

# TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO

## - Modalidades individuais

Luís Rama

- 
1. CARGA DE TREINO E PROCESSOS ADAPTATIVOS
  2. O TREINO DESPORTIVO COMO UM SISTEMA INTEGRADO
  3. O TREINO DAS QUALIDADES FÍSICAS
  4. A SESSÃO DE TREINO
-

# Índice

## CAPÍTULO I.

|  |     |
|--|-----|
| 1. CARGA DE TREINO E PROCESSOS ADAPTATIVOS   | 3   |
| 1.1 Modelo simplificado da supercompensação  | 5   |
| 1.1.1 Estímulo de treino e repercussões no organismo – noção de carga de treino e de reserva de adaptação        | 10  |
| 1.1.2 Fadiga e recuperação como processos internos de adaptação  | 11  |
| 1.1.3 Heterocronismo dos processos de adaptação  | 13  |
| 1.2 Noções básicas da organização do treino desportivo   | 14  |
| 1.2.1 Especificidade biológica e especificidade metodológica nos exercícios de treino                            | 15  |
| 1.2.2 Sobrecarga, especificidade, reversibilidade, progressão e individualização no processo de treino           | 16  |
| 1.2.3 Desempenho desportivo e treinabilidade:<br>maturação biológica e desenvolvimento do desempenho competitivo | 17  |
| 1.3 O exercício de treino  | 20  |
| 1.3.1 Caracterização da carga de treino associada a um exercício   | 20  |
| 1.3.1.1 Carga interna e carga externa  | 20  |
| 1.3.1.2 Componentes estruturais da carga de treino: volume e intensidade   | 21  |
| 1.3.2 Estrutura do exercício de treino   | 25  |
| 1.3.3 Classificação dos exercícios de treino   | 25  |
| AUTOAVALIAÇÃO  | 27  |
| GLOSSÁRIO  | 98  |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS   | 101 |



1. CARGA DE TREINO E PROCESSOS ADAPTATIVOS
2. O TREINO DESPORTIVO COMO UM SISTEMA INTEGRADO
3. O TREINO DAS QUALIDADES FÍSICAS
4. A SESSÃO DE TREINO





---

## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

---

Descrever e relacionar os conceitos de carga de treino e dos processos adaptativos

---

# 1 CARGA DE TREINO E PROCESSOS ADAPTATIVOS

## Introdução

O desporto reúne hoje a atenção generalizada da sociedade. A prática desportiva, independentemente da expressão e visibilidade, do desporto de lazer à prática federada onde se enquadram o desporto infantojuvenil e o alto rendimento, atingiu um nível de sofisticação metodológica assinalável. A procura da excelência dentro das possibilidades e ambições dos praticantes é um denominador comum. O papel do desporto há muito ultrapassou a mera ocupação do tempo livre. Segundo Marcel Mauss, o desporto enquanto fenómeno social total [1] evidencia relações estreitas com áreas sociais diversas, emergindo a saúde e a economia como as que mais se destacam neste relacionamento.

Pensar no desporto é indissociável de uma reflexão sobre os processos de preparação que permitam aos atletas atingir desempenhos admiráveis.

No essencial, para além da existência como ponto de partida de condições morfológicas e funcionais adequadas às exigências de cada modalidade desportiva, o desenvolvimento deste potencial estará sempre dependente de uma estratégia de “boas escolhas”.

O treino é um processo contínuo de procura de estados de adaptação que permitam responder às exigências crescentes colocadas pelo desporto. O treino desportivo constitui um processo dinâmico cuja finalidade principal é promover a melhoria do rendimento do atleta.



O treino desportivo constitui um processo dinâmico cuja finalidade principal é promover a melhoria do rendimento do atleta.

TEORIA E  
METODOLOGIA  
DO TREINO  
DESPORTIVO  
- MOD. INDIVIDUAIS



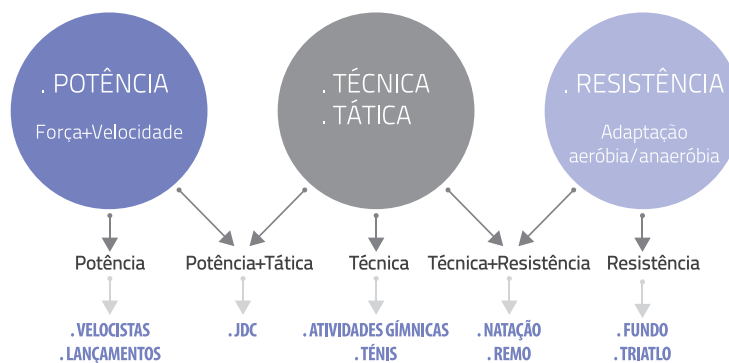
Por rendimento entende-se a expressão da capacidade dos indivíduos, na resolução dos problemas colocados no âmbito do treino ou da competição. A melhoria do rendimento faz-se através de adaptações multifacetadas. Para que essas alterações ocorram, é necessário que os atletas se submetam sistematicamente durante o treino a doses de exercício rigorosamente controladas que produzam determinados efeitos sobre o estado funcional dos atletas.

Genericamente, o treino pode ser entendido como um “...processo pedagógico que visa desenvolver as capacidades técnicas, táticas, físicas e psicológicas dos praticantes, no quadro específico das situações competitivas através da prática sistemática e planificada do exercício, orientado por princípios e regras devidamente fundamentados no conhecimento científico. Visa o aumento dos limites de adaptação do indivíduo com o objetivo de atingir o máximo rendimento, com maior economia e resistência à fadiga, de acordo com um resultado previsto”[2].

A prática regular do exercício de treino permite aos atletas adaptarem-se para responder aos desafios colocados quer no treino, quer em situação competitiva [3]. Seja qual for a dimensão do estímulo aplicado, a submissão do atleta às tarefas no treino ou em competição provocará sempre uma resposta adaptativa, determinada pelas características e magnitude desse estímulo.

Cada modalidade desportiva solicita aos atletas recursos energéticos e funcionais específicos. Numa predomina a exigência de potência (força e velocidade), outras dependem superiormente das capacidades **técnica e tática** e em outras **resistência** é fundamental. Em qualquer dos casos, todos os desportos exigem em parte maior ou menor cada uma das dimensões funcionais (figura 1). Nas opções estratégicas dos treinadores, a consciência dos fatores determinantes e limitantes do sucesso em cada modalidade constitui um elemento crucial na condução do processo de treino.

## Modalidades Desportivas



**FIGURA 1** - Determinantes do sucesso em diferentes modalidades desportivas (Alves, s/d).

## 1.1 Modelo simplificado da supercompensação

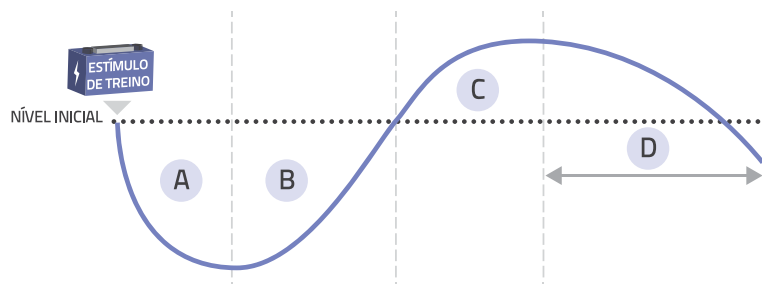


A adaptação em treino pode ser definida como a “...reação natural do organismo como resposta à da aplicação regular, metódica e sistematicamente das cargas de treino”. Por outras palavras, pretende-se promover a reorganização de um sistema biológico, através da alteração dos seus limites de funcionalidade.

O treino desportivo visa a melhoria do desempenho no universo específico das modalidades desportivas. Este processo algo complexo sustenta-se na **supercompensação** do nível atual de rendimento, habilitando os atletas para utilizar e desenvolver recursos, sejam de índole técnica, tática, energética e psicológica. Este processo decorre da aplicação sistemática e progressiva de estímulos de treino (cargas) com a magnitude necessária para desencadear mecanismos adaptativos.

Qualquer sistema biológico como o organismo do atleta se encontra normalmente em **homeostasia**, ou seja, numa situação de equilíbrio dinâmico entre os processos que concorrem para a estabilidade e os que em sentido oposto promovem a destruição deste equilíbrio.

Sempre que esta homeostasia é perturbada, como, por exemplo, na realização de uma tarefa motora de magnitude considerável, ativam-se mecanismos de restauração do equilíbrio destruído que, desde que assegurados os recursos energéticos e o tempo de restauração necessários, promoverão uma resposta que permitirá ao indivíduo superar o seu nível inicial. Este processo que constitui a base do treino denomina-se **supercompensação** [4].



**FIGURA 2** - Modelo simplificado de supercompensação: A - fase de alarme (estímulo de treino) e consequente redução da capacidade de rendimento; B - Fase de recuperação; C - Fase de supercompensação; D - Fase de adaptação reversível (destreino).

A **V** constitui, pois, um mecanismo dinâmico, dependente da qualidade e quantidade (magnitude), do estímulo aplicado que visa a restauração da homeostasia, ou seja, o equilíbrio entre os fatores *catabólicos*, ou de destruição, e *anabólicos*, ou de reconstrução (Figura 2).

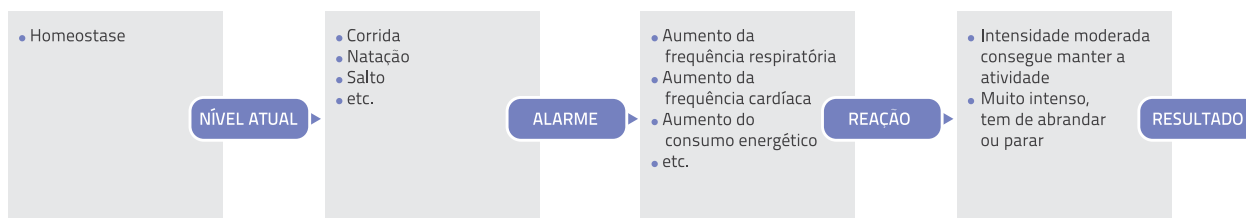


O modelo explicativo deste mecanismo fisiológico deriva do conceito de síndrome geral de adaptação (SGA), proposto por Seyle, [5], que considera três (3) fases distintas na resposta adaptativa:



**FIGURA 3** - Fases da síndrome geral de adaptação aplicado ao estímulo de treino (adaptado de Seyle, H. 1936)

Em função da magnitude do estímulo, poderá ocorrer exaustão se os recursos disponíveis (energéticos e funcionais se esgotam ou encontram limitação para o seu uso) ou adaptação, caso a exigência colocada no estímulo seja satisfeita pela capacidade de o sujeito fazer face ao desafio colocado.



Nesta resposta adaptativa, podemos considerar dois tipos ou níveis: **rápida ou aguda** e **crónica ou a prazo** [6]. A primeira caracteriza-se pelas seguintes fases sequenciais:

1. Ativação dos sistemas funcionais necessários para a realização da atividade (por exemplo, aumento da frequência cardíaca, da frequência respiratória, temperatura corporal, transpiração, etc.)

2. Estabilização dos sistemas funcionais ativados atingindo o equilíbrio entre a exigência da tarefa e os recursos mobilizados (por exemplo, a frequência cardíaca mantém um valor estável, para uma determinada cadência, velocidade ou potência de exercício).
3. Redução da capacidade do organismo em satisfazer as necessidades determinadas pela atividade. Se a intensidade for muito elevada ou se se mantiver durante muito tempo, esgotam-se os recursos envolvidos ou torna-se impossível a sua utilização (por exemplo, falência nas reservas de glicogénio em tarefas de duração elevada cumpridas a intensidade equivalente ao limiar anaeróbio, redução do pH, aumentando a acidez e inibindo a ação de algumas enzimas).

A segunda (**crónica**), que constitui a base do treino regular, uma vez que decorre da repetição regular de tarefas de treino, pode ser sintetizada do seguinte modo [6]:

1. Utilização repetitiva de cargas solicitando os mecanismos de **adaptação rápida** (por exemplo, tarefas e sessões de treino de objetivo semelhante).
2. **Repetição planificada das cargas com elevação progressiva**, determinando a adaptação dos sistemas funcionais a novas condições de funcionamento (por exemplo, aplicação do princípio da sobrecarga, impondo desafios crescentes, mas adequados, permitindo que o indivíduo se vá adaptando progressivamente a condições de maior exigência).
3. **Estabilização dos sistemas funcionais**, através da constituição de uma reserva funcional, estabilizadora dos sistemas reguladores e executores (por exemplo, a utilização de períodos de recuperação profilática no planeamento e periodização promove situações de supercompensação).
4. Se não existir racionalidade na aplicação das cargas, ocorrerá uma **redução** da capacidade do organismo em satisfazer as necessidades determinadas pela atividade, (por exemplo, planeamento e periodização incorretamente elaborado e aplicados, não considerando o processo de individualizado na adaptação).

A **adaptação a longo prazo** torna-se mais efetiva quando utilizados estímulos de magnitude elevada com alguma frequência, uma vez que só estes produzirão modificações estruturais, necessárias a uma adaptação consistente na capacidade funcional. No entanto, a sua utilização deverá ser sempre planeada, evitando criar situações de esgotamento ou fadiga profunda, com efeitos deletérios na capacidade de rendimento dos atletas [7].



A adaptação funcional não é mais do que o resultado do somatório das transformações em resposta à repetição sistemática de cargas de treino, uma vez que estímulos isolados não são suficientes para consolidar um novo estado de prontidão [8]. Para que a adaptação ocorra, o estímulo terá de ser proporcional ao limiar de capacidade do indivíduo, na dependência do nível de desenvolvimento das capacidades do sujeito em cada momento [9].



FIGURA 4 - Adaptação ao exercício de treino.

Ao conceito de **supercompensação** associam-se dois aspetos fundamentais: o *nível crítico* e a *ciclicidade*. O primeiro diz-nos que um estímulo para desencadear uma resposta adaptativa terá de ter uma magnitude (intensidade, volume, densidade e complexidade) adequada. Se for demasiado suave não é suficiente para quebrar a homeostasia; se, por outro lado, for demasiado intenso, além da capacidade de resposta do sujeito, provocará uma fadiga excessiva e eventual deterioração das possibilidades de recuperação. Dito de outro modo, para induzir uma reação de adaptação adequada, o estímulo de treino terá de ser significativo.



Se o estímulo de treino for muito fraco, não estimula o suficiente; se for muito forte, pode constituir uma agressão.



As adaptações biológicas induzidas pelo treino podem observar-se através de transformações neuromusculares, cardiorrespiratórias e bioquímicas. Na figura 5, estão representados alguns exemplos destas adaptações.



**FIGURA 5** - Exemplo de alterações induzidas pelo treino.

Os atletas bem treinados possuem respostas de adaptação mais rápidas quando comparados com outros menos treinados [10]. O tempo requerido para a adaptação depende da complexidade das tarefas e dos constrangimentos fisiológicos e psicológicos inerentes.



**FIGURA 6** - Processo de adaptação em treino desportiva.

Este modelo explicativo do processo de adaptação inerente ao processo de treino, embora simplificado, constitui a base para a compreensão dos modelos de preparação dos atletas e que está representado na Figura 6.



A submissão dos atletas a exercícios de treino (**carga**) de forma regular e adequada afeta transitoriamente a capacidade de resposta, induzindo o esgotamento de recursos energéticos ou a saturação nervosa, impondo uma situação de **fadiga**. Sendo assegurada a restauração dos recursos afetados, através da nutrição e repouso adequados, o organismo supera (**supercompensação**) a capacidade inicial, elevando as reservas de energia e tornando-se mais eficiente na sua utilização. Este processo promove um nível adaptativo superior, mostrando maior capacidade na resposta a estímulos de grandeza igual ou superior. **Esta é a base sustentada para a elevação do rendimento desportivo.**



Por “carga” entende-se o conjunto das tarefas/exercícios realizados em treino ou competição.

#### 1.1.1 ESTÍMULO DE TREINO E REPERCUSSÕES NO ORGANISMO – NOÇÃO DE CARGA DE TREINO E DE RESERVA DE ADAPTAÇÃO

A **carga de treino** corresponde ao conjunto dos estímulos a que os atletas se submetem durante o processo de preparação desportiva. A submissão regular e sistemática à carga de treino predispõe o organismo a processos de supercompensação sucessivos que, adequadamente doseados, promoverão a prazo a elevação na capacidade funcional do indivíduo.

A **carga de treino** pode ser considerada como a **atividade funcional adicional** do organismo materializada na execução de exercícios de treino [3]. Esta submissão induz uma adaptação de uma capacidade de resposta aumentada que, através da utilização de recursos existentes e já desenvolvidos desde que ultrapassada a capacidade atual, promove novas aquisições para desempenhos mais ambiciosos.

As possibilidades de adaptação dos atletas estão limitadas não só pelas condições criadas ao seu desenvolvimento (ambiente de treino, qualidade dos treinadores, valor social do desporto, etc.), mas igualmente pelo potencial de desenvolvimento do sujeito.

Não é fácil antever com rigor o potencial, uma vez que em grande medida está predeterminado pelo determinismo genético. Ainda assim, a margem disponível para progredir (reserva de adaptação) é muito elevada e raramente esgotada.

| CAPACIDADES BIOMOTORAS     | DETERMINAÇÃO GENÉTICA (%) |
|----------------------------|---------------------------|
| Tempo de reação simples    | 70-80                     |
| Tempo de movimento simples | 60-70                     |
| Força máxima (isom.)       | 50-60                     |
| Força máxima (dinâmica)    | 50-60                     |
| Força-velocidade           | 60-70                     |
| Coordenação                | 40-50                     |
| Flexibilidade              | 60-70                     |
| Resistência muscular local | 60-70                     |
| Resistência muscular local | 70-80                     |

**QUADRO 1** - Influência hereditária na expressão das capacidades biomotoras (Platonov & Fessenko, 1994) [11].



“Capacidade de resposta de adaptação que um organismo possui em cada momento e que lhe possibilita passar a um novo nível das suas possibilidades motoras” [6].

A **reserva de adaptação** determina o nível de desenvolvimento possível a cada sujeito [12]. Quanto maior o nível de rendimento já alcançado pelo treino, menor potencial o potencial para desenvolvimento posterior, menor fadiga e mais rápida a recuperação após o exercício.

### 1.1.2 FADIGA E RECUPERAÇÃO COMO PROCESSOS INTERNOS DE ADAPTAÇÃO

Dependendo do tempo de aplicação e das características dos exercícios, os recursos dos atletas irão sendo mais ou menos utilizados. Assim, a magnitude da exigência da(s) tarefa(s) realizadas em treino ou competição poderão afetar parcial ou quase completamente as reservas existentes. Esta situação poderá conduzir a uma necessidade de abrandar a intensidade e, no limite, poderá mesmo obrigar a interromper a tarefa que se está a realizar.

A esta situação dá-se o nome de **fadiga**, que não é mais do que a manifestação da **incapacidade temporária** de manter a atividade física, objetivamente detetada pela deterioração da capacidade do rendimento (velocidade mais lenta, menos força...).

Além da manifestação da componente eminentemente física associada à capacidade de desempenho motor, podemos encontrar **manifestações diferenciadas de fadiga**:



1. **fadiga nervosa** (sensorial, mental, emocional);
2. **fadiga física** (motora ou coordenativa).

De modo simplificado, podemos considerar uma **fadiga tissular** associada ao esgotamento de substratos energéticos, à acumulação de metabolitos ou isquemia (dificuldade na perfusão sanguínea por bloqueio) e a uma **fadiga no sistema de comando** pela sobrecarga de sinais e instruções do sistema nervoso central (SNC) associado a um esgotamento de neurotransmissores (por exemplo, acetilcolina), conduzindo muitas vezes a desmotivação para continuar a atividade. A fadiga poderá ocorrer no **sistema de transporte de nutrientes** devido a isquemia, anemia, défice nutricional, desequilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico.



**FIGURA 7** - Origem da fadiga (adaptado de Zintl [13]).

Importa reconhecer indicadores de fadiga para que os treinadores possam avaliar atempadamente o impacto da carga de treino. Estes sinais podem ser classificados como objetivos ou subjetivos (Quadro 2).

| SINAIS OBJETIVOS DE FADIGA  | DETERMINAÇÃO GENÉTICA (%)                    |
|---|--|
| Diminuição do peso  | Perda de apetite                             |
| Aumento da tensão arterial  | Mal-estar geral                              |
| Diminuição da coordenação motora  | Dores articulares                            |
| Dispepsia e cólon irritável   | Excitabilidade, irritabilidade, desmotivação |
| Predisposição às infeções   | Diminuição da capacidade de concentração     |
| Rigidez muscular frequente  | Angústia                                     |
| Aumento da frequência cardíaca basal ou em resposta a tarefas idênticas | Tensão muscular geral                        |
|   | Sensação de pernas pesadas                   |
|   | Cefaleias                                    |
|   | Insónias                                     |
|   | Dificuldade em recuperar                     |

**QUADRO 2** - Sintomas objetivos e subjetivos de fadiga.

### 1.1.3 HETEROCRONISMO DOS PROCESSOS DE ADAPTAÇÃO

A adaptação produzida pelo treino é resultado do somatório de transformações biológicas e funcionais em resposta à repetição sistemática de cargas de treino. Pressupõe a reorganização biológica pela alteração dos seus limites de funcionalidade [8]: **“a correta gestão das componentes de qualquer exercício ou conjunto de exercícios é inseparável do conhecimento do estado de recuperação das estruturas solicitadas...”**[14].

Como exemplo, atendamos ao tempo de recuperação de diferentes recursos energéticos em condições nutricionais adequadas [15]:

- a) a fosfocreatina, um composto de alta energia, recompõe-se significativamente 30 minutos depois de solicitada;
- b) o glicogénio muscular repõe-se entre 2h e 48h, dependendo da intensidade e duração do esforço;
- c) as proteínas requerem entre 36h e 48h para que a sua síntese se processe.

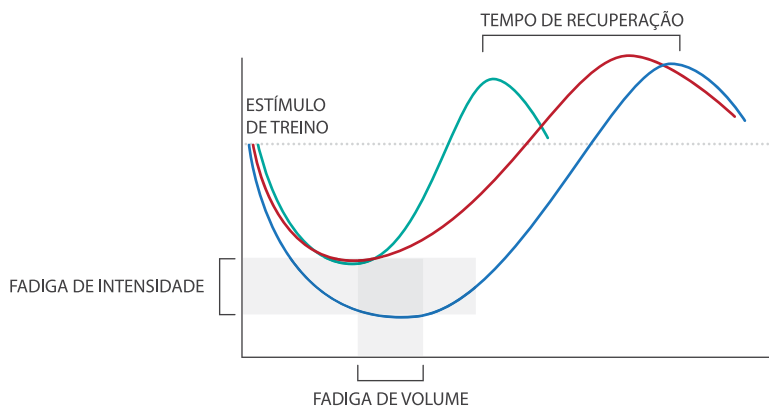
Existe pois um desfasamento temporal entre a realização dos exercícios de treino e a recuperação correspondente. O efeito retardado do exercício de treino é função da sua especificidade e intensidade, logo existem exercícios cujo efeito deletério se faz sentir mais rapidamente do que outros, tal como existem exercícios que exigem um tempo de recuperação diferenciado.



Na generalidade, podemos constatar que a submissão a **cargas de grande volume** e de **pequena intensidade** tem um **efeito de treino mais prolongado**, enquanto **cargas de grande intensidade** e de **pequeno volume** tem **efeito menos duradouro** [2].

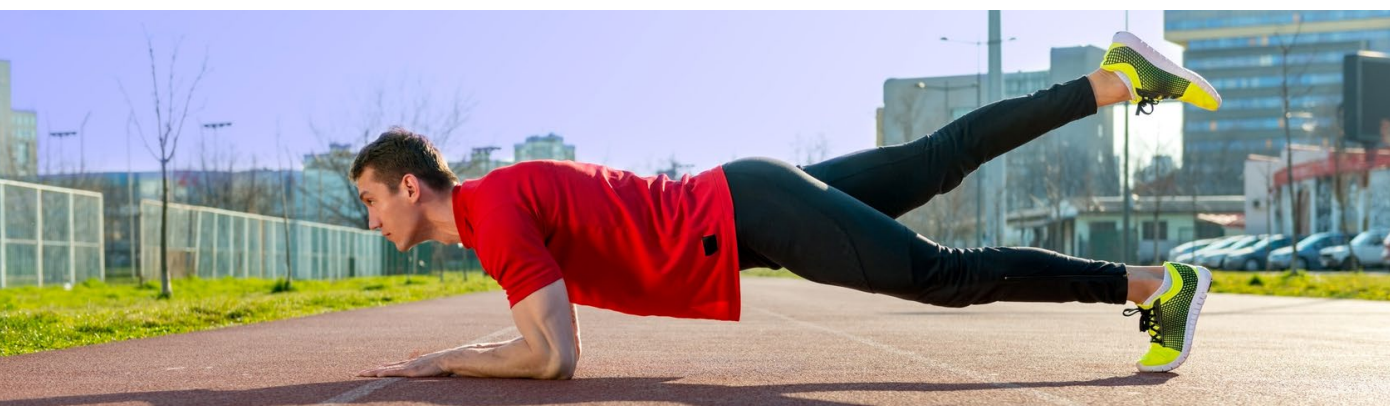
Quanto menos consolidada estiver a adaptação (experiência e tempo dedicado à preparação), maior a probabilidade de ocorrer a reversibilidade da adaptação conseguida. Depois de adquiridas, as adaptações de caráter técnico parecem ser as que mais perduram.

**FIGURA 8** - Modelo heterocrónico na resposta ao estímulo de treino.



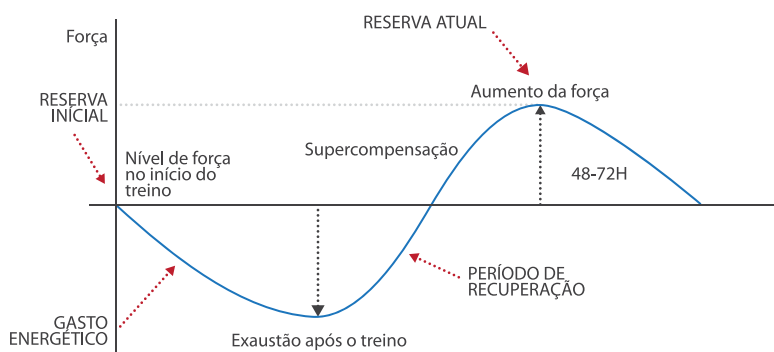
## 1.2 Noções básicas da organização do treino desportivo

A metodologia do treino desportivo orienta-se por **princípios, biológicos, pedagógicos e metodológicos** que regulam e orientam o processo, com o objetivo de controlar a elevação das capacidades do atleta permitindo **superação**. Esta visão holística pressupõe que os princípios não devem ser vistos isoladamente, mas numa perspetiva integradora, representando orientações generalistas relativamente à condução do processo de treino. Tem pertinência a sua interpretação e aplicação quer nas fases conceptuais (planeamento, programação), quer na condução dos exercícios de treino.



### 1.2.1. ESPECIFICIDADE BIOLÓGICA E ESPECIFICIDADE METODOLÓGICA NOS EXERCÍCIOS DE TREINO

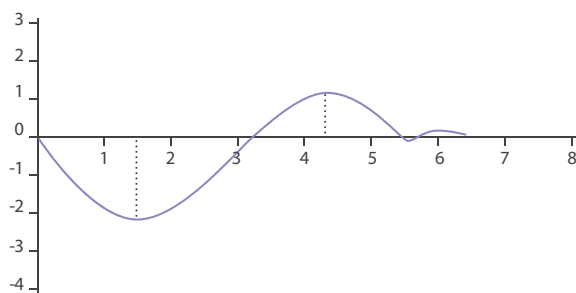
As adaptações promovidas no treino são específicas relativamente ao exercício empregue: **“a concentração de tempo e esforço numa determinada modalidade desportiva é uma condição objetiva e necessária para se poder alcançar resultados elevados (Matveiev, 1977).**



**FIGURA 9** - Exemplo da resposta adaptativa aplicada a uma sessão ou ciclo de treino de força.

A aplicação de estímulos de treino no momento ótimo permite um progresso contínuo da capacidade de rendimento dos praticantes. Isso implica que o novo estímulo de treino aconteça após o período de recuperação necessário (figura 11).

**Estímulos** (sessões de treino) **aplicados muito espaçadamente**, tornam-se **ineficazes** para a melhoria da capacidade de rendimento. Embora as capacidades do atleta possam momentaneamente ver-se aumentadas, a **ausência de nova estimulação no momento apropriado**, faz com aconteça uma regressão para o nível inicial (figura 10). O contrário também é verdade. Tempo de recuperação insuficiente provoca o abaixamento contínuo das capacidades do atleta podendo conduzir à instalação de uma situação de fadiga indesejável (figura 12).



