovendo a sua aplicação sistemática e continuada efeitos duradouros na densidade capilar, na densidade e no número de mitocôndrias, na actividade das cadeias enzimáticas oxidativas, no volume plasmático, na hipertrofia das fibras de contracção lenta e em outros mecanismos celulares afins.

O aumento da rede de capilarização adjacente ao tecido muscular nas zonas de maior solicitação, por exemplo, parece ter como estímulo ideal a possibilidade de manutenção de elevados níveis de pressão sanguínea média e grande velocidade de circulação durante um período mínimo de 30 minutos.

Uma metodologia correcta combina os dois métodos, embora diferindo no tempo a utilização de cada um. Isto implica que durante certos períodos de preparação se apliquem preferencialmente determinados métodos.

A utilização do método contínuo uniforme extensivo é particularmente importante na fase inicial de cada ciclo de treino (macrociclo) e após um ciclo intermédio de treino (mesociclo) de grande intensidade e visando a preparação específica para as competições, em que se torna necessário “reconstruir” a base aeróbia necessária ao prosseguimento do processo de preparação. Fique, no entanto, claro que o treino contínuo extensivo, embora não deva ser excluído do processo de treino de nenhum atleta, não é o único meio a utilizar na preparação da resistência de base, podendo, quer as tarefas intervaladas com grande número de repetições e intensidade moderada, quer o método contínuo variado com pequena amplitude de variação da intensidade entre os vários patamares, constituir meios alternativos e complementares de grande utilidade. Por outro lado, a importância a dar a este método de treino decorre, naturalmente, da idade, da especialidade e do nível de treino do atleta.

Bibliografia

- Alves, F. (1996). Avaliação técnica e economia do movimento. *Investigação Médico Desportiva*, 8: 17-26.
- Brooks, G.A. (1991). Current concepts in lactate exchange. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 23 (8): 895-906.
- 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.V. (2001). *Teoria general del entrenamiento deportivo olimpico*. Barcelona: Ed. Paidotribo.
- Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la Resistencia*. Barcelona: Ed. Martínez Roca.
- Bompa, T.O. (1999). *Periodization: Theory and methodology of training*. 4th Edition. Champaign: Human Kinetics.