



# TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

# 2<sup>G</sup>

1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO
2. FATOR TÁTICO-TÉCNICO DE TREINO
3. FATOR FÍSICO DO TREINO
4. “AQUECIMENTO” E RETORNO À CALMA:  
ASPETOS AVANÇADOS
5. PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TREINO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

IPDJ\_2021\_V1.0



# TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

## Índice

### CAPÍTULO I.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	3
RESUMO	3
<b>1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO</b>	<b>4</b>
<b>1.1. PARÂMETROS DA CARGA</b>	<b>4</b>
<b>1.2. RESPOSTA À CARGA</b>	<b>7</b>
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	13
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	73
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	74
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	75
GLOSSÁRIO	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

<b>1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO</b>	
<b>2. FATOR TÁTICO-TÉCNICO DE TREINO</b>	
<b>3. FATOR FÍSICO DO TREINO</b>	
<b>4. “AQUECIMENTO” E RETORNO À CALMA: ASPETOS AVANÇADOS</b>	
<b>5. PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TREINO</b>	



### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

#### GERAIS

Dotar os formandos de conhecimentos para o exercício de funções de treinador em etapas intermédias do processo de treino, no âmbito de:

- Cargas de treino: aplicação e efeitos
- Treino técnico, tático e técnico-tático
- Desenvolvimento e controlo das capacidades motoras
- Planeamento, periodização e avaliação do processo de treino

#### ESPECÍFICOS

Capacitar os formandos de conhecimentos e competências que lhes permitam, nas etapas intermédias do processo de desenvolvimento:

- Identificar e distinguir as diferentes “cargas” e seus efeitos subsequentes: fadiga – recuperação – compensação
- Identificar as necessidades técnicas, táticas e técnico-táticas e prescrever exercícios sequências em função das referidas
- Identificar as necessidades físicas, hierarquizar, planear e operacionalizar exercícios de desenvolvimento de capacidades motoras, controlando todo o processo
- Definir os objetivos do processo de treino a longo, médio e longo prazo
- Planear, periodizar e operacionalizar o ciclo anual de treino, em função do Modelo de Desenvolvimento a Longo Prazo e dos objetivos definidos



### RESUMO

Nesta unidade curricular (UC), pretende-se dotar o treinador de conhecimentos que lhe permitam uma competente intervenção com atletas que se encontrem numa fase intermédia do plano de desenvolvimento desportivo. Serão realizadas “pontes” entre as diversas temáticas, que conferirão à Teoria e Metodologia do Treino Desportivo uma unidade estruturante do processo de formação de treinadores. Serão aprofundados os Fundamentos da Carga de Treino, numa visão inter-relacional entre os vários parâmetros da carga e dos diferentes tipos de resposta que a mesma pode provocar. A abordagem aos fatores técnicos, táticos e técnico-técnicos merecerá uma atenção especial, assim como a importância progressiva de todo o processo de especialização. O desenvolvimento das capaci-

dades motoras (coordenação, força, velocidade, resistência e amplitude do movimento) será, também, uma matéria central desta UC, onde serão apresentados os principais métodos de treino, do controlo e avaliação do mesmo, assim como o esclarecimento de mitos e lapsos terminológicos associados ao treino do fator físico. Os aspetos avançados do “aquecimento” e retorno à calma serão alvo de uma abordagem crítica relevante. O planeamento e periodização do treino será outra matéria nuclear que merecerá um desenvolvimento crítico especial, onde serão abordados os seguintes temas: porque planear, modelos de periodização flexíveis, estruturas do planeamento, macroestruturas, mesoestruturas e microestruturas, terminando com a importância do controlo do treino.



# 1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO

## 1.1. Parâmetros da carga

Os parâmetros da carga serão apresentados nos breves subcapítulos que se seguem.

### 1.1.1. CARGA EXTERNA vs. CARGA INTERNA

A **carga externa** pode ser, grosso modo, caracterizada por: a) volume, b) intensidade e c) frequência, embora complexidade, direção e monotonia sejam igualmente relevantes. As características individuais de cada atleta, como o nível de treino e o potencial genético, podem condicionar decisivamente o

impacto das cargas externas no organismo dos atletas (**carga interna**). Do ponto de vista do impacto biológico, a carga interna apresenta um interesse superior, mas nem sempre é possível ser avaliada, sobretudo de forma direta. Todavia, avaliações como  $VO_2$ , lactatemia e FC (Bentley, Newell, & Bishop, 2007), associadas à percepção subjetiva de esforço, representam contributos relevantes, relativamente práticos. Mais importante do que encontrar os valores médios de referência, **será conhecer as transformações dos valores de cada atleta (fisiológicos e desportivos), resultantes do processo de treino**, que serão de extrema importância para os treinadores – figura 1.



FIGURA 1 - Prescrição e avaliação do processo. Adaptado de Delmas (2007).



1.1.2. ORIENTAÇÃO/DIREÇÃO DA CARGA

Os objetivos de treino e competitivos implicam que o processo de treino seja devidamente orientado. Assim, a orientação da carga pode assumir dois recursos:

🔑 **Carga seletiva:** quando é trabalhado um único objetivo e a carga é dirigida a um único sistema funcional, seja capacidade motora (uma zona de intensidade/um tipo de força), seja técnico, técnico, técnico-tático.

🔑 **Carga complexa:** verifica-se nos casos em que é desenvolvido simultaneamente mais do que um objetivo.

**Exemplos:** a) Eficiência e capacidade aeróbia; b) Tempo de reação complexo e potência láctica; c) Força de resistência a TPF (pirâmide); d) Treino técnico-tático e de resistência específica. Também extensível aos conteúdos tático-técnicos.

1.1.3. FREQUÊNCIA

A **frequência** com que as cargas são aplicadas é da máxima importância, mas importará gerir criteriosamente as diferentes cargas tendo sempre presente o heterocronismo da recuperação. Por vezes, o problema situa-se numa insuficiente frequência de estímulos e incorreta distribuição das cargas ao longo da semana (p.e., 3 sessões de treino em dias consecutivas, seguidas de 4 dias de intervalos). Por outro lado, modalidades há que realizam, com maior ou menor frequência, mais de 15 sessões de treino semanais, como por exemplo o triatlo (tabela 1). Nestes casos, a gestão criteriosa das cargas é fundamental, sob risco de se verificar a **síndrome de sobre-treino** (abordada em capítulo próprio).

1.1.4. VOLUME E INTENSIDADE

De forma simplista, poderemos dizer que o **volume** corresponde à quantidade e a **intensidade** à qualidade de uma carga. Assim, o **volume** será a quantidade total de trabalho realizado (numa tarefa, numa UT, num microciclo, ..., numa época desportiva), podendo ser expresso em **tempo** (horas, minutos e segundos), em **distância** (quilómetros e/ou metros), em **peso** (toneladas e quilogramas), entre outras métricas (figura 2).

A **intensidade** será a taxa de rendimento solicitada a um atleta, comparativamente com a sua capacidade máxima potencial nas mesmas circunstâncias, sendo habitualmente definida por tarefa/exercício. Normalmente, é expressa em valores percentuais relativamente à melhor prestação do atleta em cada prova (ou teste máximo padronizado). No âmbito das modalidades coletivas, a identificação da intensidade é mais complexa, sendo frequentemente utilizados **valores percentuais da FCmax e escalas da Percepção do Esforço**.

5

TABELA 1 - Distribuição dos conteúdos de treino ao longo de um microciclo (meramente ilustrativo).

	2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
06:30 / 08:00	Natação	Ciclismo	Natação*	Ciclismo	Natação + Ciclismo	Natação*	Treino livre e facultativo
11:00 / 12:00	Força	Amplitude de movimento (ADM)	Força	ADM	Força	ADM	
16:30 / 18:30	Corrida*	Natação	Corrida	Corrida*	Corrida		

\* Sessão de carga pesada

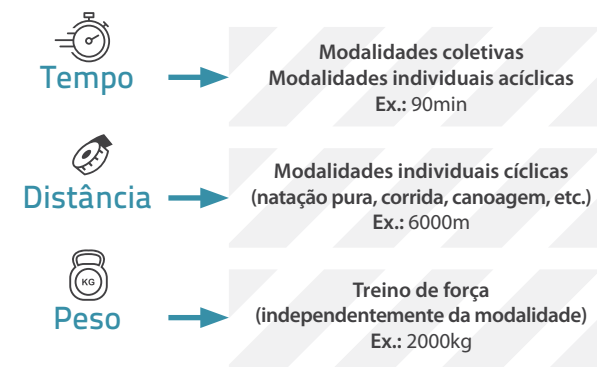


FIGURA 2 - Unidades de medida do volume de treino, em função das modalidades.

Na relação **Volume - Intensidade**, tendencialmente, quanto maior é o primeiro menor será a segunda. No entanto a situação não será tão simples; tendo como exemplo a maratona, a tendência será dizer que se trata de uma prova de grande volume e reduzida intensidade, contudo, quando um atleta cumpre a maratona no menor tempo possível, ele realizou essa prova à intensidade máxima (100%). Assim, não existe uma só intensidade, pois esta está sempre relacionada com a distância percorrida ou o tempo utilizado – existe 100% de 100 m, como 100% de 800 m, como 100% da maratona...

Em determinadas situações, a **intensidade** pode ser superior a 100% (supramáxima). Tal verifica-se quando a distância percorrida é inferior à distância de competição, podendo deste modo ser

realizada a uma velocidade superior, por exemplo, se um atleta tiver como melhor marca nos 800 m os 2 min, e estiver a realizar repetições de 400 m em 58 seg. Tal situação também se pode verificar no treino de força, por exemplo, um atleta tem como 1 RM no supino 100 kg, e realiza uma contração excêntrica com 120 kg. No entanto, este é um tema complexo e que careceria de maior desenvolvimento, escapando ao âmbito deste manual.

Os processos adaptativos só se concretizam quando a carga atinge uma **intensidade ótima**, aliada a um **volume adequado** (para cada circunstância). Infelizmente, só saberemos quais estes são após termos aplicado e observado as respostas, o que implica cautela na gestão da carga, especialmente nos aumentos bruscos de qualquer dos seus parâmetros.

#### 1.1.5. COMPLEXIDADE

Uma carga será tanto mais complexa quanto maior for a quantidade de alternativas para a sua realização e/ou a sua novidade, prevalecendo uma importante competência: a) **o tratamento da informação** pelos órgãos dos sentidos, e; b) **nas decisões tomadas**, expressas nas ações motoras consequentes.

Nas modalidades cíclicas, e uma vez dominada a técnica, a complexidade das tarefas específicas é relativamente reduzida. Já nas modalidades de confronto direto e coletivas, o envolvimento encontra-se em permanente mutação, tornando a tomada de decisão muito mais complexa. Sobretudo nas modalidades gímnicas ou com elevada componente acrobática (ex.: saltos para a água), as tarefas são normalmente fechadas (do conhecimento prévio do atleta), contudo os níveis de execução podem ser de extrema dificuldade – e risco físico elevado – tornando a análise dos estímulos correspondentes de complexidade elevada.

Marques e Oliveira (2001) defendem que o treinador de jovens deve escolher e valorizar conteúdos e estímulos de treino cujas características sejam a base da otimização das futuras prestações desportivas. Tal pressupõe a realização sistemática e integrada do treino a partir da valorização de todas as componentes – motoras, bioenergéticas e informacionais – entendendo-se que antes da puberdade as prioridades do treino devem-se voltar para a **dimensão informacional – cognitiva e coordenativa** – da prática e após este período seja mais valorizada a dimensão condicional – bioenergética e funcional – da atividade desportiva.



### 1.1.6. DIVERSIDADE E MONOTONIA

Um dos papéis mais importantes do **treinador** será o de prescrever cargas de treino corretas, no momento certo, de modo a permitir adaptações adequadas a nível físico, técnico-tático e psicológico, garantindo disponibilidade e motivação dos atletas para o cumprimento dessas cargas.

Do ponto de vista da aprendizagem motora, o desenvolvimento da coordenação geral implica a realização de tarefas variadas em condições de realização diversas, onde a carga deverá ser progressivamente mais complexa. Por sua vez, a aprendizagem e domínio de ações técnicas específicas, de cada modalidade, (coordenação específica) implica a realização de um número elevadíssimo de repetições.



Encontrar um equilíbrio entre a necessidade de repetir e evitar a instalação de uma monotonia no treino é uma tarefa complicada e que exige conhecimentos, planeamento e criatividade dos treinadores.

O desenvolvimento das capacidades motoras também exige um elevado número de repetições de um mesmo estímulo. Contudo, quando as tarefas são sempre iguais, o estímulo pode deixar de provocar melhorias fisiológicas e neuromusculares, agravado com uma diminuição da motivação devido a uma prática monótona. Assim, **os treinadores devem utilizar diferentes métodos de treino e diferentes tarefas, mesmo quando o objetivo fisiológico é igual**, por exemplo, para o desenvolvimento da capacidade aeróbia na natação pura podem ser aplicadas diferentes tarefas, a referir:

- ////////////////////
- 20 x 100 m a 85% da FCmax, pausa de 20", com uma PSE de 6;
- 20 x 100 m a 85% da FCmax, pausa de 20", com uma PSE de 6;
- 5 x 400 m a 85% da FCmax, pausa de 45", com uma PSE de 6;
- 2 x (400 m p=45" + 300 m p=40" + 200 m p=30" + 100 m p=20") 85% da FCmax, com uma PSE de 6;
- 2000 m 85% da FCmax, com uma PSE de 6.
- ////////////////////

## 1.2. Resposta à carga

A **carga de treino** caracteriza-se pela aplicação de estímulos motores no organismo, os quais são responsáveis por uma série de **efeitos** que permitem o aparecimento de **novas adaptações** e determinam a **elevação da capacidade de rendimento** (adaptado de Vasconcelos Raposo [2017]).

### 1.2.1. FADIGA CENTRAL E FADIGA PERIFÉRICA

A **fadiga periférica**, também conhecida como fadiga de execução, caracteriza-se por uma diminuição da capacidade de contração muscular, com efeitos em toda a unidade motora – geralmente coincide com o esgotamento das reservas de energia armazenadas no próprio músculo. Deste modo, a sua origem será metabólica e a recuperação pode ser completada após algumas horas.







A **fadiga central**, por vezes designada como *fadiga de regulação*, é caracterizada pelo aparecimento de uma desregulação na transmissão de estímulos entre o sistema nervoso central (SNC) e a unidade motora (UM) – normalmente, surge após a realização de várias sessões de treino de carga pesada, sem intervalo de recuperação suficiente.

A **fadiga central** pode provocar uma diminuição da sensibilidade dos órgãos dos sentidos, ou um decréscimo na capacidade do SNC transmitir a informação adequada às UM – traduz-se **num agravamento considerável nos níveis de execução técnica**, onde a recuperação que pode demorar dias ou semanas a completar-se.

### 1.2.2. FADIGA DE CURTA DURAÇÃO E FADIGA ACUMULADA

A **fadiga de curta duração**, ou fadiga aguda, tem lugar imediatamente após a realização de uma unidade de treino (UT) de carga adequada; traduz-se numa diminuição passageira das capacidades mais solicitadas nessa UT. Pode manifestar-se em determinado(s) grupo(s) muscular(es) – ex.: quadríceps –, ou nos aparelhos corporais – ex.: cardiovascular e respiratório. A sua recuperação é relativamente rápida – algumas horas até 2 dias – e é utilizada para obter **supercompensação de reduzida duração**.

A **fadiga acumulada** (ou *subaguda*, ou de *sobrecarga*) resulta de níveis de exercício severos, com alguns períodos de recuperação incompletos. Quando provocada criteriosamente, permite processos adaptativos de sobrecompensação, mesmo em atletas de alto rendimento. O tempo necessário para obter uma sobrecompensação pode variar entre alguns dias e 2 semanas.

O **processo de instalação de fadiga acumulada** deve ser **convenientemente controlado**, pois quando tal não sucede ocorre o risco de instalação da **síndrome de sobretreino**, que corresponde a uma situação patológica de prolongada recuperação (a ser abordada em capítulo próprio).

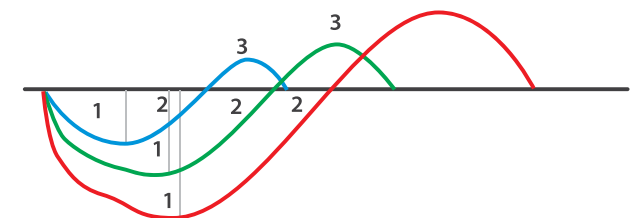
### 1.2.3. POTENCIAÇÃO PÓS-ATIVAÇÃO DE CURTA DURAÇÃO E DE MÉDIA DURAÇÃO

Potencialização pós-ativação (PPA) é o aumento transitório no desempenho contrátil do músculo depois de uma atividade contrátil prévia, como um aquecimento utilizando exercícios de força ou pliométricos. Recentemente, a literatura vem sugerindo uma diferenciação entre PPA e potenciação da performance, visto apresentarem mecanismos e janelas temporais distintas. Este tema complexo será abordado na secção 4.1.1.

### 1.2.4. HETEROCRONIA DAS ADAPTAÇÕES E TAXA DE SOBRECARGA

No âmbito do treino desportivo, **sobrecarga** pode ser definida como sendo uma carga capaz de provocar um estado de fadiga que, uma vez superado, colocará o organismo num nível superior de prestação. Contudo, se excessiva, a sobrecarga aparecerá relacionada a processos de desadaptação do processo de treino, que levam ao aparecimento de lesões ou da síndrome de sobretreino.

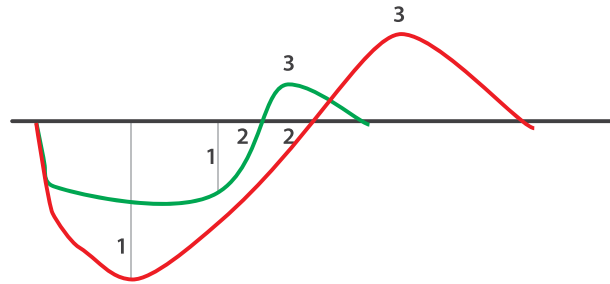
Assim, diferentes tipos de sobrecarga provocam diferentes efeitos no organismo e, conseqüentemente, distintos tempos de recuperação, fenómeno que passamos a designar como **Heterocronia das Adaptações**. Na verdade, cargas isoladas de diferente dimensão pressupõem tempos de recuperação e de supercompensação distintos (figura 3).



**FIGURA 3** - Efeitos da aplicação de sobrecargas reduzidas (azul), médias (verde) e elevadas (vermelho), relativamente a 1 - carga, 2 - recuperação, 3 - supercompensação.

Importa recordar que a dimensão da carga depende dos valores de volume e intensidade, assim uma carga de volume médio e intensidade máxima, poderá corresponder a uma sobrecarga elevada, enquanto uma carga de volume elevado, mas de baixa intensidade se poderá traduzir numa carga média, em ambos os casos com processos de recuperação e supercompensação distintos – figura C.

Assim importará apresentar alguns dados relativos à relação entre a tipologia das cargas e o respetivo tempo de recuperação – Tabela 2.



**FIGURA 4** - Efeitos da aplicação de sobrecargas de volume longo e baixa intensidade (verde) e de volume médio e intensidade máxima (vermelho), relativamente a 1 - carga, 2 - recuperação, 3 - supercompensação.

**TABELA 2** - Valores médios de recuperação de parâmetros funcionais após treino.

PROCESSO	TEMPO DE RECUPERAÇÃO
Ressíntese dos fosfagénios (velocidade)	2' – 5'
Eliminação do lactato (treino láctico)	30' – 90'
Recuperação da dívida de O <sub>2</sub> (níveis vários de resistência)	30' – 90'
Ressíntese do glicogénio muscular (níveis vários de resistência)	12 a 48 horas
Ressíntese do glicogénio hepático (resistência extensiva)	12 a 48 horas
Ressíntese das enzimas e proteínas estruturais (resistência intensiva/extensiva e força neural e hipertrófica)	12 a 78 horas

Contudo, se tivermos presente um Modelo de Desenvolvimento do Atleta a Longo Prazo, pressupõem-se melhorias globais, devidamente programadas ao longo do processo em função da modalidade (especificidade) e das características individuais de cada atleta.

### 1.2.5. ESPECIFICIDADE E GENERALIDADE: EFEITOS NAS LESÕES

As lesões podem ser classificadas como:

- ▶ **Lesão aguda** – é definida como um macrotraumatismo provocado por uma ação isolada (contacto, torção, amplitude supra máxima) ou por fadiga. Pode ter lugar em treino ou em competição provocando lesões como: traumatismos, fraturas, roturas musculares e de ligamentos, luxações, entre outras.
- ▶ **Lesão por sobrecarga** – uma patologia de duração prolongada e recorrente; resulta de um processo de treino específico, sucessivamente repetitivo sobre os mesmos tecidos, de que

resultam microtraumatismos vários como: contraturas, microroturas, inflamações várias (ex.: tendinopatias), entre outras.

Os fatores extrínsecos relacionados com as lesões desportivas podem ser divididos do seguinte modo:

- a) Carga excessiva sobre o corpo**
  - Tipo de movimento
  - Velocidade do movimento
  - Número de repetições
- b) Erros no processo de treino**
  - Volumes excessivos
  - Progressões demasiado rápidas
  - Intensidade excessivamente elevada
  - Técnica incorreta
  - Monotonia e assimetria
  - Recuperação insuficiente (SSNF ou SST)
- c) Más condições ambientais**
  - Visão dificultada (incidência excessiva ou insuficiente de luz)
  - Temperaturas extremas (calor ou frio)
  - Humidade
  - Altitude
  - Vento
- d) Material deficiente**
  - Específico de cada modalidade
  - Regras específicas ineficazes
  - Situações regulamentares que não impedem determinadas lesões, específicas de cada modalidade.

Cabe ao treinador gerir o processo de treino de modo a prevenir situações potenciadoras da ocorrência de lesões.







### 1.2.6. OVERREACHING E SOBRETREINO

Podemos definir o **treino** como um procedimento que provoca **sobrecarga** a qual provoca um distúrbio na homeostase, através da instalação de um **estado de fadiga**, que permitirá **novas adaptações** conducentes à melhoria da performance desportiva por via da **supercompensação**. Quando o processo de treino decorre com aumentos sucessivos da carga, sem que sejam permitidos suficientes momentos de recuperação, pode vir a –desencadear o fenómeno da **sobressolicitação funcional (functional overreaching)**, o qual, após um adequado período de recuperação, poderá levar à melhoria dos resultados – podendo ser considerado como o **efeito acumulado** da carga.

A **sobressolicitação funcional** acarreta alguns riscos, pois caso a homeostase seja severamente alterada por desequilíbrio entre treino e recuperação – pode levar ao aparecimento da **sobressolicitação não funcional (non-functional overreaching) - SSNF**. Neste estado verifica-se o estabelecimento de alguns sintomas que importa conhecer:

- ◆ Decréscimo da prestação em treino e em competição.
- ◆ Inquietações psicológicas.
- ◆ Alterações hormonais.