**FIGURA 10** - Processo ineficaz determinado pelo intervalo elevado entre a aplicação de estímulos de treino.

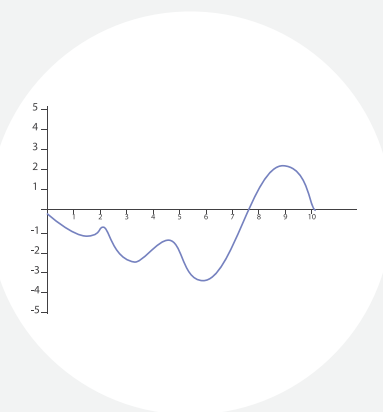
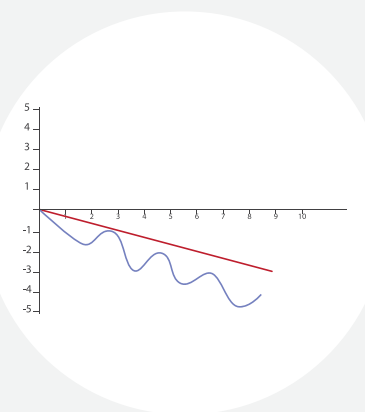
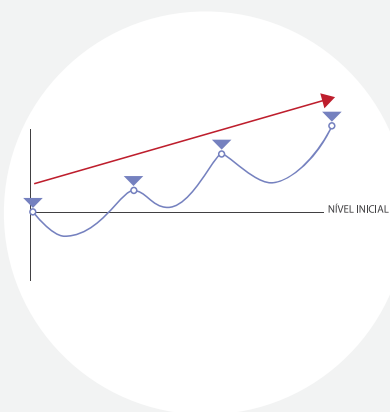


No entanto o conceito de estímulo ou carga de treino, não deve ser visto como o efeito isolado de uma sessão de treino (UT) mas igualmente de conjuntos de UT (microciclos). Em atletas bem treinados é necessário a repetição de estímulos com a mesma orientação de modo para induzir fadiga sobrecarregando o desgaste de um sistema biológico - **sobressolicitação** (Figura 13). Desta forma reduz-se, num período temporal curto, a capacidade de rendimento, para posteriormente obter um estado de supercompensação, com a correspondente elevação da capacidade de resposta do atleta (**transformação demorada** - Matveiev 1977).

**FIGURA 11** - Processo positivo continuado de supercompensação determinado pela progressividade na estimulação promovida pelo treino.

**FIGURA 12** - Processo negativo determinado pela aplicação de estímulos sem considerar o intervalo de recuperação adequado.

**FIGURA 13** - Processo de sobressolicitação com supercompensação aumentada.



### 1.2.2 SOBRECARGA, ESPECIFICIDADE, REVERSIBILIDADE, PROGRESSÃO E INDIVIDUALIZAÇÃO NO PROCESSO DE TREINO

Na condução do processo de treino, é fundamental considerar fatores que interferem com a capacidade individual de trabalho nomeadamente:

1. conhecimento relativo ao desenvolvimento e maturação
2. experiência dos atletas
3. capacidade individual de trabalho
4. estado de treino e saúde
5. capacidade de recuperação do indivíduo
6. perfil psicológico do indivíduo





O exercício de treino deve respeitar as capacidades cada atleta e o nível do seu desenvolvimento. Infelizmente, constitui um erro frequente a aplicação indiscriminada dos programas de treino de atletas consagrados e de sucesso a qualquer atleta, sobretudo a jovens e inexperientes.

O sexo é igualmente um fator que deve ser tido em consideração uma vez que existe diferenciação na capacidade de rendimento. Embora com elevada variabilidade interindividual, tende a verificar-se uma alteração na capacidade de trabalho nos atletas femininos de acordo com a fase do ciclo menstrual (verificando-se na generalidade maior capacidade de trabalho após o período).

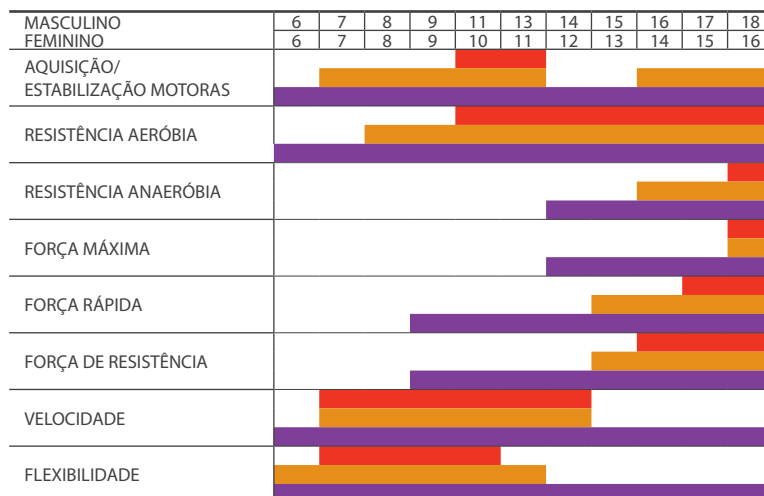
### 1.2.3 DESEMPENHO DESPORTIVO E TREINABILIDADE: MATURAÇÃO BIOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO DO DESEMPENHO COMPETITIVO

Nas etapas iniciais da carreira desportiva, existe a evidência para que a maturação, entendida como o processo biológico de aquisição do estado adulto, influencie fortemente a capacidade de rendimento desportivo naquelas idades [16]. Na generalidade, rapazes com maturação precoce têm níveis elevados de sucesso imediato, sobretudo em disciplinas de força e potência, enquanto raparigas com maturação precoce parecem ter vantagens imediatas em disciplinas de agilidade, força e potência relativas [17].

A questão dilemática que se coloca neste âmbito está na possibilidade de o sistema desportivo não ser capaz de reter os indivíduos maturacionalmente atrasadas, uma vez que são sistematicamente ultrapassados na competição pelos seus pares biologicamente mais avançados. No desporto dos mais jovens, o sucesso está demasiado associado ao resultado desportivo, onde a maturação poderá ser fator de desequilíbrio, dando vantagem aos mais avançados.

No entanto, no final da adolescência, o indivíduo de maturação tardia não só recupera a desvantagem em relação ao de maturação precoce como frequentemente o ultrapassa em muitos dos atributos determinantes para o desempenho desportivo. Emerge neste sentido o conceito de fases sensíveis, como período de tempo durante o qual o indivíduo está particularmente predisposto para realizar uma aprendizagem ou suscetível à influência de um fator ou à ausência de uma estimulação particular (Martin, 1981, 1982).

**QUADRO 3** - Fases sensíveis para o desenvolvimento da capacidade de desempenho motor (adaptado de Martin, 1981, 1982).

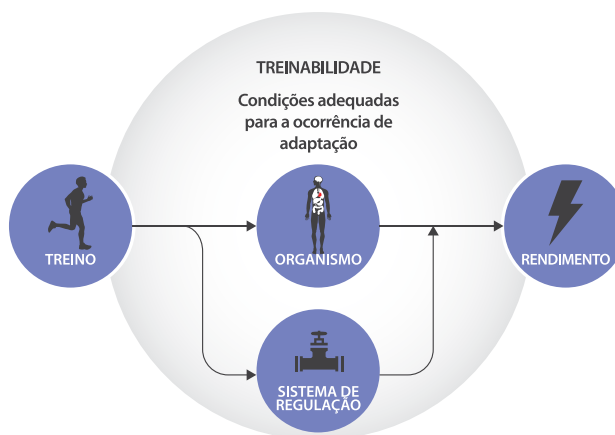


Tem pois toda a vantagem e racionalidade que o treino de crianças e jovens considere o estágio maturacional, propondo um modelo de carreira desportiva que atenda à necessidade de estimular adequadamente os fatores treináveis considerados como particularmente adequados em cada etapa do crescimento e maturação.

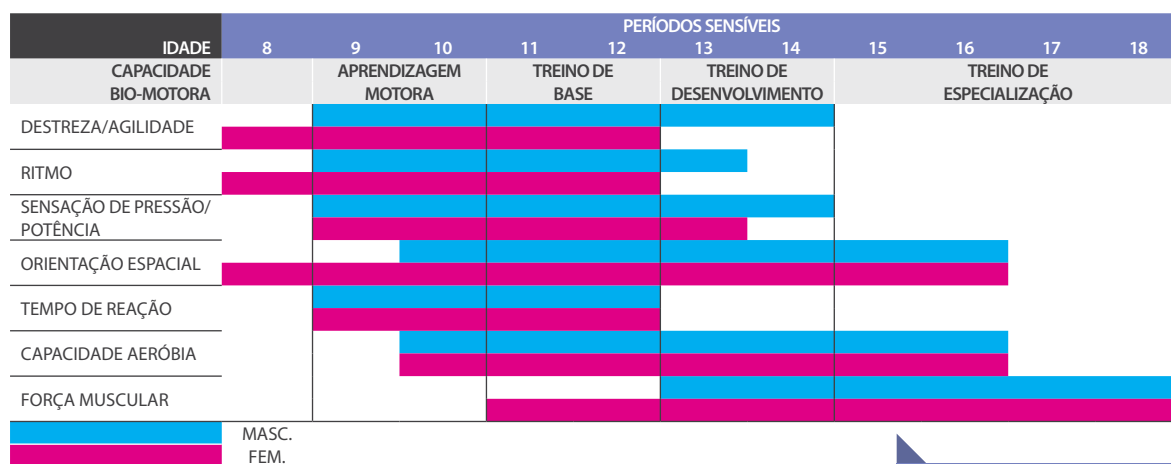
Uma dinâmica multilateral do treino corresponde a esta exigência, reconhecendo a existência de pré-requisitos gerais para a progressão e a especialização futura. O desenvolvimento muscular geral, as qualidades físicas e psicológicas entendidas numa base alargada, são pressupostos para aquisições posteriores especializadas.

Este desenvolvimento multilateral geral, embora requerido nas primeiras etapas, não impede a solicitação desde o início de atividade específica ou especializada, devidamente dosificadas. A especialização representa o elemento essencial para obter sucesso num dado desporto. O aumento da utilização de exercícios específicos deve acontecer gradualmente na carreira do atleta.

Efeito modelador da maturação no processo de treino (Adaptado de Alves, F.).



A inclusão de uma criança na prática desportiva deve ser ditada pela evidência de um estado maturacional adequado: "... o envolvimento da criança no desporto só se deve iniciar quando ela se encontra num estado de preparação ótimo para a execução das habilidades específicas de uma determinada modalidade..." (Alves, 1999).



**FIGURA 14** - Fases sensíveis para o desenvolvimento das capacidades biomotoras e coordenativas (adaptado de Martin, 1982).

A discussão em torno das virtudes de um plano de preparação desportiva a longo prazo e justificadamente multilateral, por oposição às desvantagens de uma especialização extemporânea dos jovens praticantes, tem ocupado muita da literatura publicada sobre o tópico. O quadro 4 resume as vantagens e os inconvenientes de cada uma das estratégias.

**QUADRO 4** - Características da maturação precoce e multilateral (adaptado de Bompa, 1999).

TEORIA E  
METODOLOGIA  
DO TREINO  
DESPORTIVO  
- MOD. INDIVIDUAIS

| ESPECIALIZAÇÃO PRECOCE  | DESENVOLVIMENTO MULTILATERAL                    |
|---|---|
| Melhoria rápida do desempenho   | Melhoria da capacidade de desempenho mais lenta |
| Melhores resultados aos 15/16 anos - cargas que promovem a adaptação rápida | Melhores resultados depois dos 18 anos          |
| Inconsistência da prestação competitiva                                     | Maior consistência em competição                |
| Abandono provável aos 18 anos   | Carreira mais longa                             |
| Tendência para lesões em consequência da adaptação forçada                  | Menor tendência para lesões                     |

**!** A seleção dos exercícios e a sua realização adequada ao objetivo desejado constitui uns dos aspetos mais importantes para o sucesso do processo de treino.

## 1.3 O exercício de treino

O treino enquanto processo de estimulação regular e sistemática com o objetivo de promover adaptações orgânicas e funcionais que permitam a melhoria do desempenho dos atletas no treino e na competição tem no exercício a sua unidade estrutural essencial. Castelo [2], citando Theodoresco, define o exercício de treino como um ato motor sistematicamente repetido, “...organizado numa estrutura segundo determinado objetivo a atingir. Cada movimento e o exercício no seu conjunto devem ter entre outras especificidades: direção; amplitude; velocidade; duração; ritmo...”(pp. 39).

É fundamental ter presente que o exercício de treino não é inócua; produzirá sempre um efeito, tal como a sua ausência. A adaptação que o exercício produzirá nos indivíduos será sempre determinada pelas suas características. A submissão à carga de treino constitui uma confrontação entre o atleta e as suas capacidades com as exigências que o exercício lhe coloca, desencadeando deste modo a resposta adaptativa.

A seleção dos exercícios e a sua realização adequada ao objetivo desejado constitui uns dos aspetos mais importantes para o sucesso do processo de treino.

Genericamente, os exercícios de treino podem ser classificados como gerais, especiais e competitivos [18, 19]. A sua utilização criteriosa dependerá do objetivo da sessão, considerando a etapa ou fase da preparação em que o atleta se encontra.

### 1.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA CARGA DE TREINO ASSOCIADA A UM EXERCÍCIO

A carga de treino representa o conjunto dos recursos exigidos para a realização das tarefas em treino ou competição. Pode ser caracterizada em função do impacto que produz no organismo do atleta – **carga interna** – ou pelas características do exercício, objetivamente observável – **carga externa**.

#### 1.3.1.1 CARGA INTERNA E CARGA EXTERNA

Podemos avaliar as suas características através de uma abordagem objetiva: quanto tempo, que distância, a que velocidade, que peso mobilizou, quantas repetições, que denominamos **carga externa**.

Por outro lado, podemos referir-nos às repercussões dessa carga no organismo: que percentagem da frequência cardíaca máxima, do dióxido de carbono máximo, que lactatemia estiveram associadas a essa execução, o que nos dá a indicação do reflexo dessa carga interna no organismo.



### 1.3.1.2 COMPONENTES ESTRUTURAIS DA CARGA DE TREINO:

#### VOLUME E INTENSIDADE

A carga de treino pode ser analisada através das suas componentes estruturais. A classificação das diferentes dimensões permitem entender de que forma a estimulação se processa e as implicações para a organização de estímulos diferenciados.

#### Volume

O volume expressa a duração da influência da carga de treino, sendo um pré-requisito fundamental para a obtenção de elevado desempenho seja ele predominantemente técnico, tático e/ou físico. Representa o tempo gasto na execução de um exercício ou uma série de exercícios sem interrupção, bem como a quantidade total de trabalho realizado numa unidade de treino ou ciclo de treino. **Incorpora os seguintes componentes:**

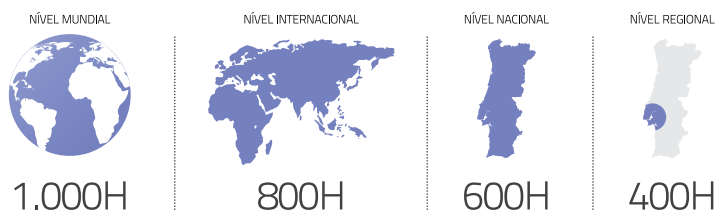
1. tempo ou duração do treino;
2. distância cumprida ou peso realizado;
3. número de repetições de um exercício ou elemento técnico.

A noção de volume implica quantidade. Pode referir-se a um treino, a um microciclo, a uma época, a um ciclo olímpico,...

O tipo de adaptações necessárias para o alto rendimento justifica a submissão de elevados volumes de treino. O volume pode progredir através da capacidade de realizar maior quantidade de trabalho em cada sessão, do tempo destinado a cada sessão e do aumento do número de sessões de treino. Um atleta do topo mundial deve realizar aproximadamente 1000 horas de treino por ano; um de nível internacional cerca de 800 horas; de nível nacional 600 horas e regional 400 horas [8].



#### HORAS DE TREINO







### Intensidade

A **intensidade** fornece a dimensão do esforço aplicado, ou seja, qual a qualidade física requisitada. Em função do esforço físico, e do *stress* psíquico, determina a qualidade do trabalho executado. No geral, pode ser referido como a quantidade de trabalho por unidade de tempo. Embora esta definição não se enquadre bem no contexto de todas as modalidades desportivas. Pode ser assumida como a exigência em que um exercício ou série de exercícios são realizados relativamente à capacidade máxima possível ao atleta em determinado momento.

Pode ser avaliada em função de respostas biológicas, como a frequência cardíaca, a percentagem do dióxido de carbono máximo ou da velocidade/potência máxima aeróbia (VAM/PAM), lactemia, ou sinais exteriores (rubor, transpiração, máscara de esforço, etc.).

Em modalidades cíclicas, um indicador importante da intensidade é por referência à melhor marca do atleta em determinado evento. A intensidade pode determinar-se através de:

- a) percentagem da velocidade máxima;
- b) da percentagem da quilagem máxima ( por exemplo, %1RM);
- c) da repercussão interna do exercício (por exemplo, VOXIGÉNIO, FC, La).



A seleção da intensidade identifica a dimensão ótima do estímulo a aplicar, definindo o objetivo da tarefa de treino, procurando a resposta orgânica desejada. Nesse sentido, deve ser a primeira componente a ser definida uma vez que define a especificidade do exercício.

Esta componente da carga de treino pode ser igualmente definida em função da percentagem do máximo necessário para realizar um exercício ou valor médio respeitante a uma série de exercícios intensidade absoluta ou na percentagem do volume da carga correspondente a níveis de intensidade previamente definidos (em relação a escalas de intensidade), entendida como intensidade relativa.

**A manipulação da carga de treino com o objetivo de elevar a intensidade da carga pode socorrer-se de diferentes estratégias:**

- ▀ aumento da velocidade ou da quilagem;
- ▀ aumento da razão entre a intensidade absoluta e a intensidade relativa para que a intensidade absoluta prevaleça;
- ▀ redução do intervalo de repouso;
- ▀ aumento da densidade do treino;
- ▀ aumento do número de competições.

| EM RELAÇÃO AO MÁXIMO (%) | FC (bat./min.) | NÍVEL DE INTENSIDADE |
|--------------------------|----------------|----------------------|
| 30 - 49                  | 130-140        | Fraca                |
| 50 - 59                  | 141-150        | Leve                 |
| 60 - 74                  | 151-165        | Média                |
| 75 - 85                  | 166-180        | Submáxima            |
| 85 - 100                 | < 180          | Máxima               |

**QUADRO 5** - Classificação do nível de intensidade considerando o impacto na frequência cardíaca (FC) para um adulto jovem ativo (adaptação de Castelo et al. 1996).

| ZONA | DURAÇÃO | NÍVEL DE INTENSIDADE | SISTEMA ENERGÉTICO | AERÓBIO (%) | ANAERÓBIO (%) |
|------|---------|----------------------|--------------------|-------------|---------------|
| 1    | 1-15"   | Supramáximo          | ATP-PCr            | 100-95      | 0-5           |
| 2    | 15-60"  | Máximo               | ATP-PCr+LA         | 90-80       | 10-20         |
| 3    | 1-6'    | Submáximo            | LA+AER             | 70          | 30            |
| 4    | 6-30'   | Médio                | AER                | 10          | 90            |
| 5    | <30'    | Baixo                | AER                | 5           | 95            |

**QUADRO 6** - Zonas de intensidade de treino propostas por Bompa (1990) para desportos cíclicos.

O **Quadro 6** apresenta uma proposta de classificação das zonas de intensidade para o treino em modalidades cíclicas, adaptada de Bompa, onde se relacionam os tempo de exercício à máxima intensidade com o sistema energético predominante que o sustenta [8].

- ▀ A **ZONA 1** representa a intensidade próximo dos limites máximos de resposta do atleta. A intensidade e duração destas tarefas não permitem uma resposta cardiovascular adaptada. Constituem tarefas de curta duração, com velocidade elevada com mobilização da atividade do SNC, como os 100 m do atletismo. O défice de oxigénio atinge 80 a 90%. Em 100 metros, as necessidades de oxigénio seriam de 66-80 litros /min-1 (Smirnov, 1970), o qual é pago após o esforço. A limitação para estes tipos de esforço estão pois no défice de oxigénio e no esgotamento do sistema energético ATP-PCr.



**!** Quando não é possível manter a intensidade prescrita é porque o volume não estava ajustado.

➤ A **ZONA 2** identifica-se com uma participação energética onde predominam os contributos energéticos dos sistemas ATP-PCr e anaeróbio láctico (LA). São exemplos as provas de 200 e 400 metros do atletismo e os 100 metros da natação. O défice de oxigénio atinge cerca de 60 a 70%.

➤ A **ZONA 3** pode ser considerada uma zona mista, contando para o resultado tanto o nível de resistência como de velocidade do atleta. Constituem exemplos de eventos desportivos nesta zona de intensidade os 400 m em natação, 1500 m na corrida e as distâncias tradicionais de canoagem e remo). A limitação para manter a intensidade está sobretudo na acidose associada à acumulação de iões de hidrogénio (H<sup>+</sup>). O défice de oxigénio atinge cerca de 20 l.min<sup>-1</sup>.

➤ **ZONA 4** é a zona de intensidade média correspondente às necessidades dos 800 m e 1500 m da natação ou dos 5000 m ou 10 000 da corrida. O défice de oxigénio atinge aproximadamente 10 a 16% das necessidades.

➤ **ZONA 5** é a zona de intensidade típica de provas como maratona, marcha e natação de águas abertas. O défice de oxigénio atinge 10 a 14%. O desgaste de reservas de energia impõe cerca de duas a três semanas para recuperar. Normalmente, em atletas de bom nível não é previsível a participação em mais do que três a cinco maratonas por ano.

### Relação entre o volume e a intensidade.

A intensidade será sempre a primeira componente a definir. Em função dessa opção, podemos saber quanto tempo o atleta poderá ser solicitado considerando alguma variabilidade individual. Quando não é possível manter a intensidade prescrita é porque o volume não estava ajustado. Mais tempo numa intensidade inferior não tem um efeito semelhante, nem parece ser uma estratégia aceitável.

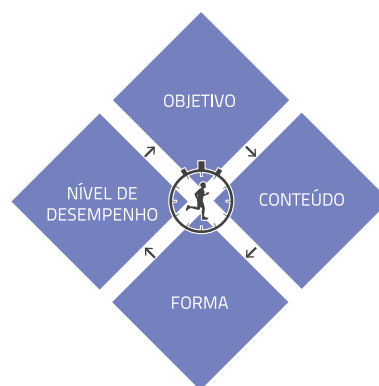
Duas outras componentes estruturais da carga de treino são frequentemente reportadas por diferentes autores e que apresentamos resumidamente: **a densidade** que caracteriza a relação entre a carga (exercício) e o repouso considerando o tempo total da tarefa ou do treino; e **a frequência** que reporta a repetição de um exercício ou séries de exercícios num determinado tempo, constituindo assim um indicador de volume. **A complexidade** é referida como uma componente da carga associada à intensidade. Tarefas complexas exigem níveis elevados de concentração que promovem a elevação de *stress* mental, funcionando como potenciadores da intensidade global dos exercícios.



### 1.3.2 ESTRUTURA DO EXERCÍCIO DE TREINO

A estrutura do exercício de treino envolve a resposta a quatro vetores informacionais.

- a) O **objetivo**. Este fator depende do nível de desenvolvimento das capacidades do sujeito e do prognóstico da sua evolução. Os objetivos podem ser seletivos – orientados para um aspeto (s) restritos e por isso são adequados para atletas de elevado rendimento; ou múltiplos – orientados para diferentes dimensões que afetam o rendimento. Normalmente, têm um caráter auxiliar dos primeiros e são típicos da preparação de atletas jovens ou de nível de rendimento inferior.
- b) O **conteúdo** diz respeito à gama de elementos técnicos, táticos e físicos necessários para o cumprimento dos objetivos enunciados.
- c) A **forma** reporta a organização que se estabelece a partir da organização dos elementos técnicos, táticos e físicos definidos.
- d) O **nível de desempenho** a atingir (critério de êxito) permite a comparação do executado com o visado contribuindo para o controlo da eficácia do exercício de treino.



**FIGURA 15** - Estrutura do exercício de treino.

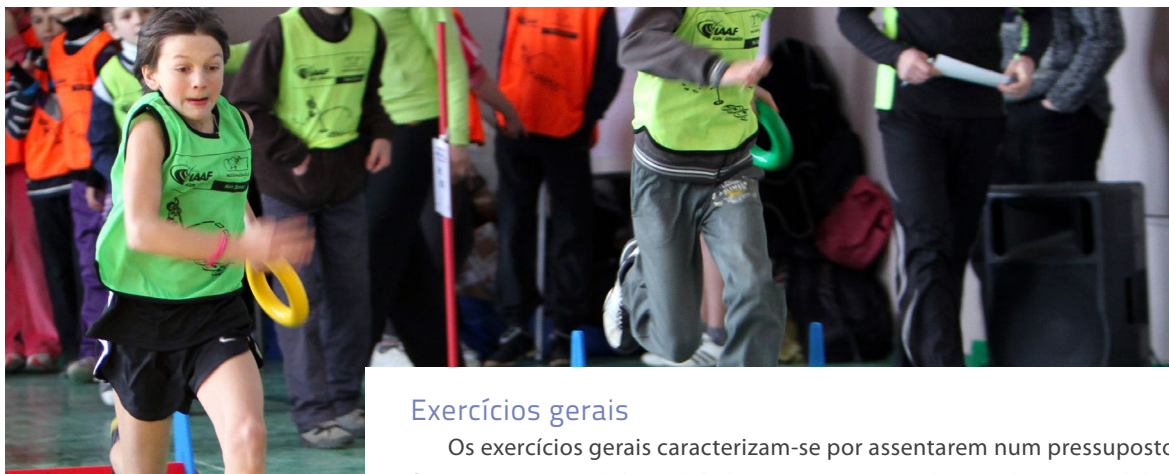
### 1.3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS EXERCÍCIOS DE TREINO

A classificação dos exercícios de treino faz-se de acordo com dois critérios fundamentais. O conteúdo de treino predominante e o grau de identidade do exercício com a realidade da competição.

**TABELA 1** - Classificação dos exercícios de treino tendo em consideração o conteúdo predominante.

|                     |          |   |
|---------------------|----------|---|
| EXERCÍCIO DE TREINO | TÉCNICOS | Exercícios para aprendizagem, aperfeiçoamento e melhoria dos aspetos técnicos da modalidade desportiva.   |
|                     | TÁTICOS  | Orientados para a construção do repertório de estratégias de cariz tático. Modelos de organização defensiva, ofensiva e de transição no caso dos jogos desportivos coletivos e de gestão do esforço em modalidades individuais. |
|                     | FÍSICOS  | Destinam-se a melhorar os fatores físicos determinantes do desporto.  |

No treino contemporâneo, raramente existem situações de treino exclusivo técnico, tático ou físico. O mais comum é a seleção de tarefas de treino de conteúdo predominante técnico ou tático num determinado regime de exigência física. Deste modo, estimulam-se a execução técnica com um enquadramento tático em regimes energéticos associados. Por exemplo, técnico- táticos em regime de preparação física (condução e remate em regime de velocidade) ou de preparação física em regime de execução técnica-tática (resistência em regime de marcação individual).



### Exercícios gerais

Os exercícios gerais caracterizam-se por assentarem num pressuposto formativo e na multilateralidade que garanta um desenvolvimento global e harmonioso dos atletas, compensando as desvantagens de excessiva especificidade na estimulação do treino. Frequentemente buscam o desenvolvimento de aptidão coordenativa geral, típica de um atletismo desejável em todos os praticantes. Este tipo de exercícios, não sendo característicos das modalidades desportivas em concreto, influenciam direta ou indiretamente o desenvolvimento da aptidão específica de um determinado desporto.

No essencial, perseguem objetivos vários como uma maior tolerância à carga de treino; influenciam aspetos motivacionais introduzindo variedade no processo de treino; contribuem para a recuperação após períodos de treino intenso e prolongado; suportam a construção do património individual técnico e tático.

No treino de jovens, fazem a profilaxia de evoluções patológicas pela utilização demasiado restrita de exercícios específicos, promovem um sistema de desenvolvimento alargado em termos funcionais e garantem elevada motivação associada à variedade introduzida no treino.



### Exercícios específicos

Apresentam aspetos comuns com os realizados na situação de competição. Considerando o conteúdo predominante, podem ser divididos em exercícios **preliminares** ou de **aproximação**, orientados para o aperfeiçoamento técnico e tático; e os de **desenvolvimento** que buscam fundamentalmente o desenvolvimento do fator físico [3]. Harre distingue neste tipo de exercícios os **Exercícios Especiais I** - em tudo idênticos aos exercícios de competição mas com menores exigências de carga; e os **exercícios especiais II** - contêm partes dos gestos das modalidades executados com as mesmas exigências da competição.



### Exercícios competitivos

Os exercícios competitivos correspondem à realização em situação de competição real ou simulada. Pretendem garantir o conjunto das adaptações necessárias para a melhoria do desempenho em situação de competição [20].

Desempenham um papel determinante, uma vez que permitem usufruir de estimulações idênticas à da realidade e os requisitos da situação de competição.

**TABELA 2** - Classificação dos exercícios de treino em função da identidade com a competição (adaptado de Matveev, I. 1981).

|                     |              |   |
|---------------------|--------------|---|
| EXERCÍCIO DE TREINO | GERAIS       | Distinguem-se da execução comum em competição. Tem um carácter complementar no processo de treino, quer preenchendo lacunas, quer favorecendo a recuperação nos domínios físico e mental. |
|                     | ESPECIAIS    | Correspondem nos recursos energéticos. Utilizam exigências de carga de treino semelhantes às da competição.   |
|                     | COMPETITIVOS | Competição formal ou competição simulada – provas de preparação ou jogos amigáveis.   |

### Autoavaliação


- *Caracterize sumariamente o processo de supercompensação.*
- *Dê exemplos que identifiquem o processo heterocrónico da adaptação em treino.*
- *Justifique sumariamente a necessidade da sobrecarga em treino.*
- *Distinga carga interna de carga externa.*
- *Quais são as componentes estruturais da carga de treino? Dê exemplos.*
- *Como classifica o exercício de treino?*



# Índice

## CAPÍTULO II.

|   |           |
|---|-----------|
| <b>2. O TREINO DESPORTIVO COMO UM SISTEMA INTEGRADO</b>                   | <b>29</b> |
| 2.1 A competição desportiva   | 30        |
| 2.2 Os fatores do treino desportivo e sua integração                      | 30        |
| 2.2.1 Treino técnico  | 31        |
| 2.2.1.1 Eficácia técnica  | 31        |
| 2.2.1.2 Modelos técnicos  | 31        |
| 2.2.1.3 As capacidades coordenativas e o domínio das técnicas desportivas | 32        |
| 2.2.2 Treino físico – as qualidades físicas: definição e inter-relação    | 33        |
| 2.2.2.1 Resistência   | 34        |
| 2.2.2.2 Força   | 35        |
| 2.2.2.3 Velocidade  | 35        |
| 2.2.2.4 Flexibilidade   | 36        |
| 2.2.3 Treino tático   | 36        |
| 2.2.3.1 Definição e objetivo do comportamento tático                      | 37        |
| 2.2.3.2 As fases do comportamento tático                                  | 37        |
| 2.2.3.3 As diferentes fases da aprendizagem da tática desportiva          | 38        |
| 2.2.4 Treino psicológico  | 38        |
| 2.3 Planeamento e periodização - noções básicas                           | 39        |
| 2.3.1 A forma desportiva  | 39        |
| 2.3.2 Ciclos de preparação e competição                                   | 41        |
| 2.3.3 Estruturas de periodização  | 41        |
| AUTOAVALIAÇÃO   | 43        |
| GLOSSÁRIO   | 98        |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS  | 101       |

- 
1. CARGA DE TREINO E PROCESSOS ADAPTATIVOS
  2. O TREINO DESPORTIVO COMO UM SISTEMA INTEGRADO
  3. O TREINO DAS QUALIDADES FÍSICAS
  4. A SESSÃO DE TREINO



---

## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

---

Descrever e relacionar o treino desportivo como um sistema integrado

---

# 2. O TREINO DESPORTIVO COMO UM SISTEMA INTEGRADO

O treino desportivo é antes de mais um processo integrador e potenciador de uma multiplicidade de fatores que condicionam o desempenho. Para que todas as opções estratégicas façam sentido, são indissociáveis o **praticante** e o **universo** (desporto) onde o desempenho é exigido.

**Neste processo complexo de associação entre a preparação e a competição, quatro fatores assumem particular relevância [21]:**

- ❖ **A UNIDADE ENTRE A PREPARAÇÃO GERAL E ESPECÍFICA** - a preparação geral deverá ser concordante com as premissas exigidas pela modalidade, enquanto a preparação específica, está na dependência das adaptações conseguidas na preparação geral;
- ❖ **A CONTINUIDADE DO PROCESSO DE TREINO** - exigência imposta pelo treino ao longo dos anos deverá aumentar para que seja possível ambicionar progresso nos resultados;
- ❖ **O AUMENTO PROGRESSIVO DA CARGA** - este aspeto fundamental estará em cada momento condicionado pela capacidade de adaptação do atleta à carga, não perdendo de vista que o treino deve procurar criar condições para a obtenção dos máximos resultados no momento apropriado da carreira;
- ❖ **A ALTERNÂNCIA DOS CONTEÚDOS DO TREINO** - esta é a condição para evitar estagnação de resultados e monotonia nos processos de preparação, que constituem dois dos principais motivos do abandono da prática desportiva.

## 2.1 A competição desportiva

A finalidade última do desporto expressa-se na competição. Todo o esforço requerido em diferentes etapas de preparação adquire sentido na competição desportiva. A exploração do potencial do atleta persegue o objetivo principal de lhe permitir exhibir o conjunto das adaptações biológicas, psicológicas e técnicas e táticas que suportam o rendimento competitivo. A competição assume a posição decisiva e justificativa de todo o processo de preparação dos atletas. No entanto, o equilíbrio entre o tempo destinado a competir e à sua preparação deverão obedecer a uma estratégia que permita aos atletas competir em condições de prontidão e, simultaneamente, que o tempo de preparação não se veja afetado por excesso de participação competitiva.

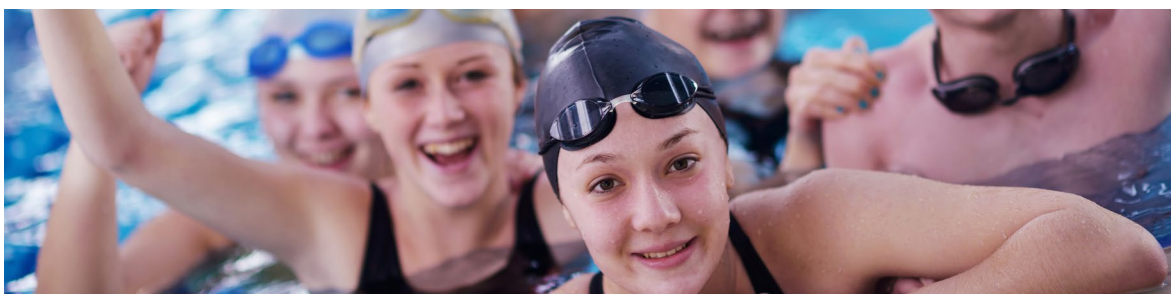
António Vasconcelos Raposo [21] sugere, no caso da natação pura desportiva, a relação expressa na Tabela 3.

**TABELA 3** - Distribuição relativa do tempo de treino destinado à preparação geral e específica em nadadores (de Vasconcelos Raposo, 2002).

| ESCALÃO ETÁRIO*               | FORMAÇÃO GERAL (%) | FORMAÇÃO ESPECÍFICA (%) |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Cadetes (1.ºano – 9/10 anos)  | 70                 | 30                      |
| Cadetes (2.ºano – 11/12 anos) | 60                 | 40                      |
| Infantis (13/14 anos)         | 50                 | 50                      |
| Juvenis (15/16 anos)          | 40                 | 60                      |
| Juniores (17 /18 anos)        | 30                 | 70                      |
| Sénior (>19anos)              | 20                 | 80                      |

## 2.2 Os fatores do treino desportivo e sua integração

No domínio dos fatores determinantes para o sucesso do treino, as capacidades motoras e o seu nível de desenvolvimento colocam-se enquanto pressupostos fundamentais do rendimento, assegurando a aprendizagem e a realização das ações motoras desportivas, bem como a possibilidade de manifestar elevados níveis de desempenho competitivo.





### 2.2.1 TREINO TÉCNICO

A técnica desportiva pode ser definida como o modo mais eficiente de realizar um determinado movimento ou ação motora, tendo em consideração os recursos biomecânicos do atleta, assegurando a maior segurança, precisão, com menor custo energético na consecução de um objetivo previsto.

As aquisições e a melhoria da técnica apoiam-se no desenvolvimento dos fatores condicionais e coordenativos. É frequente encontrar atletas que cometem erros técnicos associados a fragilidades na força, flexibilidade ou resistência. Mais frequentemente ainda são as dificuldades sentidas na aprendizagem e na execução técnica determinadas por insuficiente desenvolvimento das capacidades coordenativas.

A técnica revela a superioridade dos fatores que condicionam o aproveitamento energético disponível (biomecânicos) face ao aumento da acessibilidade da energia (condicionais).

“Para que um modelo técnico seja universalmente aceite, tem de ser eficaz em termos biomecânicos e fisiologicamente eficiente” ( Bompa,1990)

#### 2.2.1.1 EFICÁCIA TÉCNICA

Podemos resumir os objetivos fundamentais do treino do fator técnico como:

- a) ECONOMIA – no custo energético associado;
- b) EFICÁCIA – aproximando a realização do objetivo visado;
- c) ESTABILIDADE - perante a fadiga e demais fatores adversos;
- d) VARIEDADE – adaptável a modificações ambientais ou situacionais.

#### 2.2.1.2 MODELOS TÉCNICOS



### MODELOS TÉCNICOS

Modelos técnicos são sistemas de gestos organizados segundo um padrão, sujeitos a evolução constante, que traduzem a forma mais económica e eficaz, respeitando os limites regulamentares impostos, para a consecução do objetivo desejado. etário em causa.

Podemos distinguir modelo técnico de estilo. O primeiro reporta-se a um padrão generalizado e aceite como ideal, que é eficiente em termos biomecânicos e fisiológicos sem constituir uma estrutura rígida incapaz de se adaptar às características individuais dos praticantes. O estilo identifica-se com a interpretação do modelo técnico pelos indivíduos, com as suas particularidades, as quais estão determinadas pelas capacidades individuais e constrangimentos ambientais. No entanto, o estilo não deve desvirtuar as vantagens evidentes do modelo técnico.



Não existe um bom nível técnico quando as habilidades coordenativas manifestam um insuficiente desenvolvimento.



### 2.2.1.3 AS CAPACIDADES COORDENATIVAS E O DOMÍNIO DAS TÉCNICAS DESPORTIVAS

Pelos conceitos anteriormente explanados, facilmente se entende a importância da técnica no universo desportivo. Na verdade, lacunas técnicas importantes conduzem a uma menor eficácia e maior custo energético. Um desenvolvimento adequado das capacidades coordenativas assegura a aquisição de modelos técnicos que, por vezes, apresentam elevada complexidade. A melhoria dos aspetos técnicos não pode nunca ser indissociável do desenvolvimento das habilidades coordenativas. No processo de formação do praticante, estes dois aspetos seguem uma lógica convergente evoluindo em paralelo.

Não existe um bom nível técnico perante insuficiente desenvolvimento das habilidades coordenativas. O equilíbrio, a orientação espacial, a reação motora são condicionantes do desempenho desportivo elaborado. Não pode ser ignorado que tal como a resposta biológica está associada ao treino e à fase maturacional que o sujeito atravessa, o mesmo ocorre no domínio coordenativo na dependência estreita com a maturação do sistema nervoso central e com o treino no que ele encerra de oportunidades de repetição com qualidade.

**QUADRO 7** - Capacidades coordenativas conceitos e aplicações.

| CAPACIDADE                     | CONCEITO E APLICAÇÃO   |
|--------------------------------|--|
| ORIENTAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL | Determina a posição e movimento do corpo no espaço e no tempo.   |
| DIFERENCIAÇÃO CINESTESIAS      | Controla as informações provenientes da musculatura, permitindo discriminar e adequar o movimento com economia e precisão. |
| EQUILÍBRIO                     | Conservar e manter o equilíbrio do corpo durante o movimento.  |
| RITMO                          | Realização de ações cadenciadas, com fluência e eficácia economizando energia.   |
| REAÇÃO                         | Reação rápida e eficaz em função dos estímulos.  |





Os modelos técnicos desenvolvem-se em três (3) fases fundamentais, sendo que esta progressão acompanha a construção rigorosa da imagem do movimento pelo praticante.

|              |   |
|--------------|---|
| PRINCIPIANTE | Fase da aprendizagem das técnicas                             |
| AVANÇADO     | Fase de afinamento e estabilização                            |
| DOMÍNIO      | Execução estabilizada perante variabilidade interna e externa |

**QUADRO 8** - Fases da evolução da imagem do movimento.

A consciência do erro é um fator determinante para o sucesso da estratégia de correção. Esta circunstância depende muito da criação, no atleta, da imagem do movimento mais completa possível. Para que isso seja possível, é fundamental estimular a sensibilidade cinestésica e a capacidade do praticante em verbalizar a execução.

A estratégia global de correção das falhas técnicas deve seguir os passos listados a seguir.

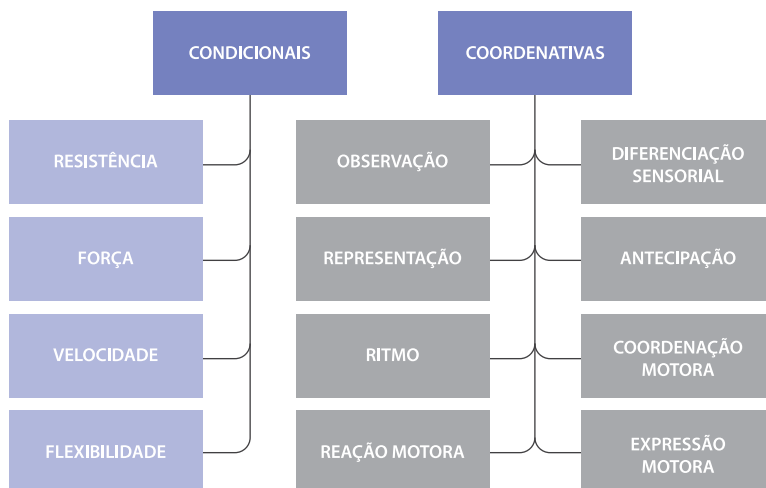
- Distinguir o que são falhas do desenvolvimento ainda incipiente da técnica.
- Determinar a origem da falha.
- Agir primeiro sobre falhas principais.
- Conseguir que o praticante adquira a noção do erro.
- Determinar se as causas da falha estão em insuficiente desenvolvimento das capacidades biomotoras.
- Criar condições para execução obrigatória do movimento correto.
- Evitar o uso indiscriminado de exercícios do tipo “banha da cobra”.

### 2.2.2 TREINO FÍSICO – AS QUALIDADES FÍSICAS: DEFINIÇÃO E INTER-RELAÇÃO

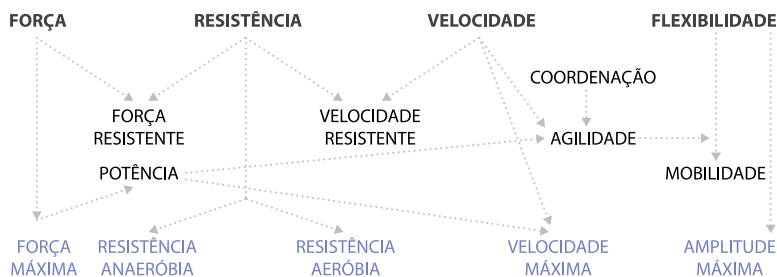
As capacidades físicas normalmente não se expressam de forma pura, mas sim em combinações complexas, onde uma ou outra poderá assumir em cada situação concreta a prevalência ou influência decisiva.

Embora apresentadas de forma separada, as capacidades físicas e coordenativas atuam coordenadamente. A existência de limitações sérias, por exemplo, na resistência, na força ou na flexibilidade impõem constrangimentos na execução técnica. O contrário também é verdade: uma técnica deficiente coloca dificuldades na realização das ações motoras.





**FIGURA 15** - Capacidades motoras, condicionais e coordenativas.



**FIGURA 16** - Interdependência das capacidades motoras.

### 2.2.2.1 RESISTÊNCIA

Por resistência entende-se a capacidade de manter o equilíbrio funcional e emocional adequados, na realização de um esforço com a intensidade e duração de magnitude suficientes para desencadear uma perda de rendimento. A resistência permite igualmente uma recuperação rápida após o esforço físico [13]. Melhorar a resistência permite adiar a instalação precoce da fadiga, possibilitando a otimização dos processos de recuperação após esforço (Alves,1996).

Podemos distinguir dois tipos de resistência. A resistência geral não depende da disciplina desportiva. Desenvolve o organismo no seu todo, por um período de tempo prolongado. Está relacionada com a capacidade de suportar cargas de grande volume ou com grande frequência, com a superação da fadiga em atividades de longa duração e com rápidas recuperações após treino e/ou competição tornando o atleta psicologicamente mais forte.

A **resistência específica** corresponde à manifestação das exigências de uma determinada modalidade ou especialidade. Esta resistência está relacionada com a capacidade de adaptação à estrutura do esforço em situação competitiva, otimizando as necessidades de corresponder nas dimensões económica técnica e tática e psicológica.

#### 2.2.2.2 FORÇA

A interdependência de fatores neuromusculares, energéticos e biomecânicos acarreta alguma dificuldade na definição deste fator do treino físico. De uma forma geral, a força pode ser entendida como a capacidade de vencer resistências através da ação muscular [20, 22]. Quando a fibra muscular é estimulada pelo sistema nervoso, desenvolve tensão. Esta tensão induz frequentemente uma contração que provoca movimento. A manifestação externa desta ação pode ser isométrica quando a força desenvolvida se equipara ao valor da resistência a vencer, ou dinâmica sempre que o valor da força difere em magnitude da resistência. Quando a força é superior, produz uma ação concêntrica quando inferior a tensão muscular desenvolvida é excêntrica.

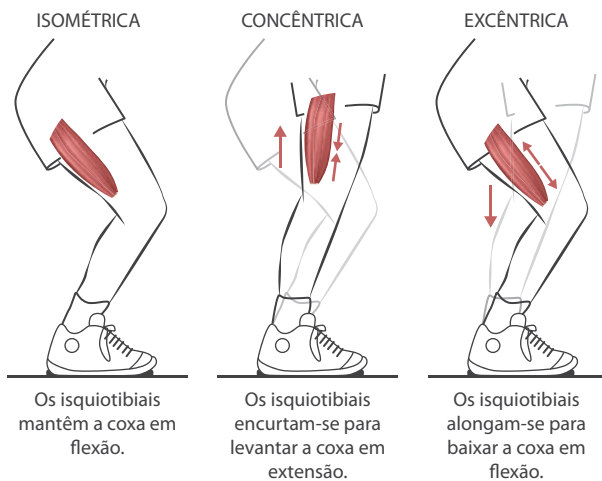


FIGURA 17 - Diferentes ações musculares.

#### 2.2.2.3 VELOCIDADE

A velocidade é a capacidade motora mais importante do complexo de pressupostos em que se baseia o rendimento desportivo: "... reagir rápido a um sinal ou estímulo exterior e/ou efetuar movimentos ou percorrer distâncias curtas com oposição reduzida, no mais breve período de tempo possível..." [2]. Esta definição encerra diferentes manifestações da velocidade: a reação, a execução cíclica ou acíclica e a velocidade resistente [20].



**!** Nos desportos individuais, a tática está sobretudo ligada a esta gestão do esforço (doseamento).

#### 2.2.2.4 FLEXIBILIDADE

A flexibilidade constitui uma capacidade biomotora de complexa caracterização. De forma um pouco distinta das demais, os principais limitantes na sua expressão e desenvolvimento não são energéticos mas sobretudo determinados pelo sistema de comando neuromotor. Nesta dimensão da ação motora, que decorre perto dos limites da amplitude do movimento, a inervação sensitiva periférica geradora de limitações joga um papel decisivo, que importa controlar.

São igualmente de considerar a estrutura muscular e a sua capacidade de extensibilidade que determinam a geração de percursos segmentares elevados, dentro dos limites impostos pelas estruturas de conjugação articular (ligamentos e cápsula, bem como o tipo de articulação e os graus de liberdade de movimento que possibilitam).

A flexibilidade, para além de um indicador funcional em desporto, determina sobretudo a capacidade de aprendizagem e execução técnica. O seu desenvolvimento não deve estar orientado pela procura de percursos articulares máximos, mas sim ótima. Esta qualidade biomotora desempenha um papel relevante na prevenção de lesões [20].

#### 2.2.3 TREINO TÁTICO

Nos desportos de equipa, a dimensão tática está associada às questões de implementação de modelos, soluções estratégicas que envolvem combinações entre jogadores em diferentes momentos do jogo: ataque, defesa e transições, bolas paradas, etc. A tática reporta-se à gestão estratégica dos recursos, sejam humanos (caraterísticas da equipa e dos adversários), sejam as condições ambientais onde decorre o evento desportivo. Assume igual importância o fator energético, para garantir os recursos para um modelo de gestão do esforço antecipado.

A manutenção do esquema tático pré-definido perante modificações importantes e/ou a capacidade de alterar o esquema tático como resposta a comportamento inesperado dos adversários, são igualmente aspetos inerentes ao domínio do treino tático.

Nos desportos individuais, a tática está sobretudo ligada a esta gestão do esforço (doseamento). Uma preocupação que não pode ser ignorada é a que se prende com o desenvolvimento de estratégias de manutenção do esquema tático pré-definido perante modificações importantes, bem como a alteração da estratégia de condução da prova como resposta a comportamento inesperado dos adversários.

É sobretudo um processo intelectual de solucionar problemas, que deverá ser rápido e eficiente.

Mahlo (1966) define a tática como um processo de encontrar soluções para a resolução prática dos diferentes problemas colocados pela diversidade das situações competitivas.



### 2.2.3.1 DEFINIÇÃO E OBJETIVO DO COMPORTAMENTO TÁTICO

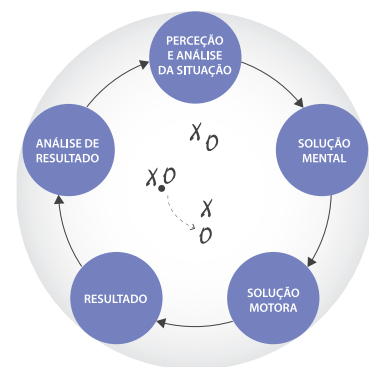
Por tática entende-se o conjunto das opções estratégicas desenvolvidas para potenciar as características dos praticantes, tendo em consideração as dos oponentes. Se no âmbito dos jogos desportivos coletivos, a tática identifica-se com a adoção de sistemas a aplicar em fases distintas do jogo, nos desportos individuais a tática assume particular relevância na gestão energética ou emocional do evento. Como gerir a cadência ou ritmo de corrida, remada, em que fase da prova se deve atacar, como reagir às mudanças bruscas de andamento dos opositores, são problemas que se equacionam e para os quais se adotam soluções pré-deseenhadas. Estas “estratégias” não deverão ser rígidas, porque o imprevisto faz parte do “jogo”; têm de estar conformes o processo de preparação e as características dos atletas. A preparação para responder a alterações associadas a modificações ambientais é igualmente um dos vetores na preparação tática em desportos individuais.

### 2.2.3.2 AS FASES DO COMPORTAMENTO TÁTICO

O comportamento tático depende do controlo sequencial e permanentemente da informação recolhida durante o desenvolvimento da ação. São aspetos críticos os seguintes:

- perceção e análise da situação;
- solução mental adequada;
- solução motora para o problema;
- resultado;
- análise do resultado.

FIGURA 18 - Fases da ação tática.





### 2.2.3.3 AS DIFERENTES FASES DA APRENDIZAGEM DA TÁTICA DESPORTIVA

A aprendizagem do processo tático compreende diferentes fases:

1. fase da aprendizagem das diferentes habilidades motoras;
2. fase de aprendizagem, estabilização e aperfeiçoamento das ações técnico-táticas;
3. fase de desenvolvimento, estabilização e aperfeiçoamento das habilidades técnico-táticas em ambiente competitivo;
4. aperfeiçoamento e aplicação em ambiente competitivo regular e diversificado.

### 2.2.4 TREINO PSICOLÓGICO

No domínio do treino psicológico, faz sentido ressaltar a incidência que deve ser colocada no desenvolvimento de comportamentos e atitudes conducentes a uma prática desportiva de qualidade predisposta para a manutenção dos praticantes no desporto assegurando o seu pleno desenvolvimento físico e personalístico.

Selecionamos alguns traços de carácter e de comportamento objetivo que se reputam da maior valia no processo de preparação desportiva. O desenvolvimento de atitudes disciplinadas constitui um objetivo comportamental fundamental. O cumprimento rigoroso das tarefas e demais regras definidas no ambiente de treino e competição é indispensável para assegurar o controlo dos resultados e a avaliação do processo.

A perseverança é indispensável para ultrapassar as dificuldades e prosseguir no processo de novas aquisições. A criação de um clima que favoreça a autoconfiança e autoestima é igualmente uma característica dos ambientes de treino com sucesso percebido pelos atletas. O desenvolvimento de uma atitude geral de coragem culmina num quadro favorável ao alcançar os melhores resultados desportivos e que deverá ser estimulada desde cedo.

Todas estas características são compagináveis com um processo de treino conduzido por treinadores conhecedores das exigências da modalidade desportiva e capazes de detetar os pontos mais fortes e menos desenvolvidos nos praticantes, considerando a etapa em que se encontram. Assim podem ser definidos objetivos, realistas e desafiadores, capazes de induzir a motivação e os comportamentos adequados para a sua concretização.

Um aspeto fundamental nesta definição dos objetivos a atingir pelos atletas é o do seu envolvimento na definição e a possibilidade de operacionalizar passos intermédios que assegurem a atletas e treinadores o ajustamento da estratégia definida.





## 2.3 Planeamento e periodização - noções básicas

O planeamento constitui um processo de antecipação do processo de preparação tendo em vista o rendimento ótimo nas competições selecionadas como as mais importantes.

A periodização constitui uma estratégia operacional e racional de segmentar o tempo disponível para a preparação, com a finalidade de obter os melhores resultados coincidentemente com as competições mais importantes do ciclo considerado.

### 2.3.1 A FORMA DESPORTIVA

A **forma desportiva** refere-se ao

“...estado de capacidade de rendimento ótimo que o atleta alcança em cada fase do seu desenvolvimento desportivo graças a uma formação adequada...” (Matveiev,1977).

Este processo assenta na aquisição de um **estado de treino**, que reflete em cada momento da preparação a adaptação biológica geral conseguida. No essencial, o estado de treino representa a “adaptação multifacetada com implicações ao nível da saúde e da manifestação das possibilidades funcionais. Mais especificamente, traduz o “aperfeiçoamento da resposta do atleta no domínio especializado da atividade”.

A obtenção da forma desportiva pressupõe **estados de preparação** diferenciados, que em cada momento expressam o nível de capacidade prestativa no decurso de uma competição, os quais dependem do estado de treino mas também da aptidão de mobilização dos recursos individuais em situação de competição.

Na aquisição da forma desportiva (FD), consideram-se três fases fundamentais.

## 1. 1.1 Etapa da criação e desenvolvimento dos pressupostos da forma desportiva.

Nesta etapa, constrói-se de forma sólida a base da forma desportiva. Desenvolve-se a resistência e força básicas, estimula-se a velocidade associada à frequência do movimento. No fundo, cria-se uma ampla base para o treino específico da técnica, tática e das exigências bioenergéticas essenciais. É o tempo do desenvolvimento de aspetos mais genéricos que sustentam a especialização progressiva ao longo do desenvolvimento da forma desportiva.

## 1.2 Etapa da edificação direta da forma desportiva.

Nesta etapa, trabalham-se os mecanismos específicos da modalidade e da competição desportiva. A resistência específica, a força especial e específica, e sobretudo o desenvolvimento das capacidades técnicas e táticas a utilizar no campo da competição desportiva.

## 2. Fase de estabilização.

A duração desta fase depende do grau de desenvolvimento das fases anteriores. Coincide com os momentos competitivos mais importantes.

## 3. Fase de perda.

Inevitavelmente, não é possível manter os atletas sempre no pleno das suas possibilidades máximas. De acordo com a modalidade, o calendário desportivo e as características dos atletas, existe a necessidade de introduzir na preparação momentos de recuperação, onde de forma ativa os atletas devem alterar rotinas de treino e recuperar fisiológica e psicologicamente para iniciar novamente a edificação da forma desportiva.