Aos referidos sintomas podem associar-se outros fatores, que acabam por confundir a análise do processo, tais como:

- ◆ Nutrição desadequada.
- ◆ Doenças (sobretudo infeções do foro respiratório).
- ◆ Ansiedade psicossocial (com treinador, colegas de equipa, família, etc.).
- ◆ Perturbações no sono.

A recuperação de um estado **SSNF** pode durar algumas semanas a mais de um mês.

Por sua vez, o **Síndrome de Sobretreino (Overtraining Syndrome) – SST** – parece ser caracterizado pela instalação prolongada (e progressivamente agravada) de uma série de sintomas:

- ◆ Decréscimo acentuado da performance (em treino e na competição) acompanhado por um persistente estado de fadiga.
- ◆ Alterações dos parâmetros biológicos e hormonais.
- ◆ Perturbações psicológicas (falta de confiança, baixa autoestima, irritabilidade, etc.).

### Prevenção da SSNF & SST

Estratégias de fácil aplicação:

- Otimização do **equilíbrio entre carga e recuperação**.
- Individualização** do processo de treino.
- Evitar a **monotonia** do treino.
- Registo **sistemático do processo de treino**.
- Registo e análise sistemáticos de parâmetros fisiológicos – **FC ao acordar, qualidade do sono, desconforto muscular e performance**.
- Registo e análise sistemáticos de parâmetros psicológicos – **Perceção do esforço e estado de humor**.
- Solicitar a **opinião do atleta**.
- Garantir uma **alimentação e hidratação adequadas**.
- Existência de uma **equipa multidisciplinar** de apoio – **médico, fisioterapeuta, psicólogo, nutricionista, biomecânico, etc.**
- Realização de **avaliações periódicas** – bioquímicas e hormonais, biomecânicas, psicológicas, etc.
- Encorajar bons hábitos de repouso e sono**.
- Permitir que o **atleta recupere gradualmente** após lesão ou doença.

A **SST** pode não resultar, apenas, de inadaptações graves no processo de treino, existem fatores de ordem psicológica que contribuirão para a instalação deste estado, tais como: expectativas exageradas de treinador, dirigentes ou família, excessivo stress competitivo, monotonia dos treinos, problemas emocionais (com companheira(o), na escola, ou no emprego). A **SST** é um processo patológico, que necessita de acompanhamento clínico regular e pode demorar meses ou mesmo mais de um ano a ser ultrapassado. **Porém, este é um tema em aberto, controverso e cuja discussão mais aprofundada não cabe no contexto deste manual. Aconselhamos, entre outras, a leitura de Bell, Ruddock, Maden-Wilkinson, & Rogerson (2020), Bellinger (2020), Halson & Jeukendrup (2004).**

## 1.2.7. DESTREINO DE CURTO PRAZO VS. DE LONGO PRAZO

O **destreino** pode ser definido como a perda parcial ou completa das adaptações induzidas pelo treino em resposta a

uma carga insuficiente; será de **curto prazo** quando a paralisação ou redução acentuada no nível de atividade é inferior a quatro semanas, e de **longo prazo** quando superior a quatro semanas (Mujika & Padilla, 2000a, 2000b).

### Efeitos do destreino de curto prazo:

- Decréscimo rápido do  $VO_{2max}$  em atletas altamente treinados, mas menos acentuado em atletas jovens ou medianamente treinados.
- O desempenho da resistência em atletas treinados diminui rapidamente, ao passo que é mantido por, pelo menos, duas semanas em atletas medianamente treinados ou jovens.
- Os níveis de força manter-se-ão relativamente estáveis, embora com declínios na potência muscular específica e nas contrações excêntricas.

////////////////////////////////////

### Efeitos do destreino de longo prazo:

- Diminuição do  $VO_{2max}$  de 6-20%, mantendo acima dos valores iniciais em atletas altamente treinados; mas regredindo para valores iniciais em atletas jovens ou medianamente treinados.
- O desempenho a nível da resistência diminui drasticamente, independentemente do nível do atleta, com decréscimos importantes nas reservas de glicogénio.
- Os níveis de força vão decrescendo gradualmente.

////////////////////////////////////

O fator-chave na conservação das adaptações fisiológicas decorrentes do processo de treino será a **manutenção da aplicação de cargas de intensidade elevada**, mesmo com decréscimos do **volume** de treino de 60-90%. Já a **frequência** das unidades de treino em atletas altamente treinados poderá baixar 20-30%, enquanto em atletas jovens e moderadamente treinados poderá descer em 50%.

## 1.2.8. PERÍODOS DE TRANSIÇÃO: PAUSA TOTAL E/OU PAUSA ATIVA?

O **período de transição** (PT) é uma fase importante de mudança entre duas épocas desportivas, que visa a recuperação física e psicológica através de um repouso completo ou da diminuição de atividade física (intensidade, volume e frequência).

A duração do **PT** é muito variável – entre modalidades e escalões etários. Em Portugal, a nível sénior, existem modalidades cujo tempo de interrupção competitiva é de mais de três meses a nível de clubes (voleibol) e outras onde, por



vezes, é inferior a um mês (natação). Tendo em conta que as competições devem ser antecedidas de um período de preparação (PP) ou pré-época (PE) - nas modalidades coletivas - significará que, no caso da natação, o PT será diminuto, enquanto no voleibol será demasiado prolongado (mesmo com uma PE de seis semanas).

Será lógico que um **PT de longa duração** seja caracterizado por um processo de atividade física, que deverá ser programado pelo treinador, em função das características de cada atleta, podendo mesmo transformar-se numa “janela de oportunidade”, para o desenvolvimento de fatores particulares, difíceis ou impossíveis de implementar em períodos competitivos alargados (ex.: processo hipertrófico). Por exemplo, no caso do voleibol, é habitual que os jogadores participem nas etapas do circuito nacional de voleibol de praia.

Se o PT for de inatividade física, um destreino acentuado pode-se instalar, sendo necessário um treino físico adicional na PE (PP), o que pode prejudicar no desenvolvimento de outros fatores de desempenho (ex.: técnico-tático). Convém referir que a PE é comumente caracterizada por uma alta frequência de unidades de treino, onde os jogadores participam em jogos de preparação após um curto período de retorno (7–10 dias), sendo sujeitos a incrementos mais rápidos na carga de treino comparativamente com os outros períodos, o que vem sendo associado a um aumento da incidência de lesões neste período (Gabbett & Domrow, 2007).

Deste modo, sugere-se que não deverá existir um completo período de inatividade, **sugerindo-se um mínimo de duas sessões de atividade física por semana.**



#### 1.2.9. TREINO EM SITUAÇÕES DE LESÃO:

##### MINIMIZAR AS PERDAS

Os treinadores deverão ter consciência dos efeitos que interrupções por lesão podem causar. Assim, segundo (Mujika, 2012):

- 21 a 28 dias de paragem provocam um retrocesso considerável no  $VO_{2max}$ , a nível central (cardiorrespiratório).
- Após os 28 dias, também se verificam recessões a nível periférico (muscular).
- A explicação desta realidade terá origem a nível metabólico. Contudo, quando a interrupção é muito prolongada, verificam-se alterações na composição das fibras musculares, diminuindo os níveis de resistência predominantemente aeróbia.
- As performances aeróbias diminuem entre 4 e 25% durante períodos de interrupção de 3-4 semanas ou superior.

Contudo, uma interrupção forçada poderá ser uma “**janela de oportunidade**” (também referido no capítulo anterior). Assim, os treinadores deverão realizar atividades alternativas, em função do motivo que obrigou a paragem e da previsão da duração da mesma, tendo como sugestões:

- Para lesões na coluna, tornozelos e pés – corrida em águas profundas.
- Lesões nos membros inferiores – a) treino da resistência utilizando ergómetros para os membros superiores ou nadar com pullbuoy; b) treino da força (hipertrofia-TPF e potência) para os membros superiores.
- Lesões nos membros superiores – a) Treino de resistência: pedalar, correr, patinar; b) treino da força (hipertrofia-TPF e potência) para os membros inferiores.
- Retomar gradualmente o processo de treino, mesmo quando as interrupções não são prolongadas.
- Quando a interrupção ultrapassa as 3-4 semanas, as desadaptações estruturais resultantes obrigam a que seja realizado um programa especial de retoma a anteceder o normal processo de treino.

## Pontos-chave da subunidade

1. A carga externa é aquela que é aplicada a um atleta. No entanto, a mesma carga externa pode corresponder a diferentes cargas internas, pois cada atleta terá uma resposta diferenciada. Assim, o treinador deve compreender que os atletas responderão de modos diversos às cargas externas e, como tal, deve ter o cuidado de não prescrever cargas iguais para atletas diferentes.
2. A orientação ou direção da carga vai determinar, em larga medida, a natureza das adaptações. Assim, este parâmetro da carga é um dos mais importantes na prescrição do treino.
3. A frequência é outro parâmetro decisivo, pois irá determinar a maior concentração ou espaçamento dos estímulos de treino, bem como a maior ou menor frequência de oportunidades de aprendizagem. Treinar 6 horas num dia tem um efeito substancialmente distinto de treino de 1 hora, mas repetido seis dias na semana.
4. Na resposta à carga, haverá adaptações agudas e crónicas. Muitas das adaptações agudas imediatas serão negativas (p.e., fadiga); com tempo, porém, o corpo irá reagir e produzir adaptações positivas – supercompensações.
5. A adaptação crónica faz-se com timings diferentes: assim, a parte neural irá demorar um tempo diferente a recuperar do que a parte muscular; por sua vez, a adaptação da parte tendinosa terá um timing distinto relativamente à parte muscular. O treinador deverá ter cuidado na gestão da carga de treino, pois a recuperação de um parâmetro não significa que tenha havido uma recuperação global.
6. Treino em excesso e/ou demasiado monótono poderá gerar sobretreino. Défice de treino e/ou excessiva diversidade poderão resultar em destreino. O treinador deverá procurar um equilíbrio entre estes extremos.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

## Índice

### **CAPÍTULO II.**

<b>2. FATOR TÁTICO-TÉCNICO DO TREINO</b>	15
<b>2.1. FUNDAMENTOS DO FATOR TÁTICO-TÉCNICO</b>	15
<b>2.2. FUNDAMENTOS DO FATOR TÉCNICO</b>	16
<b>2.3. FUNDAMENTOS DO FATOR TÁTICO</b>	18
<b>2.4. ESPECIFICIDADE</b>	19
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	21
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	73
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	74
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	75
GLOSSÁRIO	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO	
● 2. FATOR TÁTICO-TÉCNICO DE TREINO	
3. FATOR FÍSICO DO TREINO	
4. “AQUECIMENTO” E RETORNO À CALMA: ASPETOS AVANÇADOS	
5. PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TREINO	



## 2. FATOR TÁTICO TÉCNICO DE TREINO

### 2.1. Fundamentos do fator tático-técnico

O fator tático-técnico encontra-se sempre presente, apesar de a ponderação técnica ou tática assumir maior ou menor preponderância dependendo da modalidade. Considerando a técnica o “como fazer” e a tática o “como, quando e onde fazer”, ambas estabelecem uma relação de interdependência, onde a execução técnica é consequência da tática e esta depende da percepção face às oportunidades de ação. A técnica, encarada como o conjunto de ações motoras realizadas para dar resposta a um problema e a tática, encarada como o comportamento manifestado pelo atleta

após a identificação das oportunidades de ação e da tomada de decisão, devem constar do processo de preparação do atleta. Em modalidades onde a competição é resultante da interação entre o atleta e o seu adversário, ou entre o atleta, os seus colegas e os seus adversários, a expressão tática assume principal relevo. Tendencialmente, jogos desportivos (JD) e desportos de combate são os que apresentam uma maior relação de dependência com o fator tático.

Em modalidades com maior ênfase e dependência das qualidades físicas e menos interação com os “concorrentes”, a técnica assume uma preponderância superior, concorrendo para aumento da economia de esforço e a otimização dos movimentos. Desportos cíclicos e de resistência (e.g., ciclismo, canoagem), desportos de força (e.g., halterofilismo, *powerlifting*), desportos de força rápida (e.g., saltos e lançamentos), provas de velocidade (e.g., certas provas de atletismo ou natação), desportos de precisão/exatidão (e.g., tiro com arco, tiro aos pratos), desportos com ênfase na valorização do gesto (e.g., ginástica, natação sincronizada) dependem de forma acentuada da técnica, apesar de existir uma dimensão tática. No caso de modalidades em que a própria qualidade do gesto é o fator determinante na classificação, a expressão técnica não é apenas de suporte ao rendimento, como de determinação premente.



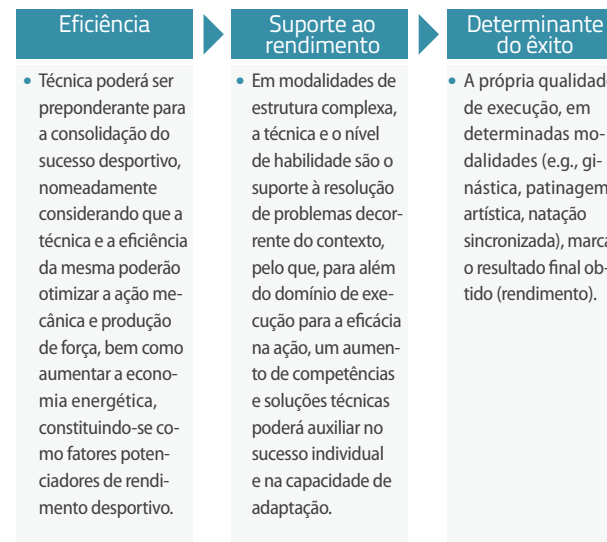
## 2.2. Fundamentos do fator técnico

A resolução de um determinado problema decorrente do contexto competitivo a partir da execução de uma sequência de ações motoras poderá ser considerada como a técnica desportiva. Considerando a variabilidade interindividual, a técnica poderá ser encarada como a forma mais eficaz e, porventura, eficiente, de resolver o problema ou tarefa competitiva.



**Eficácia** remete para o efeito da ação (por exemplo, se encestou a bola ou se errou, no basquetebol), enquanto **eficiência** se refere à qualidade da execução e à sua economia energética.

O padrão gestual que serve de referência a determinada ação motora é encarada como o **padrão técnico**, sendo representativo das recomendações biomecânicas e fisiológicas para o aumento da eficiência. No entanto, esse padrão é variável de sujeito para sujeito e, em certas modalidades, também de contexto para contexto. Assim, a **assinatura individual** na execução técnica poderá diferenciar-se do padrão técnico. Uma tentativa de síntese da importância da técnica pode ser verificada na figura 5.



**FIGURA 5** - Possibilidades de contributo do fator técnico para o rendimento desportivo.

A execução técnica deverá ser adaptável, para que o atleta possa ajustar a ação às exigências do contexto. A variabilidade da ação motora deve ser entendida não apenas à luz do resultado final, mas sobretudo, à luz da variabilidade do gesto ao longo da série temporal (i.e., como a ação ou o gesto varia ao longo do tempo de execução). A variabilidade na execução da ação (dentro de certos limites) pode ser entendida como benéfica no aumento da capacidade adaptativa do sujeito, mitigar riscos de lesão e/ou facilitar alterações em padrões de coordenação (Bartlett, Wheat, & Robins, 2007).

A execução técnica poderá relacionar-se, ainda, com as qualidades motoras (figura 6).



**FIGURA 6** - Possíveis vantagens de melhores capacidades coordenativas.

Apesar da coordenação ser específica de cada modalidade, uma maior amplitude de aprendizagens em diferentes cenários concorrerá potencialmente para uma melhoria global da coordenação geral, favorecendo o processo de aprendizagem de novas técnicas. Assim, é recomendável expor o atleta a situações diferenciadas, conduzindo-o a resolver problemas distintos, com recurso a diferentes capacidades e potenciando a sua perceção e a identificação das possibilidades de ações originadas pelo contexto (figura 7).

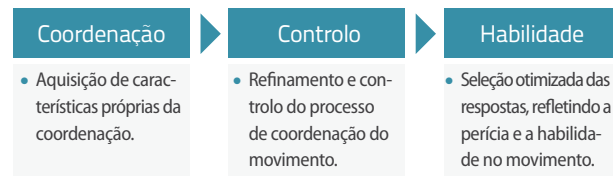


FIGURA 7 - Estágios de aprendizagem motora (Newell, 1985).

Procura-se fundamentar a aprendizagem a partir da necessidade da variabilidade sem, contudo, prejudicar a estabilização de padrões motores, pelo que o momento e a forma como se incute a variabilidade é uma verdadeira arte. No contexto do ensino da técnica, tem-se vindo a enfatizar um ensino mais focado em modelos que manipulam constrangimentos da tarefa como meio do promover a repetição sem repetição, ou seja, integrando a variabilidade como parte intrínseca da aprendizagem. Com o atleta no centro da aprendizagem, cabe ao treinador encontrar os constrangimentos adequados que favoreçam a perceção e o ajustamento da ação face às oportunidades disponíveis, respeitando as características de cada atleta. Esta abordagem baseada nos constrangimentos e a sua aplicação em contextos práticos requer um conjunto de princípios pedagógicos que podem ser observados na figura 8 (Chow, 2013).



FIGURA 8 - Princípios pedagógicos associadas à aplicação da abordagem baseada nos constrangimentos.

A técnica não deverá ser desagregada da tática, e vice-versa. No entanto, o treino de “como fazer” e “do que fazer” é necessariamente dependente do nível de proficiência de cada atleta, pelo que a necessidade de avaliar e adequar as estratégias e propostas metodológicas seguirá a mesma lógica de qual processo de intervenção em atletas (figura 9).



<b>Fidelidade da ação</b> O teste mantém a integridade do contexto competitivo		<b>Funcionalidade da avaliação</b> A tarefa permite manter a funcionalidade do acoplamento percepção-ação		
Critérios para o desenho do teste de avaliação				
Variabilidade	Ambiente rico e com fontes de informação relevantes	Assegurar que as decisões emergem do contexto	Criar oportunidades de ação representativas	Reconhecer as diferenças individuais

**FIGURA 9** - Princípios para o desenvolvimento de testes de avaliação em modelos ecológicos (Davids, Araújo, Vilar, Renshaw, & Pinder, 2013).

Avaliação da técnica poderá ser qualitativa (eficiência), mas também quantitativa (eficácia). Também os instrumentos de registo devem ser selecionados com critério no sentido de permitirem ao treinador identificar e registar as informações importantes que permitem responder às suas perguntas.

## 2.3. Fundamentos do fator tático

Tática e estratégia são duas faces da mesma moeda, mas não são coincidentes. A tática refere-se a comportamentos permanentes “diálogo” e “ajustamento” com o meio, onde as possibilidades de ação definem os comportamentos finais dos atletas (Buekers, Montagne, & Ibáñez-Gijón, 2019). Assim, a relação do sujeito com os seus possíveis pares e os seus possíveis adversários, é o fator determinante na regulação dos comportamentos e a sua adequação ao longo da competição (figura 10).

Estratégia	Tática
<ul style="list-style-type: none"> <li>Refere-se ao planeamento, princípios de jogo e guias ou orientações de ações decididas previamente à competição no sentido de organizar a atividade individual e coletiva.</li> <li>Considera a antecipação de cenários e a tentativa de rentabilizar comportamentos.</li> <li>No fundo, a estratégia constituiu-se como o plano de ação antes do evento ocorrer sendo, pois, suscetível às dinâmicas e fatores contextuais.</li> <li>A estratégia decorre com menos constrangimentos temporais e com um grande enfoque cognitivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refere-se aos comportamentos de jogo e às adaptações contextuais.</li> <li>O comportamento tático serve a componente estratégica, mas adapta-se às circunstâncias do jogo.</li> <li>A tática é adaptação, pelo que a exposição do atleta a diferentes cenários de treino favorece o reconhecimento de sinais e aumenta o estabelecimento de relações entre soluções.</li> <li>Rege-se por condicionalismos espaciotemporais e pela pressão.</li> </ul>

**FIGURA 10** - Características da estratégia e da tática (Gréhaigne, Godbout, & Bouthier, 1999).

Pelo seu papel regulador de outras dimensões do rendimento, a tática é entendida como uma **supradimensão** nas modalidades de confronto (p.e., lutas, desportos de raquete, desportos coletivos), condicionando o perfil de exigência física e fisiológica, as ações técnicas prevalentes e a própria dimensão psicológica. O facto de a tática influenciar ou se interrelacionar com as restantes dimensões, não significa que esta prevaleça sobre as demais no contexto do treino; todos os fatores de treino são relevantes. O desafio, para o treinador, consiste em encontrar uma combinação harmoniosa, que melhor sirva os objetivos estipulados.

### 2.3.1. RELAÇÃO DE INTERDEPENDÊNCIA COM A TÉCNICA

A tática e a técnica são interdependentes. Em competição, a técnica e a habilidade influenciam as tomadas de decisão e o comportamento tático; porém, são os problemas táticos que legitimam a aplicação de técnicas para a sua resolução. Na verdade, alguns estudos correlacionais entre o nível de execução técnica (medidos de forma analítica) e conhecimento tático mostram relações de dependência de magnitude fraca (Aquino et al., 2016; Praça, Soares, Matias, Costa, & Greco, 2015), o que remete novamente para um conceito de técnica mais variável, dependente do indivíduo e do contexto. Apesar disso, é relativamente consensual que ambos (nível técnico e tático) parecem ser determinantes para o rendimento em competição em função, naturalmente, da modalidade.





### 2.3.2. TÁTICA INDIVIDUAL E A PROBLEMÁTICA DA TOMADA DE DECISÃO

O comportamento tático e a tomada de decisão (TD) relacionam-se de forma determinante. Em face de uma situação competitiva (ou de treino) percecionada, o jogador tomará uma determinada opção. A rápida perceção do cenário possibilitará uma TD mais rápida e ajustada, desde que o atleta tenha uma boa qualidade técnica para executar aquilo que decidiu. Essas TD vão sendo ajustadas em função do decorrer da própria competição.

Numa revisão sistemática realizada em jovens desportistas de diferentes modalidades coletivas (Silva, Conte, &

Clemente, 2020), verificou-se que a própria qualidade e eficácia dos comportamentos táticos em jogo são influenciados pelo nível de conhecimento do jogo, bem como pela experiência e nível de habilidade dos atletas. Assim, o nível de conhecimento e a eficácia do comportamento tático manifestado em competição parecem relacionar-se, sendo importante redirecionar estratégia de intervenção tendo em vista reforçar as capacidades de os atletas percecionarem mais situações de jogo, expondo-os a variabilidade e conduzindo-os à repetição sem repetir, ou seja, criando soluções diferenciadas para eventos similares.