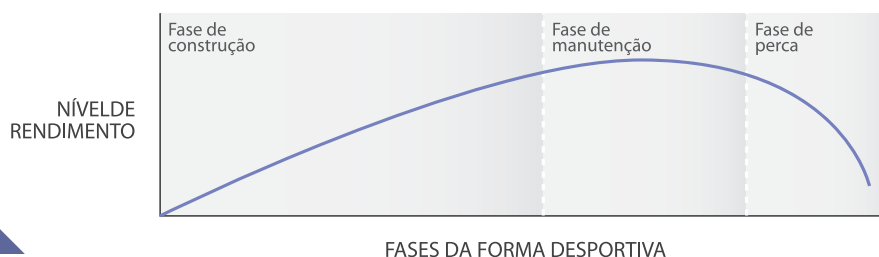


FIGURA 19 - Fases da forma desportiva.

“O organismo é um todo. O desenvolvimento de uma capacidade não pode ocorrer isoladamente do desenvolvimento das outras capacidades” (Matveev,1977)





### 2.3.2 CICLOS DE PREPARAÇÃO E COMPETIÇÃO

Não seria possível melhorar o rendimento dos atletas se os mantivéssemos a treinar sempre da mesma forma (método) e com a mesma carga. Deste modo, não ocorreriam adaptações que permitissem elevar o potencial dos desportistas.


Neste sentido, o processo de treino apresenta organizadamente alternância e variedade nas exigências que coloca durante um tempo considerado suficiente [23]. A esta forma de organizar o treino dá-se o nome de **treino periodizado**, que se tem mostrado superior a outros modelos não periodizados [24].

A periodização pode ser entendida como um processo programado onde em diferentes fases da preparação ou da carreira do atleta, alguns tipos de treino são enfatizados constituindo suporte para o desenvolvimento de capacidades que são pré-requisito para o desenvolvimento de outras, sustentadas em adaptações nas funções neuromusculares, cardiorrespiratórias, morfológicas, fisiológicas e psicológicas que necessitam de longos períodos para serem obtidas tempo [25].

Esta visão de organização do processo de treino facilita a operacionalização de incluir quer períodos de acentuação da carga de treino, quer de regeneração que permitam a adaptação do atleta.

### 2.3.3 ESTRUTURAS DE PERIODIZAÇÃO

O modelo tradicional, que tem em Matvey (1976) um dos seus mentores mais conhecidos, defende que a possibilidade de os atletas atingirem a forma desportiva estaria limitada a uma a duas vezes por ano. Segundo este modelo, as competições mais importantes deveriam situar-se no final de cada macrociclo, com durações entre 8 a 4 meses. No final de cada um destes macrociclos, deverá existir um período de recuperação e restauração da capacidade funcional, desgastada por um tempo longo de treino, indispensável para a reconstrução de novo ciclo de construção de forma desportiva.

 Não seria possível melhorar o rendimento dos atletas se os mantivéssemos a treinar sempre da mesma forma (método) e com a mesma carga.

De forma simplificação e sustentada, no modelo tradicional de Matveev, em cada ciclo que termina com uma competição de elevada importância, podem ser considerados três períodos principais:

1. Período preparatório, que corresponde ao tempo necessário para a aquisição da forma desportiva. Normalmente são consideradas duas fases:

- a. preparatória geral
- b. preparatória específica

Nestas fases, as competições em caso de existirem têm caráter preparatório e são parte integrante da preparação. Permitem avaliar a capacidade de os atletas competirem em carga (fadiga não totalmente dissipada).

2. Período competitivo, que está limitado pela possibilidade de manter a forma desportiva e está condicionado pelo calendário competitivo (localização das competições de máxima importância). Normalmente, contém um período de preparação direta para a competição designado como taper, que permite ao organismo a recuperação completa para abordar a competição de maior importância sem fadiga.

3. Período transitório, que corresponde à inevitável perda temporária da forma desportiva para renovação de um novo período de construção.

Usualmente, a periodização compreende 52 semanas por ano distribuídas por ciclos competitivos (dependendo do calendário competitivo), podendo variar entre 1 a 5, cada um deles terminando numa competição importante.

**QUADRO 9** - Estruturas da planificação (adaptado de vários autores).

| ANOS DE TREINO                               | I                  | II  | III                  | IV                                | V   | VI               |
|--|--------------------|---|----------------------|-----------------------------------|---|------------------|
| PLURIANUAL                                   | Macro ciclo        | Período                                     | Fase                 | Mesociclo                         | Micro ciclo   | Sessão de treino |
| VÁRIOS ANOS<br>POR EXEMPLO<br>CICLO OLÍMPICO | Época ou temporada | Em relação à construção da forma desportiva | Ênfase de preparação | Conjunto de micro ciclos<br>2 a 6 | Conjunto de sessões<br>3 a 10<br>(normalmente 1 semana) | Unidade básica   |



## Autoavaliação

- *Relacione o treino técnico com o desenvolvimento das capacidades coordenativas.*
- *Defina sumariamente cada uma das capacidades físicas abordadas.*
- *Quais são as fases do comportamento tático?*
- *Descreva as fases da forma desportiva.*
- *Quais são as estruturas básicas da periodização?*




A large rectangular area with a blue border, containing horizontal lines for writing.

# Índice

## CAPÍTULO III.

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3. O TREINO DAS QUALIDADES FÍSICAS</b>   | <b>46</b> |
| 3.1 A resistência   | 46        |
| 3.1.1 As fontes energéticas – adaptações aeróbias e anaeróbias  | 47        |
| 3.1.2 Resistência geral e processos de especialização no treino desportivo                            | 50        |
| 3.1.3 Modelos de intervenção básicos – caracterização breve   | 52        |
| 3.1.3.1 Métodos contínuos   | 52        |
| 3.1.3.2 Métodos por intervalos  | 53        |
| 3.1.3.3 Treino da resistência na infância e na adolescência   | 53        |
| 3.2 Força   | 57        |
| 3.2.1 Condicionantes neuromusculares e caracterização das manifestações da força no treino desportivo | 59        |
| 3.2.2 Força geral e processos de especialização da força no treino desportivo                         | 63        |
| 3.2.3 Modelos de intervenção básicos – caracterização breve   | 64        |
| 3.2.3.1 Desenvolvimento muscular geral  | 66        |
| 3.2.3.2 Treino em circuito  | 67        |
| 3.2.4 Treino da força na infância e na adolescência   | 68        |
| 3.3 Velocidade  | 69        |
| 3.3.1 Condicionantes neuromusculares e nervosas   | 69        |
| 3.3.2 Expressões da velocidade no âmbito desportivo   | 70        |
| 3.3.3 Modelos de intervenção básicos – caracterização breve   | 72        |
| 3.3.3.1 Técnica, coordenação e velocidade   | 73        |
| 3.3.3.2 Treino do tempo de reação   | 74        |


CONTINUA

- 
1. CARGA DE TREINO E PROCESSOS ADAPTATIVOS
  2. O TREINO DESPORTIVO COMO UM SISTEMA INTEGRADO
  - 3. O TREINO DAS QUALIDADES FÍSICAS**
  4. A SESSÃO DE TREINO

# Índice

## CAPÍTULO III.

|  |     |
|--|-----|
| 3.3.4 Treino da velocidade na infância e na adolescência                                       | 75  |
| 3.4 Flexibilidade  | 75  |
| 3.4.1 Condicionantes neuromusculares e nervosas e formas de flexibilidade no âmbito desportivo | 76  |
| 3.4.2 Modelos de intervenção básicos – caracterização breve                                    | 79  |
| 3.4.2.1 Métodos estáticos (ativos e passivos)  | 80  |
| 3.4.2.2 Métodos dinâmicos  | 80  |
| 3.4.3 Treino da flexibilidade na infância e na adolescência                                    | 82  |
| AUTOAVALIAÇÃO  | 86  |
| GLOSSÁRIO  | 98  |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS   | 101 |
| VOLTAR   |     |

- 
1. CARGA DE TREINO E PROCESSOS ADAPTATIVOS
  2. O TREINO DESPORTIVO COMO UM SISTEMA INTEGRADO
  3. O TREINO DAS QUALIDADES FÍSICAS
  4. A SESSÃO DE TREINO





## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Prescrever exercícios básicos para o treino das qualidades físicas, adaptando-os aos objetivos e ao grupo-alvo

# 3. O TREINO DAS QUALIDADES FÍSICAS

## 3.1 A resistência

Embora o conceito de **resistência** esteja amplamente associado à capacidade de realização de esforços de longa duração, essa não é a única dimensão presente neste fator do treino físico. A definição proposta por Valdevieso (1998) é esclarecedora quando define a **resistência** como a "...capacidade do organismo em resistir à fadiga numa atividade motora que pode incluir esforços com duração que vai dos 20 segundos a 6 horas e mais. É-se resistente quando não se entra em fadiga facilmente ou se consegue manter a intensidade do trabalho apesar da fadiga [26].

Na verdade, a **resistência** reporta a capacidade em manter num tempo previsto a intensidade pretendida. Esta condição aplica-se a esforços de duração variável, sendo o limite inferior situado em torno do 20", uma vez que até essa duração os recursos energeticamente necessários encontram-se disponíveis através das reservas de fosfagéneos (ATP e PCr).

**QUADRO 10** - Definição de resistência (vários autores), adaptado de Valdevieso et al., 1998

## RESISTÊNCIA

| AUTOR                      | DEFINIÇÃO  |
|----------------------------|--|
| Bompa (1983)               | Limite de tempo sobre o qual o trabalho a uma intensidade determinada pode realizar-se.  |
| Grosser, Brüggemann (1989) | Capacidade física e psíquica de suportar o cansaço em esforços relativamente longos e/ ou capacidade de recuperação rápida.  |
| Manno (1991)               | Capacidade de resistir à fadiga em esforços de longa duração.  |
| Weineck (1988)             | Capacidade psicofísica de resistir à fadiga.   |
| Harre (1987)               | Capacidade de resistir à fadiga.   |
| Zintl (1991)               | Capacidade de resistir psíquica e fisicamente a uma carga durante longo tempo produzindo-se um cansaço insuperável devido à intensidade e duração da mesma. Recuperar-se rapidamente após o esforço. |
| Alves (1988)               | Capacidade de realizar uma prestação a uma determinada intensidade sem deterioração da eficiência mecânica apesar da acumulação da fadiga.   |



### 3.1.1 AS FONTES ENERGÉTICAS – ADAPTAÇÕES AERÓBIAS E ANAERÓBIAS

A capacidade de um indivíduo realizar uma tarefa está dependente da capacidade de gerar energia que possibilite a ação muscular. Esta energia provém dos alimentos que ingerimos. Quando assimilados pelo organismo, possuem pequeno potencial energético. Ao nível celular, estes compostos são utilizados para sintetizar um composto altamente energético - ATP - capaz de assegurar as necessidades energéticas imediatas para a atividade muscular pela quebra de uma das pontes que ligam os três fosfatos, libertando energia capaz de assegurar o trabalho mecânico através da contração muscular.

No entanto, as reservas de ATP muscular são muito pequenas e não permitem manter o esforço senão durante alguns segundos.

A capacidade de a célula muscular de sintetizar o ATP a partir dos diversos substratos energéticos, transferidos do meio exterior, de reservas, ou mesmo da própria fibra muscular, é um fator decisivo na aptidão para a realização do exercício físico.

As moléculas de ATP são sintetizadas no citosol da fibra muscular e nas mitocôndrias. A síntese faz-se normalmente a partir do ADP (adenosina difosfato) ou AMP (adenosina monofosfato) e do fosfato inorgânico, graças à ação das enzimas locais.

A diminuição da concentração do ATP muscular no citoplasma ou o aumento dos produtos do seu catabolismo estimulam a ação das referidas enzimas.

**São pois quatro as fontes possíveis de ATP para assegurar o trabalho muscular:**

1. ATP existente em reserva na célula muscular, já referido.

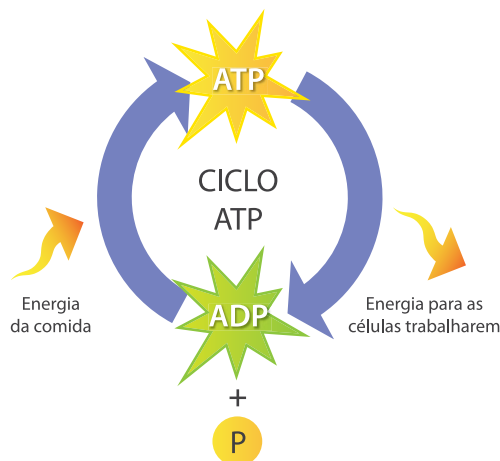
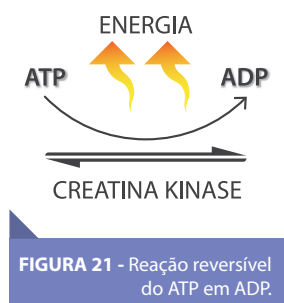


FIGURA 20 - Ciclo de fornecimento de energia (ATP).





## 2. ATP gerado a partir de outro composto fosfatado - creatina fosfato (PCr)

Esta fonte deriva da reação enzimática, através da qual a creatina quinase desintegra a PCr com libertação do P inorgânico, que se transfere para o ADP, permitindo a síntese do ATP.

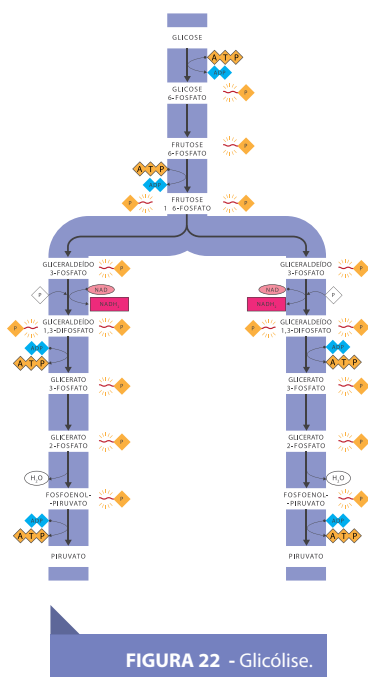
É uma fonte energética rapidamente disponível, por não depender senão de uma reação química e não necessitar de oxigénio. Esta reação ocorre no citoplasma. As reservas locais de PCr são pequenas e, por conseguinte, a quantidade total de energia disponível é também limitada. É uma fonte de grande potência porque liberta uma elevada quantidade de energia instantaneamente, mas de reduzida capacidade.

## 3. Glicólise

É um sistema mais complexo que assegura a degradação da glicose até à formação do ácido pirúvico, com libertação de energia utilizável para a síntese do ATP. A glicólise ocorre no citoplasma da célula. Requer nove reações em sequência através das quais uma molécula de glicose se transforma em duas moléculas de piruvato. É uma fonte energética menos potente, mas com maior capacidade do que a PCr.

O ácido pirúvico formado na ausência do oxigénio sofre a ação da enzima desidrogenase láctica (LDH), sendo transformado em ácido láctico. A acumulação do ácido láctico ativa os sistemas tampão, particularmente o bicarbonato, que impedem a instalação prematura de uma acidose metabólica. As concentrações elevadas de lactato conduzem a uma grande queda do pH, à instalação da acidose e ao aparecimento da compensação ventilatória (hiperpnéia).

Este sistema complementa o ATP-PCr, fornecendo energia para a realização de exercícios musculares de grande intensidade.



## 4. Sistema oxidativo - Metabolismo aeróbico

Na presença de oxigénio, a produção energética pode gerar 13 vezes mais ATP do que a glicólise.

Nas mitocôndrias, ocorrem reações químicas que, na presença de oxigénio e utilizando o ácido pirúvico, os ácidos gordos ou outros produtos do metabolismo intermédio (aminoácidos, ácido láctico) conduzem à síntese do ATP.

Trata-se de uma fonte energética de grande capacidade, mas pouco potente devido ao número e à complexidade das reações envolvidas, tornando o sistema lento. Os diferentes substratos energéticos são conduzidos desde os reservatórios no organismo, através do sangue circulante ao citoplasma e à mitocôndria.



## 4. Sistema oxidativo - Metabolismo aeróbico

Atingida a mitocôndria estas substâncias são metabolizadas através das enzimas do **ciclo de Krebs** e da **cadeia respiratória**, conduzindo à síntese do ATP. O ATP produzido tem de ser transferido da mitocôndria para o citoplasma. Durante o Ciclo de Krebs, ocorre a produção de dióxido de carbono e a oxidação de metabolitos intermédios, com remoção dos iões de H+.

A capacidade energética da oxidação dos hidratos de carbono por via metabólica aeróbica é claramente maior do que por via anaeróbica (36 moléculas de ATP por molécula de glicogénio, em vez de três).

São duas as principais vias para a síntese do ATP: fontes anaeróbicas aláticas e lácticas de maior potência e baixa capacidade; e a fonte aeróbica, mais lenta e de maior capacidade.

As diferentes fontes energéticas devem ser vistas como complementares e nunca como alternativas a importância da sua compreensão reside no facto de as distintas provas que compõem os programas competitivos apresentarem percentagens de participação diferente dos vários sistemas energéticos.

O conceito de que a acumulação de ácido láctico conduz à fadiga tem de ser entendido da seguinte maneira: como já referimos acima, a redução do pH devido ao aumento da concentração de H+ que acompanha a acumulação de ácido láctico é um fator indutor de fadiga, em esforços intensos e de curta duração. O pH do músculo em repouso situa-se entre 7.35 e 7.45 e na exaustão pode atingir 6.4. Esta alteração pode ter efeitos muito negativos na produção energética e nos mecanismos de contração muscular. A redução do pH intracelular para 6.9 conduz à inibição da ação da enzima fosfofrutoquinase (PFK), catalisadora da glicólise. Com o pH a 6.4, a influência dos H+ é suficientemente forte para impedir a decomposição do glicogénio, resultando numa queda do ATP e na exaustão.

É pois aceite hoje que a redução do pH constitui o principal fator limitativo dos esforços de alta intensidade (por exemplo, sprints de curta duração).

Uma noção que durante muito tempo imperou relativamente à origem da fadiga residia em encará-la através do esgotamento das reservas energéticas. Este conceito hoje revisto faz-nos perceber a fadiga como consequência da acidez do meio interno associada à acumulação do ácido láctico.

Os fatores limitativos do atleta para realizar esforços com grande acumulação láctica não residem no esgotamento das reservas energéticas, mas na sua capacidade para produzir e tolerar grandes quantidades de ácido láctico.

O processo de treino da resistência específica em provas de curta e média duração deverá ter como um dos objetivos a melhoria da tolerância e da capacidade de remoção do ácido láctico acumulado.

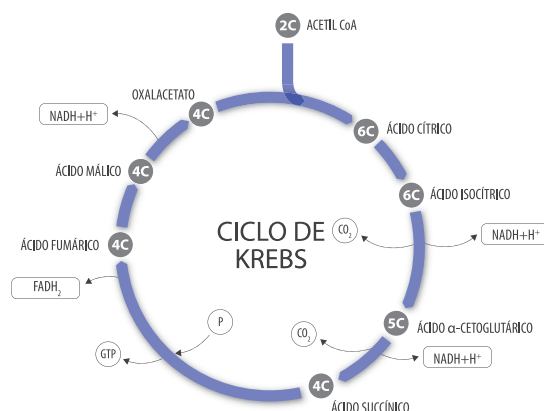


FIGURA 23 - Ciclo de Krebs.



### OBJETIVOS DO TREINO AERÓBIO

São objetivos do treino aeróbio melhorar a capacidade do sistema cardiovascular na captação, transporte e utilização de oxigénio em esforços de elevada intensidade. Este objetivo permitirá:

- Incrementar a intensidade que é possível impor em esforços de longa duração;
- Reduzir o ritmo de acumulação de lactato;
- Resistir à instalação da fadiga durante o tempo predeterminado de esforço;
- Recuperar mais rapidamente após o esforço.

**QUADRO 11** - Tipos de resistência de base, objetivos e características.

| TIPO DE RESISTÊNCIA          | OBJETIVOS  | CARACTERÍSTICAS  |
|------------------------------|--|--|
| Resistência de base I        | <p>Manter ou recuperar a saúde ou capacidade físico-motora geral.</p> <p>Criar em desportos que não são de resistência uma boa base para o treino de outras capacidades físicas.</p> <p>Incrementar a recuperação após cargas de treino e competição.</p> <p>Tornar suportável a carga psíquica.</p>   | <p>Resistência aeróbia geral com nível de intensidade de carga média.</p> <p>Promove uma capacidade aeróbia moderada (<math>VO_2</math> máx 45 - 55 ml/Kg/min, bem como o uso económico dessa fonte (Limiar Anaeróbio a. 70 a 75% do <math>VO_2</math> máx).</p> <p>As características das tarefas são totalmente independentes da situação da competição.</p>   |
| Resistência de base II       | <p>Adaptação global do organismo aos esforços típicos das modalidades de resistência.</p> <p>Estabelece uma base elevada para o treino específico da resistência.</p> <p>Produz adaptações musculares (coordenação intermuscular, aporte energético, etc.).</p> <p>Ativar novas reservas para maiores incrementos do rendimento.</p> <p>Melhoria técnica baseada na maior economia.</p> <p>Aumento da tolerância psíquica à carga.</p> | <p>Resistência aeróbia geral com nível de intensidade submáxima.</p> <p>Promove uma elevada capacidade aeróbia (dióxido de carbono máx. &gt; 55-60 ml/Kg/min, e a sua utilização ótima (Limiar Anaeróbio a. 75 a 80 % do <math>VO_2</math> máx.).</p> <p>Solicita um metabolismo misto aeróbio-anaeróbio.</p> <p>Quando as tarefas realizadas em treino se identificam com a atividade realizada em competição (exercícios característicos).</p> |
| Resistência de base acíclica | <p>Capacidade de resistência própria dos desportos coletivos e de confronto direto.</p> <p>Criar a base para um treino amplo da técnica e da tática.</p> <p>Incrementar a capacidade de recuperação durante as fases de carga menos intensa em competição.</p> <p>Incrementar a tolerância psíquica ao esforço.</p>  | <p>Resistência aeróbia geral com cargas de intensidade média e submáxima e alternância consoante o tipo de solicitação metabólica.</p> <p>Promove a elevação da capacidade aeróbia (<math>VO_2</math> máx. entre 55 a 60 ml/Kg/min).</p> <p>Solicita um metabolismo aeróbio-anaeróbio com picos de elevada intensidade.</p> <p>Identifica-se com a alternância de intensidade da atividade motora.</p>   |

### 3.1.2 RESISTÊNCIA GERAL E PROCESSOS DE ESPECIALIZAÇÃO NO TREINO DESPORTIVO

A **Resistência de base ou geral** tem como características principais o facto de envolver todo o organismo por um período de tempo prolongado, não depender da disciplina desportiva, mas facilita o sucesso em diversas tarefas de treino (*transfer* positivo). Relaciona-se com a capacidade de suportar cargas com volume ou frequência elevados, superando a fadiga em competições de longa duração, e com a recuperação rápida após treino e competição.

Distinguem-se três (3) tipos de resistência de base cujos objetivos e características estão apresentados no **quadro 11**.

#### Fatores determinantes dos esforços de resistência.

O funcionamento do SNC constitui um dos fatores determinantes em esforços de resistência à influência. Na verdade, o trabalho de longa duração em situação de fadiga aumenta a resistência do SNC aos agentes de stress. É ainda verdade que a aplicação de cargas uniformes e de intensidade moderada assegura o fortalecimento do SNC [8].

Outro fator determinante na realização de esforços de resistência é **capacidade volitiva**. Esta capacidade de mobilização da vontade é fundamental para



utilizar a reserva de adaptação e para aproveitar o potencial de desenvolvimento da carga. Esta componente psicológica é indispensável para aumentar a capacidade para resistir à dor e ao desconforto que acompanham os estados de fadiga.

$$RESISTÊNCIA = \frac{\text{Reservas de energia (J)}}{\text{Velocidade de utilização (J.min-1)}}$$

**EQUAÇÃO 1** - Relação metabólica explicativa da resistência (adaptado de Volkov, 1980, cit. Manso, 1990).

Um terceiro fator da maior importância para esforços de resistência é o que se relaciona com as **adaptações aeróbias e anaeróbias**. São elas que determinam a relação entre a magnitude das reservas energéticas acessíveis para serem utilizadas e a velocidade a que são consumidas durante a realização de tarefas de preparação ou competição em situação desportiva.

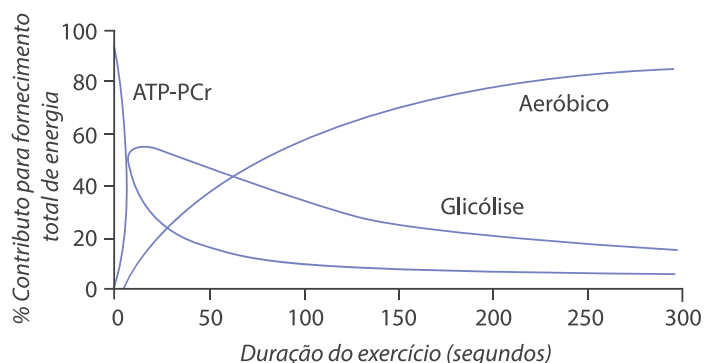
### Zonas de intensidade do treino da resistência

Considerando o contributo energético decisivo para a realização de tarefas à máxima intensidade (figura 23) de duração diferenciada, é possível distinguir diferentes zonas de intensidade bioenergética, com aplicação para a prescrição de intensidade pretendida. Como foi explicado antes, a intensidade da carga de treino discrimina o objetivo principal da tarefa, diz-nos qual a qualidade que pretendemos estimular. O volume será sempre determinado pela intensidade prescrita. O quadro 12 apresenta uma síntese conceptual das zonas de intensidade do treino, a partir de vários autores.

**QUADRO 12** - Capacidades biomotoras, zonas de intensidade, duração do parcial de exercício e objetivo fisiológico (adaptado de Navarro 1994, cit. Manso et al., 1996).

| CAPACIDADE BIOMOTORA      | ZONA DE INTENSIDADE | DURAÇÃO DO PARCIAL | OBJETIVO FISIOLÓGICO                                 |
|---------------------------|---------------------|--------------------|--|
| VELOCIDADE                | Potência aláctica   | 0-10"              | Ponto máximo da degradação de PCr                    |
|                           | Capacidade aláctica | 0-20"              | Duração máxima aláctica                              |
| RESISTÊNCIA DE VELOCIDADE | Potência láctica    | 0-45"              | Máxima produção de lactato                           |
|                           | Capacidade láctica  | 1'-1'30"           | Duração máxima do fornecimento glicolítico principal |
| RESISTÊNCIA MISTA         | Potência aeróbia    | 2'-3'              | Duração mínima para atingir o VO <sub>2</sub> máx    |
| RESISTÊNCIA DE BASE       | Capacidade aeróbia  | 2'-6'              | Manutenção do VO <sub>2</sub> máx                    |
|                           | Eficiência aeróbia  | 10-30'             | Velocidade correspondente ao LAN                     |
|                           | Resistência básica  | > 45'              | Velocidade correspondente ao LL                      |

TEORIA E  
METODOLOGIA  
DO TREINO  
DESPORTIVO  
- MOD. INDIVIDUAIS



**FIGURA 24** - Contributo percentual energético em função da duração do exercício máximo (Gastin, 2001 Sports Med, 31) (10).



### 3.1.3 MODELOS DE INTERVENÇÃO BÁSICOS – CARACTERIZAÇÃO BREVE

Na metodologia do treino da resistência emergem dois grandes grupos de métodos de treino: os métodos de *treino contínuo* e os métodos de *treino por intervalos*.

Todos estes métodos têm aplicação no treino. A justificação para a sua utilização depende do momento da época e do nível dos praticantes, bem como do objetivo do treino de cada um deles.

Em cada um destes grupos de métodos, contínuo ou por intervalos, é possível encontrar subgrupos distintos em função da duração do período de esforço que por si condiciona a intensidade de trabalho. A grande vantagem do treino intervalado face ao contínuo é sobretudo a possibilidade de utilizar maiores volumes de treino com intensidade igual ao superior.



## MÉTODOS DE TREINO DA RESISTÊNCIA

**QUADRO 13** - Métodos gerais de treino da resistência.

|           |             |                       |
|-----------|-------------|-----------------------|
| CONTÍNUOS | INTERVALOS  | COMPETIÇÃO E CONTROLO |
|           | INTERVALADO | REPETIÇÕES            |

#### 3.1.3.1 MÉTODOS CONTÍNUOS

O primeiro grupo refere-se a tarefas de treino organizadas sem interrupções (1 h de corrida; 2000 metros a nadar; 40 km de bicicleta, etc.). Este tipo de organização pressupõe manter o organismo exposto a determinado estímulo durante um tempo consecutivo. Ainda assim podemos distinguir algumas variantes nestes métodos.

### 3.1.3.2 MÉTODOS POR INTERVALOS

O treino por intervalos caracteriza-se por submeter os atletas a períodos de esforço com períodos de recuperação. A característica da recuperação permite distinguir dois tipos principais de métodos.

Nos métodos de **treino de repetições**, a duração do intervalo de repouso permite uma recuperação cardiorrespiratória quase total entre repetições.

No **treino intervalado** o intervalo de repouso só possibilita uma recuperação parcial entre repetições.

Em função da duração dos intervalos de trabalho: são definidos diferentes tipos de treino:

- ▣ treino intervalado de curta, média e longa duração;
- ▣ treino de repetições de curta, média e longa duração.

Para além dos métodos de treino referidos, é possível ainda encontrar no domínio da preparação específica para a competição o método de competição e controlo. Resulta da aplicação de uma só repetição ( $\pm 10 - 20\%$  da distância da competição).

### 3.1.3.3 TREINO DA RESISTÊNCIA NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA

Relativamente à possibilidade aeróbia, no sexo feminino assistimos a um aumento gradual do dióxido de carbono máximo até aos 12/ 13 anos, atingindo um valor de pico entre os 12-15 anos; nos rapazes, verifica-se um aumento gradual do dióxido de carbono máximo até ao final da adolescência, atingindo um valor de pico por volta dos 14-16 anos. Até aos 12 anos, os rapazes apresentam valores superiores embora essa diferença não seja significativa. O aumento deste indicador está determinado por alterações cardiovasculares, pulmonares e periféricas [por exemplo, peso dos pulmões (58%), capacidade vital (48%), volume ventricular esquerdo (52%)]. Até à puberdade ( $\pm 12$  anos), os rapazes apresentam valores superiores embora não significativos.

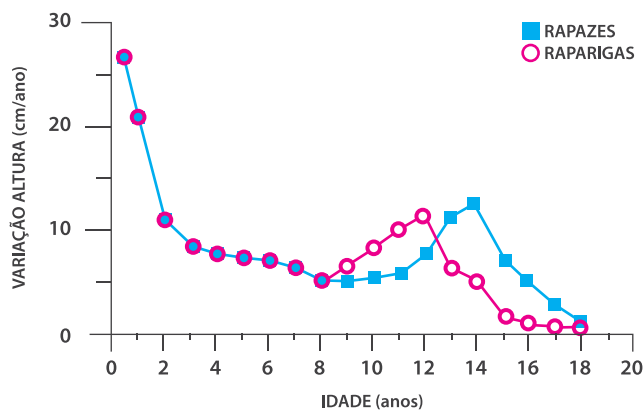
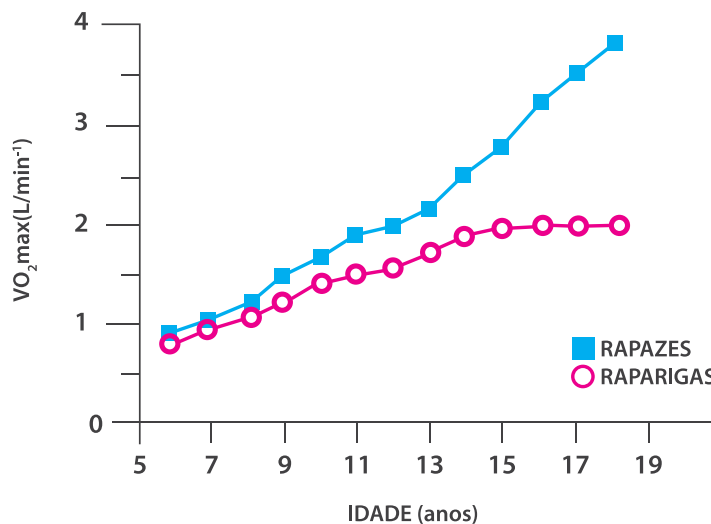


FIGURA 25 - Padrão do crescimento típico humano (retirado de Costill & Willmore, 2004).

O momento a que ocorre o *pico de crescimento em altura* (PHV) constitui um indicador para o reforço do treino aeróbio e marca o início da abordagem da utilização de cargas externas para o desenvolvimento da força. Este momento tende a ocorrer mais cedo no sexo feminino. A elevada variabilidade individual do processo maturacional dita que este momento não ocorre ao mesmo tempo em todos os indivíduos. Os atletas jovens, apesar de apresentarem uma maior instabilidade no funcionamento do sistema nervoso central, mostram estar bem adaptados na realização de tarefas de longa duração e baixa intensidade, uma vez que a regularidade da cadência imposta por este tipo de tarefas não exige níveis de concentração muito elevados.

FIGURA 26 - Desempenho aeróbio em jovens (Costill & Willmore, 1994). [27]



Em valores relativos ( $\text{mL}\cdot\text{Kg}\cdot\text{min}^{-1}$ ), o sexo feminino apresenta uma redução contínua do dióxido de carbono máximo após a puberdade, enquanto o masculino tende a apresentar valores mais estáveis. Embora os valores máximos aeróbios não apresentem uma melhoria muito acentuada, os parâmetros submáximos mostram incrementos notáveis (por exemplo, limiar anaeróbio láctico e ventilatório) [15]. Quando comparados com adultos, os jovens mostram menor alteração do dióxido de carbono máximo após um período de treino aeróbio (aumento  $\pm 5 - 13\%$ ). Bar-Or refere valores inferiores a 10%. Os aumentos mais significativos ocorrem depois do pico de aceleração do crescimento (PHV  $\pm 12$  anos). A intensidade a que ocorre o limiar anaeróbio (láctico e ventilatório) apresenta uma melhoria acentuada fruto de melhor economia e eficiência mecânica.



As alterações induzidas pelo treino aeróbio em crianças estão associadas a fatores centrais e locais nomeadamente:

- ▀ aumento do dióxido de carbono máximo;
- ▀ aumento do débito cardíaco;
- ▀ redução da frequência cardíaca em repouso e após esforço submáximo;
- ▀ aumento do tamanho e número de mitocôndrias;
- ▀ aumento do número de enzimas aeróbias;
- ▀ aumento da capacidade de metabolizar lípidos.

Na fase pré-púbere, as vantagens do treino aeróbio sustentam-se sobretudo na melhoria da eficiência motora, pelo que a ênfase deverá ser colocada no trabalho técnico e menos nos aspetos fisiológicos. A intensidade a privilegiar na execução das tarefas de índole aeróbia deverá situar-se entre o limiar aeróbio e o anaeróbio.



A maior treinabilidade da capacidade aeróbia ocorre tanto para rapazes como raparigas depois do salto pubertário fruto do incremento acentuado do dióxido de carbono máximo.

| LINHAS ORIENTADORAS | MISTURA DE TREINO CONTÍNUO E TREINO INTERVALADO |
|---------------------|---|
| Frequência          | Mínimo 3-4 sessões semanais                     |
| Duração             | 40 – 60 min                                     |
| Intensidade         | 85 – 90%  |
| Duração do programa | Mínimo 12 semanas                               |

**TABELA 4** - Linhas orientadoras para a melhoria do VO2max em crianças e Jovens ( Armstrong & Baker, 2011 [28])

TEORIA E  
METODOLOGIA  
DO TREINO  
DESPORTIVO  
- MOD. INDIVIDUAIS



#### ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA NO TREINO AERÓBIO EM CRIANÇAS E JOVENS

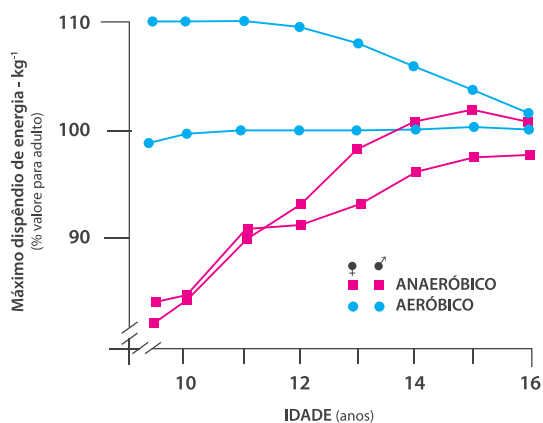
- Com uma frequência de 2 a 3 sessões por semana, as adaptações cardiovasculares significativas só ocorrem após 4 a 6 semanas de treino.
- Modificações funcionais globais só ocorrem após 12 a 16 semanas de treino (mais 15% do que no adulto).
- Intensidade-alvo deve rondar 60-70% dióxido de carbono máximo (60-70% da reserva de frequência cardíaca). O atleta pré-púbere é pouco sensível a pequenas variações de intensidade.
- Introdução gradual do trabalho cíclico aeróbio pode ser feito desde muito cedo, embora levando em conta o seu carácter contraditório em relação à motricidade infantil espontânea.
- O treino de orientação específica para o meio-fundo e fundo não deverá ser realizado antes dos 12 / 13 anos (nas raparigas, um ano mais cedo).



A adaptação anaeróbia na infância e na adolescência processa-se de forma algo diferente da aeróbia. Até à puberdade, ambos os géneros evidenciam semelhantes valores de acumulação de lactato. Depois da puberdade, os rapazes tendem a demonstrar maiores acumulações. Vários mecanismos podem ser considerados para explicar esta reduzida capacidade anaeróbia quando comparados com os adultos:

- menores reservas glicogénio devido a menor massa muscular do que o adulto;
- reduzida quantidade de enzimas glicolíticas (por exemplo, PFK);
- baixo QR ( $VCO_2/VO_2$ ) o que reflete a reduzida produção de lactato.

**FIGURA 27** - Desempenho anaeróbio em crianças e jovens (adaptado de Costil & Wilmore, 1994).



Tem sido reportada a incapacidade de as crianças acumularem lactato, o que em si constitui um indicador do metabolismo anaeróbio. As razões que sustentam a menor predisposição das crianças e jovens para desempenhos anaeróbios podem estar associadas a uma menor atividade simpática, que conduz a menor vasoconstrição do fígado, aumentando as possibilidades de eliminação de lactato.

Por outro lado, uma menor atividade simpática conduz a menor concentração de insulina que, por sua vez, está associada a maiores concentrações de lactato. Um outro aspeto é o de nas crianças existir maior diluição do lactato quando se difunde dos tecidos, o que poderá ser correlacionado com o maior conteúdo de água nos tecidos, comparado com os adultos.

No entanto, se as crianças forem estimuladas em treino anaeróbio, verificamos que melhoram este rendimento. Isto pode ser comprovado através de diversos indicadores:

- ▀ aumento das enzimas glicolíticas;
- ▀ aumento da produção máxima de lactato;
- ▀ melhoria na capacidade de tamponamento e eliminação do ácido láctico.

No entanto, para a mesma quantidade de lactato, uma criança produz 10 vezes mais catecolaminas do que um adulto, o que constitui um *stress* biológico elevado e cujo risco não valerá a pena correr [6].

### 3.2 A força

Força é toda a causa capaz de modificar o estado de repouso ou movimento de um corpo, traduzido por um vetor. Pode ser representada pelo produto da massa pela sua aceleração. Quando o músculo é ativado pelo SNC, desenvolve tensão, aplicando força na alavanca óssea onde insere, criando “torque” nessa articulação. Existem três respostas possíveis:

1. **ação isométrica** - quando o valor da resistência fica equilibrado com a tensão muscular desenvolvida, o que implica ausência de movimento segmentar ( $F=R$ );
2. **ação concêntrica** - sempre que a força desenvolvida permite vencer a resistência levando ao encurtamento muscular e aproximar das inserções ( $F>R$ );
3. **ação excêntrica** - quando a resistência supera a capacidade de gerar força. Nesta condição, o músculo desenvolve tensão enquanto se alonga ( $F<R$ ).

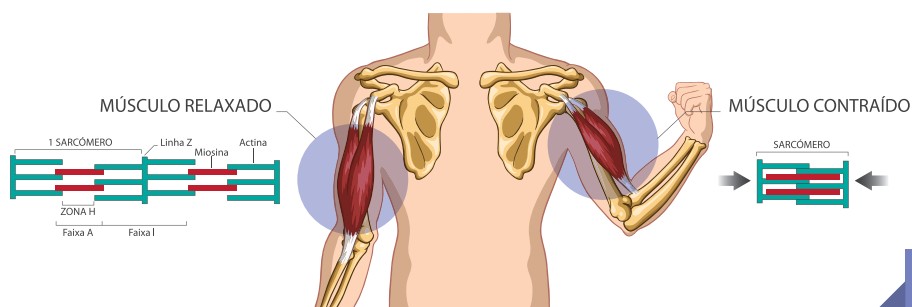


FIGURA 28 - Contração muscular.

A força apresenta diferentes manifestações com características diferenciadas. De modo genérico, no quadro desportivo, podemos classificar essas manifestações do seguinte modo:

1. força máxima
2. força rápida
3. força resistente ( ou resistência de força)

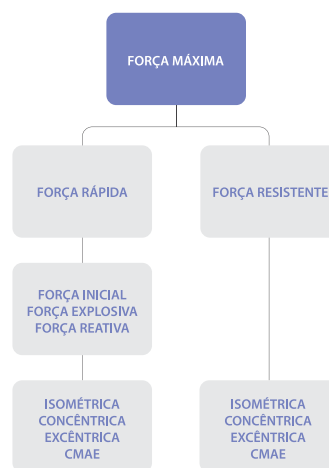


FIGURA 29 - Alinhamento hierárquico da manifestação de força.

Por **força máxima** entende-se o valor mais elevado de força que o sistema neuromuscular é capaz de produzir, independente do fator tempo, e contra uma resistência inamovível.

Considerando o valor máximo de força que um indivíduo pode exibir, diferentes manifestações podem ser observadas tendo esta por referência. A mobilização da maior quantidade de força que exercemos o mais rápido possível classificamos como **força rápida ou explosiva**. A aplicação de uma percentagem desse valor num tempo considerado, a que denominamos **resistência de força** [29].

O treino para o desenvolvimento destas manifestações de força requerem carga adequada, que por vezes acentua os mecanismos nervosos; noutras situações visa o incremento da matéria contráctil (massa muscular).

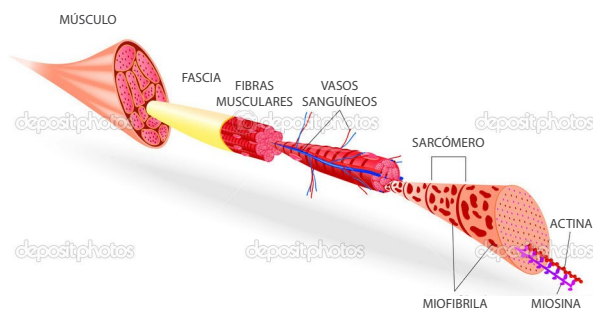


FIGURA 30 - Estrutura anatómica do músculo.

### 3.2.1 CONDICIONANTES NEUROMUSCULARES E CARACTERIZAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DA FORÇA NO TREINO DESPORTIVO

As fibras musculares encontram-se reunidas em unidades motoras (UM), constituindo unidades funcionais inervadas por um mesmo motoneurónio. Num músculo podem existir até cerca de 100 UM em músculos de pequena dimensão como os da mão e até perto de 1000 em grupos musculares de maior dimensão, como os dos membros inferiores [2]. Os fatores condicionantes da capacidade de desenvolver força podem-se agrupar em três grupos essenciais.



Fatores nervosos associados ao funcionamento do SNC dos quais destacamos:

#### ▀ O recrutamento de UM

As UM são recrutadas por ordem crescente da sua capacidade de produção de força [30]. As UM de menores dimensões e de limiar de excitação mais baixo são recrutadas em primeiro lugar. A contração da fibra muscular obedece à lei “de tudo ou nada”. Este princípio aplica-se às UM individualmente, não se aplicando ao músculo como um todo [31].

#### ▀ Frequência de ativação

A taxa de produção de força pode ser aumentada não só pelo número de UM, mas também pela frequência com que cada UM é ativada.

#### ▀ Sincronização da UM

Pode ser definida como a coincidência temporal na ativação de duas ou mais UM constituindo um processo de somação temporal.

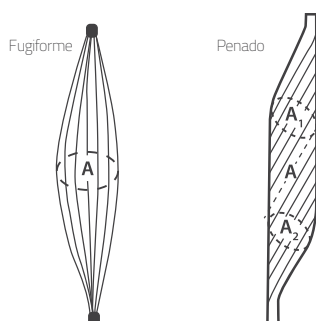
Quanto maior for a capacidade de estimular em simultâneo UM, maior será a força produzida por um músculo. Sujeitos sedentários não sincronizam mais do que 25 a 30% das UM potenciais para uma determinada ação; indivíduos treinados atingem 80 a 90% [32].

#### Implicação da ação nervosa periférica na produção de força.

Estes fatores estão associados à inervação sensitiva do músculo e à atividade dos recetores sensoriais periféricos, constituindo preciosos auxiliares na prevenção de lesões.

#### ▀ FUSO NEUROMUSCULAR

Informam do alongamento muscular e exercem ação de estimulação dos motoneurónios, promovendo o encurtamento do músculo excessiva ou intempestivamente alongado (reflexo miotático).



**FIGURA 30** - Cálculo da área transversal de dois tipos de músculos diferentes.

### ÓRGÃOS TENDINOSOS DE GOLGI

Localizados no tendão, informam sobre a intensidade da contração, induzindo a contração do antagonista e o relaxamento do agonista (reflexo miotático inverso). A sua estimulação frequente, com o objetivo de suportarem maiores tensões, é uma das bases do treino pliométrico.

### RECETORES ARTICULARES

Informam da posição relativa da articulação e possuem um caráter preventivo de possíveis lesões, permitindo analisar o nível de tensão desenvolvido em cada instante com impacto na ação articular (por exemplo, colocação dos segmentos corporais) [2].

Estes fatores atuam de forma protetora, e no sentido de melhoria na ação sinérgica, contribuindo para a eficácia da aplicação de força com consequências para uma maior eficácia e resistência à fadiga.

## Fatores musculares

### MASSA MUSCULAR

A unidade de força do músculo está estimada em cerca de 30 a 60 N/cm<sup>2</sup>. Daí o aumento da secção transversal do músculo constituir um dos fatores determinantes na capacidade de realizar força. Assim, a hipertrofia (aumento do volume das fibras musculares) e a hiperplasia (aumento do número de fibras musculares) sejam objetivos perseguidos no desenvolvimento da força. No entanto, enquanto o primeiro não apresenta dúvidas, o segundo ainda carece de confirmação científica.

### TIPO DE FIBRAS

As fibras musculares não têm todas as mesmas características, nem o mesmo potencial de trabalho. Podemos caracterizar sumariamente os diferentes tipos de fibras em função de diferenças estruturais, metabólicas e de inervação [6]. É possível encontrar subgrupos (por exemplo, IIb) com características intermédias dos dois grupos principais.

As fibras musculares designadas por lentas não se transformam em rápidas por ação do treino. No entanto, as fibras rápidas podem ver alteradas as suas características aproximando-se das lentas por ação do treino, o que sucede particularmente em consequência da utilização exageradamente frequente de tarefas que requeiram um nível baixo e constante de ativação.

Dependendo do tipo de carga utilizada, o efeito hipertrófico do treino de força pode orientar-se de forma seletiva para as fibras lentas ou rápidas, alterando assim a percentagem relativa da sua área de secção transversal.



| FIBRAS TIPO I  |
|--|
| Maior teor em hemoglobina.   |
| Capacidade oxidativa superior, maior resistência à fadiga.                           |
| Mais adaptadas a produção de contrações lentas e de maior duração.                   |
| Fraca intensidade.   |
| Inervadas por MN de menor calibre.   |
| Limiar de excitabilidade mais baixo (10-15 Hz).                                      |
| Mais sensíveis ao reflexo de alongamento.  |
| Maior número de mitocôndrias logo maior capacidade em receber e utilizar o oxigénio. |
| Possuem elevado número de capilares.   |

| FIBRAS TIPO II   |
|--|
| Preparadas para contrações rápidas e fortes.   |
| Recorrem à glicólise anaeróbia como o principal processo fornecedor de energia.  |
| Maiores concentrações de fosfocreatina, ATPase e enzimas glicolíticas.   |
| São inervadas por MN de maiores dimensões, axónio mais espesso, garantindo maior velocidade de condução nervosa entre a medula e o músculo (20-45Hz Ft(I) e 45-60Hz Ft(II)). |
| Maior velocidade de transmissão na placa motora e maior capacidade do retículo sarcoplasmático e do sistema tubular T nos processos de libertação e recaptação do cálcio.    |

QUADRO 14 - Tipologia das fibras musculares.

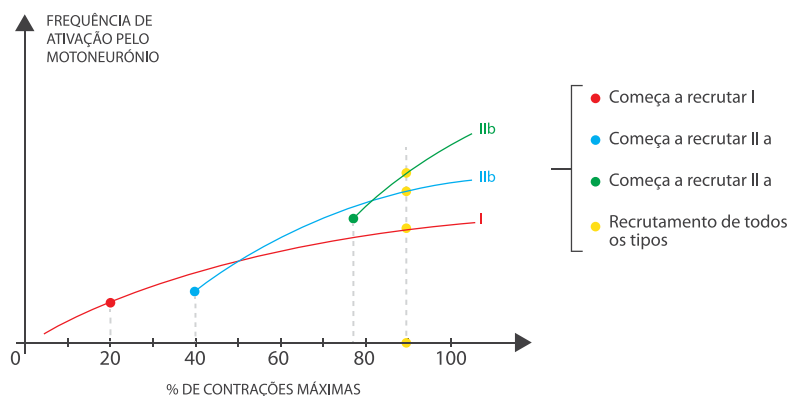


FIGURA 32 - Ordem de recrutamento dos diferentes tipos de fibras em função da intensidade.

## Fatores mecânicos

### A IMPORTÂNCIA DO ALONGAMENTO PRÉVIO

A capacidade de produção de força está dependente do alongamento prévio da fibra muscular à contração. O músculo alongado cerca de 110-125% do seu comprimento de repouso reúne a vantagem dos fatores elásticos, que concorrem paralelamente com a matéria contráctil para a tensão final desenvolvida (Manso et al., 1996).

### RELAÇÃO VELOCIDADE FORÇA

A capacidade de um músculo em produzir força é maior numa situação isométrica e reduz-se com o aumento da velocidade de contração concêntrica o que se deve a dois fatores:

- a) a viscosidade das fibras musculares;
- b) à necessidade de fazer e desfazer das pontes cruzadas.



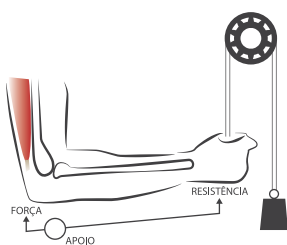


A musculatura cujas inserções musculares estão mais afastadas do eixo articular está mais vocacionada para a realização de exercícios de cargas elevadas. Por outro lado, os músculos que possuem inserções mais próximas do eixo estão melhor preparados para a realização de exercícios que requerem maior velocidade. Quando modificamos o ângulo articular também modificamos o valor da resistência a vencer. Quanto maior a distância do eixo articular à resistência, maior a força necessária para se opor à resistência.

### PODEMOS CONSIDERAR TRÊS TIPOS DIFERENTES NA AÇÃO DAS ALAVANCAS NO CORPO HUMANO:

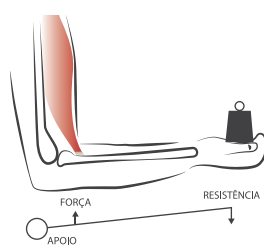
#### Interfixa

Quando o eixo se situa entre a resistência a vencer e a ação muscular predominante;



#### Interpotente

Quando a força muscular se exerce entre a resistência e o eixo;



#### Inter-resistente

Quando a resistência se coloca entre o eixo e a ação muscular.

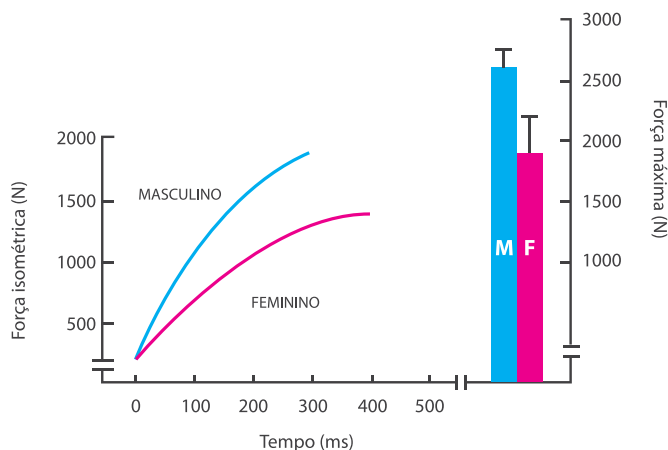


### INFLUÊNCIA HORMONAL NO DESENVOLVIMENTO DA FORÇA

As hormonas intervêm em mecanismos catabólicos (como, por exemplo, o cortisol) e anabólicos, como é o caso da hormona do crescimento (GH) da testosterona e da progesterona. O treino de força, nomeadamente o que visa a hipertrofia, induz a ação anabólica, promovendo o aumento na produção deste tipo de hormonas. As atividades de resistência por outro lado influenciam negativamente a ação anabólica, reduzindo a quantidade de testosterona circulante. Algumas destas hormonas têm sido objeto de procura no desporto para, de forma ilícita, favorecerem a capacidade de desempenho dos atletas, o que, para além nada ético, acarreta problemas graves para a saúde dos praticantes. Alguns dos efeitos do treino da força relacionados com a ação hormonal estão apresentados no Quadro 10.

**QUADRO 15** - Efeitos hormonais relacionados com o treino de força.

| HORMONA                                | EFEITOS   |
|--|---|
| TESTOSTERONA                           | 10 a 20 vezes mais no sexo masculino<br>Função androgénica e anabólica<br>Aumento significativo em sessões de treino de força de carácter hipertrófico e anaeróbio<br>Os valores basais recuperam rapidamente |
| QUOCIENTE TESTOSTERONA / CORTISOL      | Decresce com o treino intenso   |
| HORMONA DO CRESCIMENTO (SOMATOTROPINA) | Anabolismo proteico e catabolismo lipídico  |
| INSULINA                               | Reduz a glicémia incrementando a captação de aminoácidos pelo músculo   |



**FIGURA 33** - Capacidade de produção de força entre sexos (adaptado de Ryushi, 1988).

TEORIA E  
METODOLOGIA  
DO TREINO  
DESPORTIVO  
- MOD. INDIVIDUAIS

### 3.2.2 FORÇA GERAL E PROCESSOS DE ESPECIALIZAÇÃO DA FORÇA NO TREINO DESPORTIVO

Os mecanismos de produção de força são claramente específicos das condições de aplicação. A capacidade de força geral que envolve todos os grupos musculares ou a generalidade deles suporta um estado atlético global.

**QUADRO 16** - Características de um programa de adaptação anatómica no treino da força (adaptado de vários autores).

No entanto, embora esta capacidade básica seja indispensável para o sucesso dos atletas condicionando o seu rendimento, no âmbito desportivo, a produção de força é altamente específica.

A força requerida por um nadador não condiz com a de um remador, embora ambos sejam praticantes de modalidades cíclicas. Ainda na mesma modalidade, as necessidades de desenvolvimento da força diferem na especialidade (por exemplo, corredor de maratona ou sprinter no atletismo). Distinguem-se diferentes manifestações de força, partindo do valor máximo e absoluto, independente do tempo em que se manifesta.

As linhas orientadoras para a construção de programas de treino de força com o objetivo de aprender a técnica de execução devem anteceder qualquer programa mais ambicioso. A orientação para programas preparatórios do treino de força encontram-se no **quadro 16** [33].

| COMPONENTE DA CARGA | APRENDIZAGEM DOS EXERCÍCIOS  | ATLETAS PRINCIPIANTES                                     | ATLETAS EXPERIENTES                        |
|---------------------|--|---|--|
| Frequência semanal  | 2 – 4 vezes semana   |   |  |
| Duração (semanas)   | 2-4 semanas (mais jovens)<br>0-1 semanas ( mais experientes)   | 8-10 semanas (mais jovens)                                | 3 a 5 semanas (experientes)                |
| Carga               | 0-30%  | 30-40%  | 40-60 %                                    |
| Exercícios          | Maior número de exercícios dos que se realizam ao longo da época. Podem ser usados ou não grupos musculares específicos. | Exercícios principais que se utilizarão ao longo da época |  |
| N.º de exercícios   | 6 a 10   | 9 a 12  | 6 a 9                                      |
| N.º de repetições   | 5 a 15   | 15 a 30   |  |
| N.º de séries       | 3 a 5  | 2 a 3   | 3 a 5                                      |
| Repouso             | 2' a 3'  | 1' a 2' entre exercícios (2-3')<br>entre séries           | 1' entre exercícios (1-2')<br>entre séries |
| Ritmo de execução   | Moderado   |   |  |
| Frequência semanal  | 2 a 3 sessões  | 2 a 3 sessões   | 2 a 4 sessões                              |

### 3.2.3 MODELOS DE INTERVENÇÃO BÁSICOS – CARACTERIZAÇÃO BREVE

O treino que visa a melhoria da força máxima pode ter dois tipos de orientação. Por um lado, pode visar o aumento da massa muscular. Neste campo, incluem-se as estratégias que pretendem obter um efeito hipertrófico, aumentando a secção central do músculo. Outro objetivo poderá ser através do efeito de ativação nervosa, fazendo coincidir temporalmente o maior número de unidades motoras através do aumento da frequência de ativação associada a ações com cargas elevadas e com velocidade de igualmente elevada.