## 2.4. Especificidade

A especificidade pretende criar situações de treino que se aproximam das exigências da competição. Naturalmente que a progressão dessa especificidade deve ser ajustada às necessidades e capacidades atuais do atleta. A especificidade não terá de ser apenas a replicação do contexto competitivo (e.g., jogo formal, combate), deve sim, ser um ajustamento e um conjunto de constrangimentos impostos que permitam ao atleta apropriar-se de experiências que favoreçam a sua capacidade de percecionar e responder dentro dos parâmetros adequados à modalidade. No entanto, na progressão do atleta ao longo da sua formação, essa especificidade deve ir aproximando cada vez mais da modalidade quanto mais próximo o atleta se encontra do momento de decisão quanto à sua inclusão no desporto rendimento. No entanto, em estágios iniciais de aprendizagem, a passagem por situações menos específicas e mais globais, favorecerão não apenas o aumento do léxico motor, como da sua capacidade de se ajustar e transferir experiências para diferentes cenários.

Dentro do processo de ajustamento da tarefa à realidade e especificidade da modalidade, o treinador poderá socorrer-se de alguns princípios que ajudam o atleta a melhor perceber os cenários de jogo. Estes princípios que se apresentam na figura 11, apesar de concebidos na sua génese para jogos desportivos no âmbito de modelos ecológicos (Tan, Chow, & Davids, 2012) são potencialmente replicáveis e enquadráveis noutras modalidades.



Seleção do  
tipo de jogo  
(tarefa)

- Ao atleta devem ser concedidas oportunidades de se ajustar a diferentes cenários, ... inclusivamente experimentando outras modalidades; isto permitirá enriquecer os processos de identificação de novas situações, possibilitando aumentar o leque de possíveis decisões e respostas.

Modificação do  
jogo (tarefa) por  
representação

- A conceção do exercício por meio da representação do formato competitivo e ecológico no qual o rendimento ocorre é potencialmente favorável à capacidade de o atleta ajustar a sua ação à realidade a que está a ser exposto, identificando as oportunidades similares que ocorrem em situações competitivas e preparando-o para as respostas potenciais.

Modificação  
por exagero

- A manipulação de constrangimentos da tarefa e alteração de algumas regras da modalidade visam orientar os atletas para um determinado problema e incrementar a frequência deste, aumentando o tempo potencial de aprendizagem. Os constrangimentos e o exagero apelam a que o atleta tenha de solucionar um problema mais vezes e, assim, é um instrumento útil que assegura que, apesar de mantendo a integridade da prática, o atleta possa ser direcionado para um problema em concreto.

Ajustamento da  
complexidade  
tática

- Ajustar o problema de jogo ao nível dos atletas permite adequar a prática à individualidade. Para tal, para além de uma avaliação e conhecimento das capacidades dos atletas, é necessário um sistema de controlo que permita ajustar a tarefa e a sua complexidade no sentido de potenciar a apreensão e a intervenção do atleta enquadrado num determinado cenário.

FIGURA 11 - Princípios possíveis para implementação de exercícios de treino ajustados.



Os exercícios deverão ser mais ou menos ajustados face à especificidade do jogo, mas levando em consideração as características dos atletas. De resto, esta lógica deverá ser alargada ao estímulo das qualidades físicas. Por exemplo, num jogo 2 vs. 2, a especificidade do estímulo físico é reduzido face ao que se conhece dos jogos formais, variando tanto as dimensões de carga externa (acentuando ações de aceleração/desaceleração, mudanças de direção ou acumulado de acelerações mas reduzindo ações de corrida a alta velocidade ou *sprints*) como nas de carga interna (aumentando a frequência cardíaca em exercício e diminuindo a representação do rácio trabalho/recuperação face à competição).

## Pontos-chave da subunidade

1. O fator tático-técnico é indissociável da maioria das modalidades. Em algumas, o fator tático poderá ser preponderante, enquanto noutras o fator técnico será mais decisivo.
  2. Contudo: um não existe sem o outro. Num desporto predominantemente tático, as ações de jogo têm de ser concretizadas com a técnica; como tal, sem técnica, os problemas táticos não poderão ser resolvidos.
  3. Inversamente, num desporto fortemente técnico, a tática poderá ter um papel na determinação de adaptações necessárias. Por exemplo: se um esquema de trave ficou abaixo do esperado, a ginasta poderá ter de alterar o seu esquema de solo, assumindo maior risco.
  4. Não existem modelos táticos ou técnicos ideais. Os modelos aplicados deverão respeitar e potenciar as características de cada equipa e/ou atleta, extraindo deles a melhor prestação possível. Modelos abstratos, "ideais", "ótimos" podem não se ajustar à realidade concreta.
5. A tomada de decisão está profundamente relacionada com as questões tático-técnicas: o atleta/equipa precisa/m de saber tomar decisões apropriadas às situações, ao mesmo tempo que precisam de executar as suas decisões (através da técnica).
  6. Alguns exercícios de treino serão mais orientados para a componente técnica, outros para a componente tática. A maioria, provavelmente, encontrará um ponto intermédio, aplicando uma técnica situacional, ou seja, mediada por problemas táticos.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

## Índice

### CAPÍTULO III.

<b>3. FATOR FÍSICO DO TREINO</b>	23
3.1. FUNDAMENTOS DO FATOR FÍSICO	23
3.2. COORDENAÇÃO MOTORA	26
3.3. FORÇA	28
3.4. VELOCIDADE	36
3.5. RESISTÊNCIA	40
3.6. AMPLITUDE DE MOVIMENTO (FLEXIBILIDADE)	44
3.7. ERROS TERMINOLÓGICOS ASSOCIADOS AO TREINO DO FATOR FÍSICO	48
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	52
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	73
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	74
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	75
GLOSSÁRIO	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO	
2. FATOR TÁTICO-TÉCNICO DE TREINO	
● 3. FATOR FÍSICO DO TREINO	
4. “AQUECIMENTO” E RETORNO À CALMA: ASPETOS AVANÇADOS	
5. PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TREINO	

## 3. FATOR FÍSICO DO TREINO

### 3.1. Fundamentos do fator físico

#### 3.1.1. PADRÃO MOTOR E QUALIDADE DE MOVIMENTO COMO EIXO PRINCIPAL

O fator físico constitui uma das preocupações centrais em desporto. O atleta precisa do seu corpo para concretizar a sua performance: não existe qualquer ação técnica ou tática realizada sem utilização do corpo. O corpo precisa de estar preparado não somente para a prestação específica da sua modalidade, mas igualmente para suportar as cargas de treino inerentes ao processo de preparação desportiva. Todas estas ações deverão ser realizadas com **eficiência**, evitando uma sobrecarga excessiva e desnecessária e, nesse sentido, contribuindo para melhor performance e menor probabilidade de incorrer numa lesão não traumática. Neste sentido, **a qualidade do padrão motor é central em todo e qualquer movimento**. Isto implica uma análise biomecânica cuidada e uma compatibilização entre as exigências da modalidade e as características físicas do atleta. O treinador deverá, por isso, exercitar a sua capacidade de observação. A **aprendizagem motora** e a **biomecânica qualitativa** assumem, assim, um caráter de enorme importância na prescrição de todo e qualquer exercício. Por outro lado, estratégias didáticas envolvendo a organização do treino e dos atletas, a explicação e a demonstração, a natureza e pertinência dos *feedbacks* utilizados, entre outras, constituem ferramentas indissociáveis do sucesso desportivo.



#### CASO PRÁTICO

Ao analisar um agachamento lateralmente, o treinador pode entender que o atleta está a realizar um movimento biomecanicamente ajustado. No entanto, ao mudar de posição de observação, o treinador pode detetar problemas com o padrão motor. Por exemplo, ao observar frontalmente, poderá notar um excesso de valgo do joelho (i.e., joelho para dentro).



23







### 3.1.2. MOVIMENTO COMO CICLO DE ALONGAMENTO- -ENCURTAMENTO (CAE)

Todo e qualquer movimento ocorre através de ciclos de alongamento e encurtamento (CAE) (Kenney, Wilmore, & Costill, 2012). Embora seja típico, no domínio do treino de força, falar-se de contrações concêntricas, excêntricas e isométricas. No entanto, todo o movimento alterna fases de encurtamento e alongamento, que podem ter durações diversificadas nas suas transições de fase. A própria isometria pressupõe micro-CAE, pois as fibras musculares não estão em repouso. Isto também significa que, sempre que realizamos alongamentos estáticos, a musculatura antagonista ao alongamento está a realizar encurtamento estático. Inversamente, sempre que realizamos treino de força, não estamos somente a melhorar o encurtamento, mas também

o alongamento dos antagonistas do movimento (Bieler, Siersma, Magnusson, Kjaer, & Beyer, 2018). **Alongamento e encurtamento são duas faces da mesma moeda.**

Importa salientar que **o nosso corpo é tridimensional**. Embora o alongamento seja usualmente considerado apenas no eixo mais longo do músculo (ACSM, 2021), um encurtamento nesse eixo implica alongamento dos dois eixos que lhe são perpendiculares. Ou seja, o encurtamento muscular (no eixo longitudinal) é acompanhado de alongamento nos outros dois eixos. **O alongamento deverá ser, portanto, analisado numa perspetiva tridimensional, em vez da perspetiva clássica, unidimensional.** A figura 12 exemplifica esta perspetiva com um exemplo bidimensional, para simplificação.

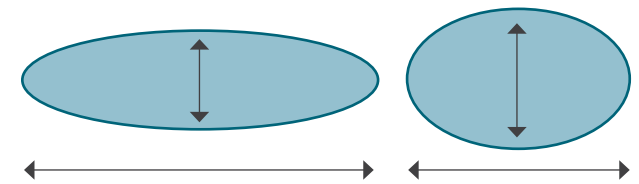


REPETINDO UMA MENSAGEM DO GRAU 1:

## treino de força não provoca “encurtamento”!

Na realidade, o treino de força tende a gerar efeitos benéficos na ADM, de magnitude semelhante ao treino de alongamentos (Caputo, Di Bari, & Naranjo Orellana, 2017; Li et al., 2020; Morton, Whitehead, Brinkert, & Caine, 2011; Simão et al., 2011; Wyon, Smith, & Koutedakis, 2013). Isto poderá dever-se ao facto de o treino de força implicar CAE, desenvolvendo os dois lados da moeda.

24



**FIGURA 12** - Exemplificação bidimensional da simultaneidade de alongamento e encurtamento. No lado esquerdo, o músculo é alongado no seu maior eixo, mas encurta nos outros dois eixos. No lado direito, o músculo é encurtado no seu eixo maior, mas isso implica alongamento nos outros dois eixos.

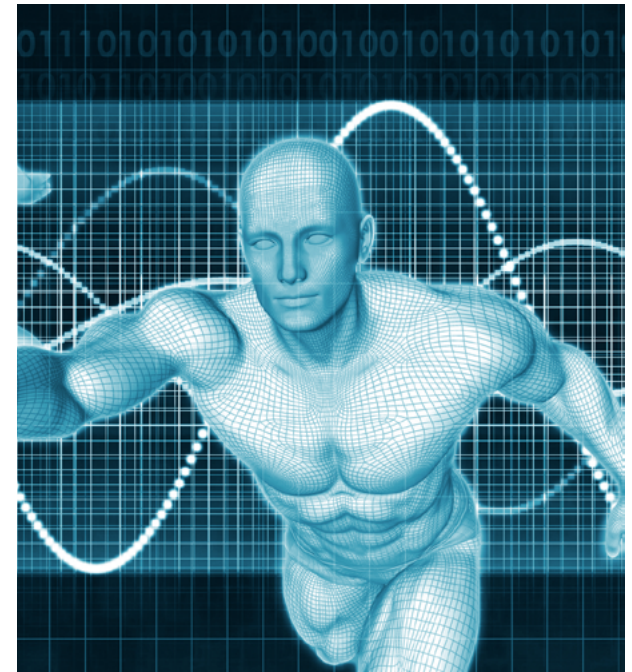


#### 3.1.3. FORÇA COMO EXPRESSÃO DA COORDENAÇÃO MOTORA

A força tem uma forte base coordenativa. Uma ajustada **coordenação do movimento** permite uma aplicação de força na quantidade certa e na direção pretendida, tornando a ação mais eficiente. Com efeito, uma **correta técnica de execução** de um movimento possibilita produzir mais força (se esse for o objetivo) ou realizar a mesma ação utilizando uma menor produção de força (porque mais eficiente). A força, além da sua vertente condicional, expressa também o resultado de coordenação a múltiplos níveis, dos quais destacaremos aqui dois (Kenney *et al.*, 2012; Latash, 2008):

- 📌 **Coordenação inter e intramuscular** ou, numa perspetiva mais abrangente, inter e intrasegmentar (pois outras estruturas estão envolvidas direta ou indiretamente na produção de força, tais como nervos, vasos, fâscias, ligamentos, tendões).
- 📌 **Regulação da co-contração agonista-antagonista**, implícita na coordenação intermuscular, mas que merece um

destaque especial. A musculatura antagonista possui um papel essencial na regulação de um movimento, especialmente quando estão envolvidas acelerações elevadas, típicas de muitas ações desportivas. Quando a musculatura antagonista produz forças insuficientes para o controlo do movimento, este perde em qualidade e precisão e, caso seja balístico, poderá gerar lesão por défice de frenagem. Inversamente, se a musculatura antagonista produzir uma quantidade exagerada de força, irá inibir a realização do movimento e/ou diminuir a sua amplitude. Portanto, **a regulação agonista-antagonista é um fator decisivo na determinação da amplitude de movimento (ADM)** (Behm, 2019). Défices de ADM nem sempre refletirão um problema de extensibilidade muscular; frequentemente, serão reflexo de uma desregulação do jogo de forças entre agonistas e antagonistas. Podem, ainda, refletir um problema de estabilização de outra região do corpo, que não confere estabilidade suficiente para que a articulação que se move possa expressar a sua máxima ADM.



25

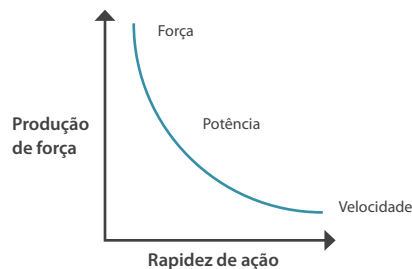


#### Consequências práticas:

1. A força é indissociável da coordenação motora e, portanto, dependente da técnica.
2. A força relaciona-se mais profundamente com a ADM do que usualmente se considera.
3. Como tal, a ADM também possui uma componente coordenativa.

### 3.1.4. RELAÇÕES DA FORÇA COM A RESISTÊNCIA E A VELOCIDADE

Todo o movimento requer a produção de força para a sua ocorrência; esta relaciona-se com o tempo de duas formas: em **intensidade** (quantidade de força produzida por unidade de tempo, o que remete para os conceitos de velocidade e de aceleração) e em **extensão** (ou duração, o que remete para o conceito de resistência) (figura 13).



**FIGURA 13** - Relações entre força e unidade de tempo: emergência da velocidade.

**Nota:** a natureza exata da curva não é devidamente conhecida. Inclusive, alguns autores propõem tratar-se de uma reta.

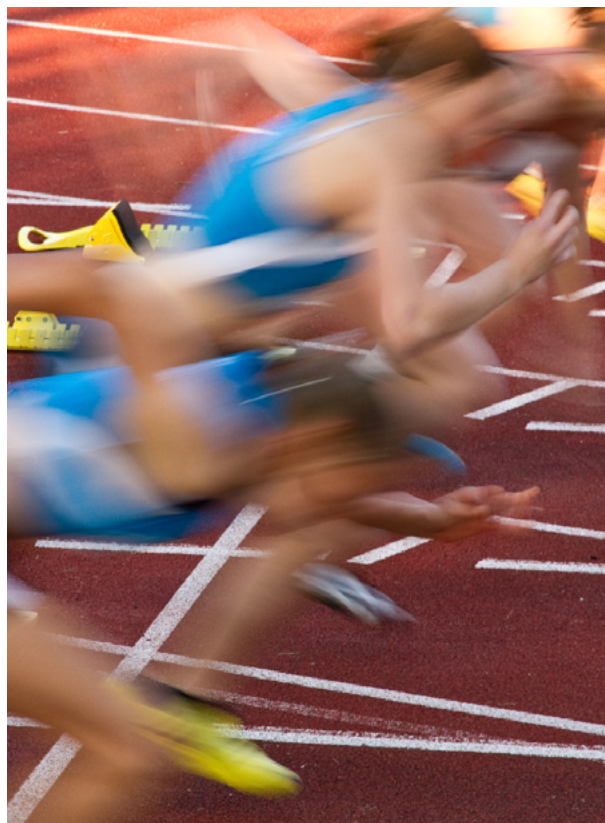
Significa isto que o treino de força é relevante também para desportos onde predomina a velocidade e para desportos onde predomina a resistência (figura 14).



**FIGURA 14** - Relações entre força e duração: emergência da resistência.

**Nota:** a natureza exata da curva não é devidamente conhecida. Inclusive, alguns autores propõem tratar-se de uma reta.

Em suma, embora velocidade e resistência apresentem especificidades que lhes são próprias, ambas dependem substancialmente da produção de força. Adicionalmente, **velocidade e resistência também se encontram profundamente associadas**. Um *sprinter* de 100 m precisa de *resistência de velocidade* para manter a sua velocidade máxima durante o tempo necessário, enquanto o maratonista vencedor de uma prova foi o *mais rápido* nessa mesma prova.



## 3.2. Coordenação motora

### 3.2.1. COORDENAÇÃO MOTORA GERAL E ESPECÍFICA

O corpo humano dispõe de diversos graus de liberdade. **A coordenação motora consiste na gestão dos graus de liberdade de modo a promover uma ação competente** (Bernstein, 2015). Ou seja, perante um objetivo concreto, em condições específicas, os atletas terão de realizar ações ajustadas, **eficientes**, procurando efetivar uma resposta **eficaz** às demandas. Tradicionalmente, a **coordenação geral** refere-se a uma habilidade genérica em produzir movimentos ajustados às exigências situacionais, enquanto a **coordenação específica** constituiria uma dimensão de aplicabilidade mais reduzida, usualmente referindo-se a exigências de performance específicas. Esta distinção não é, porém, tão simples e linear.

**EXEMPLO 1:** Alguns atletas “bem coordenados” em vários desportos não apresentam elevado nível de rendimento em nenhum desses desportos, isto é, apesar de uma boa coordenação geral, não possuem coordenação específica de excelência em nenhum campo. Por outro lado, existem atletas excecionais em certas modalidades, mas profundamente ineficazes quando praticam outras modalidades.

### De novo, o princípio do q.b.!

Um atleta exposto a um número reduzido de estímulos poderá assumir uma gama de comportamentos restrita. Porém, exposto a excessivos estímulos poderá “perder-se” e não apreender nenhum deles. O que constitui défice ou excesso de estimulação dependerá de quem é o atleta e do momento de exposição aos estímulos!



**EXEMPLO 2:** Se, num treino de ginástica rítmica, colocarmos as atletas a realizarem um jogo reduzido de basquetebol, diremos que estão a trabalhar coordenação geral. Porém, esse mesmo jogo será considerado, no basquetebol, um exercício de coordenação específica.



### 3.2.2. AGILIDADE: DA MUDANÇA DE DIREÇÃO PRÉ-PROGRAMADA À AGILIDADE REATIVA ÀS CAPACIDADES INFORMACIONAIS

O conceito de agilidade está profundamente imbricado com o conceito de coordenação motora. Na realidade, a agilidade depende de qualidades que, atuando em harmonia, possibilitam a realização de movimentos ágeis. **Mas o que são movimentos ágeis?** Existem diferentes definições na literatura:

**Definição mais restrita:** faz equivaler agilidade à capacidade de mudança de direção pré-programada (Rago et al., 2020). O atleta é colocado perante um percurso



pré-definido que envolve mudanças de direção, tendo de o realizar no menor intervalo de tempo possível.

**Definição intermédia:** a mudança de direção pré-programada é importante, mas não suficiente, pois a maioria dos desportos irá exigir mudanças de direção que não são pré-programadas, ao dependerem de fatores contextuais altamente variáveis (p.e., fintas e contrafintas em desportos com bola). Fala-se de **agilidade reativa** (Pojskic et al., 2018), com maior imprevisibilidade situacional. Neste sentido, relaciona-se com a **tempo de reação**.

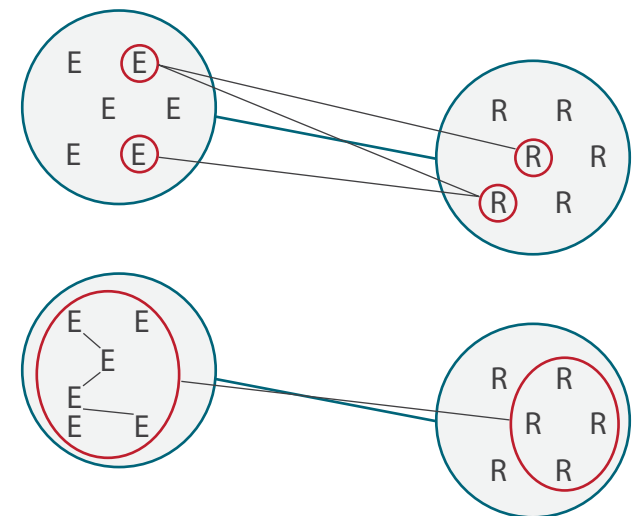
**Definição mais abrangente:** no outro extremo do espectro, alguma literatura introduz na agilidade diversas capacidades informacionais e coordenativas (Nimphius, 2014). **De acordo com estas perspetivas, agilidade seria a integração de diferentes capacidades ou qualidades coordenativas num todo coerente e ajustado às demandas situacionais.**

### Sobre as escadas de agilidade:

As escadas de agilidade tendem a focar-se em ações pré-programadas, com ou sem mudanças de direção. A investigação vem mostrando resultados algo desanimadores (Afonso, Costa, et al., 2020). Assim, é aconselhável a sua utilização como um complemento. **As melhorias na coordenação motora terão mais a ver com todo o treino que fazem, bem como com a sua maturação biopsicossocial.**

### 3.2.3. TEMPO DE REAÇÃO

O tempo de reação representa o tempo necessário para perceber os estímulos relevantes (informação), filtrar os estímulos irrelevantes (ruído) e implementar uma ação de resposta. **O tempo de reação ou a velocidade de reação são específicos** e dificilmente transferíveis de uma situação para outra (Formenti et al., 2019; Latash, 2008). O tempo de reação está relacionado com tomada de decisão (TD) e esta requer a leitura de indicadores específicos (Gibson, 1979). A figura 15 ilustra o conceito de acoplamento percepção-ação.



**FIGURA 15** - Tempo de reação dependente de acoplamentos percepção-ação (Afonso, Araújo, Coutinho, & Pinheiro, 2017). E – Estímulo. R – Resposta.