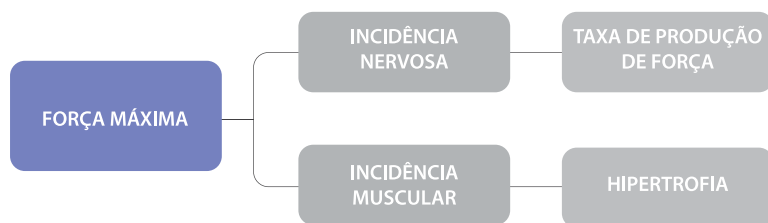


FIGURA 34 - Métodos de treino da força máxima.

### DINÂMICA DA CARGA COM OBJETIVOS HIPERTRÓFICOS

Em síntese, a manipulação das variáveis do treino (volume e intensidade) para obter um efeito hipertrófico devem:

- conduzir a uma grande depleção energética, o que é conseguido com uma carga que se situa entre 60 - 80% da contração voluntária máxima (CVM);
- longa duração ( muitas séries e muitas repetições);
- organização da carga de forma a induzir a fadiga, o que pode ser obtido, por exemplo, através da redução dos intervalos de recuperação.

A hipertrofia ou o aumento do volume do músculo pode não conduzir a um aumento efetivo da força. Esta situação pode ocorrer pelo efeito de “penização”, que sucede em consequência do aumento do ângulo de inserção da fibra no “tendão”. Em culturistas, o incremento da secção das fibras musculares com seis a oito anos de treino pode atingir cerca de 58% nas fibras tipo II e perto de 39% nas fibras tipo I (McDougall, 1984 citado por Manso, 1996).

### DINÂMICA DA CARGA COM OBJETIVOS DA MELHORIA DA TAXA DE PRODUÇÃO DE FORÇA

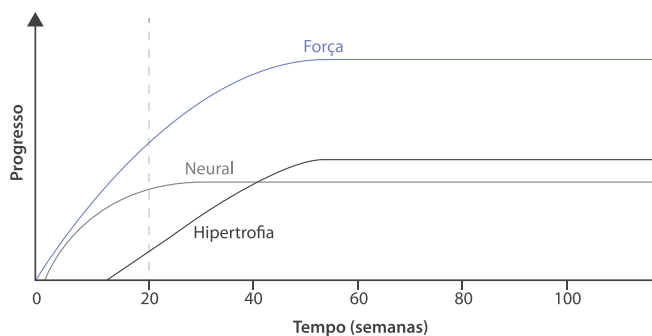
**OBJETIVO:** incrementar a taxa de produção de força ou força explosiva através do aumento da capacidade de ativação nervosa (recrutamento, ativação e sincronização).

Estes métodos têm por objetivo promover adaptações de natureza nervosa. **REQUEREM:**

- cargas muito elevadas que estimulem as UM constituídas por fibras tipo II ( 85 a 100% de 1RM);
- reduzido número de repetições (1 a 5);
- repouso (3 a 5’);
- máxima velocidade possível de execução para aumentar a frequência de ativação.

Os maiores ganhos para uma frequência semanal de quatro sessões podem ser alcançados ao fim de seis a oito semanas. No entanto, alguns autores defendem que a utilização de cargas de valor superior a 90% não deve prolongar-se por mais de três a quatro semanas seguidas (González Badillo, 1991).

**FIGURA 35** - Relação entre os contributos neural e muscular no desenvolvimento da força ( Hoffmann, J. 2014).

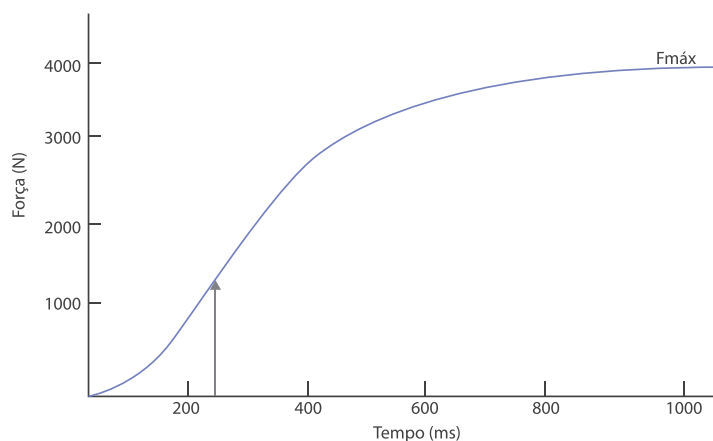


Este tipo de treino não deve ser empregue quando não se tem experiência de treino de força ou quando a técnica é deficiente, uma vez que existe maior risco de lesão.

#### FORÇA EXPLOSIVA

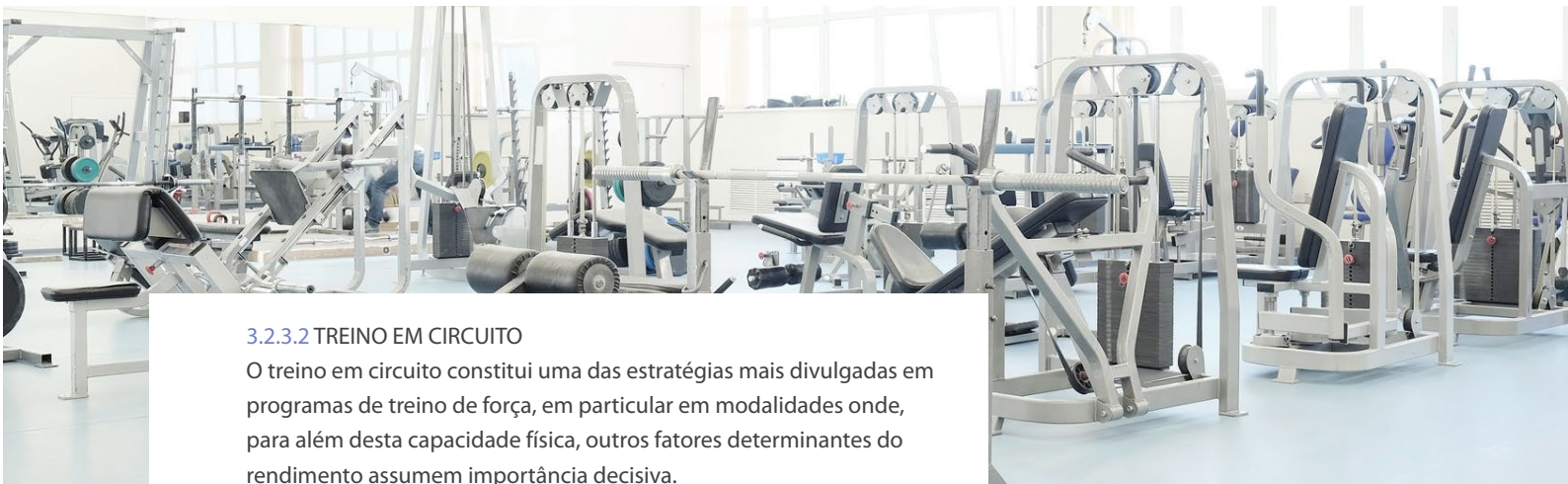
Força explosiva envolve uma componente rápida de força; define a capacidade de o sistema neuromuscular em produzir o maior impulso possível no mais curto intervalo de tempo, vencendo uma resistência com a maior velocidade possível.

**FIGURA 36** - Manifestação da força rápida (Mil-Homens, P., 1996).



#### 3.2.3.1 DESENVOLVIMENTO MUSCULAR GERAL

O desenvolvimento muscular geral faz parte da maior parte dos programas de treino de jovens e em etapas preparatórias da generalidade dos atletas de diferentes modalidades. Orienta-se predominantemente para a força de resistência (20-40%). Visa a utilização de um número elevado de grupos musculares respeitando os equilíbrios agonistas-antagonistas responsáveis pelo movimento.



### 3.2.3.2 TREINO EM CIRCUITO

O treino em circuito constitui uma das estratégias mais divulgadas em programas de treino de força, em particular em modalidades onde, para além desta capacidade física, outros fatores determinantes do rendimento assumem importância decisiva.

#### TIPOS DE CIRCUITO DE TREINO DE FORÇA:

**LONGO** – composto por cerca de 12 exercícios

**NORMAL** – com cerca de 9 exercícios

**CURTO** – incluindo 6 exercícios

Uma das estratégias utilizadas para monitorizar a carga num circuito de treino, para além de especificar o número de repetições em cada estação/exercício e a respetiva carga a mobilizar (quando se usam cargas adicionais), é a organização prever a realização de mais do que uma série (volta) da sequência dos exercícios selecionados.

Normalmente, não se ultrapassam três séries/voltas o que corresponde a uma duração de 30 minutos/volta.

A progressão da carga pode ser feita através do aumento do número de repetições em cada estação, do número de séries, da redução do intervalo de repouso entre estações e voltas, entre outros.

#### ASPETOS METODOLÓGICOS NA ORGANIZAÇÃO DO CIRCUITO DE TREINO

- Apresentar aos atletas os aspetos organizativos fundamentais.
- Disciplina; execução técnica correta; objetivo da tarefa.
- Ensinar os atletas a registar o seu desempenho.
- Colocar uma identificação com um esboço do desejado em cada estação.
- Demonstração da execução correta.
- Execução preliminar (para conhecimento).
- Esclarecer sobre a sequência dos exercícios.

#### VANTAGENS DO TREINO EM CIRCUITO

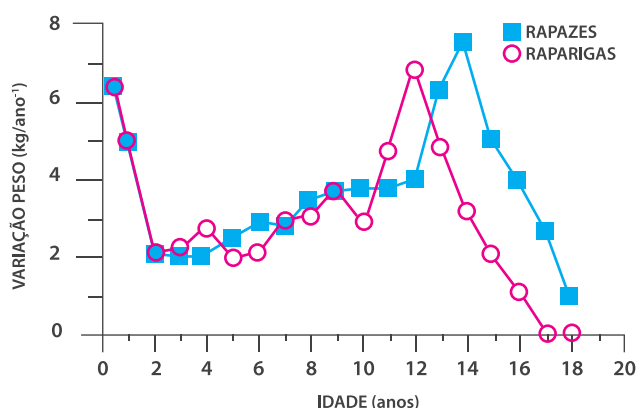
- Permite enquadrar um numeroso grupo de atletas.
- Podem ser mobilizados diferentes grupos musculares.
- Facilidade de organização.
- Facilidade no controlo da carga e da sobrecarga de treino.
- Motivador.
- Apela à consciência dos atletas (autocontrolo).
- Ultrapassa as dificuldades de espaço e materiais.

### 3.2.4 TREINO DA FORÇA NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA

Existe um efeito significativo em resposta ao treino de força (13 a 30%, Bar-Or, 1989), embora os ganhos absolutos sejam inferiores ao que ocorre em idades superiores.

Nas crianças e nos jovens, o aumento da força será proveniente, prioritariamente, do aumento de ativação neuromuscular e não do aumento de massa muscular. Embora limitado, existe um efeito de hipertrofia como resposta ao treino de força.

**FIGURA 37** - Curva de incremento da massa corporal (Costil & Wilmore, 1994).



O pico de aceleração do incremento da massa corporal (PWV) constitui um indicador importante para o início do treino de força com cargas adicionais. Antes da puberdade, ambos os sexos respondem de igual modo ao treino da força. O risco de lesão decorrente deste tipo de treino é igual em todos os escalões etários. Deve ser evitado [34]:

- cargas singulares máximas;
- levantamento com cargas elevadas acima da cabeça;
- esforços balísticos com inércia elevada.

O treino de força em crianças e jovens deve seguir as seguintes orientações [35]:

- o treino de força deve ser complementar;
- deve conter variedade e formas lúdicas;
- desencorajar a competição individual;
- excluir cargas máximas até ao final da adolescência;
- associar um programa compensatório de flexibilidade;
- respeitar pelo estado maturacional;
- assegurar o desenvolvimento muscular harmonioso;
- promover a adaptação muscular que permita eliminar o risco de lesão.



A *National Strength & Conditioning Association* (NSCA) [36] recomenda, para o treino da força em crianças e jovens, um programa de treino de força supervisionado e adequado com os seguintes pressupostos:

1. é seguro para crianças;
2. pode aumentar a força de crianças e jovens;
3. pode sustentar a melhoria a condição física das crianças;
4. pode prevenir lesões no desporto infantil;
5. pode melhorar o bem-estar das crianças;
6. pode melhorar a saúde das crianças e jovens.



### 3.3 Velocidade

A velocidade é a capacidade motora mais importante do complexo de pressupostos em que se baseia o rendimento desportivo [37]. Em desporto, representa a capacidade de um atleta para realizar ações no menor espaço de tempo possível e com o máximo de eficácia [6].

Esta capacidade envolve comportamentos algo distintos: necessidade de reagir rapidamente a um sinal ou estímulo exterior e/ou efetuar movimentos ou percorrer distâncias curtas com oposição reduzida, no mais breve período de tempo possível.

#### 3.3.1 CONDICIONANTES NEUROMUSCULARES E NERVOSAS

##### FATORES NERVOSOS

- Velocidade de propagação dos impulsos nervosos.
- Capacidade de alternância fluida de contração relaxamento.
- Capacidade de recrutamento de um elevado número de fibras musculares.

##### FATORES MUSCULARES

- Máxima secção transversa da massa muscular implicada.
- Percentagem de fibras de contração rápida.
- Número de sarcómeros ativos em série.

##### FATORES ENERGÉTICOS

- Eficiência dos mecanismos bioquímicos.
- Potência e capacidade aláticas.
- Potência láctica.

##### FATORES PSICOLÓGICOS

- Mobilização da vontade.
- Capacidade de concentração e focalização da atenção.

##### OUTROS

- Capacidade de mobilidade articular.
- A qualidade técnica.



### 3.3.2 EXPRESSÕES DA VELOCIDADE NO ÂMBITO DESPORTIVO

A velocidade é mensurável pela duração do gesto e do espaço percorrido e pode observar-se e medir-se quer em gestos isolados (acíclicos), quer em gestos repetidos (cíclicos).

Associado ao conceito de velocidade, o de aceleração assume particular importância pelas modificações sucessivas da velocidade.

#### MANIFESTAÇÕES DA VELOCIDADE

##### 1. Tempo de reação

É definido pelo tempo que decorre entre o início do estímulo e o início da resposta solicitada ao sujeito [6]. É a capacidade do sistema neuromuscular reagir a um dado estímulo no menor tempo e que está intimamente ligada à maturação do SNC.

O TR é determinante em provas muito curtas (por exemplo 100 metros planos chega a determinar entre 1,5 a 2%. O tempo de reação diminui com a idade alcançando os seus melhores resultados entre os 18 e os 25 anos, para de seguida começar a piorar. Mostra-se determinante em desportos de combate, e outros onde a necessidade de reagir o mais rápido possível seja um pressuposto fundamental.

O tempo de reação pode ser classificado como **simples** e **complexo ou discriminativo**.

No **tempo de reação simples**, o estímulo e a resposta esperada são conhecidos antecipadamente.

Os fatores condicionantes estão sobretudo determinados pela capacidade do (SNC) em receber e reconhecer o estímulo e de conduzir eficazmente a informação para a resposta neuromuscular adequada.

E escassamente treinável uma vez que está na dependência de um elevado número de fatores hereditários. No entanto, o efeito de treino conduz a uma maior estabilidade na resposta. Existe uma grande variabilidade interindividual. A nível individual, a variabilidade está associada à natureza do estímulo. Não existe relação entre o tempo de reação simples e a velocidade de execução motora.

O **tempo de reação complexa** (discriminativa) está relacionado com situações onde o estímulo e a resposta não são predeterminados. O sucesso neste requisito depende:

- da capacidade de observação - reconhecimento rápido da modificação situacional;
- da capacidade de se orientar corretamente - equilíbrio e adaptação motora;
- do repertório técnico;
- do equipamento tático;
- do conhecimentos e experiências na modalidade desportiva;
- da capacidade de antecipação e de resolução - escolha da resposta adequada;
- da Velocidade do movimento.

### 2. Velocidade de execução - tempo de movimento

Esta manifestação da velocidade é determinada pelo tempo que decorre do início ao final da resposta motora predeterminada. Condiz com a capacidade de o sistema neuromuscular efetuar um gesto com a velocidade de contração máxima de um músculo ou grupo muscular (um só gesto), o que é uma característica dos movimentos desportivos acíclicos, intimamente ligada a outro fator físico - a força explosiva. O tempo de movimento depende da experiência do praticante e da composição muscular (tipo de fibras predominantes).

Pode existir um fraco tempo de reação e um elevado tempo de movimento. O tempo de movimento depende do segmento mobilizado:

- membro superior tende a ser 30% mais rápido do que o membro inferior;
- o lado dominante mais rápido 3% que o contrário;
- o movimento do braço para a frente mais rápido 7% do que o movimento para trás.

### 3. Velocidade em movimentos cíclicos

Por **velocidade máxima cíclica** entende-se a capacidade de o sistema neuromuscular vencer o maior espaço possível, através de um esforço máximo e por uma frequência de movimentos correspondente no menor tempo possível. Depende da capacidade de aceleração em si, dependente por sua vez da frequência e amplitude do movimento. Nesta ação motora, são de considerar como fatores determinantes a **força reativa** e o **equipamento técnico**.





#### 4. Velocidade resistente

Por **velocidade resistente** entende-se a capacidade de resistir à fadiga durante a aplicação de cargas de intensidade máxima, estando condicionada pela disponibilidade de anaeróbia aláctica de energia. Em modalidades cíclicas, significa manter a maior velocidade possível depois de ter atingido a velocidade máxima. Depende dos seguintes fatores:

- nível das reservas de energia (PC e ATP);
- capacidade de mobilizar as reservas energéticas;
- capacidade de compensar e tolerar a acidez induzida pela atividade intensa (reservas alcalinas - bicarbonato);
- capacidade de manutenção de atividade muscular intensa com presença elevada de ácido láctico;
- capacidade volitiva;
- reserva de vontade.

#### 3.3.3 MODELOS DE INTERVENÇÃO BÁSICOS – CARACTERIZAÇÃO BREVE

A velocidade cíclica (*sprint*) corresponde ao produto da frequência do movimento pela distância percorrida em cada ciclo.

$$\text{VELOCIDADE} = \text{Frequência de movimento} \times \text{Distância de ciclo}$$

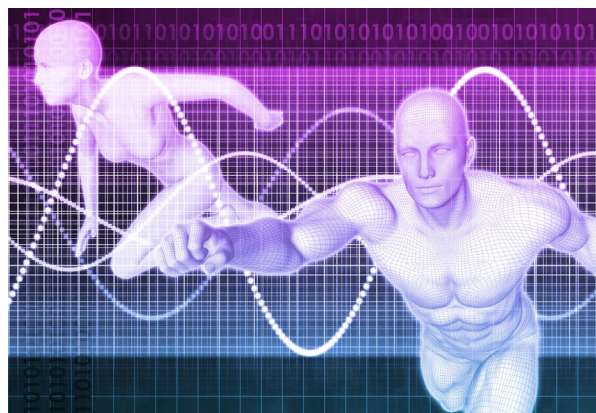
Em atletas de elevado nível, o aumento da velocidade é sobretudo condicionado pela frequência do movimento, enquanto em atletas de baixo nível a melhoria da velocidade é feita através da amplitude do movimento (cíclico). A frequência de movimento é altamente treinável a partir dos 12 ou 13 anos.

Alguns pressupostos devem ser respeitados no treino da velocidade máxima:

- deve ser evitado o treino sistemático quando a técnica não está dominada;
- neste tipo de treino, devem utilizar as distâncias em que a velocidade máxima é possível atingir;
- substituir a fase de aceleração pela corrida lançada (evitando a instalação precoce da fadiga);
- é fundamental estimular a alternância rápida de esforço máximo e submáximo no que contribui para a prevenção da barreira da velocidade.

#### SÍNTESE METODOLÓGICA PARA O TREINO DA VELOCIDADE

- Deverá existir uma ligação íntima do treino de velocidade com o processo de aperfeiçoamento técnico e técnico e tático.
- O treino de velocidade deve realizar-se ao longo de toda a época. Deve, no entanto, concentrar-se em dois a quatro etapas por ano, com uma duração mínima de 14 dias.
- A alternância de intensidades e/ou das resistências mecânicas a vencer constitui um processo preventivo fundamental da barreira da velocidade.
- As pausas de recuperação devem ser suficientemente longas para repor a capacidade de trabalho do atleta, mas sem que se perca o grau de ativação neuromuscular ideal.



#### 3.3.3.1 TÉCNICA, COORDENAÇÃO E VELOCIDADE

O treino da velocidade de execução (tempo de movimento) está determinado pela capacidade de coordenação e desenvolvimento técnico específico. Para este objetivo, o seu treino deverá cumprir os seguintes pressupostos:

- exercícios executados a velocidade máxima e submáxima
- muito breves
- sem carga ou com carga muito ligeira
- baixo volume

A competição constitui o meio privilegiado para o treino do tempo de movimento (intensidade elevada evitando respostas estereotipadas). Para o treino da velocidade em movimentos acíclicos (saltos, lançamentos, partidas, entre outros), os métodos de treino adequados a esta finalidade são o **treino de repetições** (pausa que permite a recuperação completa); **treino intervalado** e o **treino de velocidade integrada nas ações competitivas**.

Deverão ser observadas as seguintes orientações metodológicas.



#### ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

- Solicitar a execução a alta intensidade.
- Curta duração (semelhante às ações de máxima eficácia).
- Sem cargas adicionais (embora se possam utilizar situações com acréscimo de dificuldade).
- Evitar a recuperação completa.
- Utilizar situações iguais ou semelhantes à da competição.



### 3.3.3.2 TREINO DO TEMPO DE REAÇÃO

Deve ser considerado separadamente o treino para melhorar o tempo de reação simples, cujo momento em que deverá ocorrer e o tipo de resposta são antecipadamente do conhecimento do atleta, é o caso da partida em provas de velocidade. Diferente da reação que se exige em jogos desportivos e que são determinados por situações que envolvem alguma incerteza.

O treino do tempo de reação simples deve incidir sobre:

- o tempo de elaboração da resposta e de forma muito limitada na disponibilidade em receber o estímulo ( focalização da atenção);
- o tempo de reação simples só pode melhorar 10 a 18%, enquanto o de reação complexa pode melhorar entre 10 a 40%.

Como linhas de orientação para o treino do tempo de reação simples apresentam-se as seguintes.



#### LINHAS DE ORIENTAÇÃO PARA O TREINO DO TEMPO DE REAÇÃO

- Partir de situações simplificadas de execução.
- Posteriormente utilizar situações variadas (variar os estímulos, posições, entre outros).
- Não realizar volumes superiores a 10 exercícios com descansos ativos (2-3').
- Realizar este trabalho no início da sessão após o aquecimento.

O **método de repetições** (pausa que permite a recuperação completa) corresponde inteiramente às necessidades do desenvolvimento desta qualidade. Mostra-se particularmente útil para desportistas jovens, sobretudo se forem empregues estímulos de intensidade variável (apito forte, médio, fraco).



### 3.3.4 TREINO DA VELOCIDADE NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA

Matveev (1981) propõe para o treino da velocidade de execução (tempo de movimento) a seguinte orientação.

- 1.º Melhorar a técnica.
- 2.º Desenvolver a velocidade de execução, evitando cair em estereótipos, através da execução facilitada (engenhos mais leves, espaço reduzido, velocidade assistida, entre outros).
- 3.º Utilizar situações de contraste - condições reais após condições dificultadas (arrastando um peso ou com oposição do companheiro).
- 4.º Realizar ações técnicas com redução do espaço de ação ou limitação temporal.

**QUADRO 17** - Períodos sensíveis para o desenvolvimento da velocidade em crianças e jovens.

|             | FEMININOS    | MASCULINOS |  |
|-------------|--------------|------------|--|
| 1.º PERÍODO | 6 - 8 anos   | 7 - 9 anos | Relaciona-se com a maturação do SNC.                       |
| 2.º PERÍODO | 11 - 13 anos | 13-16 anos | Estimulação dos aspetos energéticos anaeróbicos alácticos. |

## 3.4 Flexibilidade

O conceito de **flexibilidade** envolve a faculdade de efetuar movimentos de grande amplitude. Na essência, reporta-se à capacidade de um corpo se dobrar sem rotura. Outro conceito frequentemente associado à flexibilidade é o de **elasticidade**, que se relaciona com a propriedade geral de os corpos retomarem o seu tamanho e forma primitivos assim que deixe de sobre eles atuarem as forças externas que os deformavam. Pode-se ser flexível e pouco elástico, bem como muito elástico e nada flexível. Enquanto o primeiro conceito envolve sobretudo a capacidade de estiramento, o segundo está associado à capacidade de encurtamento rápido das estruturas previamente estiradas.

Em desporto, a noção de flexibilidade confunde-se frequentemente com a de mobilidade, a "... qualidade que com base na mobilidade articular, extensibilidade e elasticidade muscular permite o máximo percurso das diversas articulações em posições diversas, permitindo ao sujeito realizar ações que requerem grande agilidade e destreza" [6]. Esta assunção ajuda a ultrapassar a confusão conceptual entre os conceitos de mobilidade ou flexibilidade que a escola francesa denominou como *souplesse*, que encerra o conceito de uma qualidade complexa e que inclui noção de elegância e facilidade de realizar movimentos com grande amplitude.



TEORIA E  
METODOLOGIA  
DO TREINO  
DESPORTIVO  
- MOD. INDIVIDUAIS





### 3.4.1 CONDICIONANTES NEUROMUSCULARES E NERVOSAS E FORMAS DE FLEXIBILIDADE NO ÂMBITO DESPORTIVO

São diversos os fatores que determinam a capacidade de realizar movimentos de elevada amplitude articular.

- ◆ Capacidade de estiramento das fibras musculares.
- ◆ Capacidade de estiramento dos tendões.
- ◆ Capacidade de estiramento dos ligamentos que rodeiam a articulação.
- ◆ Capacidade de movimento determinado pelas superfícies articulares.
- ◆ Força dos músculos antagonistas que afetam o movimento dessa articulação.
- ◆ Controlo do reflexo miotático e miotático inverso.

Um nível de flexibilidade inadequada coloca problemas com reflexo na saúde e no rendimento dos atletas. Destes destacamos a dificuldade de aprender e aperfeiçoar movimentos, a predisposição para a lesão, o compromisso no desenvolvimento da força, velocidade e coordenação, bem como a limitação da qualidade do desempenho nas dimensões rapidez, energia, facilidade e expressividade (Bompa, 1991).

Pezart Correia, P. [38] apresenta os seguintes benefícios associados à melhoria da flexibilidade.

- ◆ Maior eficácia em movimentos que requerem maior amplitude (por exemplo, passagem de barreiras).
- ◆ Maior eficácia em condições motoras que envolvem um ciclo muscular de alongamento-encurtamento (maior acumulação de energia elástica para a fase concêntrica).
- ◆ Maior amplitude de encurtamento, logo maior capacidade de produção de força.
- ◆ Maior capacidade de produzir alterações rápidas do estado passivo para o estado ativo (amortecendo variações bruscas de tensão muscular).
- ◆ Melhor proteção dos elementos contrácteis (absorvendo forças, por exemplo marcha, saltos).
- ◆ Melhor postura.
- ◆ Maior capacidade de relaxamento muscular.
- ◆ Redução no risco de lesões musculares.