Com efeito, um bom tempo de reação requer três etapas (Schmidt, Lee, Winstein, Wulf, & Zelaznik, 2019):

- 1 **Identificar os estímulos relevantes que emergem na situação concreta.** Implica um profundo conhecimento dos indicadores relevantes para a performance, incluindo pistas subtis, que um novato não será capaz de identificar. Implica, ainda, compreender o **significado funcional do conjunto de estímulos emergentes**. Por vezes, um estímulo isolado carece de significado, mas quando associado a outros estímulos poderá fornecer pistas importantes.
- 2 **Filtrar os estímulos irrelevantes.** O atleta deverá aprender, progressivamente, a ignorar informações externas (p.e., informações vindas da bancada) e identificar pistas falsas (p.e., simulações ou fintas).
- 3 **Efetivar a ação motora.** Marca a transição para a velocidade de execução: transforma a reação numa ação motora. Liga o tempo de reação à execução técnica. A técnica adotada no posicionamento poderá facilitar ou dificultar a entrada em ação (p.e., posições pré-dinâmicas). Segundo, a técnica permitirá implementar a ação pretendida e gerar uma resposta eficaz.

Na discussão acerca do tempo de reação, o **conceito de antecipação** configura-se essencial. Existe uma ação intencional com base em pistas que sugerem um rumo de ação. Obviamente, estas pistas podem ter sido propositadamente plantadas pelo adversário, com o intuito de enganar: é o caso das fintas, nas quais uma informação falsa é gerada para, depois, se optar por um rumo de ação distinto. **Este é o reverso da medalha da antecipação:** quando acertada, potencia tempos de reação inferiores; quando errada, os tempos de reação serão superiores, pois será necessário anular o efeito surpresa, cancelar o movimento já iniciado e engajar num novo movimento.

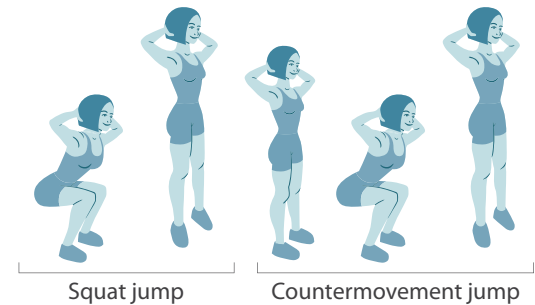
### 3.3. Força

Alguns conceitos basilares relativos ao treino da força já foram sendo desenvolvidos em secções anteriores.

#### 3.3.1. REVISITANDO O CAE

Na generalidade dos movimentos humanos, cada grupo muscular poderá ser sujeito a ações de carácter excêntrico antecedendo a ação concêntrica, correspondendo, de forma simplista, ao alongamento precedido do encurtamento muscular. Nos casos em que esta transição não é interrompida ou não é demasiado lenta, existe um potencial de energia criado (potenciação) que poderá favorecer o encurtamento muscular. Ao evento de alongamento que precede o encurtamento muscular é atribuída a designação de CAE assumindo-se como um fator potencialmente determinante na maioria das ações desportivas (Turner & Jeffreys, 2010). Um exemplo comum é a comparação entre o salto e o salto com contra-

vimento (figura 16). No caso do contramovimento, é na transição entre as duas fases que a potenciação muscular parece ser gerada favorecendo o rendimento do salto. Normalmente, saltos com contramovimento atingem valores mais elevados de altura comparando a saltos sem contramovimento.



**FIGURA 16** - Representação do salto a partir de agachamento (*squat jump*) e salto após contramovimento (*countermovement jump*).





Os mecanismos e processos que justificam o CAE continuam a ser alvo de debate, apesar algumas potenciais causas explicativas: (i) armazenamento de energia elástica; (ii) modelo neurofisiológico; e (iii) modelo mecânico. Estes não são os únicos fatores potencialmente explicativos, todavia não se pretende uma exaustão nesta secção. Para uma leitura mais aprofundada sobre o tema recomenda-se a leitura de artigos mais detalhados (Turner & Jeffreys, 2010).

### 3.3.2. ASPETOS BIOMECÂNICOS BASILARES NA PRESCRIÇÃO DO TREINO DE FORÇA

A capacidade de produzir força está associada ao sistema de alavancas que relacionam o eixo articular (fulcro), a força aplicada (ou ponto de aplicação da potência) e a resistência imposta (ponto de aplicação da resistência). Globalmente, e de forma simplista, poder-se-á referir que os ossos representam as “barras rígidas”, as articulações representam o eixo de rotação, os músculos representam a força aplicada e a resistência representa uma força externa (e.g., própria massa dos segmentos corporais, cargas aplicadas, força da gravidade). O corpo humano possui diferentes tipos de alavancas; sobre o assunto, aconselhamos a leitura do capítulo de Biomecânica.

### 3.3.3. MANIFESTAÇÕES DA FORÇA

A categorização da força nas suas diferentes manifestações não é estanque e/ou consensual, sendo alvo de discussão na comunidade científica e prática. No entanto, a figura 17 representa uma possível organização das diferentes manifestações da força (Mil-Homens, 2015).

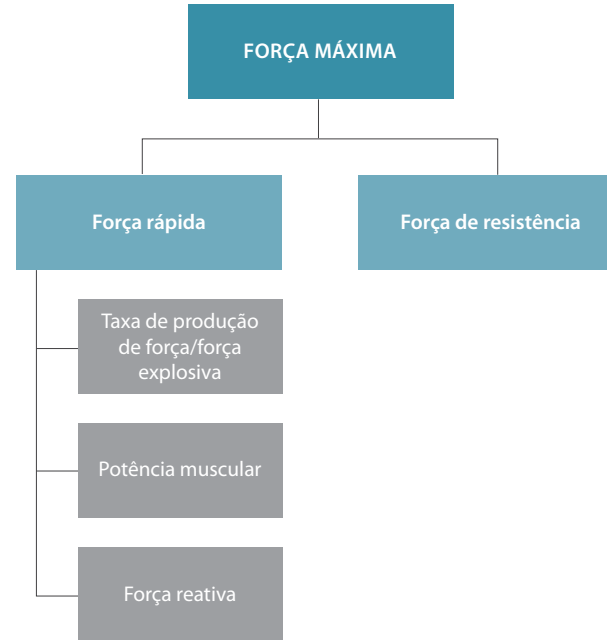


FIGURA 17 - Possibilidades de manifestação de força.

#### 3.3.3.1. Força máxima

A **força máxima** pode ser entendida como o valor mais elevado de produção de força que o sistema neuromuscular consegue produzir, independentemente do tempo, contra uma resistência inamovível, sendo comumente representado como a maior tensão possível numa ação muscular isométrica. A força máxima pode ser entendida no seu valor **absoluto** (independente da massa corporal) ou **relativizada** à massa corporal do sujeito.

#### 3.3.3.2. Força rápida

A **força rápida** pode ser entendida como a expressão da força num determinado período de tempo. Num considerável número de modalidades desportivas é, na verdade, um fator com grande preponderância, visto existir pouco tempo para exercer força. Na dependência do movimento e dos grupos musculares recrutados, poderá ser necessário 500 a 900 ms para se atingir a força máxima (Mil-Homens, 2015), tempo que em grande parte dos movimentos desportivos não está disponível. Desde a corrida de velocidade em que o tempo de contacto com o solo pode variar entre 80 a 100 ms, um salto em profundidade de 20 cm que pode variar de 200 a 250 ms ou deslocamentos em modalidades coletivas que podem variar entre 250 e 400 ms, verifica-se que o tempo para exercer força é reduzido. Assim, na verdade, para uma boa expressão das modalidades as curvas de **força-tempo** e **força-velocidade** (figura 18), são as de maior preponderância a considerar.

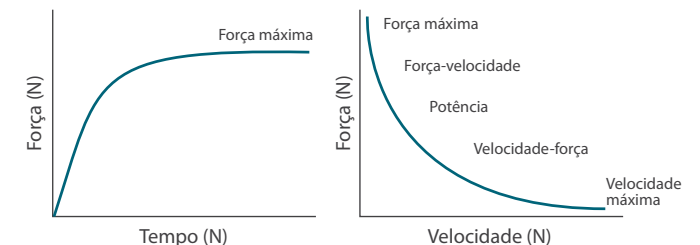
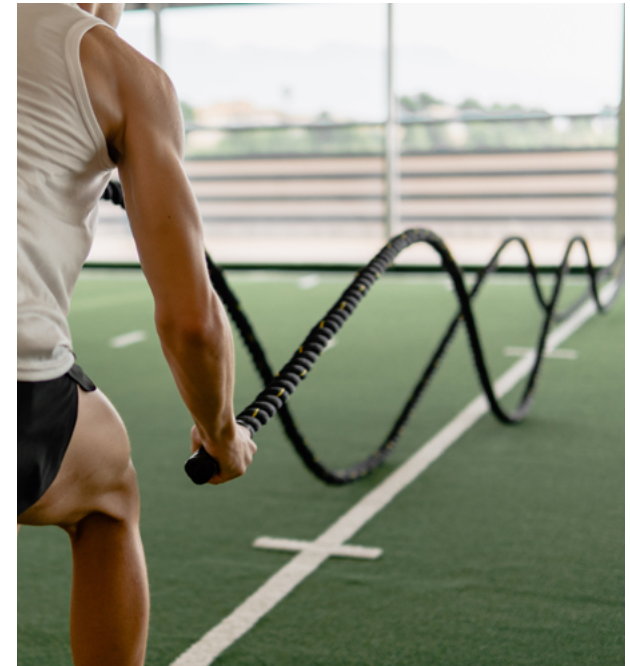


FIGURA 18 - Curvas força-tempo e força-velocidade.

Em particular, a curva força-velocidade representa a relação inversa entre a força e velocidade, permitindo perceber as zonas alvo de incidência do treino para determinado movimento. Enquadrada na força rápida e, em particular, na curva força-velocidade, a **taxa de produção de força** (ou “força explosiva”) é uma das determinantes essenciais. Transferindo para o treino, alguns exemplos de exercícios por zona alvo podem ser verificados na

figura 19. A curva força-velocidade poderá ser determinada tendo por base a quantificação da carga externa e a velocidade de execução para um determinado exercício. Enquanto processo de treino e intervenção orientada para a especificidade de cada atleta, objetivar-se-á deslocar a curva para a direita ao longo do tempo, ou seja, deslocar uma determinada carga anterior a uma maior velocidade que antes.

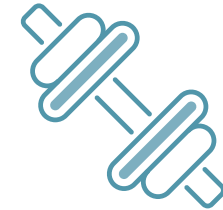


30



FIGURA 19 - Exemplos de exercícios tradicionalmente associados a cada uma das zonas de treino na curva força-velocidade.

A **potência muscular** é outro conceito determinante, representando a produção de trabalho mecânico por unidade de tempo ou a multiplicação da força produzida pela velocidade executada num movimento em específico (Mil-Homens, 2015). Ser potente poderá significar, para o mesmo problema, encontrar uma solução mais baseada na produção da força assegurando velocidade ou mais baseada na velocidade assegurando a força. Assim, tanto o aumento da força máxima como a taxa de produção de força serão fatores determinantes para o incremento da potência num atleta.



### 3.3.3.3. Força reativa

O CAE, presente numa ampla variedade de movimentos, pressupõe uma ação concêntrica precedida de uma ação excêntrica (e vice-versa), com uma eventual potenciação que poderá ser maior ou menor em função do tempo de transição entres ações musculares. À manifestação de força derivada do CAE é atribuído o termo de força reativa. Esta manifestação de força poderá ser quantificada de diferentes formas, sendo o **índice de força reativa** uma das medidas mais populares. Apesar de haver muitos testes diferentes para avaliar este índice, basicamente pretende-se avaliar quanto o atleta consegue saltar após um salto ou queda prévias (por exemplo, saltar de uma caixa para o solo e, daí, tentar realizar o máximo salto vertical possível).

### 3.3.3.4. Força de resistência

À capacidade de retardo da manifestação dos efeitos da fadiga na produção de força é designada a força de resistência (Mil-Homens, 2015). Tendo uma amplitude entre qualquer tipo de ação muscular, a força de resistência é, também ela, influenciada pela força máxima. Como exemplo, para mesma resistência em momentos antes e após aumento de força máxima, a carga deixou de representar o mesmo impacto relativo no atleta possibilitando um efeito menor na fadiga. Este facto pode ser determinante para o evitar de declínios no rendimento.

### 3.3.4. MÉTODOS DE TREINO DE FORÇA

À semelhança da falta de consenso acerca das diferentes formas de manifestação de força, também nos métodos de treino existem diferentes propostas na sua organização. Salvaguardando as devidas possibilidades de discussão da presente organização, poder-se-á verificar na figura 20 uma proposta de arranjo dos métodos de treino (Mil-Homens, Valamatos, & Tavares, 2015).

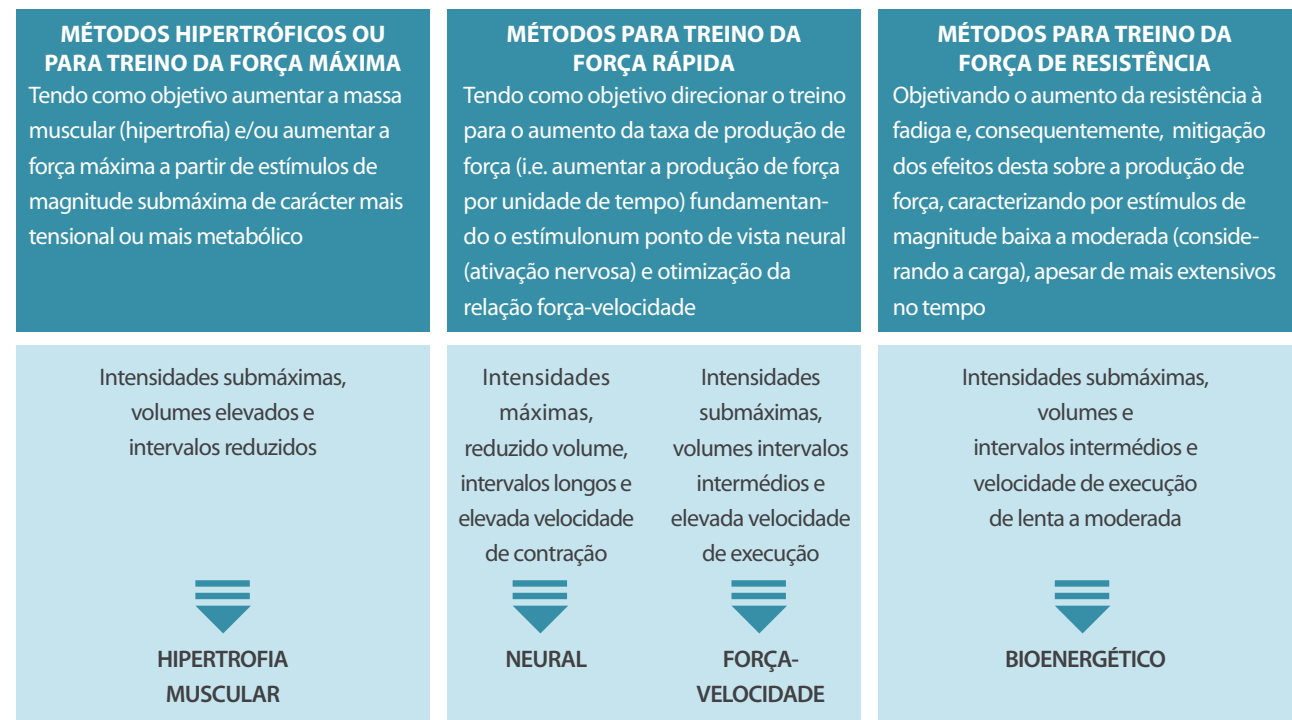


FIGURA 20 - Possível organização/categorização dos métodos de treino da força.



### 3.3.4.1. Métodos hipertróficos

Os métodos de treino hipertróficos têm como fundamento aumentar a massa muscular e, potencialmente, contribuir para o aumento da força máxima. Globalmente, os métodos de treino hipertróficos podem ter um ênfase maior numa das seguintes soluções: (i) *stress* metabólico (ou treino metabólico); ou (ii) tensão mecânica (ou treino tensional).

Nos métodos por *stress metabólico* o treino foca-se em gerar alterações nas condições metabólicas locais, expondo o atleta a cargas moderadas, realizadas de forma repetida até próximo à falha muscular. Preconiza-se a acumulação intramuscular de metabolitos decorrentes da glicólise anaeróbia, favorecendo um ambiente anabólico e aumentando a síntese proteica.



Nos *métodos tensionais* pressupõe-se que o *stress* mecânico imposto à musculatura seja capaz de promover hipertrofia, mesmo não existindo alterações específicas no metabolismo local. De facto, tanto alongamentos como contração muscular (concêntrica ou excêntrica) parecem ser relativamente similares no que ao estímulo e tensão na fibra muscular dizem respeito, apesar de que comparativamente a contrações concêntricas, as excêntricas parecem melhor aproveitar treinos tensionais.

#### 3.3.4.1.1. Magnitude da carga

Apesar das orientações clássicas indicando intervalos de carga na ordem dos 60 a 85% de uma repetição máxima (1RM) para o treino hipertrófico, estudos recentes sugerem que outras percentagens de carga poderão também promover adaptações a este nível. Além disso, cargas >60% 1RM tendem a promover ganhos na força máxima.



#### 1 repetição máxima ou 1RM

valor máximo de carga deslocada num exercício específico. Pela elevada magnitude destas cargas, a sua medição direta só é aconselhável em atletas bastante experientes no treino de força. Pode também ser determinada de forma indireta, aferindo 10 repetições máximas, por exemplo, e depois estimando 1RM, embora haja sempre erros associados a estas estimações.

////////////////////////////////////

#### 3.3.4.1.2. Repetições, séries e ordem

Outro tópico determinante, mas simultaneamente polémico, é o número de *repetições* a executar com determinada carga. Nas orientações clássicas, os números de repetições sugeridas por cada série situam-se entre as 6 e as 12, sugerindo-se 6 repetições para 85% 1RM, 8 repetições para 80% da 1RM, 10 repetições para 75% da 1RM e 12 repetições para 67% da 1RM (os valores podem variar de autor para autor). No entanto, a massa muscular envolvida no exercício poderá ter influência no número de repetições realizadas com uma determinada carga relativa, além de que o número de repetições realizadas em determinada carga relativa é variável inter-individualmente.

É por isso que alguns treinadores sugerem trabalhar-se com “*repetições em reserva*” (Helms, Cronin, Storey, & Zourdos, 2016): o atleta deve terminar a série quando tiver a percepção de que ainda lhe restaria capacidade para realizar 2-3 repetições adicionais. As repetições em reserva encontram-se relacionadas com a percepção subjetiva de esforço, sugerindo-se aos interessados a leitura de Zourdos et al. (2016). No entanto, importa enfatizar que este método perceptivo de “repetições em reserva” é condicionado pela experiência do atleta e familiarização com a escala (Steele, Endres, Fisher, Gentil, & Giessing, 2017).

Quanto à *velocidade de execução* em cada repetição, valores entre 3 a 4 segundos na fase excêntrica e 1 a 3 segundos na fase concêntrica parecem garantir maximização na resposta hipertrófica (Mil-Homens et



al., 2015), comparativamente a execuções mais lentas (10s/10s ou 10s/5s para as fases concêntrica e excêntrica).

Quanto ao **número de séries**, parece também existir uma grande amplitude de possibilidades. Um número entre 2 a 4 séries parece ser eficaz, embora possa variar muito de acordo com o estado de treino do atleta e os objetivos da UT.

Quanto ao **tempo de intervalo entre séries**, é também variável. De forma clássica, sugerem-se 30 a 90 s para o treino hipertrófico (Sheppard & Triplett, 2016). No entanto, para treinos tensionais, um intervalo entre os 2 e os 4 minutos poderá ser recomendado. Para treinos focados no *stress* metabólico, um período entre os 45 e os 120 s poderão ser mais recomendados, sendo que o menor tempo de recuperação poderá servir o propósito de intensificação.

Relativamente ao **número de exercícios por treino**, poderá assumir-se um número máximo de dez a doze, embora também isto varie substancialmente com os objetivos a alcançar. Será muito importante considerar a duração total do treino e, obviamente, o número de exercícios, aliado ao número de séries, irá afetar diretamente essa duração.

////////////////////////////////////

### 3.3.4.2. Métodos para o treino da força rápida

Os métodos para o treino da força rápida visam, fundamentalmente, aumentar a taxa de produção de força ou aumentar a potência muscular fazendo uso da curva força-velocidade e do aproveitamento da mesma como elemento essencial ao balizamento e direcionamento do treino.

////////////////////////////////////

#### 3.3.4.2.1. Métodos da taxa de produção de força

Este método tem como objetivo aumentar a ativação nervosa, nomeadamente a maximização do recrutamento e da frequência de ativação das unidades motoras (UM) (Mil-Homens et al., 2015). Para que tal suceda, e recordando que UM maiores e mais potentes apresentam limiares de excitabilidade mais altos, importa que o estímulo imposto seja significativo e próximo da repetição máxima. É determinante que, a par de uma carga de **elevada magnitude**, a execução seja realizada à maior velocidade possível, ou seja, com **máxima intenção**.

#### Cargas relativas próximas da repetição máxima

são sugeridas como as mais indicadas para métodos da taxa de produção de força, entre 90 e 100% da 1RM. Sendo um trabalho que incide na ativação neural, é determinante assegurar uma recuperação completa entre séries. Valores entre 5 e 8 minutos poderão ser os mais recomendados. Adicionalmente, um número de repetições entre 1 e 3 poderá ser indicado. Três séries por exercício será o recomendável, com 2-3 sessões por semana (Mil-Homens et al., 2015).

Métodos da taxa de produção de força são recorrentemente utilizados por atletas pelo que, na seleção de exercícios, a escolha deverá recair em exercícios fundamentais, multiarticulares e que mobilizem os principais grupos musculares (e.g., agachamento, peso morto, supino, remada). Sugere-se que, se a sessão for direcionada ao corpo inteiro, a sequência de exercícios alterne entre região superior e inferior. Quanto ao número de exercícios, poderá variar entre quatro a seis, na dependência dos exercícios selecionados e objetivo da sessão (Mil-Homens et al., 2015). Este tipo de treino deve ser realizado com níveis reduzidos de fadiga.

////////////////////////////////////



////////////////////////////////////

#### 3.3.4.2.2. Métodos da potência muscular

A potência muscular é uma das expressões determinantes no rendimento de grande parte das modalidades desportivas. A melhoria da potência poderá ser gerada a partir de um aumento da força com manutenção do tempo de execução, ou diminuindo o tempo para a mesma expressão de força. Consequentemente, o planeamento do treino de potência poderá contemplar (Mil-Homens, 2015): (i) unidades de treino com **cargas relativamente elevadas** de forma a aumentar a força máxima e a taxa de produção de força; (ii) UTs com **cargas relativas mais baixas**, no sentido de incrementar a velocidade de execução das mesmas; e (iii) exercícios que propiciem desenvolver a **força-velocidade ou a velocidade-força** na curva força-velocidade. O desenvolvimento da potência beneficiará das diferentes zonas alvo na curva força-velocidade.