Os critérios que permitem definir e caracterizar os diferentes tipos de flexibilidade são os seguintes:

| 1.º critério  | 2.º critério   | 3.º critério                                   |
|---|--|--|
| existência ou não de movimento- flexibilidade estática ou dinâmica; | origem do movimento - flexibilidade ativa e passiva; | localização flexibilidade geral ou específica. |

A flexibilidade encontra vários fatores **condicionantes**, que podem ser agrupados do seguinte modo:

#### Fatores osteoarticulares.

Destes são de considerar as características anatómicas das superfícies articulares (sinartroses – fixas; anfiartroses- semimóveis; diartroses - móveis), a saúde da cartilagem e a ação de conjugação da cápsulas e dos ligamentos. Estes tecidos conectivos, constituídos por colagénio, apresentam pouca extensibilidade e elevada resistência à tensão. Podem ser estirados até cerca de 10% do seu comprimento original. São, por isso, estruturas de contenção pouco predispostas para contribuir para o aumento da amplitude do movimento.

#### Fatores musculares.

Dentro deste grupo importa considerar a **tensão muscular** que corresponde ao estado de contração no momento (número de pontes cruzadas estabelecidas que promovem o encurtamento - tónus); a **extensibilidade muscular** onde cada fibra muscular é constituída por unidades extensíveis – sarcómero, que possuem a capacidade de se alongar até 1,6 x o seu tamanho de equilíbrio; e a **elasticidade muscular** associada às características mecânicas das membranas celulares.

|                   |     |
|-------------------|-----|
| CÁPSULA ARTICULAR | 47% |
| LIGAMENTOS        | 41% |
| TENDÕES           | 10% |
| PELE              | 2%  |

#### Fatores neuromusculares

Destacamos a ação do fuso neuromuscular (FNM). Disposto paralelamente às fibras musculares, fornece informação sobre o grau e velocidade do alongamento desencadeando uma reação reflexa denominada reflexo miotático. Os órgãos tendinosos de Golgi funcionam como pequenos dinamómetros e são responsáveis pela reação à tensão no tendão provocada pelo encurtamento do ventre muscular, desencadeando o reflexo miotático inverso.

**QUADRO 18** - Resistência dos tecidos brandos à tensão [39].



Para além destes recetores nervosos, existem ainda outros recetores articulares que se enquadram na atividade proprioceptiva permitindo o controlo da posição em que se encontra a articulação, sem a intervenção de outros sistemas exteroceptivos (como a visão), contribuindo para a prevenção da lesão.

#### Outros fatores

Para além dos aspetos ligados às estruturas funcionais diretamente implicadas, existem outros fatores que determinam as possibilidades de alongamento e dos quais destacamos Os que se seguem.

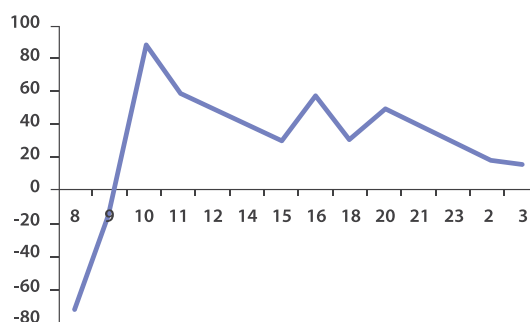
**A idade.** É reconhecida a redução contínua desta capacidade biomotora. Apresenta um período crítico entre os 7 e os 11 anos. Quando estimulada adequadamente desde a infância, apresenta valores mais elevados perto dos 15 anos, começando a diminuir a partir dessa idade, sobretudo se não for submetida a treino regular.

**O sexo.** A exibição de valores superiores de flexibilidade no sexo feminino é explicada por fatores endógenos, com especial importância os que se refletem na composição corporal. A influência hormonal associada à maior concentração de estrogénios conduz a uma maior retenção de água. A maior percentagem de tecido adiposo e a conformidade dos ossos da bacia, predispondo para a maternidade, completam um quadro justificativo da maior predisposição para uma flexibilidade superior ao sexo masculino.

#### Outros fatores externos que exercem a influência sobre a flexibilidade:

- hora do dia;
- a temperatura muscular que condiciona uma melhor irrigação das fibras musculares, aumentando a capacidade de alongamento das fibras musculares.
- A fadiga reduz a capacidade de alongamento e aumenta a possibilidade de lesão (alteração da funcionalidade dos FNM) e compromete a execução de movimentos de elevada amplitude (flexibilidade ativa).
- Estados emotivos. Os estados depressivos influenciam negativamente a realização de tarefas de flexibilidade.

**FIGURA 38** - Variação circadiana da capacidade de alongamento muscular (adpt Haywood, K. 1988).



### 3.4.2 MODELOS DE INTERVENÇÃO BÁSICOS – CARACTERIZAÇÃO BREVE

O músculo poderá alongar tanto mais quanto menor a tensão intrínseca. Logo, a inibição voluntária do tónus permite resistir mais eficazmente à ação do reflexo miotático. Logo, é vantajoso realizar o treino de flexibilidade num envolvimento calmo e sem distrações.



O treino da flexibilidade deve ser realizado na parte inicial do treino após o aquecimento ou tarefa aeróbia pouco intensa.

Exige-se atenção especial relativamente ao piso sobre o qual se pretende trabalhar a flexibilidade para que sejam possíveis a adoção de posições e posturas equilibradas e confortáveis. O controlo respiratório assume um fator importante uma vez que, se o alongamento for acompanhado de uma expiração suave, é conseguido um maior relaxamento, associado a uma redução da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial (PA), menor stress e maior descontração.

A temperatura ambiente condiciona a disponibilidade para o alongamento muscular. Assim, é importante realizar o treino de flexibilidade em condições de temperatura ambiente favorável.

A hora do dia é determinante para o nível de amplitude articular. Existem autores que defendem o treino depois de acordar para combater a rigidez (*stiffness*) matinal. A imobilidade provoca redução da flexibilidade, enquanto a mobilização sistemática em condição de amplitude máxima cria adaptações estruturais que possibilitam percursos segmentares de maior amplitude.

Nas articulações que apresentam uma flexibilidade excessiva deverá procurar reduzir a amplitude articular máxima uma vez que a instabilidade articular associada induz um incremento do risco de lesão. Nestas situações devem ser realizados exercícios preventivos que promovam a estabilidade das articulações. Quando existir uma hipermobilidade numa articulação, não é aconselhado realizar um programa de flexibilidade.





#### 3.4.2.1 MÉTODOS ESTÁTICOS (ATIVOS E PASSIVOS)

Os métodos estáticos baseiam-se na manutenção do alongamento durante certo tempo, associado à noção de contração isométrica, controlada e suave, e ao alongamento lento.

A sua aplicação suporta-se em argumentos válidos (Carvalho, 1996), tais como:

- requer menor dispêndio de energia;
- menor fadiga muscular;
- pode desempenhar papel importante na recuperação do stress muscular;
- a flexibilidade estática só é desenvolvida com o método estático.

No entanto, a sua utilização não está isenta de críticas:

- mais saturante e monótono, exige mais tempo de aplicação e tem de ser praticado de forma exclusiva (em prejuízo dos exercícios dinâmicos). Para além disso, o desempenho encontra-se fortemente limitado pela elasticidade dos antagonistas.



#### 3.4.2.2 MÉTODOS DINÂMICOS

Estes exercícios pressupõem a realização de movimentos ritmados - “balanços”, “insistências”.

Existem argumentos que suportam este tipo de método:

- apela ao espírito de equipa;
- fácil de associar a um sentido rítmico (cadência);
- mais específico da realidade desportiva, apresentando identificação com situações de ciclo muscular alongamento-encurtamento (CMAE);
- tem-se mostrado eficaz no desenvolvimento a flexibilidade dinâmica;
- apresenta-se como menos saturante.

No entanto, existem igualmente alguns aspetos que contradizem a sua utilização:

- menores ganhos de adaptação (dado a rapidez com que o movimento é efetuado, não permite exposição a estímulo suficiente para provocar adaptação). Risco aumentado de lesão, em resultado de grandes momentos angulares incontrolados. A contração reflexa como resposta ao estiramento repentino dificulta o alongamento. Consomem mais energia do que os estáticos.

De forma genérica, os exercícios de flexibilidade podem classificar-se do seguinte modo.

## 1) EXERCÍCIOS PASSIVOS

Produzidos por uma força externa, que podem ser:

**RELAXADOS** - quando respeitam os limites articulares normais;

**FORÇADOS** - ultrapassam os limites normais de trabalho da articulação. Pretendem promover o aumento do comprimento da porção elástica do músculo. Estão particularmente indicados para situações de fragilidade dos agonistas e superioridade dos antagonistas.

Os estiramentos passivos apresentam algumas vantagens nas tarefas de treino da flexibilidade. Permitem trabalhar o alongamento dos antagonistas do movimento, quando os agonistas são muito fracos ou não se consegue a inibição dos antagonistas. Além disso, garantem o cumprimento da tarefa, nomeadamente no que se relaciona com o número de repetições, com a correção postural e com a manutenção do tempo na posição de alongamento. Por outro lado, o treinador está mais liberto para controlar o grupo ou fazer correções individualizadas. Em trabalho de grupo (pares), pode constituir uma estratégia de motivação, de promoção do espírito de grupo, de criar um ambiente agradável e divertido.

Ainda assim, podem apresentar alguns inconvenientes, nomeadamente a existência de problemas relacionais. Falta de conhecimento e confiança entre companheiros pode afetar a capacidade de relaxamento. Outras desvantagens podem estar associadas ao facto de poder ser doloroso, não melhorar a capacidade de executar movimentos amplos ativamente e poder desencadear o reflexo de estiramento quando o movimento é muito rápido.

## 2) EXERCÍCIOS ATIVOS

Produzidos por uma contração muscular voluntária, sendo a duração da contração isométrica determinante para os ganhos:

**LIVRES** - a força da contração muscular é suficiente para realizar o exercício.

**ASSISTIDOS** - complementa-se a força própria com uma força externa.

**RESISTIDOS** - a contração muscular realiza-se contra uma resistência.

**COMBINADOS**

## 3) EXERCÍCIO PASSIVO - ATIVO

O movimento é conduzido externamente (companheiro) mas, no final, o indivíduo realiza uma contração isométrica com a finalidade de manter a posição alguns segundos.

Conjuga um objetivo de flexibilidade com força.



Falta de conhecimento e confiança entre companheiros pode afetar a capacidade de relaxamento.





## EXERCÍCIO ATIVO - ASSISTIDO

O segmento é conduzido voluntariamente pelo atleta até à máxima amplitude, sendo o movimento completado com assistência.

.....

### 3.4.3 TREINO DA FLEXIBILIDADE NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA

#### Flexibilidade e crescimento

Os valores de amplitude articular mais elevados são alcançados entre os 2 e os 3 anos de idade. Se não for estimulada, a flexibilidade tende a apresentar uma redução acentuada desde muito cedo. Em face das alterações morfológicas acentuadas no período pubertário, deverá ser dada especial atenção ao treino da flexibilidade entre os 12 e os 14 anos. Nesta etapa sensível do crescimento e da maturação, deverão ser observados especiais cuidados em situações de hiperflexão e extensão prevenindo lesões, nomeadamente nos discos intervertebrais.

#### Treino da flexibilidade

Como em qualquer outro fator do treino físico, para existir elevação da capacidade, é necessário respeitar os princípios do treino, entre os quais o da sobrecarga. O desenvolvimento da flexibilidade pressupõe sobrestiramento (intensidade) com duração e frequência adequadas. Exercícios de flexibilidade incluídos no aquecimento e no retorno à calma objetivam aumentar a capacidade de execução de um atleta ou reduzir o risco de lesões. Por si só, não permitem o aumento da amplitude articular. O programa de treino da flexibilidade permite permanente e progressivamente aumentar a amplitude dos movimentos de uma articulação ou de um grupo de articulações (Carvalho, 1988; Carvalho, 1996).

O treino da flexibilidade deverá orientar-se para a solicitação de alongamentos estáticos máximos, que favoreçam o aparecimento de novos sarcómeros assim como alongamentos ativos que melhorem o jogo agonista-antagonista.



A flexibilidade ativa melhora a eficiência motora, já que a passiva não se manifesta no decurso das ações em condição desportiva real.

Na realização de alongamentos máximos, é necessário que a mobilização dos segmentos seja efetuada lentamente, inibindo desencadear o reflexo miotático. Sendo este tipo de solicitação mais desconfortável, por ocorrer no limiar da dor, deve ser realizado após um bom aquecimento. Desta forma são reduzidos os riscos de eventual lesão.







#### Princípios gerais a observar no treino da flexibilidade com crianças e jovens

Como a mobilidade é elevada nas crianças, o treino de flexibilidade visa a manutenção dos níveis alcançados. Até por volta dos 10 anos deve-se optar pelo treino geral da flexibilidade, evitando a solicitação até ao limite da amplitude articular. É fundamental ter presente a noção de que a capacidade de mobilidade depende da articulação específica e que é possível que não mostre um desenvolvimento de igual em todas as articulações.

Os exercícios estáticos e passivos deverão ser usados como metodologia de desenvolvimento da flexibilidade a partir da adolescência. É indispensável avaliar as discrepâncias entre a mobilidade excessiva e o fraco desenvolvimento muscular.

A flexibilidade, em particular o alongamento estático, deve, tanto quanto possível, ser trabalhada separadamente dos restantes conteúdos do treino. Esta indicação prende-se com a interação negativa quando realizada antes de exercícios que visam a solicitação de outras capacidades, em especial a velocidade e a potência. Mesmo após sessões de treino particularmente intensas, os exercícios de alongamento dinâmico constituem uma opção válida a incluir nas rotinas de recuperação e retorno à calma.

Nunca deverá ser confundido o treino da flexibilidade com o propósito de melhoria enquanto capacidade física, das breves rotinas de exercícios de alongamento (seja ativo ou passivo) que fazem parte do aquecimento e do retorno à calma.

### Dinâmica geral da carga no treino da flexibilidade

Os principais métodos de treino da flexibilidade podem agrupar-se em métodos estático (ativo e passivo) e dinâmico.

Alter [39] aponta como aspetos a observar no treino da flexibilidade (exercícios dinâmicos ativos) os seguintes:

- exercícios organizados em 3 a 6 séries de 10 a 15 repetições, com realização de exercícios de relaxamento no intervalo entre séries (sacudir o grupo muscular ou massajar);
- procurar aumentar a amplitude do movimento articular executado em cada repetição;
- o número de repetições estará limitado pelo aparecimento da fadiga detetada pela diminuição da amplitude do movimento.

Matveiev (1986) [3] propõe como dinâmica da carga de treino orientada para a realização de exercícios estáticos ativos a sustentação da posição de amplitude máxima 6 a 10 séries de 6 a 12" na posição de amplitude máxima. O controlo para a progressão da carga é determinado pelo aumento progressivo da manutenção na posição de maior alongamento.

No respeito pelas orientações destes e outros autores, sumariamos no quadro 19, as linhas de orientação da dinâmica da carga para o treino da flexibilidade para os principais método de treino referidos antes.

**QUADRO 19** - Dinâmica geral da carga nos métodos de treino da flexibilidade.

| MÉTODO                          | SÉRIES | REPETIÇÕES / TEMPO DE MANUTENÇÃO DO ALONGAMENTO | INTERVALO DE RECUPERAÇÃO  |
|---------------------------------|--------|---|---|
| <b>Estático-ativo</b>           | 6 – 8  | 6 a 12 (estiramento lento gradual 10 a 30")     | ± 10-15" a 2-3' (suficiente para assegurar a capacidade de exercício) |
| <b>Estático-passivo</b>         | 8      | Manutenção da máxima amplitude de 10 a 30"      |   |
| <b>Dinâmico ativo e passivo</b> | 6 a 12 | 10 – 15 "balanços"                              |   |

Em síntese, podemos referir como normas gerais na condução do treino de flexibilidade as seguintes:


- realizar um aquecimento conveniente;
- o treino de flexibilidade deve ser realizado na parte inicial do treino, em condição de ausência de fadiga;
- os exercícios de flexibilidade devem procurar o alongamento do tecido conectivo do músculo mas não o dos tendões ou ligamentos;
- o alongamento não deve ultrapassar o ponto a partir do qual se instala a dor.
- o movimento de alongamento deve ser suave e controlado;
- devem ser evitadas posições de alongamento articular potencialmente perigosas (nomeadamente em articulações de elevada suscetibilidade a lesão como o ombro e o joelho);

- orientar para a tomada de consciência do atleta; concentração para permitir com maior eficácia a intervenção de processos inibitórios (do reflexo miotático);
- relaxamento dos grupos musculares que envolvem a articulação e dos grupos musculares a alongar no intervalo de repouso entre solicitações;
- pelos riscos acrescidos de solicitação inadequada não deverá existir competição entre sujeitos na realização de tarefas de flexibilidade;
- para evitar a monotonia e favorecer as adaptações desejadas deve ser procurada a variedade na exercitação.

A interrupção da solicitação regular da flexibilidade conduz à perda de amplitude articular. No entanto, a mobilidade conseguida pode ser mantida com um reduzido volume de treino. Se não for devidamente estimulada, a **flexibilidade**, apesar de demonstrar ganhos relativamente rápidos, também regride rapidamente. Alguns minutos de alongamento podem proporcionar aumentos de 5 a 10° na mobilidade da articulação. Alterações mais estáveis pressupõem trabalho efetuado durante algumas semanas. Depois de conquistada uma nova amplitude, é suficiente estimular essa articulação alguns minutos por dia. Os exercícios de **flexibilidade ativa** conservam os seus efeitos mais tempo do que os passivos. O princípio geral que deve nortear o treino da flexibilidade é o de que considerando as exigências técnicas da modalidade, a flexibilidade não deve ser máxima, mas sim ótima (Zatziorski, 1966 citado in Carvalho, 1996). Os princípios de carga e progressão e periodização devem igualmente ser aplicados ao treino deste fator físico.

#### Défi ce de flexibilidade

Conceito de défi ce de flexibilidade identifica-se com a diferença entre a amplitude máxima passiva e a amplitude máxima ativa. É um indicador da fragilidade muscular e risco aumentado de lesão. Se o valor for superior a  $\pm 20\%$ , existe a indicação para introduzir treino de força máxima e hipertrófi ca em condições de estiramento elevado e para a utilização de métodos ativos no treino de flexibilidade. Se o valor for inferior a 10%, deverá optar-se por uma combinação da utilização dos diferentes métodos de treino da flexibilidade.

 Se não for devidamente estimulada, a flexibilidade, apesar de demonstrar ganhos relativamente rápidos, também regride rapidamente.





## Autoavaliação

- *Relacione as fontes de fornecimento energético com as noções de capacidade e potência.*
- *Qual é a importância da resistência geral no processo de treino?*
- *Considere o treino de jovens e localize o período adequado para o treino de resistência aeróbia.*
- *Quais são os tipos de treino por intervalos estudados? Como se distinguem?*
- *Apresente regras a adotar na utilização do treino em circuito num programa de treino da força.*
- *Quais são os tipos de tempo de reação? Qual apresenta maior treinabilidade?*
- *Qual é a dinâmica da carga geral na utilização de métodos ativos no treino da flexibilidade?*



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Índice

## CAPÍTULO IV.

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4. A SESSÃO DE TREINO</b>                              | <b>88</b> |
| 4.1 Plano da sessão de treino                             | 88        |
| 4.1.1 Definição de objetivos                              | 88        |
| 4.1.2 Adequação dos recursos disponíveis                  | 88        |
| 4.1.3 Seleção de exercícios                               | 89        |
| 4.1.4 Formas de avaliação do grau de consecução da sessão | 89        |
| 4.2 Estrutura da sessão de treino                         | 90        |
| 4.2.1 Parte introdutória                                  | 90        |
| 4.2.2 Parte preparatória                                  | 90        |
| 4.2.3 Parte principal                                     | 90        |
| 4.2.4 Parte final ou retorno à calma                      | 91        |
| 4.3 Tipos de sessão de treino                             | 91        |
| 4.3.1 Sessão de aprendizagem                              | 91        |
| 4.3.2 Sessão de repetição                                 | 91        |
| 4.3.3 Sessão de controlo e avaliação                      | 92        |
| 4.3.4 Classificação da sessão de treino                   | 92        |
| 4.4 Técnica, coordenação e velocidade                     | 94        |
| 4.5 Gestão do esforço e da fadiga                         | 95        |
| AUTOAVALIAÇÃO   | 97        |
| GLOSSÁRIO   | 98        |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS                                | 101       |

1. CARGA DE TREINO E PROCESSOS ADAPTATIVOS
2. O TREINO DESPORTIVO COMO UM SISTEMA INTEGRADO
3. O TREINO DAS QUALIDADES FÍSICAS
4. A SESSÃO DE TREINO





## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Planear sessões de treino perante objetivos e recursos disponíveis, respeitando os princípios metodológicos da organização da sessão adaptando-os às características dos atletas.

# 4. A SESSÃO DE TREINO

## 4.1 Plano da sessão de treino

A sessão de treino constitui a unidade básica ou estrutura elementar do processo de treino [40]. As sessões de treino são classificadas de acordo com vários critérios, como o conteúdo predominante, a forma de organização a magnitude da carga, entre outros. A eficácia da sessão de treino depende das opções na organização e da forma como os conteúdos se articulam.

### 4.1.1 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS

Os objetivos ou metas da sessão de treino deverão concordar com o (macro)plano geral definido, bem como integrar com coerência os objetivos definidos para a etapa que esteja a decorrer.

Para manter o controlo sobre a eficácia do processo de treino, é fundamental operacionalizar os objetivos. Ou seja, concretizar as intenções finais em passos intermédios claramente definidos e cuja verificação possibilite perceber se o caminho traçado está a ser cumprido e qual o nível de cumprimento.

### 4.1.2 ADEQUAÇÃO DOS RECURSOS DISPONÍVEIS

Na definição da sessão de treino, as condições essenciais para a sua realização deverão ser cuidadosamente previstas procurando manter sob controlo aspetos que possam perturbar a sua concretização. Neste sentido, a influência das questões ambientais (espaço disponível, os recursos indispensáveis (equipamento, instalações) deverão criteriosamente identificados prevenindo a ocorrência de fatores perturbadores.



### 4.1.3 SELEÇÃO DE EXERCÍCIOS

A seleção dos exercícios e tarefas a realizar no treino devem concordar com as regras que sustentam a adaptação, a aprendizagem e os princípios do treino. Quando se selecionam exercícios de conteúdo diverso na mesma sessão de treino, terão de se considerar dois aspetos fundamentais:

#### 1. Ordenação dos exercícios na sessão

A distribuição dos exercícios na parte principal da sessão deverá considerar o impacto sobre o SNC, sobre as reservas energéticas, bem como a fadiga local associada (Feal, 2001), uma vez que funcionam como limitantes da possibilidade de realizar trabalho efetivo (em concordância com os objetivos definidos).

Neste sentido, as sessões orientadas para a aprendizagem, velocidade e força rápida exercem um impacto relevante sobre o estado do SNC, enquanto as sessões de resistência e de força hipertrófica ou resistente estão associados ao estado de depleção energética e fadiga local.

#### 2. Interações entre exercícios de diferente orientação

As interações entre diferentes objetivos de treino podem ser classificadas como **positivas**, quando uma tarefa ou sessão de treino reforça o anterior; ou **negativas**, quando anulam ou induzem uma redução da capacidade de resposta.

**QUADRO 20** - Interações positivas e negativas entre conteúdos de treino na mesma sessão.

| INTERAÇÕES POSITIVAS DOS CONTEÚDOS DA SESSÃO DE TREINO |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Carga de velocidade                                    | Carga aeróbia                         |
| Carga anaeróbias lácticas                              | Cargas aeróbias                       |
| Carga de velocidade                                    | Cargas de anaeróbias lácticas         |
| Carga de força máxima ou força rápida                  | Carga de velocidade                   |
| Carga de resistência de curta duração                  | Carga de resistência de média duração |
| Carga de resistência de curta duração                  | Carga de resistência de longa duração |
| Carga resistência de média duração                     | Carga de resistência de longa duração |
| Exercícios técnicos                                    | Outras qualidades físicas             |
| INTERAÇÕES NEGATIVA DOS CONTEÚDOS DA SESSÃO DE TREINO  |                                       |
| Carga anaeróbias lácticas importante                   | Carga aeróbia carga de velocidade     |
| Cargas aeróbias de elevado volume                      | Carga anaeróbias lácticas             |

### 4.1.4 FORMAS DE AVALIAÇÃO DO GRAU DE CONSECUÇÃO DA SESSÃO

Partindo do pressuposto que o treinador elabora uma ficha contendo o plano de treino, com os exercícios, tempo de execução, ocorrências inesperadas, é fundamental comparar o realizado com o previsto. Para a monitorização adequada do processo de treino, a sessão de treino deve ser avaliada quer por indicadores objetivos (frequência cardíaca, lactato, intensidade por referência



ao melhor desempenho do atleta (por exemplo, percentagem da melhor marca na distância), quer subjetivos, como a perceção de esforço (por exemplo, escala RPE Borg) ou escalas de intensidade relativa do treinador. O registo do cumprimento das tarefas é um importante instrumento na avaliação da sessão. O livro ou bloco de registos faz parte do equipamento do treinador, a par do cronómetro ou do apito.

## 4.2 Estrutura da sessão de treino

A estrutura da sessão ou unidade de treino contém diferentes níveis de ativação funcional e mental que correspondem a objetivos indispensáveis de considerar para o sucesso global desta unidade básica da preparação desportiva.

### 4.2.1 PARTE INTRODUTÓRIA

Corresponde a cerca de 5% do tempo total de treino que é utilizado para a **explicação dos objetivos e métodos** a usar na sessão, promover a **motivação** para a concretização dos objetivos e conteúdos da sessão e informar sobre **aspetos de organização** (organização de grupos, distribuição pelo local de treino e disponibilidade de equipamento a utilizar). Pretende-se a concretização da preparação cognitiva e anímica do atleta para os objetivos da sessão.

### 4.2.2 PARTE PREPARATÓRIA

Corresponde a cerca de 15 a 20% do tempo total da sessão de treino. Inclui as rotinas de aquecimento: geral (ativação motora mobilização articular geral); normalmente corresponde a exercitação independente da modalidade desportiva e específica que corresponde ao conjunto de tarefas/exercícios orientados para a realização de atividades motoras típicas da modalidade e alinhadas com a preparação para o conteúdo principal da sessão de treino.

### 4.2.3 PARTE PRINCIPAL

Nesta parte da sessão concentram-se os objetivos/ conteúdos principais. Considerando a possibilidade de se ter optado por uma sessão de orientação complexa, importa ter atenção à sequência de apresentação dos conteúdos diferenciados do treino. Como regra genérica, apresenta-se a ordenação que consta do Quadro 21.

**QUADRO 21** - Ordem preferencial de solicitação de diferentes conteúdos em sessões de treino complexas.

#### ORDEM PREFERENCIAL DE SOLICITAÇÃO

Aprendizagem / aperfeiçoamento de ações técnicas

Velocidade, coordenação, ritmo de execução

Força rápida e força resistentes, velocidade resistente (potência láctica)

Força máxima

Tolerância láctica, resistência aeróbia

Treino técnico em situação de fadiga





#### 4.2.4 PARTE FINAL OU RETORNO À CALMA

Corresponde a 5 a 10% do treino. Os objetivos desta parte, que frequentemente são negligenciados, são a aceleração da recuperação da maior parte possível da fadiga imposta pelo trabalho realizado na unidade de treino. É igualmente de elevada utilidade realizar o balanço da sessão com os atletas, salientando os aspetos conseguidos e os menos positivos, permitindo manter a focalização nos objetivos definidos. Deste modo pretende-se realizar a preparação mental para a sessão seguinte.

### 4.3 Tipos de sessão de treino

O tipo de sessão ou unidade de treino é definido pelo número de exercícios ou tarefas, pela orientação (objetivos) perseguidos e pelo modo como se distribuem na sessão.

Segundo o tipo de tarefas, as sessões podem classificar-se como sessões de aprendizagem, repetição e controlo e avaliação.

#### 4.3.1 SESSÃO DE APRENDIZAGEM

As sessões de aprendizagem e aperfeiçoamento de elementos técnicos destinam-se à aprendizagem de novos elementos técnicos ou aperfeiçoamento de outros incipientemente adquiridos. Normalmente, este objetivo é associado a outros e aparecem sessões complexas orientadas para mais do que um objetivo.

#### 4.3.2 SESSÃO DE REPETIÇÃO

Estes tipos de sessões são sobretudo orientadas para a estimulação de determinado fator do treino físico. Estas constituem o maior número de sessões de treino em desportos individuais onde o rendimento está suportado no desenvolvimento das capacidades físicas.



No entanto, podem ser usadas muitas vezes em ciclos de aprendizagem e aperfeiçoamento técnico, para reforço e estabilização de aquisições técnicas importantes, podendo envolver em fases mais adiantadas da preparação a execução técnica em situação de fadiga. Constituem o maior número de sessões de treino em desportos individuais onde o rendimento está suportado no desenvolvimento das capacidades físicas, traduzindo um diminuto enfoque cognitivo e cargas de elevada magnitude (volume e intensidade).