Independentemente da carga utilizada, a **máxima intenção** é determinante na execução dos movimentos. Classicamente, o treino de potência realiza-se a uma percentagem igual ou inferior a 60% 1RM, com repetições que podem variar de 3 a 6, distribuídas por 3 a 5 séries onde o tempo de intervalo entre séries se situará próximo da recuperação completa (3-5 minutos) e, onde, o intervalo entre repetições poderá ocorrer entre os 2 ou 3 segundos, sempre na dependência de um ajustamento face ao rendimento expresso pelo atleta (Mil-Homens et al., 2015). A utilização de diferentes cargas relativas (superiores ou inferiores, i.e., misto) comparativamente, a apenas uma ou outra, parece ser



mais favorável para a adaptação favorável do atleta (Cormie, McCaulley, Triplett, & McCbridge, 2007).

A individualidade é determinante para o ajustamento dos tempos de intervalo e para o número de repetições por série, sendo que a utilização de instrumentos de monitorização da velocidade (e.g., transdutores de posição linear ou acelerómetros) será determinante para auxiliar no ajustamento das repetições a executar dentro da série. É também determinante para a monitorização do impacto da carga e ajustamento desta de forma a potenciar a adequabilidade do estímulo. Assim, o **treino baseado em velocidade** é recomendado (Nevin, 2019; Weakley et al., 2020). Salvedar-se que o treino baseado em velocidade não é apenas aplicado ao treino de

potência, no entanto, pelo seu carácter de extrema relevância para o método em questão, surge aqui a sua nomeação.

Considerando a amplitude do treino afeto à potência, a adequação dos exercícios variará na zona alvo destinada. Na proximidade da carga máxima, exercícios nucleares serão mais utilizados (e.g., agachamento, remada) e, por outro lado, exercícios mais velozes poderão suscitar exercícios com projeções (e.g., arremessos de bola medicinal). Outra das possibilidades de exercícios para potência são os movimentos Olímpicos e seus derivados que, pela sua natureza, se encontram nas zonas alvo do treino desta expressão (Hackett, Davies, Soomro, & Halaki, 2016).

////////////////////////////////////



### 3.3.4.3. Métodos para o treino da força de resistência

O desenvolvimento da força de resistência visa preparar o atleta para retardar os efeitos da fadiga. Comumente, utilizam-se cargas relativamente baixas (<65% da 1RM) em exercícios que são executados com grande volume de repetições ou tempo. Muitas vezes, a utilização de cargas externas pode até nem ocorrer, sendo que o fundamento principal é realizar um volume considerável de repetições, que pode atingir valores >30 por série. O número de séries poderá situar-se entre as 3 e as 6, e o tempo de intervalo entre séries situar-se entre os 30 e os 60 s no sentido de não possibilitar a recuperação completa dada a natureza do objetivo (Sheppard & Triplett, 2016). Considerando que o objetivo é prolongar o exercício, as velocidades de contração tenderão a ser realizadas de forma moderada a lenta. O treino em circuito também poderá ser utilizado neste método de treino.

### 3.3.4.4. Métodos de treino de força reativa

Também conhecido como treino pliométrico, este tipo de treino consiste em aproveitar a potenciação gerada pelo alongamento prévio à ação concêntrica de determinado grupo muscular. A força reativa pode ser agrupada em função da duração do CAE: de curta duração (< 250 ms) vs. de longa duração (≥ 250 ms). O pressuposto é agir com máxima intenção e com pausas completas para assegurar as condições de execução em ausência de fadiga (embora seja possível trabalhar a resistência de força reativa) (figura 21).

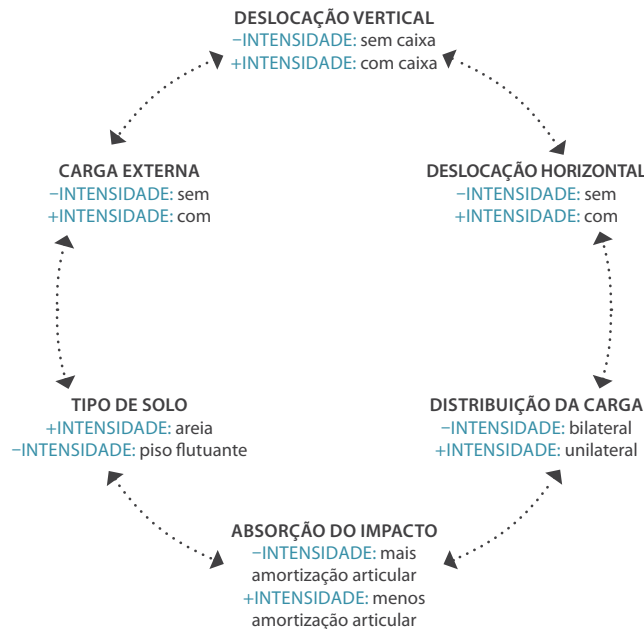
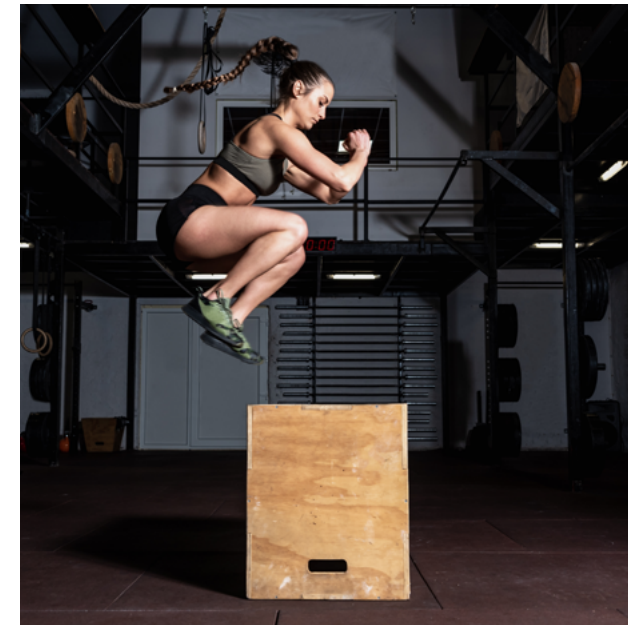


FIGURA 21 - Variáveis intensificadoras dos exercícios para força reativa.

Considerando os fatores de intensificação, uma classificação possível de exercícios é também sugerível (Potach & Chu, 2008): (i) saltos repetidos sem progressão horizontal; (ii) saltos individuais sem progressão horizontal; (iii) multissaltos; (iv) ressaltos; (v) saltos com caixas; e (vi) saltos em profundidade. Apesar da primazia do trabalho de força reativa ser nos membros inferiores, exercícios utilizando bolas medicinais ou peso do próprio corpo podem ser realizados para os membros superiores.

Normalmente, a carga na força reativa refere-se ao número de saltos realizados e à altura de queda. Em função do nível do atleta e intensidade empregada, o número de repetições por sessão de treino poderá variar entre 30 a 200 saltos, sendo que a altura encontrar-se-á entre os 5 e os 35 cm (Ramirez-Campillo *et al.*, 2020). Entre repetições, poderá ser necessário um tempo de intervalo de 5 a 10 segundos e, entre séries, 3 a 5 minutos. Normalmente, o treino de força reativa é empregado de uma a três sessões por semana (com intervalo de 48 a 72 horas entre sessões), com os programas de intervenção a mostrarem efeitos similarmente favoráveis abaixo ou acima das quatro semanas (Ramirez-Campillo *et al.*, 2020).



3.3.4.5. Tabela síntese


A tabela 3 apresenta um exemplo de como os diferentes métodos de treino de força poderia ser aplicado. Esta tabela segue numa lógica de representação média, o que, na verdade, deve ser firmemente evitada. A adequação às necessidades individuais dos atletas, progressões baseadas nas cargas e estado, é determinante. É por isso que tais tabelas devem ser menorizadas e entendidas apenas como exemplos, e nunca como guias ou orientações estanques. A tabela segue um exemplo, como tantos outros, passível de discussão (Spiering & Kraemer, 2008).

TABELA 3 - Síntese de diferentes métodos de treino de força.

MÉTODO	SELEÇÃO DE EXERCÍCIO	CARGA	VOLUME	INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO	VELOCIDADE DE EXECUÇÃO
<b>Produção de força</b>					
Inexperiente	Uniarticular e/ou multiarticular	45-70% da RM	Séries: 1-3 Repetições: 8-12	3-5 min	Lento a moderado
Experiente	Multiarticular	>80% da RM	Séries: 3-5 Repetições: 1-6	3-5 min	Lento a veloz
<b>Potência muscular</b>					
Inexperiente	Multiarticular	Força: > 80% da RM Velocidade: 30-60% da RM	Séries: 1-3 Repetições: 3-6	3-5 min	Máxima intensão-veloz
Experiente	Multiarticular	Força: > 80% da RM Velocidade: 30-60% da RM	Séries: 3-5 Repetições: 1-6	3-5 min	Máxima intensão-veloz
<b>Hipertrófico</b>					
Inexperiente	Uniarticular e/ou multiarticular	60-70% da RM	Séries: 1-3 Repetições: 8-12	1-3 min	Lento a moderado
Experiente	Uniarticular e/ou multiarticular	70-85% da RM	Séries: 3-5 Repetições: 6-12	1-3 min	Lento a moderado
<b>Força de resistência</b>					
Inexperiente	Uniarticular e/ou multiarticular	50-70% da RM	Séries: 1-3 Repetições: 10-15	1-2 min	Lento a moderado
Experiente	Multiarticular	30-80% da RM	Séries: 3-5 Repetições: >10	1-2 min	Lento a moderado

3.4. Velocidade

No presente grau de formação implicará reforçar alguns conceitos já abordados no Grau 1 e apresentar novos aspetos do treino da velocidade.

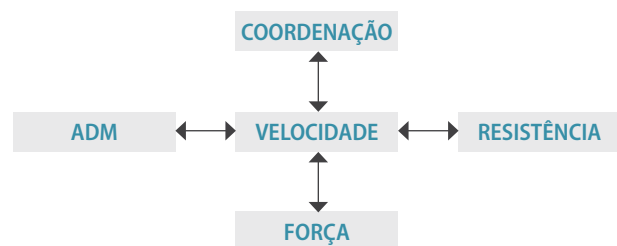
 **RECORDEMOS A SEGUINTE DEFINIÇÃO:** *Velocidade é a capacidade que um indivíduo tem de realizar um movimento ou um deslocamento, de modo eficiente, no menor intervalo de tempo possível, sem a instalação de fadiga.*

Quando realizamos uma relação entre as **vias metabólicas** e o conceito de **velocidade** antes apresentado, verificamos que a via anaeróbia alática seria a única a contribuir para a ressíntese bioenergética, o que não corresponderá à realidade, dado que o processo glicolítico indutor da formação de lactato começa poucos segundos após o início de um exercício máximo, o que torna quase impossível distinguir as componentes aláticas e lácticas.



Na verdade, serão em número muito reduzido as situações competitivas onde se verifique o teor da definição apresentada – saltos e lançamentos no atletismo, salto na ginástica artística, saltos para a água na natação e pouco mais... – pois até os 100 m planos no atletismo (9 a 13 seg) implicam uma utilização glicolítica importante na ressíntese bioenergética.

Deste modo, importará situar a velocidade num contexto desportivo abrangente, onde esta capacidade motora não se encontra isolada, mas numa interdependência com todas as outras: coordenação, força, resistência e amplitude de movimento (ADM) (figura 22).



**FIGURA 22** - Variáveis intensificadoras dos exercícios para força reativa.

Então, o desenvolvimento da velocidade pode ser concretizado através da melhoria da coordenação (técnica), da força, da resistência e da ADM, conforme referido nos respetivos capítulos. Contudo, não deixam de existir metodologias específicas para o treino da velocidade, assim como de outros métodos onde o processo de treino é integrado/concomitante.

As corridas de 60 metros (e as corridas de balanço para alguns saltos) serão os momentos competitivos onde o conceito purista de velocidade mais se aproximará – ausência de fadiga; em modalidades cíclicas como a natação, a canoagem, o remo ou o ciclismo, a duração das provas mais curtas é sempre muito superior aos 6-8 segundos, correspondentes ao regime ATP-CP. Assim, a **Velocidade de Aceleração (VA)** e a **Velocidade Máxima (VM)** serão mais determinantes na corrida, existindo uma série de **princípios do treino** que importará cumprir:

- ◆ Deve ser realizado no início da unidade de treino, após um aquecimento apropriado.
- ◆ Cada repetição tem de ser realizada à máxima intensidade.
- ◆ Cada repetição deve ser iniciada após uma recuperação completa.
- ◆ A otimização da técnica deve estar presente em todas as situações – o processo é demorado, mas não deve ser abandonado.

◆ A velocidade máxima é atingida quando o atleta consegue correr de modo descontraído, aplicando elevadas contrações musculares apenas nas ações determinantes para a locomoção.

O treino de repetições (TR) será o método mais usual para este tipo de treino, contudo, o treino intervalado intensivo curto (TIIC) também é frequentemente utilizado, embora já pressuponha alguma acumulação de fadiga – tabela 4. Os valores apresentados na tabela A são amplos de modo a abranger vários escalões etários, sendo natural um aumento das distâncias base, do número de séries e de repetições nos escalões mais velhos. A opção por apresentar propostas de durações no lugar de distâncias justifica-se pelas diferenças de velocidade nas diferentes modalidades, por exemplo, enquanto uma distância de 60 metros em corrida pode ser percorrida em 6 segundos, se for a nadar nunca será inferior a 25 segundos.

**TABELA 4 -**  
Métodos de treino da velocidade de aceleração e máxima.

TREINO DE REPETIÇÕES				
Tempo	Nº Rep.	Nº Séries	Micropausas (p) Macropausas (P)	Métodos de controlo
3" a 8"	6-20	1-3	p – 1'30"-2' P – 2'-4'	PE - 4 (Borg 1-10) FC - p<120 bpm P<100 bpm

**Exemplos:**

8x3" p=1'30"  
2x(6x5" p=1'45") P=3'  
3x(6x8" p=2') P=4'

**Nota:** em especialidades em que a técnica de partida seja determinante, cada repetição poderá ter início com uma partida formal e, deste modo, o Tempo de Reação também será solicitado.

TREINO DE REPETIÇÕES				
Tempo	Nº Rep.	Nº Séries	Micropausas (p) Macropausas (P)	Métodos de controlo
3" a 10"	8-30	1-3	p – 30"-1' P – 3-5'	PE - 5/6 (Borg 1-10) FC - p<140 bpm P<100 bpm

**Exemplos:**

10x3" p=30" \*  
2x(10x5" p=45" \*) P=3'  
3x(8x8" p=1' \*) P=4'

\* A micropausa poderá ser ativa ou passiva em função da modalidade

A tabela 4 é meramente ilustrativa, sendo necessário realizar as devidas adaptações para cada modalidade, em função dos materiais, do meio e dos próprios objetivos.

Diz-se que um atleta atingiu a **Barreira da Velocidade** quando **manifesta incapacidade em melhorar a sua velocidade de máxima locomoção**, tal representará uma estagnação dos processos provenientes no SNC. Trata-se da instalação de automatismos – técnicos e físicos – impeditivos de uma evolução da velocidade máxima.

A barreira da velocidade ocorrerá com alguma frequência no atleta adulto (até porque a capacidade de cada atleta tem limites), mas poderá ser ultrapassada através da **aplicação de novos estímulos técnicos ou físicos (exemplo: treino assistido ou resistido)**.

A instalação da **barreira de velocidade no atleta jovem poderá significar uma abordagem incorreta no processo de treino**, resultante de eventuais solicitações precoces de âmbito físico e insuficiente treino técnico, que terão como consequência a automatização de ações técnicas inadequadas.



## Treino resistido & Treino assistido

O **treino resistido** é utilizado no treino da velocidade e implica a utilização de materiais (ou contextos) **que condicionam a velocidade de deslocamento ou de execução, travando os movimentos**, exigindo ações musculares potentes para ultrapassar as condicionantes impostas por materiais como por exemplo: elásticos, “paraquedas”, vestuário largo, peso acrescido, cintos + fitas + objeto a arrastar ou parceiro a dificultar, subidas com reduzida inclinação – importa reforçar que as ações técnicas não deverão ser substancialmente alteradas, ou correr-se-á o risco deste tipo de trabalho ser mais prejudicial do que benéfico.

No **treino assistido** verifica-se a situação inversa onde os materiais ou as condições facilitam a velocidade de locomoção ou de execução, como por exemplo: elásticos em encurtamento sucessivo, deslocamentos: **i)** a favor do vento, **ii)** em descidas de reduzida inclinação, **iii)** a “reboque”.

Muitas vezes estes dois métodos de treino são utilizados em alternâncias sucessivas, de modo a equilibrar as ações frenadoras com as ações facilitadoras, provocando novas adaptações neuromusculares.

(velocidade) máxima, apesar da fadiga acumulada durante o jogo. Num caso como este, o consumo de  $O_2$  é absolutamente fundamental para suprir as necessidades bioenergéticas durante grande parte do jogo, contudo, nos momentos de maior intensidade – mesmo no final de um jogo – é importante que o jogador tenha capacidade de mobilizar rapidamente as fibras IIa e IIx (solicitando predominantemente a via glicolítica) para obter sucesso. Importará, pois, que o jogador seja rápido mesmo em situação de fadiga, daí que o termo **rapidez** se aplique frequentemente nas modalidades coletivas.

O treino do **TR** e da **VE** é extremamente específico de cada modalidade e dentro destas, de cada especialidade. O treino de guarda-redes, em qualquer modalidade, é disto exemplo, implicando a resposta a estímulos mais ou menos imprevisíveis (TR complexo) à máxima velocidade (VE).

O **controlo da atenção** é algo determinante em situação de jogo, em todas as modalidades e especialidades, mas será ainda mais importante para o guarda-redes, pois permite realizar leituras antecipadas de cada situação e, consequentemente, melhorar o TR. Contudo, o controlo da atenção é afetado pela fadiga, o que deve ser tido em consideração no processo de treino.

Nas modalidades coletivas e individuais de confronto direto, há a necessidade de realizar ações a uma velocidade elevadíssima, apesar da instalação progressiva de um estado de fadiga, podendo esta ser denominada como **Rapidez (Quickness)**<sup>1</sup>. O conceito de Agilidade (abordado no capítulo da Coordenação) surge, frequentemente, associado à Rapidez, que pressupõe a solicitação sucessiva do **Tempo de Reação (TR)** e da **Velocidade de Execução (VE)**, na presença de fadiga; por exemplo, ao minuto 79 de um jogo de **rugby**, um jogador pode ter de realizar um sprint de 50 metros (VA+VM) para perseguir um atacante em posse de bola, reagir a uma finta (TR) para realizar uma placagem (VE), tudo isto só terá sucesso se for realizado com intensidade

<sup>1</sup> Por vezes o termo “rapidez” surge associado à capacidade de reação a estímulos – TR.







O **treino do guarda-redes** deverá antecipar situações típicas do jogo, cujo sucesso dependerá:

- Atenção seletiva
- Controlo emocional
- Nível técnico
- Tempo de reação
- Velocidade de execução
- Capacidade de antecipação
- Experiência

A aplicação sistemática de cargas pesadas poderá ser negativa para um processo adaptativo que se deverá centrar na realização de ações rápidas e precisas. Assim, será preferível **privilegiar um menor número de repetições a uma velocidade máxima com pausas incompletas** (como se verifica em jogo), a um **número elevado de repetições consecutivas a uma velocidade sucessivamente inferior**, por acumulação de fadiga, cuja transferência para a situação de jogo será muito reduzida e mesmo prejudicial.

Concluindo, o desenvolvimento do TR e da VE é extremamente específico das ações motoras afetas a cada modalidade e especialidade; como tal, deverão ser tidos em conta os fatores condicionantes do sucesso competitivo. Assim, quanto mais aberta for uma modalidade, maior quantidade de estímulos específicos deverá ser solicitada no processo de treino, de modo a dotar o atleta de competências variadas e abrangentes. Em todo este processo o aperfeiçoamento técnico deverá ser permanentemente considerado.

### 3.5. Resistência

Conforme já foi referido no grau anterior, o treino da **resistência** implica a realização de esforços de maior ou menor duração, com intensidades médias a extremas, que forçosamente provocam o aparecimento de **fadiga**. Contrariamente ao treino da velocidade – onde as intensidades são

sempre máximas (ou supra máximas) – na **resistência existem diferentes zonas de intensidade que provocam adaptações estruturais distintas**.

Revedo alguns conceitos já apresentados no Grau I, na prática de qualquer atividade física a energia será disponibilizada por todas as vias bioenergéticas. Nos exercícios de intensidade máxima, verifica-se uma proximidade da utilização bioenergética anaeróbia e aeróbia entre 1 e 2 minutos de esforço – sendo apontados os 75 segundos como o tempo de onde a contribuição de ambos será igual. Vários estudos determinaram que após 30 a 60 segundos de exercício máximo, o  $VO_2$  pode atingir valores superiores a 90% do  $VO_{2max}$  de um atleta.

**Assim, o processo de treino baseado no desenvolvimento do metabolismo aeróbio será determinante para a otimização dos resultados desportivos, mesmo em provas tidas como predominantemente anaeróbias, desempenhando, também, um papel importante na recuperação de cargas de caráter intenso.**



A aptidão aeróbia resulta das estruturas:

- centrais – cardíacas e pulmonares
- periféricas – músculos e capilares

Olbrecht (2000) defende que as componentes necessárias para o desenvolvimento da resistência são muito complexas, opondo-se a que uma única zona de intensidade do treino seja suficiente para obter adaptações em todas as componentes; refere ainda que o **desenvolvimento metabólico aeróbio** de um atleta tem de ser criado através da **utilização de distintos e tipos de exercício**, bem como a **velocidades diferenciadas**.

Não existe unanimidade sobre quais os métodos de treino mais eficazes no desenvolvimento das estruturas corporais, existindo estudos cujos resultados apontam em diferentes direções. Deste modo, parece óbvia a necessidade de solicitar as três zonas de treino predominantemente aeróbio – Eficiência, Capacidade e Potência Aeróbias – utilizando os vários métodos de treino clássicos – Contínuos e Por Intervalos.

No início de uma época desportiva, quatro semanas serão suficientes para provocar adaptações consideráveis nas zonas de treino aeróbio. Importará alertar para o facto da **Capacidade** e a **Potência Aeróbias** serem zonas de treino que provocam elevadas depleções de glicogénio muscular, não devendo ser aplicadas em dias consecutivos. Alguns estudos apontam para **duas sessões por semana da Potência Aeróbia** como a situação ideal para concretizar as adaptações desejadas nesta zona de intensidade.

Contudo, as zonas de treino lático não deverão ser esquecidas ou abandonadas, uma vez que estas serão decisivas em determinadas situações competitivas, sobretudo no atleta adulto. Na tabela 5 passemos a recordar todas as zonas de intensidade abordadas nestes graus de formação.

TABELA 5 - Definição sumária das zonas de treino da resistência e das suas principais características.

	EFICIÊNCIA AERÓBIA	CAPACIDADE AERÓBIA	POTÊNCIA AERÓBIA	TOLERÂNCIA LÁTICA	POTÊNCIA LÁTICA
Predomínio metabólico	Aeróbio	Aeróbio	Aeróbio/Lático	Lático/Aeróbio	Lático
Duração	Longa	Longa	Média	Curta	Muito Curta
Intensidade	Ligeira – Moderada	Elevada	Muitíssimo elevada	Máxima	Máxima
Frequência cardíaca	< 40-60 bpm da FCmax	< 20-30 bpm da FCmax	<10 bpm da FCmax ou máxima	Máxima	Máxima
Perceção do Esforço (Escala 1-10)	2-4	5-7	8-10	9-10	8-10
% Velocidade máxima (em função da distância definida)	60% a 80%	81% a 90%	> 90%	> 95%	> 97%

Os métodos de treino das zonas predominantemente aeróbias já foram abordados no grau I, na tabela 6 passaremos a apresentar os métodos de **treino intervalado** para as zonas de solicitação lática.

TABELA 6 - Valores médios das componentes do treino intervalado para as zonas de treino lático.

	TOLERÂNCIA LÁTICA	POTÊNCIA LÁTICA
Volume (rep. + pausas)	10 a 35 min	8 a 30 min
Repetições (Séries)	4 a 8 (1 a 3)	4 a 10 (1 a 3)
Duração distância base	20" a 1'	8" a 15"
Intensidade (da distância base)	>90%	>95%
Micropausa	1:1 a 1:2 da duração da repetição	1:2 a 1:4 da duração da repetição
Exemplos	5x1' >90% p=1'30"	6x15" >95% p=1'
	3x (6x30" >90% p=1') P=8' (6' rec. ativa)	2x (8x10" >95% p=40") 8' (6' rec. ativa)

Na tabela 7 serão apresentados dados relativos ao método de **treino de repetições**, habitualmente utilizado para as zonas de treino correspondentes à Potência Aeróbia, Tolerância e Potência Látricas.

TABELA 7 - Valores médios das componentes do treino de repetições para desenvolvimento da Potência Aeróbia, Tolerância e Potência Látricas.

	POTÊNCIA AERÓBIA	TOLERÂNCIA LÁTICA	POTÊNCIA LÁTICA
Volume (rep. + pausas)	20 a 40 min	10 a 30 min	15 a 40 min
Repetições (Séries)	2 a 5 (1 a 2)	3 a 8 (1 a 2)	3 a 9 (1 a 3)
Duração distância base	3' a 6'	40" a 2'	15" a 30"
Intensidade (da distância base)	≥ 95%	≥ 95%	≥ 95%
Micropausa	6' a 12'	5' a 8'	3' a 5'
Exemplos	2x5' ≥95% p=10'(c/ rec. ativa)	3x2' ≥95% p=7'(c/ rec. ativa)	4x30" ≥95% p=5'(c/ rec. ativa)
	3x (2x3' ≥95% p=7'(c/ rec. ativa)) P=12' (9' rec. ativa)	2x (3x40" ≥95% p=5'(c/ rec. ativa)) P=10' (7' rec. ativa)	3x (3x15" >95% p=3') 8' (6' rec. ativa)

41

Uma das classificações da Resistência está relacionada com a sua especificidade:

- **Resistência geral** – quando a atividade não está diretamente relacionada com a situação competitiva.
- **Resistência específica** – quando a tarefa corresponde ao tipo de carga física e técnico-tática que se verifica na competição.

Deste modo, o desenvolvimento da **Resistência Geral**, justifica-se pela necessidade de promover no atleta:

- Adaptações estruturais de médio e longo prazo.
- Diferentes estímulos intra e inter unidades de treino.
- Um trabalho integrado com outras capacidades motoras, nomeadamente, coordenação, força e velocidade.

Por sua vez, o desenvolvimento da **Resistência Específica** é extremamente díspar em função da tipologia de cada modalidade. Apesar de, por vezes, se poderem utilizar métodos de treino semelhantes, as especificidades de cada modalidade implicarão necessidades distintas.

Consideremos a classificação das modalidades na Tabela 8. Todas as modalidades apresentadas necessitam da Resistência para o cumprimento das respetivas situações competitivas, no entanto, de modo muito diferenciado, senão vejamos, só para as modalidades coletivas temos:

- Tempos de duração dos jogos variáveis.
- Sem tempo de jogo definido (voleibol).
- Com paragem do tempo sempre que o jogo é interrompido (basquetebol, futsal, hóquei em patins).
- Com paragem do tempo por indicação do árbitro (andebol, futebol, rugby).

- Substituições sem número limite, nem paragens (andebol, futsal, hóquei em patins).
- Substituições sem número limite, mas com paragens (basquetebol).
- Substituições com número limite e com paragens (futebol, rugby, voleibol)

Face às diferentes características dos jogos, os métodos de preparação específica serão diversificados.

Relativamente às modalidades de grupo e individuais acíclicas, importará caracterizar o esforço em situação competitiva, de modo a otimizar as metodologias a aplicar. Quanto mais abertas forem as modalidades, maior número de variáveis estará envolvido, logo, mais diversificados serão os processos de treino (tabela 8).



42

**TABELA 8 -**  
Caracterização das modalidades.

COLETIVAS	DE GRUPO	INDIVIDUAIS ACÍCLICAS	INDIVIDUAIS CÍCLICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andebol</li> <li>• Basquetebol</li> <li>• Corfebol</li> <li>• Futebol</li> <li>• Futebol americano</li> <li>• Futsal</li> <li>• Hóquei em campo</li> <li>• Hóquei no gelo</li> <li>• Hóquei em patins</li> <li>• Polo aquático</li> <li>• Rugby</li> <li>• Voleibol</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canoagem</li> <li>• Ciclismo</li> <li>• Estafetas (atletismo e natação)</li> <li>• Ginástica rítmica</li> <li>• Gin. acrobática</li> <li>• Natação artística</li> <li>• Remo</li> <li>• Trampolins sincronizados</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badminton</li> <li>• Boxe</li> <li>• Esgrima</li> <li>• Esqui alpino</li> <li>• Ginástica (artística, rítmica, trampolins)</li> <li>• Judo</li> <li>• Luta</li> <li>• Patinagem artística</li> <li>• Ténis</li> <li>• Ténis de mesa</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atletismo</li> <li>• Águas abertas</li> <li>• Canoagem</li> <li>• Ciclismo</li> <li>• Esqui de fundo</li> <li>• Natação pura</li> <li>• Patinagem de velocidade</li> <li>• Remo</li> <li>• Ski de fundo</li> <li>• Triatlo</li> <li>...</li> </ul>

**Nota 1:** Não foram consideradas situações coletivas, quando a prestação de cada membro é completamente independente, ex.: judo, triatlo, ténis de mesa.

**Nota 2:** Nas estafetas, as transmissões e as rendições, respetivamente no atletismo e na natação pura, implicam uma elevada coordenação entre os membros de cada equipa.

**Nota 3:** Não é fácil caracterizar as competições de pares das modalidades de raquetes, pois o coletivo resume-se a dois elementos.

Particularmente para as modalidades coletivas (mas também para as de grupo e individuais acíclicas, com as ligeiras adaptações) poderemos utilizar uma terminologia um pouco diferente, apresentada na tabela 9. Importa referir que a transição para os tipos de resistência cada vez mais específica, não implica o abandono de uma resistência geral ou especial, pois estas deverão continuar a ser solicitadas de modo complementar.

TABELA 9 - Terminologia associada a uma tipologia de preparação nas modalidades coletivas.

RESISTÊNCIA GERAL	RESISTÊNCIA ESPECIAL	RESISTÊNCIA DE COMPETIÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria sistemas cardiovascular e respiratório</li> <li>Reforço do aparelho locomotor</li> <li>Criar bases para o aumento de carga e uma transição para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalho em conjugação com outras capacidades motoras</li> <li>Integração de componentes técnico-táticas (tb situações de jogo)</li> <li>Transição para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jogos de <i>aprendizagem e competição</i> com regimes de carga distintos</li> </ul>

Por outro lado, só quando são solicitadas **tomadas de decisão**, poderemos dizer que **a situação de treino é verdadeiramente específica**. Acrescente-se ainda que a utilização do **Método de Jogo** e do **Treino da Resistência integrada no Jogo**, oferecem a possibilidade de realizar mais esforço que na competição, com os correspondentes mecanismos de adaptação; estes métodos deverão ser utilizados nos estádios de especialização e alto rendimento, nas modalidades coletivas, de grupo e individuais acíclicas.

Nas **MODALIDADES COLETIVAS** os métodos suprarreferidos são habitualmente utilizados em **espaços de dimensões inferiores** aos respetivos campos oficiais, bem como de um **menor número de jogadores por equipa** acompanhada (ou não) por superioridades numéricas alternadas, onde os **objetivos definidos exigem intensidades por vezes supe-**

**riores às encontradas em jogo real**. Nas **MODALIDADES DE GRUPO OU INDIVIDUAIS ACÍCLICAS**, também se verificam situações com intensidades superiores à competição, através das **diminuições dos tempos de recuperação**, ou **alternando sucessivamente adversários de treino**, sem permitir recuperações típicas da situação competitiva.

### Métodos de controlo da carga

No presente grau de formação, importará acrescentar alguns métodos de controlo da carga:

- **Frequência cardíaca (FC)** – apresentado no Grau 1.
- **% da FCmax** – Necessita da determinação prévia do número máximo de bpm do coração de cada atleta, após o que é possível uma individualização muito mais eficaz do processo de treino. Por exemplo, o atleta A apresenta uma FCmax de 200 bpm, e o B de 175 bpm, se ambos estiverem a treinar com uma FC de 170 bpm, o atleta A estará a 85% e o B a 97% da FCmax, isto é o atleta A estaria a solicitar a Capacidade Aeróbia e o B a treinar Potência Aeróbia ou mesmo as zonas láticas.
- **Perceção do Esforço (PE)** – apresentado no Grau 1.
- **Porcentagem da Velocidade Máxima (%Vmax)** – apresentado no Grau 1.

- **Tarefas tipo** – Trata-se de exercícios característicos de algumas modalidades (sobretudo cíclicas) que permitem controlar a evolução de cada atleta numa determinada zona de intensidade – ex.: na natação pura o teste T30' permite controlar a evolução da velocidade correspondente à capacidade aeróbia.
- **GPS** – Utilizado sobretudo nas modalidades coletivas, permite recolher dados sobre distâncias, velocidades (e relação entre estas duas e FC), facilitando a caracterização do esforço em treino e em competição.
- **Lactatemia** – Atualmente realiza-se a recolha de uma gotícula de sangue capilar (do dedo ou do lóbulo da orelha) para uma fita reativa copulada a um analisador, sendo o resultado obtido em menos de 1 minuto, tendo os milimoles por litro (mM\*l<sup>-1</sup>) como unidade de medida. Os protocolos para recolha

são bastante variados, em função da modalidade e dos objetivos.

- **Consumo de O<sub>2</sub>** – Somente quando utilizamos analisadores de gases respiratórios conseguimos determinar com exatidão os valores de VO<sub>2max</sub> de cada atleta (apesar de existirem protocolos indiretos, mas com uma falibilidade na ordem dos 20%), cujos valores são expressos de modo absoluto em l\*min<sup>-1</sup>, ou em valores relativos (em função do peso) ml\*kg<sup>-1</sup>\*min<sup>-1</sup>.

**A aplicação de qualquer método de controlo do treino só faz sentido quando é realizada periodicamente, em função do próprio processo de treino e competição. Naturalmente, alguns são de muito mais fácil operacionalização e podem ser utilizados diariamente (ex.: PE e FC), enquanto outros poderão ser aplicados duas vezes por ano (consumo de O<sub>2</sub>).**

43

## Esclarecimentos terminológicos

A terminologia associada às zonas de treino da resistência é extremamente variada, importando esclarecer alguns conceitos:

- LIMIAR LÁTICO (LL)** - termo muito comum na literatura atual, corresponde à intensidade associada ao incremento inicial da taxa de acumulação de lactato, durante um teste progressivo. Inicialmente alguns autores tinham-no denominado como limiar aeróbio, na medida em que representa o limite superior de quase exclusividade da utilização do metabolismo aeróbio, durante exercícios que podem durar várias horas. No atual âmbito, temos vindo a identificá-lo com a zona de **Eficiência Aeróbia**.
- LIMIAR ANAERÓBIO (LAN)** - é entendido como a mais elevada taxa de concentração de lactato sanguíneo que **pode ser mantida em equilíbrio metabólico**, durante um exercício prolongado realizado pela globalidade corporal. É também definido como uma intensidade de treino, uma velocidade ou uma fração do VO<sub>2</sub>max, para um nível de lactato sanguíneo definido ou **estado estacionário máximo de lactato (EEML)** também designado como limite máximo de **steady state**. **D-max**, **OBLA** e **Velocidade Crítica** são outras terminologias associadas ao LAN, que vimos classificando como **Capacidade Aeróbia**.

## 3.6. Amplitude de movimento (flexibilidade)

### 3.6.1. IMPORTÂNCIA DESTA QUALIDADE MOTORA E QUESTÕES TERMINOLÓGICAS

Uma adequada ADM é necessária para uma performance de qualidade, bem como para um conforto na realização das ações quotidianas e desportivas (ACSM, 2021). A flexibilidade é um dos componentes da ADM, provavelmente o mais modificável pelo treino (ao contrário das limitações provocadas por conflitos ósseos). Nem sempre uma ADM ótima implica uma ADM máxima, que pode mesmo ser prejudicial



(Pereira et al., 2019). Flexibilidade é uma qualidade motora, enquanto o termo “alongamento” remete para um conjunto de métodos passíveis de melhorar a flexibilidade (ACSM, 2021). O alongamento pode, por sua vez, assumir diferentes níveis de intensidade (Marchetti et al., 2019). Relembrar, ainda, que **a força é uma componente intimamente relacionada com a ADM**, nomeadamente pela regulação entre musculatura agonista e antagonista.

Vimos, no Grau 1, como o treino de força pode ter um papel importante no desenvolvimento da ADM, algo que foi recentemente confirmado numa revisão sistemática (Afonso, Ramirez-Campillo, et al., 2021). Aqui iremos então analisar com maior detalhe a questão dos alongamentos.

### 3.6.2. CONTÍNUO DE ALONGAMENTO: DO ESTÁTICO AO BALÍSTICO

Os alongamentos constituem uma parte inevitável do CAE. Assim, qualquer movimento implica alongamento. Porém, quando se discute a questão dos alongamentos, fala-se de métodos que **ênfatizam a componente de alongamento**. Estes métodos podem encontrar-se ao longo de um contínuo, desde os alongamentos estáticos até aos alongamentos balísticos, passando por uma gama intermédia de alongamentos dinâmicos com uma gama diversificada de velocidades e acelerações (figura 23).



FIGURA 23 - Contínuo de alongamento, desde o estático até ao balístico.



O alongamento dinâmico pode, em certa medida, ser considerado um treino de força sem carga externa adicional (Moscão, Vilaça-Alves, & Afonso, 2020). **Em nossa opinião, todos estes métodos podem ser proveitosos e úteis**, dependendo dos objetivos da sua aplicação, do timing e das características do atleta. Da mesma forma, nenhum destes métodos, por si só, resolverá todos os problemas. **A complementaridade de métodos, meios e estratégias poderá ser mais benéfica do que a aposta isolada ou excessiva em apenas um/uma**. Considerando, porém, que alongamentos estáticos e balísticos se encontram nos extremos, **sugeriríamos um maior recurso a alongamentos dinâmicos** (com diferentes amplitudes, velocidades de execução, acelerações e transições entre fases), com um papel mais pontual atribuído aos alongamentos estáticos e dinâmicos.



#### 3.6.3. ALONGAMENTOS PASSIVOS, PSEUDOATIVOS E ATIVOS

Os manuais costumam considerar dois tipos de alongamento, quando classificados relativamente ao facto de terem ou não ajuda externa (ACSM, 2021):

- 1 Alongamentos passivos:** realizados com auxílio do treinador ou de um colega, ou mesmo de uma superfície auxiliar (por exemplo, uma parede). Em nossa opinião, os alongamentos passivos deverão constituir uma parte menor do trabalho de alongamentos. Primeiro, porque não é o próprio atleta a produzir o jogo de forças que permite alcançar a ADM em causa, mas sim forças externas. Como tal, os efeitos na mobilidade voluntária poderão ser questionáveis, não havendo uma relação linear entre ADM ativa e passiva (Doğan et al., 2019; Hindle, Whitcomb, Briggs, & Hong, 2012). Segundo, porque um alongamento passivo se relacionará de forma potencialmente mais pe-



rigosa com os limites de ADM e, dessa forma, o potencial lesivo poderá ser maior (Shim et al., 2013). A ser aplicado, sugerimos que o seja por um treinador ou colega que sejam experientes e sensíveis, evitando provocar uma lesão desnecessariamente.

- 2 Alongamentos ativos:** realizados sem auxílio externo. Nestes casos, é mais natural o respeito das ADM possíveis e saudáveis para o atleta, além de que é o próprio sistema nervoso a regular o jogo de forças (sobretudo, agonista-antagonista) e, portanto, significa que o aumento de ADM é voluntário, ou seja, controlado pelo próprio atleta.
- 3** A estes dois tipos, acrescentaríamos os **alongamentos pseudoativos**: muitos alongamentos ditos ativos são, na realidade, passivos. Por exemplo: se o atleta procurar realizar dorsiflexão plantar e tentar aumentar a ADM desse movi-

mento utilizando a sua mão para agarrar o pé, na realidade o alongamento dessa região é ativo, embora seja o atleta a ajudar-se a si mesmo. De novo, **embora métodos passivos e pseudoativos possam ter as suas aplicações, aconselharíamos que os métodos ativos fossem privilegiados**.

#### 3.6.4. FACILITAÇÃO PROPRIO CETIVA NEUROMUSCULAR: CONJUGAÇÃO DE ALONGAMENTO PASSIVO COM TREINO DE FORÇA ISOMÉTRICO

A facilitação proprio cetiva neuromuscular, mais conhecida pelo seu acrónimo inglês (PNF, de *proprioceptive neuromuscular facilitation*) (ACSM, 2021), explora o conceito de que a ADM depende do **jogo de forças** entre agonistas e antagonistas, recorrendo a estratégias neuromusculares que reduzem a inibição neural e potenciam a obtenção de ADM superiores (Hindle

et al., 2012). O PNF conjuga alongamentos passivos com a produção de força em momentos estratégicos. Entre cada ciclo de alongamento passivo e de produção voluntária de força, ocorre um suave alongamento dinâmico (parcialmente ativo, parcialmente passivo), colocando a articulação numa ADM superior. A produção de força, ao ser resistida pelo ajudante, consiste na realização de isometrias, que poderão focar-se nos agonistas, nos antagonistas, ou alternadamente em ambos, dependendo do método de PNF específico que estiver a ser utilizado.

Ao conjugar alongamentos passivos com produção de força, o PNF poderá, eventualmente, combinar o melhor de dois mundos. Porém, a parte passiva deverá ser realizada com cautela, sobretudo à medida que o exercício progride, uma vez que

a combinação de fadiga, perda de força e ADM máxima geram um arranjo potencialmente lesivo.

A tabela 10 apresenta uma síntese de alguns métodos de desenvolvimento da ADM.

**3.6.5. REVISÃO DOS EFEITOS DE ALONGAMENTOS COMO AQUECIMENTO**

Uma das aplicações tradicionais dos alongamentos é como método de aquecimento. No entanto, a investigação tem lançado dúvidas relativamente à sua pertinência (Behm, Blazevich, Kay, & McHugh, 2015). O argumento da prevenção de lesões não se tem confirmado (secção 3.6.7). Quando os **alongamentos estáticos** são utilizados durante o aquecimento, existe uma

inibição neural que prejudica levemente a performance. Esse efeito pode ser revertido em poucos minutos, mas implica uma cautela adicional com as atividades pós-aquecimento estático. Ou seja, poderá necessitar de um aquecimento pós-aquecimento mais cuidado e moroso do que seria necessário na ausência de realização desses alongamentos (Behm et al., 2015).

Relativamente à utilização de **alongamentos dinâmicos** no aquecimento, a investigação mostra um **ligeiríssimo** aumento dos níveis de força, melhoria em testes de velocidade, agilidade e potência (Behm et al., 2015). Em nossa opinião, as melhorias não serão superiores devido a um efeito de **redundância**: como todo o movimento implica CAE, todo o movimento implica alongamento dinâmico. Neste sentido, a inclusão de alongamentos dinâmicos antes de um aquecimento mais específico poderá ser redundante. Relativamente à relação entre a realização de alongamentos dinâmicos no aquecimento e as lesões, a pesquisa é escassa e inconclusiva.

////////////////////////////////////

**Caso o alongamento seja incorporado no aquecimento:**

1. Preferencialmente, alongamentos dinâmicos de intensidade progressiva.
2. Se optar por alongamentos estáticos, privilegiar os ativos e com durações <60”.
3. Se pretender realizar PNF, sugere-se que seja precedido de um bom aquecimento, visto que este método se relaciona de forma íntima com os limites articulares e poderá ter maior potencial lesivo.

////////////////////////////////////

46

**TABELA 10-** Alguns métodos de desenvolvimento da amplitude de movimento.

MÉTODO	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÕES
Movimento/ atividade física	Qualquer movimento, fugindo ao sedentarismo.	Para sedentários, na perspectiva de que todo e qualquer movimento será melhor do que nenhum.
Treino de força	Com peso do próprio corpo ou com cargas externas.	Se possível, com amplitude completa de movimento, embora amplitudes parciais também possam ser utilizadas.
Alongamento dinâmico	No fundo, semelhantes ao treino de força, mas sem cargas externas.	Se possível, com amplitude completa de movimento, embora amplitudes parciais também possam ser utilizadas.
Alongamento balístico	Alongamento dinâmico de alta velocidade.	Usar com atletas experientes, após um bom aquecimento e, claro, com muita cautela.
Alongamento estático	Alcançar uma posição de desconforto e tentar mantê-la durante vários segundos.	Intensidades mais elevadas poderão ser utilizadas nas fases iniciais de treino, mas evitadas no retorno à calma.
Alongamento passivo	O alongamento é produzido de forma passiva, por ação de agentes externos (p.e., treinador, máquina).	Com atletas experientes e garantindo que quem aplica o alongamento passivo é cauteloso.
Facilitação proprioceptiva neuromuscular	Combinação de alongamento passivo com isometria.	Com atletas experientes e garantindo que quem aplica o alongamento passivo é cauteloso.