#### 4.3.3 SESSÃO DE CONTROLO E AVALIAÇÃO

Destinam-se a avaliar aspetos da preparação e do estado de treino dos atletas. Podem ser constituídas por protocolos de avaliação com objetivos predefinidos, bem como pela simulação de competição ou outra forma de comparar o rendimento dos atletas (por exemplo, baterias de testes de avaliação da condição física geral e específica).

#### 4.3.4 CLASSIFICAÇÃO DA SESSÃO DE TREINO

As sessões de treino podem ser classificadas em função do (1) tipo de organização; (2) magnitude da carga de treino empregue e (3) a orientação dos conteúdos selecionados.

Segundo o (1) **tipo de organização**, as sessões podem assumir a seguinte tipologia:

- EM GRUPO - as tarefas são destinadas a todos os atletas presentes na sessão.
- INDIVIDUALMENTE - apresentam programas especialmente desenhados para cada atleta individualmente.
- MISTAS - são sessões que contemplam tarefas comuns e algumas destinadas a serem realizadas por alguns(s) atletas.
- LIVRES - são sessões em que existe liberdade para que os atletas definam as tarefas de treino a cumprir. Normalmente, é dada uma referência como, por exemplo, quanto tempo ou distância de corrida, escolhendo os atletas a velocidade e/ou o percurso [8].





(2) A **magnitude da carga** empregue na sessão de treino pode ser classificada como [40]:

- **SESSÕES DE DESENVOLVIMENTO** que podem ser de três tipos em função da exigência imposta. Com cargas extremas, que exploram os limites possíveis do organismo do desportista, e por isso devem ser evitadas ou cautelosamente usadas, pelo risco que envolve a sua utilização frequente. Estas sessões necessitam de mais de 72 horas de recuperação. As sessões de carga elevada exploram os limites de adaptação do atleta. Embora necessárias para desencadear alterações com repercussões na progressão da capacidade de desempenho, o seu uso deve ser cauteloso. A recuperação faz-se em 48 a 72 horas. Sessões de carga importante permitem a recuperação em cerca de 48 horas e constituem a maior parte das sessões de desenvolvimento que os atletas cumprem nos seus programas.
- **SESSÕES DE MANUTENÇÃO**, que utilizam cargas médias de e que recuperam em cerca de 24 horas. Este tipo de sessões constitui a maior parte do total das unidades de treino realizadas ao longo do programa.
- **SESSÕES DE RECUPERAÇÃO**. Servem para recuperar o impacto produzido pelas sessões de carga mais elevada. Podem ser utilizados meios específicos (exercícios da modalidade executados com níveis de carga reduzida) ou não específicos (exercícios alternativos de outras modalidades desportivas ou meios de regeneração apropriados).



O impacto de uma sessão de treino pode ser avaliado em função do tempo de recuperação necessário para recuperar da fadiga induzida, em particular sobre os recursos energéticos e as estruturas funcionais afetadas.

Segundo (3) a **orientação** dos conteúdos predominantes na sessão, as sessões de treino podem classificar-se como:

- **Seletivas** quando estão orientadas para um único objetivo ou conteúdo; e **complexas** quando para essa sessão de treino forma definidos objetivos diversificados. Neste último caso, ainda podemos distinguir uma organização **sucessiva** ou **paralela**. No primeiro caso, os conteúdos da sessão que correspondem a vários objetivos são colocados sucessivamente ao longo da sessão. Num modelo de organização complexa paralela, normalmente são definidos dois conteúdos principais que se apresentam em séries emparelhadas (velocidade e resistência básica).

**QUADRO 22** - Tipologia das sessões de treino (adaptado de Feal et al., 2001).

| DE ACORDO COM O TIPO DE TAREFA | SEGUNDO A FORMA DE ORGANIZAÇÃO | SEGUNDO A MAGNITUDE DA CARGA | SEGUNDO A ORIENTAÇÃO DO CONTEÚDO |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Aprendizagem e aperfeiçoamento | Grupos                         | Desenvolvimento              | Seletiva                         |
| Treino /repetição              | Individual                     | Manutenção                   | Complexa                         |
| Controlo e avaliação           | Mistas                         | Recuperação                  | Suplementar                      |

#### 4.4 Gestão dos fatores psicológicos que influenciam a eficácia da sessão de treino: motivação, agonismo e cooperação

O envolvimento dos atletas nos objetivos e nos procedimentos do treino constitui um requisito essencial para o sucesso. Este princípio pedagógico denominado “da atividade consciente” significa que o empenho nas tarefas de treino é indispensável para obtenção de resultados elevados. Esta assunção implica a manutenção de uma comunicação aberta e permanente entre o treinador e os atletas. Ao atleta deve ser permitido confrontar a informação recebida do treinador com a perceção do seu próprio desempenho aproximando-se conscientemente, das estratégias delineadas para melhorar e desenvolver as suas potencialidades.

Para que um programa de treino tenha sucesso, é fundamental garantir atletas **motivados**, e **empenhados** em todas as fases da preparação. Seja em fases preparatórias, seja nos momentos de competição.



Para superar eventuais dificuldades na persecução deste objetivo, impõem-se alguns princípios facilitadores neste âmbito:

1. O treinador deve definir os objetivos do treino em conjunto com os seus atletas. Os objetivos devem ser desafiadores para que sejam motivadores, mas não impossíveis de atingir.
2. O atleta deve participar na elaboração de programas de treino a curto e médio prazo.
3. O atleta deve realizar testes periodicamente que lhe permitam avaliar o seu desempenho face aos objetivos do processo de treino.
4. O atleta deve caminhar no sentido de obter autonomia (realizar treinos sem a supervisão direta do treinador, competir sem a presença do seu treinador).

No caso da condução de treino com atletas muito jovens, é necessário considerar que, na realidade, os calendários competitivos não são baseados nas necessidades dos praticantes, mas sim decorrentes da improvisação e da tradição (reproduzindo o desporto dos adultos).

Acontece frequentemente que os melhores treinadores treinam a elite, enquanto os menos experientes treinam os jovens. Por outro lado, o apoio externo para o desporto é tanto maior quanto maior o nível de desempenho maior o suporte. O que significa que aos praticantes das primeiras etapas pouco investimento é atribuído.

Todos estes constrangimentos poderão ser minimizados com um treino de qualidade que privilegie as necessidades dos praticantes em cada etapa da sua carreira. A qualidade do treino está em grande medida dependente da qualidade dos treinadores e da sua capacidade de prognosticar o futuro sem descuidar a resposta às legítimas expectativas do presente de cada um dos atletas à sua guarda.



## 4.5 Gestão do esforço e da fadiga

O treino procura constantes de quebras de homeostase. A linha que separa a adaptação promovida pelo treino de modo favorável, da probabilidade de cair em situação de fadiga profunda com impacto na capacidade de desempenho, é muito elevada.

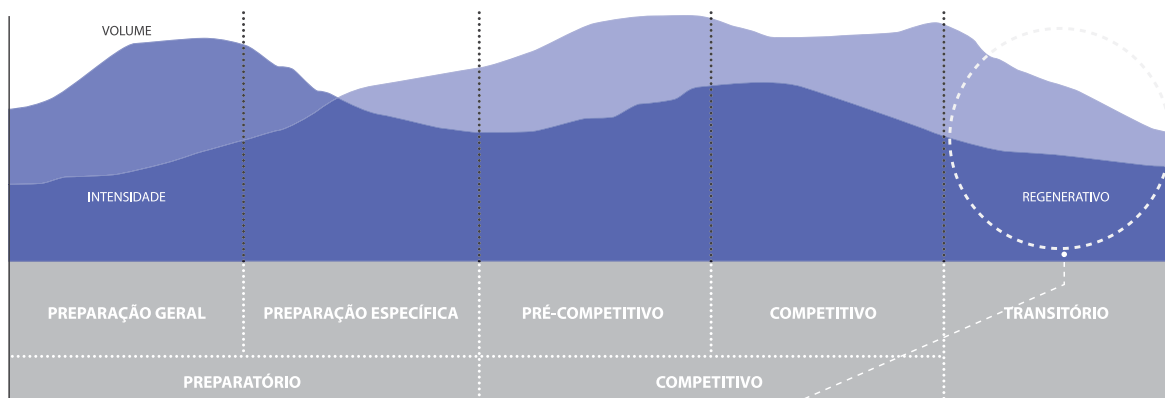
Só a atenção permanente do treinador para comportamentos reveladores de dificuldades adaptativas (por exemplo, irritabilidade, dificuldades no sono, alterações de apetite, entre outros), poderão prevenir atempadamente o aprofundamento da inadaptação. É necessário não perder a noção de que as causas destas dificuldades adaptativas são multifatoriais, não dependem exclusivamente dos conteúdos do treino e da sua organização. No entanto, a inclusão no treino de um

clima agradável, motivador, e um doseamento da carga de treino adequados, são estratégias do treinador que minorarão a sensação de expectativas goradas por parte dos atletas. A utilização adequada de períodos de **repouso profilático** no planeamento de treino constitui igualmente uma estratégia indispensável para a progressão da carga e para a adaptação à mesma, bem como para abordar competições importantes em condições de recuperação apropriada.

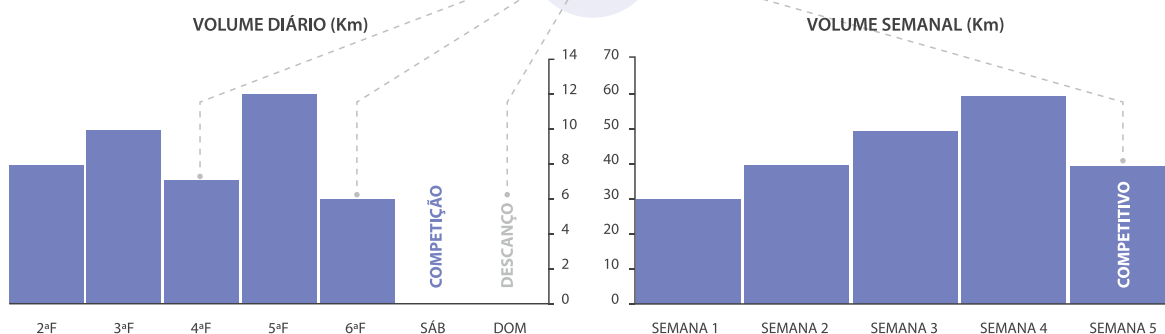
O microciclo de treino vulgarmente assumido com a duração de sete dias não deve conter mais do que três sessões de magnitude elevada. Deste modo incorporam-se sessões cujos conteúdos permitem a recuperação daqueles cujas reservas foram seriamente afetadas.

Da mesma forma, na organização de ciclos de médio prazo (mesociclos), a cada grupo de três a quatro semanas de carga de desenvolvimento, é interposto um microciclo de recuperação de modo a permitir a adaptação estrutural e funcional dos atletas em ciclos mais de treino prolongados. Igual raciocínio é feito entre épocas que culminam com competições importantes, onde a inclusão de um período transitório compensatório permite a regeneração para a construção de novo período de forma desportiva.

**FIGURA 39** - Representação da localização de descansos profiláticos para recuperação na micro, meso e macro estruturas do treino ( adaptado de vários autores)



## MOMENTO DE REGENERAÇÃO PROFILÁTICA





## Autoavaliação

- *Qual é a estrutura fundamental da sessão de treino?*
- *Na parte principal, qual é o critério genérico na ordenação dos conteúdos?*
- *Que tipos de sessões foram abordados?*
- *Quais são os critérios a adotar na gestão do esforço e da fadiga no desenho dos diferentes ciclos de treino?*



A large rectangular area with a blue border, containing 15 horizontal lines for writing.

# GLOSSÁRIO

## A

### ACIDOBÁSICO

Relação entre os ácidos e as bases presentes no organismo, que se traduz no valor do pH sanguíneo.

### ADAPTAÇÃO

Alteração funcional ou estrutural de um organismo, determinado pela submissão sistemática a estímulos com magnitude suficiente para perturbar o estado de equilíbrio homeostático.

### ANEMIA

Incapacidade de transporte de O<sub>2</sub> pelo sangue, devido a níveis reduzidos de hemoglobina e/ou número de eritrócitos (glóbulos vermelhos).

## C

### CARGA DE TREINO

A carga de treino corresponde ao conjunto dos estímulos a que os atletas se submetem durante o processo de preparação desportiva. Estímulo identificado com a realização de exercícios de treino capazes de induzir a reorganização de um sistema biológico,

através da alteração dos seus limites de funcionalidade. Por “carga” entende-se o conjunto das tarefas/ exercícios realizados em treino ou competição.

### COMPLEXIDADE DA CARGA

Nível de sofisticação na realização de uma tarefa motora, envolvendo uma elevada exigência cognitiva, ou de combinação de movimentos.

## E

### EXERCÍCIO DE TREINO

Tarefa ou tarefas realizadas nas sessões de treino, caracterizadas pelo objectivo, conteúdo, forma e conteúdo determinados.

### ESPECIFICIDADE

Identificação da tarefa com as exigências energéticas, psico-emociais e técnico-táticas da competição.

## F

### FADIGA

Redução ou impossibilidade do organismo em satisfazer as necessidades determinadas pela atividade. incapacidade

temporária de manter a atividade física, objetivamente detetada pela deterioração da capacidade do rendimento.

### FASES OU PERÍODOS SENSÍVEIS.

Momentos especialmente propícios para o desenvolvimento das diferentes capacidades biomotoras.

### FOSFOCREATINA (Pcr)

A fosfocreatina celular, juntamente com a adenosina trifosfato (ATP) é conhecida como sistema energético dos fosfagenios. Em conjunto, podem proporcionar uma potência muscular máxima por um período de 8 a 10 segundos.

### FACTORES DETERMINANTES

Conjunto dos aspectos cujo o efeito é suporte do rendimento do praticante.

### FACTORES LIMITANTES

Conjunto dos aspectos cujo insuficiente desenvolvimento comprometem o desempenho dos praticantes.

## G

### GLICOGÉNIO

O glicogénio é um polissacárido e a principal reserva de hidratos de carbono no organismo. Encontra-se armazenado nos músculos e fígado.



## H

### **HETEROCRONISMO**

O heterocronismo identifica a diversidade da duração inerente ao processo de evolução dos diferentes componentes do desempenho, em função das estruturas solicitadas e dos estímulos aplicados.

### **HOMEOSTASE**

Equilíbrio dinâmico entre os processos que concorrem para a estabilidade e os que em sentido oposto promovem a destruição deste equilíbrio dos seres biológicos.

### **HIDROELECTROLÍTICO**

Dissolução de iões no meio aquoso que permite a passagem de corrente elétrica.

## I

### **ISQUEMIA**

Falta de irrigação sanguínea devido a obstrução, dificultando o fornecimento de oxigênio e substratos energéticos como a glicose às células.

## M

### **MATURAÇÃO**

Alterações qualitativas operadas no organismos para a aquisição do estado maturo no sentido de tornar o organismo apto para a reprodução

### **METABOLISMO**

Reações físico-químicas que se desenrolam no organismo como por exemplo na produção de energia.

### **MODELO TÉCNICO**

Constitui o paradigma da otimização do gesto desportivo, considerando o ajustamento ao objectivo o custo energético e a rápida capacidade de recuperação.

## P

### **POTENCIA METABÓLICA**

Corresponde à energia dispendida por unidade de tempo, calculada pelo produto do custo de energético com o trabalho realizado (velocidade, deslocamento de peso, etc).

## R

### **RECUPERAÇÃO**

Retoma da capacidade funcional alterada pela fadiga através de estratégias que permitem reduzir ou anular o efeito deletério do rendimento, induzida pelo treino ou competição.

### **RENDIMENTO DESPORTIVO**

Nível de resposta do às exigências do treino e da competição. Determinado pelo estado de treino e preparação.

## S

### **SENSIBILIDADE CINESTÉSICA**

Capacidade em reconhecer a localização espacial do corpo, sua posição e orientação, a força exercida pelos músculos e a posição de cada parte do corpo em relação às demais, sem utilizar a visão.

### **SOBRECARGA**

Solicitação das reservas de adaptação dos sujeitos, através de cargas de magnitude superior à capacidade atual dos praticantes.

### **SUPERCOMPENSAÇÃO**

Reação natural do organismo na resposta à aplicação regular, metódica e sistemática das cargas de treino que restaura do equilíbrio homeostático momentaneamente destruído, pela ação da carga de treino promovendo a superação do nível inicial.

T

### **TÁTICA**

A tática reporta-se à gestão estratégica

dos recursos, sejam humanos (características da equipa e dos adversários), sejam as condições ambientais onde decorre o evento desportivo.

### **TÉCNICA**

Constitui o modo mais eficiente de realizar um determinado movimento ou ação motora, tendo em consideração os recursos biomecânicos do atleta, assegurando a maior segurança, precisão, com menor custo energético na consecução de um objetivo previsto

### **TREINABILIDADE**

Nível de resposta aos estímulos de trei-

no dos indivíduos em desenvolvimento em diferentes fases do crescimento e maturação.

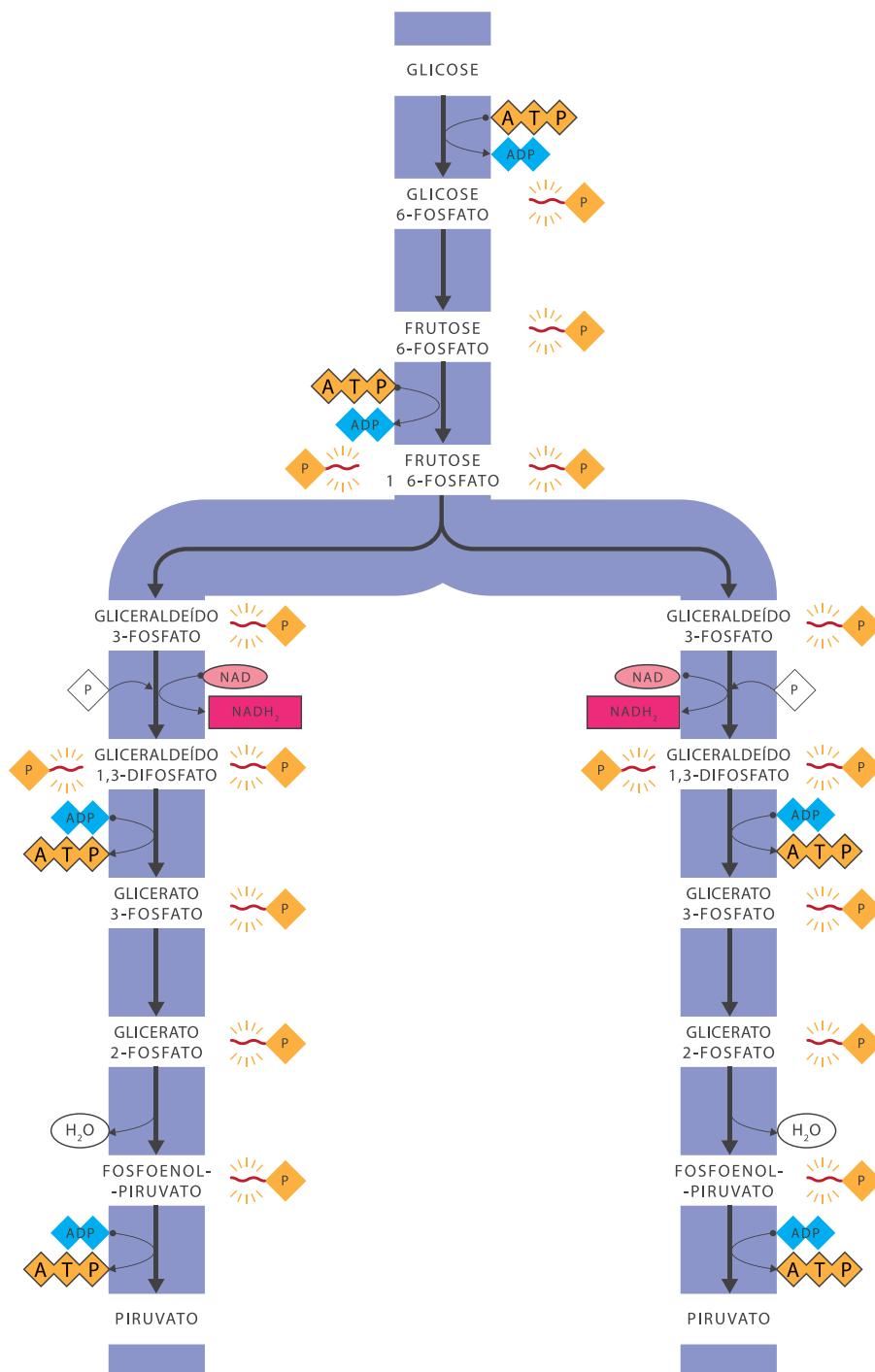




## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mauss, M. and W.D. Halls, *The gift: Forms and functions of exchange in archaic societies*. 1954: WW Norton & Company.
2. Castelo, J., et al., *Metodologia do Treino Desportivo*. 1996, Lisboa: FMH.
3. Matveev, L., *Fundamentos do Treino Desportivo*. 1986, Lisboa: Livros Horizonte.
4. Manso, J., *Alto Rendimento. La Adaptación y la Excelencia deportiva*. Colección Entrenamiento Deportivo. 1999, Madrid: Editorial Gymnos.
5. Selye, H., *A syndrome produced by diverse nocuous agents*. Nature, 1936. 138(3479): p. 32.
6. Manso, J., M. Valdevieso, and J. Caballero, *Bases Teóricas del Entrenamiento Deportivo*. Entrenamiento deportivo. 1996, Madrid: EditorialGymnos.
7. Platonov, V., *La Adaptación en el Deporte*. 1991, Barcelona: Paidotribo.
8. Bompa, T., *Theory and Methodology of Training*. 3th ed, ed. Kendall. 1983, Dubuque, Iowa: Hunt Publishing.
9. Harre, D., *Principle of sports training. Introduction to the theory and methods of training*. 1982., Berlin.
10. Bompa, T.O. and M. Carrera, *Periodization training for sports*. 1999: Human Kinetics Champaign, IL.
11. Platonov, V.N. and S.L. Fesenko, *El Entrenamiento de los Mejores Nadadores del Mundo (Vol. 1)*. 1994, Barcelona: Editorial Paidotribo.
12. Verkhoshansky, Y., *Entrenamiento deportivo. Planificación y Programación*. Deportes Tecnicas. 1990, Barcelona. Spain: Ediciones Martínez Roca.
13. Zintl, F., *Entrenamiento de la resistencia: fundamentos métodos y dirección del entrenamiento*. 1991: Ediciones Martínez Roca.
14. Proença, J., *Especificidade do treino e comportamento da passada na corrida de velocidade máxima na etapa de preparação orientada do jovem atleta*, in FMH. 1990, Universidade Técnica de Lisboa: Lisboa.
15. Wilmore, J. and D. Costill, *Physiology of Sport and Exercise*. 2ed ed. 1999: Human Kinetics
16. Malina, R.M., C. Bouchard, and O. Bar-Or, *Growth, maturation, and physical activity*. 2004: Human Kinetics.
17. Baxter-Jones, A.D., A.M. Thompson, and R.M. Malina, *Growth and maturation in elite young female athletes*. Sports Medicine and Arthroscopy Review, 2002. 10(1): p. 42-49.
18. Weineck, J. and M. Portmann, *Manuel d'entraînement: physiologie de la performance sportive et de son développement dans l'entraînement de l'enfant et de l'adolescent*. 1997: Vigot.
19. Matveev, L., *O Processo de Treino Desportivo*. 1981, Lisboa: Livros Horizonte.
20. Vasconcelos Raposo, A., *A Carga no Treino Desportivo*. Desporto e Tempos livres, ed. L. Horta. 2000, Lisboa: Caminho.
21. Vasconcelos Raposo, A., *O Planeamento do Treino Desportivo. Desportos individuais*. Coleção Desporto e Tempos Livres, ed. L. Horta. 2002, Lisboa: Editorial Caminho.
22. Grosser, M., et al., *Principios del entrenamiento deportivo*. 1988: Ediciones Martínez Roca.
23. Fleck, S.J., et al., *The ultimate training system: periodization breakthrough*. 1996: New York, NY: Advanced Research Press.
24. Steinacker, J.M., et al., *Training of rowers before world championships*. Med Sci Sports Exerc, 1998. 30(7): p. 1158-63.
25. Fry, R.W., A.R. Morton, and D. Keast, *Periodisation and the prevention of overtraining*. Can J Sport Sci, 1992. 17(3): p. 241-8.
26. Valdivieso, F.N., *La resistencia*. 1998: Gymnos.
27. Wilmore, J. and D. Costill, *Physiology of Sport and Exercise*. 1994: Human Kinetics.
28. Armstrong, N. and A.R. Barker, *Endurance training and elite young athletes*. Med Sport Sci, 2011. 56: p. 59-83.
29. Mil-Homens, P., *Estudo da Força Muscular, in Metodologia do Treino Desportivo*, FMH, Editor. 1996, FMH: Lisboa. p. 251-322.
30. Henneman, E., G. Somjen, and D.O. Carpenter, *Excitability and inhibibility of motoneurons of different sizes*. Journal of neurophysiology, 1965. 28(3): p. 599-620.
31. Zatsiorsky, V.M. and M. Spivak, *Les qualités physiques du sportif: (bases de la théorie et de la méthodique de l'éducation)*. 1966: Ed. Culture Physique et Sport.
32. Platonov, V.N. and R. Coll, *La adaptación en el deporte*. 1991: Paidotribo.
33. Bompa, T. and C. Buzzichelli, *Periodization Training for Sports*, 3E. 2015: Human Kinetics.
34. Carvalho, C., *A força em crianças e jovens. O seu desenvolvimento e treinabilidade*. 1996: Livros Horizonte.
35. SILVA, A. and F. ALVES, *Treino de força em crianças e jovens*. Treino desportivo, 1998. 1(3): p. 37-42.
36. Faigenbaum, A.D., et al., *Youth resistance training: position statement paper and literature review*. injury prevention, 1996. 5: p. 62-75.
37. Vieira, J., *Estudo sobre a velocidade, in Metodologia do Treino Desportivo*, FMH, Editor. 1996, FMH: Lisboa. p. 353-404.
38. Correia, P.P., *O treino da flexibilidade - fundamentos, considerações práticas e análise de exercícios*. Revista de Treino Desportivo. CEFD. Secretaria de Estado do Desporto, 1977. 1: p. 45-62.
39. Alter, M.J., *Science of flexibility*. 2004: Human Kinetics.
40. Valdevieso, F.N. and A.R. Feal, *Planificación y Control del Entrenamiento en Natación*. Toda la Natación. 2001: Editorial Gymnos. 153.

FIGURA 22 - Glicólise.



# FICHA TÉCNICA

PLANO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE TREINADORES  
MANUAIS DE FORMAÇÃO - GRAU I

## EDIÇÃO

INSTITUTO PORTUGUÊS DO DESPORTO E JUVENTUDE, I.P.  
Rua Rodrigo da Fonseca nº55  
1250-190 Lisboa  
E-mail: geral@ipdj.pt

## AUTORES

### FEDERAÇÃO PORTUGUESA DE DESPORTO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

O DESPORTO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

#### HUGO LOURO

OBSERVAÇÃO E ANÁLISE DAS HABILIDADES DESPORTIVAS

#### JOÃO BARREIROS

DESENVOLVIMENTO MOTOR E APRENDIZAGEM

#### JOSÉ RODRIGUES

OBSERVAÇÃO E ANÁLISE DAS HABILIDADES DESPORTIVAS

#### LUÍS HORTA

FUNIONAMENTO DO CORPO HUMANO, NUTRIÇÃO E PRIMEIROS SOCORROS  
LUTA CONTRA A DOPAGEM

#### LUÍS RAMA

TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO - MODALIDADES INDIVIDUAIS

#### OLÍMPIO COELHO

DIDÁTICA DO DESPORTO  
PEDAGOGIA DO DESPORTO

#### PAULO CUNHA

TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO - MODALIDADES COLETIVAS

#### RAÚL PACHECO

FUNIONAMENTO DO CORPO HUMANO, NUTRIÇÃO E PRIMEIROS SOCORROS

#### SIDÓNIO SERPA

PSICOLOGIA DO DESPORTO

## COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS

António Vasconcelos Raposo

## COORDENAÇÃO DA EDIÇÃO

DFQ - Departamento de Formação e Qualificação

## DESIGN E PAGINAÇÃO

BrunoBate-DesignStudio

© IPDJ - 2016