### 3.6.6. REVISÃO DOS EFEITOS DE ALONGAMENTOS COMO RETORNO À CALMA

Outra aplicação dos alongamentos, em especial os estáticos, verifica-se no retorno à calma. **Infelizmente, a pesquisa direta sobre o tema é escassa e nem sempre apresenta a melhor qualidade metodológica.** Certamente, o grau de confiança nos conhecimentos atuais é muito menor relativamente ao alongamento pós-treino, comparativamente com o alongamento pré-treino. No entanto, existem conhecimentos de anatomofisiologia que poderão complementar o quadro e auxiliar-nos a pensar sobre esta temática. Ponto prévio: **qualquer exercício de alongamento é, por definição, um exercício** (ACSM, 2021). Como tal, representa uma sobrecarga

que, adicionada à sobrecarga da sessão principal de treino, irá aumentar a fadiga. A pesquisa não demonstrou que os alongamentos pós-treino contribuam positivamente para a recuperação (Harvey *et al.*, 2017; Herbert, Noronha, & Kamper, 2011; Van Hooren & Peake, 2018). Por exemplo, a realização de exercícios de alongamento pós-treino não diminui a sensação retardada de desconforto muscular (Andersen, 2005; Herbert *et al.*, 2011). Mais recentemente, uma meta-análise demonstrou que o alongamento pós-treino não acelera a recuperação dos níveis de força e de ADM, nem reduz a sensação retardada de desconforto muscular, em comparação com descanso passivo (Afonso, Clemente, *et al.*, 2021).

Descrevamos, com base no conhecimento atual, os **potenciais** efeitos deletérios dos alongamentos estáticos pós-treino:

- Os músculos, quando alongam no seu eixo longitudinal, acham nos eixos que lhe são perpendiculares. Isto gera **menor aporte sanguíneo** ao músculo, prejudicando a qualidade da sua nutrição e a libertação das substâncias nocivas que acumulou durante o exercício (Costa *et al.*, 2013; McCully, 2010).

#### Então, o que fazer, se - ainda assim - quiser alongar após do treino?

1. Preferencialmente, recorrer a alongamentos dinâmicos de intensidade baixa (amplitude limitada e velocidades reduzidas).
3. Se optar por alongamentos estáticos, privilegiar os ativos de baixa intensidade e com durações reduzidas por grupo muscular.

- Este défice (ainda que temporário) de nutrientes e, sobretudo, de oxigénio, faz com que a musculatura produza força pelas vias não oxidativas, com consequente **aumento das concentrações intracelulares de H+** (Kenney *et al.*, 2012). Além da agressão direta à célula, este aumento de H+ irá gerar um gasto energético adicional, ao solicitar a ativação dos sistemas de tamponamento químico, evitando uma descida acentuada do pH intracelular.
- Fenómeno de ativação por alongamento: pode existir um acréscimo da produção de força por ação de alongamento, embora este efeito seja mais marcado com alongamentos rápidos (Straight, Bell, Slosberg, Miller, & Swank, 2019). Além disso, a colocação do músculo em posição excêntrica (algo que ocorre no alongamento) estimula o influxo de cálcio vindo do meio extracelular (Tabuchi *et al.*, 2019), sendo que o cálcio estimula a contração muscular (Kenney *et al.*, 2012).
- Em geral, existe dano muscular causado por alongamento, que aumenta a permeabilidade da membrana celular e este facto relaciona-se com o aumento do cálcio intracelular, bem como de radicais livres de oxigénio (Allen, Zhang, & Whitehead, 2010).

47





>>

- O alongamento mecânico das fibras musculares ativam células-satélite (ou seja, relativamente indiferenciadas, que podem ser estimuladas a transformar-se em células mais especializadas), associadas com futura hipertrofia muscular (Tatsumi, 2010).

Por estes motivos, o alongamento estático deverá ser encarado como um exercício que acresce agressão mecânica e metabólica ao tecido muscular e, portanto, dificilmente se justificará a sua aplicação após o treino, pelo menos enquanto meio de recuperação. No limite, a pesquisa existente não sustenta as opiniões de inúmeros treinadores (Afonso, Clemente, *et al.*, 2021; Herbert & Gabriel, 2002; Herbert *et al.*, 2011). No entanto, esta pesquisa também não demonstra que o alongamento pós-treino prejudique a recuperação.



### 3.6.7. ALONGAMENTO E LESÕES: QUE RELAÇÃO?

As pesquisas vêm mostrando, de forma sistemática, que **alongar não previne lesões** (Behm *et al.*, 2015; Harvey *et al.*, 2017; Herbert & Gabriel, 2002; Hori, Hasegawa, & Takasaki, In press; Lauersen, Bertelsen, & Andersen, 2014; Nuzzo, 2020; O'Connor *et al.*, 2019; Pope, Herbert, Kirwan, & Graham, 2000). Existem, porém, **alguns estudos associativos** (ou seja, associam duas coisas, mas não permitem saber relações de causa de efeito), mostrando uma relação entre risco de lesão e flexibilidade (De La Motte, Lisman, Gribbin, Murphy, & Deuster, 2019). No entanto:

- Esses estudos, **ao serem associativos, não permitem determinar a causa** (Alpert & Goldberg, 2007).
- Ao aplicarem os modelos estatísticos *a posteriori*, são sempre retrospectivos na sua análise, **mesmo quando o desenho experimental é prospetivo** (Bahr, 2017; Ruddy *et al.*, 2019). Portanto, mesmo que um risco superior tenha sido identificado numa amostra, não garante que exista a mesma relação noutra amostra.
- **É sabido que uma lesão pode provocar, pelo menos temporariamente, perda de ADM** (ACSM, 2021). Não é claro, porém, que ADM menor ou maior sejam promotoras de lesão. Infelizmente, os estudos associativos tendem a inferir a direção causal inversa, optando por uma interpretação dúbia em detrimento de uma que tem, sim, suporte. Ou seja, na associação entre ADM e lesões, é mais provável que sejam lesões a reduzirem ADM, do que ADM reduzida a potenciar o risco de lesão. Por outro lado, ADM excessiva pode também incrementar o risco de lesão.

## 3.7. Erros terminológicos associados ao treino do fator físico

Nesta breve secção, iremos aflorar, de modo superficial, alguns conceitos equivocados que vêm imperando no meio desportivo e, até, nas pesquisas em ciências do desporto. Mais do que um desenvolvimento dos temas que se seguem, pretende-se uma exposição das consequências negativas dos termos utilizados atualmente.

### 3.7.1. **ERRO 1: exercícios “proprioceivos”**

Nos últimos anos, popularizou-se o conceito de “exercício proprioceivo”, tanto no âmbito do treino desportivo, quanto no âmbito da reabilitação de lesões. **Os trabalhos autoproclamados “proprioceivos” têm mérito – a terminologia é que se configura infeliz.** Por um lado, uma considerável parte dos proprioceptores encontram-se nos músculos (e.g., fusos neuromusculares) (Kenney *et al.*, 2012; Latash, 2008). Estes proprioceptores são substancialmente relevantes em todas as ações de treino de força, **mesmo que em total estabilidade/equilíbrio.** Portanto, ao designarmos um tipo de treino por proprioceivo, estamos a sugerir que outros tipos de treino não são igualmente proprioceivos, o que é errado.

Por outro lado, os exercícios utilizados como meio de melhorar proprioceção são, na realidade, muito mais ricos e desenvolvem várias componentes além da proprioceção:

 >>





- **Força** (pois o equilíbrio precisa de aplicação de força para ser mantido).
- **Visão** (fundamental e com grande peso, exceto nas condições de olhos fechados).
- **Audição e aparelho vestibular** (parte integrante para não perder a posição pretendida e garantir adequados ajustes).
- **Mecanismos neurais de *feedforward***, ou seja, mecanismos de antecipação que pré-regulam o movimento e auxiliam no controlo perante os estímulos externos.

No geral, um termo mais adequado seria trabalho de equilíbrio (Nolte, 2009; Schmidt *et al.*, 2019), que tanto pode ser desenvolvido em superfícies estáveis quanto instáveis. O equilíbrio resulta da coordenação de uma vasta gama de fontes informacionais, algumas das quais são proprioceptivas, outras não.

### 3.7.2. ERRO 2: treino “funcional”

Novamente, não estamos a criticar os exercícios ou programas associados ao “treino funcional”. Estamos, sim, a criticar o conceito e suas implicações. Primeiramente, a funcionalidade do treino dependerá, essencialmente, de duas premissas:

- Adequação do treino prescrito aos objetivos visados.
- Adequação do treino prescrito às características dos atletas e do contexto em causa.

////////////////////////////////////  
**Complementaridade, sim; exclusão, não.**  
 As propostas habituais do autoproclamado treino funcional devem ser entendidas como complementares aos métodos mais tradicionais de treino, não como seus substitutos. São mais um conjunto de ferramentas na caixa, mas lembrando: a compra de um martelo não deverá substituir a chave inglesa!  
 //////////////////////////////////////

Neste sentido, qualquer exercício poderá ser funcional ou disfuncional, dependendo do respeito pelas duas premissas acima. Portanto, **associar treino funcional a um certo tipo de exercícios e/ou certo tipo de materiais de treino** (p.e., TRX, Bosu) **é equivocado**. Por outro lado, para os que definem funcionalidade com base nas ações do quotidiano, bem... então, repensemos seriamente os exercícios propostos, porque raramente os exercícios propostos em contexto de treino reproduzem as atividades quotidianas e os seus padrões motores. Por exemplo, no dia a dia, as pessoas tendem a caminhar em solos estáveis, não em superfícies instáveis, como é o caso da Bosu. Ademais, **não devemos fazer equivaler funcional a global ou holístico**. Dependendo do objetivo, poderemos necessitar de um exercício funcional holístico ou de um exercício funcional mais parcial, mais analítico, mais “isolado” (com todas as reticências em torno do conceito de isolado, pois nenhum exercício é verdadeiramente isolado).

**Exemplo:** um exercício simples de extensão de joelho (por exemplo, na cadeia extensora, típico de um ginásio) não será funcional se o objetivo for melhorar a coordenação envolvida num salto vertical. Porém, o mesmo exercício poderá ser funcional se o objetivo for simplesmente melhorar a capacidade contrátil da musculatura extensora, bem como a extensibilidade permitida pela musculatura que frena essa mesma extensão.

### 3.7.3. ERRO 3: a terminologia “iso” – isometria, isoiner-cial, isotónico, isocinético

A terminologia “iso” sugere uniformidade, igualdade. Por exemplo: a expressão isometria sugere que não existem variações de comprimento muscular. No entanto, tal não corresponde à verdade: qualquer produção de força implica alternância de encurtamento e alongamento de diferentes fibras musculares. Externamente, parece não estar a existir movimento, mas isso é assegurado por movimentos perfeitamente equilibrados da musculatura agonista e antagonista, em equilíbrio com eventuais resistências externas. Portanto:

- **Isometria não é perfeitamente isométrica:** conforme explicado acima.
- **Os testes isocinéticos não são perfeitamente isocinéticos:** a primeira parte do movimento não é perfeitamente limitada pelos aparelhos que tentam regular



49



a velocidade de execução. Como tal, a fase inicial de cada movimento não é isocinético. Quanto maior a velocidade angular permitida pelo aparelho, maior será este período inicial de ajustamento e, portanto, menos isocinético será o teste como um todo. Por outro lado, a relação mecânica entre resistência externa e produção de força não é constante ao longo dos diversos ângulos de movimento (McGinnis, 2013). Portanto, a produção de uma mesma velocidade externa não reflete a manutenção da velocidade interna.

↳ **Isotonia não existe**, uma vez que os músculos apresentam tónus musculares diferenciados ao longo da execução de um movimento (Neumann, 2010). Existem múltiplos fatores concorrendo para este efeito, entre os quais: (i) as fibras musculares variam na sua capacidade de produção de força, sendo maior nos comprimentos intermédios, menor nas posições de maior alongamento, e menor ainda nas posições de maior encurtamento; (ii) a mecânica favorecerá mais a resistência externa em alguns ângulos e menos noutros, o que colocará diferentes desafios à produção de força; (iii) além disso, a maioria dos movimentos implica fortes acelerações iniciais, implicando uma menor necessidade de produção de força em fases posteriores do movimento, beneficiando da inércia.

↳ **Isoinercial** é, também, um ligeiro exagero linguístico. Por mais adaptativas que sejam as resistências externas construídas, existirão sempre momentos de aceleração

(seja positiva ou negativa) (McGinnis, 2013) que impedem uma verdadeira isoinercialidade.

Os testes isocinéticos poderão ter aplicações interessantes? Sim! Os métodos de treino isométricos são úteis? Claro que sim! Importa é esclarecer que a terminologia adotada implica um certo exagero da sua natureza.

#### 3.7.4. **ERRO 4: treino do “core” – mas o que é, afinal, o core?**

A definição de core varia substancialmente na literatura (Boyle, 2004; McKeon, Hertel, Bramble, & Davis, 2015; Myers, 2009; Santana, McGill, & Brown, 2015). As definições mais restritas tendem a fazer equivaler core à região abdominal (não confundir com o conceito mais restrito de parede abdominal ântero-lateral). Outras, mais amplas, alargam o conceito de modo a incluir a pelve e o tórax. Finalmente, no outro extremo, alguns autores argumentam que o core é todo o corpo, fruto das múltiplas cadeias musculares, neurais, fasciais e vasculares existentes. Se o primeiro extremo é, talvez, demasiado restritivo, o segundo extremo é tão genérico que poderá perder a sua utilidade. Além disso, seja qual for a definição adotada, o core está obrigatoriamente e sempre a ser solicitado. Assim, a questão de “como trabalhar o core” deveria ser substituída por outra: “como não trabalhar o core”? Além disso, **o core**

**está demasiado associado a uma perspetiva estática e/ou estabilizadora, negligenciando o seu papel dinâmico e exagerando excessivamente os seus benefícios** (Lederman, 2010; Wirth *et al.*, 2017). Por exemplo: a parede abdominal ântero-lateral é decisiva na flexão, flexão lateral e rotação da coluna (Neumann, 2010). Será que o trabalho puramente isométrico será suficiente para promover a funcionalidade desta musculatura? Dificilmente!

Ademais, qualquer ação só pode ser iniciada partindo de uma **ancoragem** (McGinnis, 2013). Por exemplo: ao realizar *sit-ups* com os pés bem presos, podemos pedir ao atleta que segure essa posição enquanto um colega exerce força no tórax para o retirar dessa posição. Este exercício pode sugerir que o tronco do atleta está a ser eficaz ao resistir e manter a sua posição. Porém, assim que os pés do atleta deixam de estar presos, este não irá ser capaz de manter a posição, independentemente da sua capacidade de produção de força. Isto ocorre porque, ao perder o ponto de apoio, a capacidade de produção de força cai drasticamente. **Ou seja, mesmo nos exercícios de “core”, a ancoragem é decisiva.**



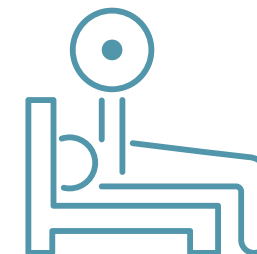


### 3.7.5. **ERRO 5:** treino em instabilidade como superior ao treino em superfícies estáveis

Já mencionámos que a maioria dos métodos de treino deverá ser encarado numa perspetiva complementar. O mesmo sucede com a utilização de treino em superfícies estáveis vs. instáveis: ambas possuem vantagens e desvantagens. Superfícies estáveis possibilitam uma melhor manutenção do equilíbrio, são mais funcionais (se pensarmos que, na maioria das situações quotidianas, estamos em superfícies estáveis) e potenciam uma superior produção de força (por motivos relacionados com melhor ancoragem) (McBride, Larkin, Dayne, Haines, & Kirby, 2010). No entanto, a utilização de superfícies instáveis poderá permitir observar como o atleta responde a desequilíbrios em planos menos usuais, como recupera desses desequilíbrios, como se comporta o seu sistema vestibular quando na ausência de visão e, ainda, permite introduzir alguma diversidade ao treino e uma exigência distinta de coordenação motora (Anna *et al.*, 2017). **Tudo isto é positivo, desde que utilizado de forma complementar ao treino em superfícies estáveis.** Afirmar que o treino em superfícies instáveis é mais funcional do que o treino em superfícies estáveis é equivocado.

Ademais, impõe-se a consideração de um conceito basilar do treino desportivo –progressão. **Antes de desafiarmos o atleta com superfícies instáveis, deveríamos garantir que ele apresenta um mínimo de equilíbrio e qualidade de execução em superfícies estáveis.** Finalmente, o objetivo do exercício poderá convidar à utilização de um ou outro

tipo de superfície. Daremos, aqui, o exemplo do supino. Se o objetivo, no supino, for a produção de níveis elevados de força e/ou o ganho de massa muscular, então deveremos garantir a máxima estabilização possível da posição. Isso implica, entre outros cuidados técnicos, que os pés contactem o solo. No entanto, podemos elevar o quadril e remover o apoio dos pés, aumentando o desequilíbrio – perderemos na produção de força, mas talvez ganhemos nas sinergias musculares necessárias à manutenção do equilíbrio durante a realização do exercício.



### Pontos-chave da subunidade

1. A qualidade de movimento/padrão motor deverá constituir a prioridade no desenvolvimento do fator físico de treino. Neste contexto, a agilidade, apesar de ser um conceito complexo, congrega em si muitas qualidades atuando em sinergia. Procurar aumentar a quantidade em detrimento da qualidade poderá comprometer a prestação futura dos atletas, bem como a sua saúde.
2. O ciclo alongamento-encurtamento é um aspeto central de todo e qualquer movimento. Inclusivamente, este ciclo é inevitável no treino de força, razão pela qual o treino de força não promove encurtamentos musculares (na realidade, o treino de força tende a aumentar a amplitude de movimento).
3. A força é uma qualidade que, apesar da sua natureza quantitativa, depende muito de fatores coordenativos. Com efeito, a produção de força aumenta substancialmente pela melhoria da coordenação inter- e intramuscular.
4. A resistência implica a utilização simultânea das três vias metabólicas, mas onde a componente aeróbia

será predominante em esforços a partir dos 2 minutos. Assim, uma grande parte das modalidades terá nesta via metabólica uma componente importante do treino físico. No entanto, a resistência pode ser trabalhada concomitantemente com a maioria das outras capacidades motoras; neste particular, a dita resistência específica deverá ser trabalhada simultaneamente com ações técnico-táticas inerentes a cada modalidade.

5. O tempo de reação depende muito do atleta conhecer os estímulos relevantes e ser capaz de os detetar rapidamente, ligando-os com uma resposta adequada. Ao mesmo tempo, o atleta tem de filtrar sinais irrelevantes. As fintas, por exemplo, são sinais que pretendem iludir o adversário em erro, aumentando o seu tempo de reação.
6. Força, resistência, velocidade e amplitude de movimento podem ser desenvolvidas com recurso a muitos métodos e meios distintos. Aconselha-se aos treinadores que priorizem os métodos mais relevantes para os seus desportos e atletas, mas que usem também alguma diversidade para evitar a estagnação e a monotonia.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

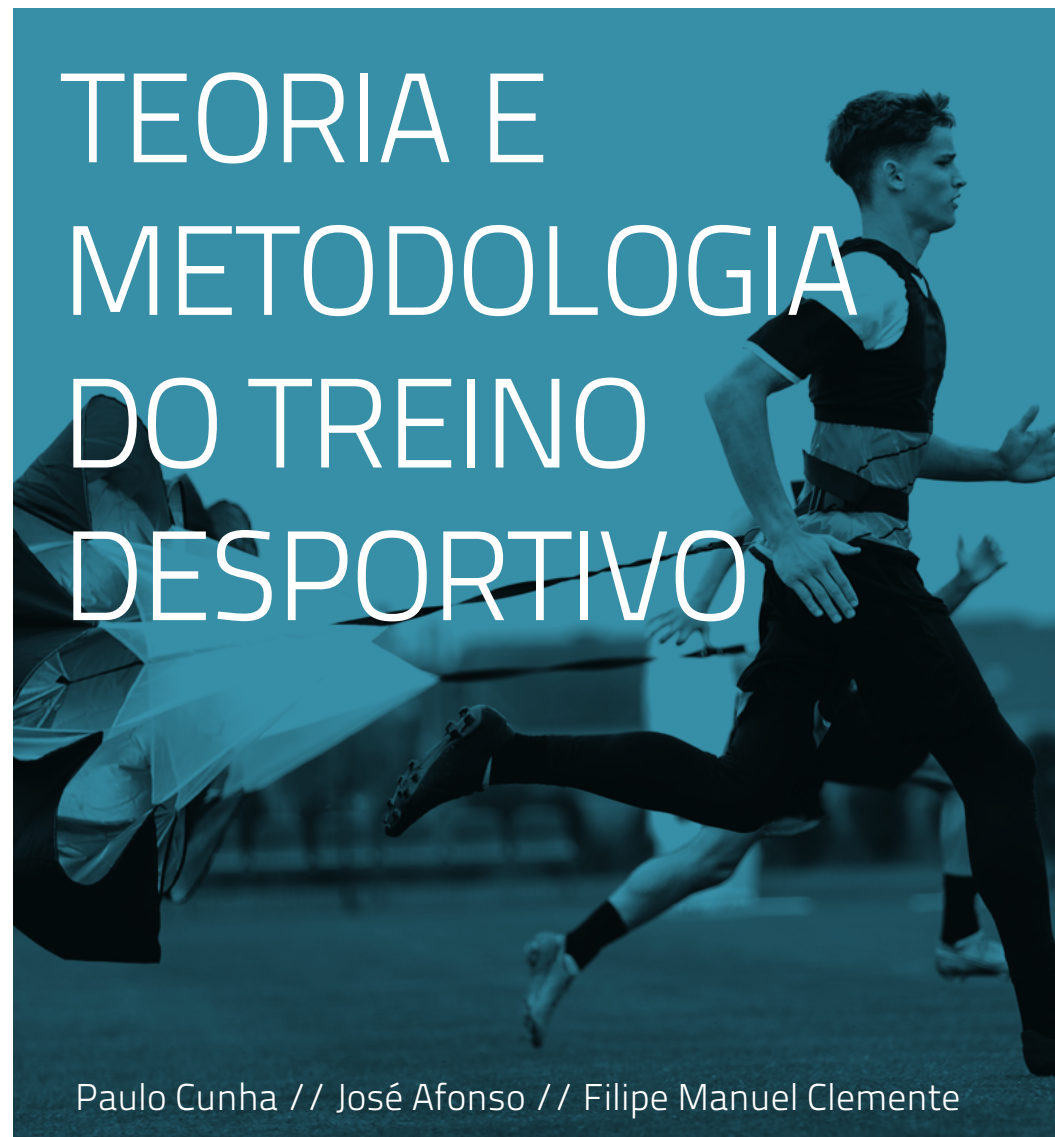
---

---

---



# TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO



Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

## Índice

### **CAPÍTULO IV.**

4. "AQUECIMENTO" E RETORNO À CALMA: ASPETOS AVANÇADOS	54
4.1. ASPETOS AVANÇADOS DO "AQUECIMENTO"	54
4.2. ASPETOS AVANÇADOS DO RETORNO À CALMA	58
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	60
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	73
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	74
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	75
GLOSSÁRIO	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO
2. FATOR TÁTICO-TÉCNICO DE TREINO
3. FATOR FÍSICO DO TREINO
- 4. "AQUECIMENTO" E RETORNO À CALMA: ASPETOS AVANÇADOS
5. PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TREINO

## 4. "AQUECIMENTO" E RETORNO À CALMA: ASPETOS AVANÇADOS

### 4.1. Aspectos avançados do "aquecimento"

No Grau 1 foram abordados conceitos basilares em torno do aquecimento e sua prescrição:

- ◆ O aquecimento serve múltiplas funções, sendo duas das mais relevantes a preparação coordenativa para o exercício e o foco na tarefa.
- ◆ A elevação da temperatura corporal é alcançada por qualquer tipo de aquecimento, mas nem todos serão igualmente eficazes no cumprimento dos dois objetivos acima citados.

- ◆ Os aquecimentos deverão ser **dinâmicos**, geralmente de intensidade progressiva e com uma duração limitada, para evitar uma instalação precoce de fadiga.
- ◆ Os alongamentos estáticos não são estritamente necessários; quando realizados, deverão ser seguidos por um aquecimento mais cuidado.
- ◆ **A relação entre aquecimento e lesões é, ainda, dúbia.** Poderá diminuir o risco de lesões no início do treino, mas irá acumular fadiga que potencialmente elevará o risco de lesão na reta final da UT.
- ◆ **O aquecimento pode e deve ter uma parte individualizada**, mesmo em desportos coletivos.
- ◆ Existem **cinco grandes tipos de protocolos de aquecimento**, todos eles úteis em diferentes momentos: geral, específico da modalidade, específico da unidade de treino, foco na preparação física e lúdico.

No que se segue, existem  
mais dúvidas do que certezas.

#### 4.1.1. POTENCIAÇÃO PÓS-ATIVAÇÃO E POTENCIAÇÃO DA PERFORMANCE PÓS-ATIVAÇÃO VS. FADIGA

A potenciação pós-ativação (PPA) e potenciação da performance pós-ativação (PAPE, do inglês post-activation performance enhancement) são fenómenos pelos quais a realização de certas ações ou exercícios poderão potenciar a realização dos exercícios subsequentes. Não iremos, aqui, deter-nos em discussões terminológicas, pois é uma área em franca evolução. A PPA parece basear-se em múltiplos mecanismos



fisiológicos (Abbes *et al.*, 2018; Blazevich & Babault, 2019), mas é uma área de investigação ainda com muitas interrogações em aberto (Afonso, Buzzachera, & Fernandes, 2019; Blazevich & Babault, 2019). Infelizmente, menos ainda se sabe sobre PAPE e da sua relação com PPA (Blazevich & Babault, 2019). Aplicado aos protocolos de aquecimento, a ideia por detrás da PPA e PAPE é construir um conjunto de tarefas que promovam um maior rendimento na parte principal da unidade de treino. Infelizmente, **todo e qualquer protocolo de aquecimento irá gerar um misto de PPA, PAPE e fadiga** (uma vez que o aquecimento implica, desde logo, a aplicação de cargas, sejam elas de que natureza forem) (Afonso, Buzzachera, *et al.*, 2019). Significa que, dependendo de como este balanço ocorrer, tanto pode haver primazia de PPA e/ou PAPE (o que é bom) como de fadiga (o que é contraproducente).

#### Evitar aquecimentos longos!

Aquecimentos demasiado prolongados irão acumular fadiga nos atletas, a que irá somar-se a fadiga inerente à parte principal da UT. Portanto, a duração do aquecimento poderá contribuir para um excesso de fadiga acumulada e, potencialmente, diminuir a qualidade do treino e aumentar o risco de lesão.

Este equilíbrio entre PPA/PAPE e fadiga poderá ser **altamente variável em termos interindividuais** (Afonso, Buzzachera, *et al.*, 2019; Blazevich & Babault, 2019). Mais ainda: não sabemos, hoje, se estas respostas são estáveis no tempo. Ou seja, é possível que o mesmo atleta beneficie de um protocolo de aquecimento num

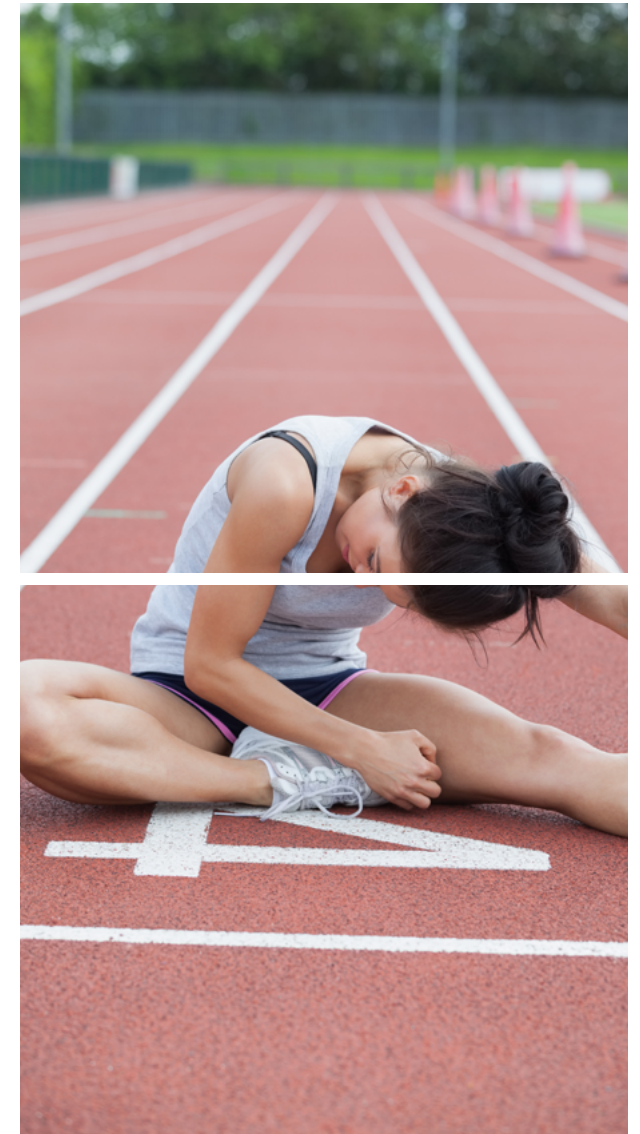
determinado dia, mas seja por ele prejudicado noutra. Tal poderá dever-se à interação com o cansaço natural das atividades do dia a dia, prévias à unidade de treino; qualidade e quantidade da recuperação da sessão de treino precedente; qualidade e quantidade de sono da noite prévia; qualidade e quantidade da alimentação do dia; entre muitos, muitos outros fatores. Portanto, o treinador deverá usar de prudência nos protocolos de aquecimento e, **na dúvida, pecar por defeito**, ou seja, moderar a intensidade e a duração do aquecimento, em especial se a parte principal do treino for muito intensa e/ou longa.

#### Juntando a experimentação à individualização

O treinador poderá experimentar protocolos distintos de aquecimento. Com o tempo, os atletas irão conhecer as suas reações aos diferentes tipos de aquecimento face ao seu estado momentâneo. O treinador poderá, então, permitir um aquecimento individualizado.

#### 4.1.2. AQUECIMENTO INDIVIDUALIZADO E AQUECIMENTO COLETIVO: QUE ESTRATÉGIAS?

Se todos os atletas realizam o mesmo aquecimento, então o princípio da variabilidade interindividual na resposta ao treino é descurado. Se o mesmo atleta realiza o mesmo aquecimento todos os dias, então a variabilidade intraindividual no tempo é negligenciada. Portanto, **todo o protocolo de aquecimento deverá conter algum grau de individualização:**







- 📌 **Aquecimento totalmente individualizado.** Embora pudesse ser o ideal, também pode gerar uma fuga, por parte do atleta, à realização de atividades importantes, simplesmente porque não se adequam ao seu gosto pessoal.
- 📌 **Aquecimento parcialmente individualizado,** seguido de aquecimento coletivo (que pode ser importante, por exemplo, se visar algum conteúdo considerado fundamental pelo treinador). Ademais, o aquecimento coletivo poderá ser interessante para desenvolver dinâmicas de grupo.

A individualização do aquecimento poderá assumir diversos contornos:

- 📌 **Individualização do tipo de tarefas.** Um atleta poderá preferir atividades mais intermitentes, como pequenos *sprints*, saltos, agachamentos. Outro poderá optar por movimentos contínuos, como a corrida. Outro, ainda, poderá preferir

realizar algum tipo de trabalho físico (elásticos, alongamentos, agilidade, entre outras opções). Existe, igualmente, a possibilidade de um atleta iniciar o aquecimento com tarefas específicas da modalidade. Finalmente, alguns poderão optar pela realização de meditação ou outra atividade que melhore o seu foco. Obviamente, uma combinação destes tipos é, também, possível.

- 📌 **Individualização do tipo de sequência.** No caso de dois atletas pretenderem combinar alguns dos tipos de tarefas acima descritos, pode acontecer que os dois prefiram sequências distintas. Um pode iniciar pela corrida, seguindo para agachamentos, finalizando com tarefas específicas, enquanto outro pode preferir iniciar por uma ação específica com baixa intensidade, só depois avançando para tarefas mais explosivas.
- 📌 **Individualização da intensidade e sua progressão.** Alguns atletas poderão chegar ao treino já se sentindo predispostos

a solicitações mais vigorosas. Outros poderão necessitar de iniciar o aquecimento com menor intensidade. Uns poderão requerer um aumento profundamente progressivo de intensidade, enquanto outros poderão sentir-se confortáveis com incrementos mais bruscos.

- 📌 **Individualização da duração.** Por seu turno, todos os aspetos acima poderão redundar na necessidade de realizar um aquecimento mais curto ou mais longo. Para evitar atrasar a parte principal do treino (a maioria dos atletas dispõe de tempo limitado para treinar e as instalações desportivas poderão estar sobrelotadas), atletas que requeiram aquecimentos mais prolongados deverão chegar mais cedo, iniciando o seu aquecimento antes da hora do treino.
- 📌 **Individualização em função do momento.** Cada atleta terá o seu tipo preferido de aquecimento. Porém, nem todos os dias são iguais, pelo que o atleta poderá sentir necessidade de modificar o seu aquecimento, as suas rotinas, em momentos específicos.

A utilização de aquecimentos individualizados não inibe a realização, *a posteriori*, de um aquecimento mais coletivo, mas importa evitar que o total tenha duração exagerada, para não haver instalação precoce de fadiga.

#### 4.1.3. AQUECIMENTO DE TREINO VS. AQUECIMENTO DE COMPETIÇÃO

No treino, diferentes tipos de aquecimento poderão ser utilizados consoante as circunstâncias. Porém, antes de uma competição importante, poderá não ser prudente investir em protocolos de aquecimento novos. Nesses momentos, o atleta poderá preferir a realização de um aquecimento mais padronizado,



porque o seu foco estará na competição e não no aquecimento. Assim, aquecimentos mais rotineiros permitirão ao atleta realizar as ações de modo quase automático, enquanto mentalmente se prepara para a prova. Todavia, nem todas as competições assumem a mesma importância ou grau de dificuldade. Portanto, também aqui poderíamos implementar algumas estratégias:

- Independentemente da natureza da competição, garantir uma parte individualizada do aquecimento.
- Em competições mais importantes e/ou difíceis, optar por um aquecimento relativamente padronizado. O foco do atleta será na prova e não nas tarefas de aquecimento, que já lhe serão conhecidas e confortáveis.
- Em competições menos importantes e/ou de menor grau de dificuldade, optar por um protocolo de aquecimento que seja, em si mesmo, um ato de treino! Inclusive, na expectativa de uma prova mais curta e/ou menos intensa, o aquecimento poderá ter uma duração superior.

Existem, ainda, duas outras preocupações relevantes na construção de um protocolo de aquecimento pré-competição:

- Respeito pelas condições ambientais.** Fará sentido um atleta ou uma equipa realizarem sempre o mesmo aquecimento, independentemente das condições ambientais? Aquecer com 15 °C será igual a aquecer perante 36 °C? Aquecer com humidade relativa de 75% será igual a 95%. Os protocolos de aquecimento deveriam ser flexíveis, para se ajustarem a este tipo de condicionantes.
- Perceber se o atleta está excessivamente ansioso ou, pelo contrário, excessivamente relaxado.** Atletas excessivamente ansiosos antes de uma competição poderão beneficiar de um aquecimento de baixa intensidade, ou



até de estratégias de relaxamento. Em contrapartida, atletas demasiadamente relaxados poderão necessitar de um aquecimento mais vigoroso.

#### 4.1.4. ESTRATÉGIAS DE ARREFECIMENTO EM SUBSTITUIÇÃO OU COMPLEMENTARIDADE DO AQUECIMENTO

Uma curiosa abordagem à preparação que antecede o treino ou a competição consiste na **utilização de protocolos de arrefecimento em substituição ou em adição ao protocolo de aquecimento** (Chaen, Onitsuka, & Hasegawa, 2019; Racinais *et al.*, 2020). Usualmente, estas estratégias consistem na utilização de coletes de refrigeração e/ou ingestão de bebidas frescas (p.e., granizados). A ideia é beneficiar do aquecimento em termos de coordenação motora, e evitando em simultâneo uma elevação da temperatura corporal. Estas estratégias poderão ser interessantes quando as condições de realização de uma competição ou UT envolvem temperaturas elevadas e/ou taxas de humidade relativa altas, evitando um golpe de calor (Kenney *et al.*, 2012). Assim, estes meios podem ser interessantes tanto **antes do treino ou competição**, quanto a **meio do treino ou competição** (Chaen *et al.*, 2019; Wegmann *et al.*, 2012). Porém, mais pesquisa será necessária neste âmbito.



## 4.2. Aspectos avançados do retorno à calma

O retorno à calma foi sucintamente abordado no Grau 1:

- ▶ A importância do retorno à calma poderá ser tão maior quanto mais intensa e/ou duradoura tiver a unidade de treino.
- ▶ A importância do retorno à calma poderá ser tão maior quanto menos tempo o atleta tiver para recuperar para a sessão de treino seguinte.
- ▶ O retorno à calma poderá ser conseguido com diferentes atividades.
- ▶ Por motivos apresentados na secção 3.6.6., desaconselhamos a utilização dos alongamentos estáticos com o efeito de retornar à calma. Caso sejam utilizados, renova-se a recomendação de que sejam de baixa intensidade e com duração reduzida por posição.
- ▶ **No geral, porém, as evidências mostram que os protocolos de retorno à calma são largamente ineficazes na aceleração da recuperação, o que pode dever-se ao facto de serem, em si mesmos, uma sobrecarga** (Van Hooren & Peake, 2018).

Neste capítulo, não nos iremos focar em meios adicionais de **recuperação pós-treino**, ou seja, aqueles que extravasam o momento de retorno à calma da própria UT. Sendo muitos e diversos, a maioria deverá ser prescrita em colaboração com o departamento médico e terapêutico (e.g., crioterapia, massagem, utilização de agentes farmacológicos, estratégias nutricionais).

### 4.2.1. EFEITOS DE TRABALHO DINÂMICO CONTÍNUO DE BAIXA INTENSIDADE

Após um treino intenso, poderá ser necessário **estimular a circulação sanguínea**, promovendo a nutrição e a remoção de metabolitos indesejados dos tecidos. A ideia consiste em utilizar a musculatura de forma ativa, atuando como uma bomba promotora da circulação. Caso o treino tenha sido muito intenso, talvez uma **atividade cíclica muito ligeira** (p.e., *jogging*) possa ser aplicável para promover a circulação sanguínea e ajudar a remover metabolitos intramusculares que prejudiquem a recuperação. No entanto, a eficácia destas propostas ainda é questionável (Calleja-González *et al.*, 2019; Suzuki *et al.*, 2004; Van Hooren & Peake, 2018). Essa intensidade reduzida permite um recurso predominante ao sistema aeróbio e, assim, evitando fadiga acentuada e maior acumulação de H<sup>+</sup> no tecido muscular (Kenney *et al.*, 2012). Ademais, se o objetivo é retornar à calma, uma intensidade reduzida, acoplada com **movimentos simples**, facilitará no processo de relaxamento do atleta. Opcionalmente, estas atividades poderão ser realizadas com o atleta descalço ou com meias, permitindo reduzir a temperatura dos pés e estimular os seus recetores sensoriais. No entanto, isto só deverá acontecer se forem respeitadas condições de higiene e de segurança.



#### 4.2.2. EFEITOS DE POSIÇÕES POTENCIADORAS DO RETORNO VENOSO

O retorno venoso, em particular dos membros inferiores, poderá estar algo comprometido após o treino. Certas estratégias poderão facilitar este retorno venoso, auxiliando na recuperação imediata. Em si mesmas, as estratégias mencionadas na secção 4.2.1. estimularão o retorno venoso. Porém, é possível recorrer a estratégias complementares. **Eventualmente**, colocar o atleta deitado e com os membros inferiores **relaxadamente** para cima (ou seja, estando elevados, mas não visando o alongamento) *poderá* potenciar o relaxamento da coluna (ao deixar de sofrer forças axiais da gravidade) e um retorno venoso (pela elevação dos membros inferiores). Em simultâneo, o atleta pode adicionar pequenos movimentos de flexão e extensão dos joelhos, bem como ações de flexão plantar e dorsiflexão do pé, com baixa intensidade e amplitude controlada, promovendo ativamente o retorno venoso. No entanto, e apesar de haver algum suporte para a importância de processos facilitadores do retorno venoso após exercício (Llion, Johnpaul, Lachlan, Tannath, & Vincent, 2019; Van Hooren & Peake, 2018), julgamos prudente aguardar por ulterior pesquisa antes de elaborarmos afirmações mais definitivas.

Adicionalmente, a coluna sofre compressão axial por efeito da gravidade. Num dia típico, no qual passamos grande parte do tempo na posição sentada ou de pé, vamos acumulando tensões na coluna e, inclusivamente, existe o fenómeno de diminuição do espaço intervertebral (somos ligeiramente mais altos ao despertar do que antes de nos deitarmos). No desporto, continuamos a colocar carga à coluna, muitas vezes em situações de quedas após saltos, levantamento de pesos acima da cabeça, entre várias outras solicitações. Com isto, poderá ser

interessante, após uma UT, colocar o atleta na horizontal, numa posição que lhe seja confortável (sugerimos decúbito dorsal, com os pés e a anca numa posição que seja agradável para a coluna), permitindo à coluna um descanso temporário relativamente às forças da gravidade (pelo menos, no eixo mais longo). Esta posição pode, evidentemente, ser aproveitada e conjugada com o trabalho supracitado de retorno venoso. Pode, igualmente, ser a posição adotada para a realização de trabalho respiratório e/ou meditativo.



#### 4.2.3. EFEITOS DE TRABALHOS RESPIRATÓRIOS

Visto que o relaxamento sistémico é um componente nuclear no retorno à calma, aconselha-se a realização de **exercícios respiratórios** (Pelka *et al.*, 2017). Além disso, promovem o trabalho da musculatura respiratória, com consequente melhoria da perfusão pulmonar (Liaw *et al.*, 2020). Existem muitas técnicas respiratórias diferentes. **A literatura parece mostrar que a técnica específica poderá não ser tão relevante quanto o foco exigido pelas tarefas propostas** (Nolte, 2009; Stavrou, Voutselas, Karetsi, & Gourgoulianis, 2018), embora se careça de mais estudos comparativos. Ou seja, os principais efeitos poderão derivar do controlo consciente da respiração e não da forma como esse controlo é efetivado. Portanto, poderá ser interessante adotar uma combinação de técnicas e exercícios para o mesmo efeito. Se executados na posição de decúbito dorsal, os exercícios respiratórios poderão ser combinados com uma descompressão da coluna.

#### Necessidade de individualização

À semelhança do aquecimento, também o retorno à calma poderá ser individualizado, o que permitiria respeitar o princípio da variabilidade interindividual na resposta ao treino. Ademais, o mesmo atleta poderá beneficiar de diferentes protocolos em diferentes dias.

 Pontos-chave  
da subunidade

1. O aquecimento tem múltiplos objetivos, sendo que os principais serão a preparação neuromuscular e o foco para a parte principal da Unidade de Treino. A relação do aquecimento com o risco de lesão ainda é um tema controverso.
2. Existem múltiplos métodos de aquecimento. Aconselhamos os treinadores a usarem uma diversidade de métodos e meios de aquecimento. No geral, porém, não deverão ser demasiado longos e deverão privilegiar métodos dinâmicos.
3. Sugerimos que cada aquecimento contenha uma parte individualizada, ou seja, onde cada atleta poderá ter o seu próprio protocolo. Isto permitirá ajustar melhor o aquecimento às necessidades de cada atleta. O mesmo atleta poderá beneficiar de aquecimentos diferentes em dias diferentes.

4. Qualquer protocolo de aquecimento irá gerar, simultaneamente, potenciação e fadiga. Sempre que a potenciação superar a fadiga, o aquecimento irá resultar num maior rendimento imediato. Sempre que a fadiga superar a potenciação, o aquecimento irá resultar num menor rendimento imediato. O treinador deverá encontrar um equilíbrio, que também poderá variar de acordo com os objetivos para esse treino específico.
5. A melhor forma de potenciar a recuperação pós-treino é evitar cargas excessivas e/ou tempos de recuperação inadequados entre Unidades de Treino. Ou seja: a gestão de treino e repouso será a melhor ferramenta à disposição do treinador – prevenir será sempre melhor do que remediar.
6. No geral, os métodos de retorno à calma mais eficazes parecem ser os dinâmicos, com atividades contínuas de baixa intensidade.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

## Índice

### CAPÍTULO V.

5. PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TREINO	62
5.1. PORQUÊ PLANEAR?	62
5.2. INTRODUÇÃO A MODELOS DE PERIODIZAÇÃO FLEXÍVEIS	65
5.3. ESTRUTURAS DE PLANEAMENTO	66
5.4. IMPORTÂNCIA DO CONTROLO DO TREINO	70
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	72
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	73
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	74
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	75
GLOSSÁRIO	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO
2. FATOR TÁTICO-TÉCNICO DE TREINO
3. FATOR FÍSICO DO TREINO
4. “AQUECIMENTO” E RETORNO À CALMA: ASPETOS AVANÇADOS
- 5. PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TREINO

## 5. PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TREINO



### 5.1. Porquê planear?

#### 5.1.1. RUMO PARA O PROCESSO

O planeamento é decisivo em qualquer processo de treino. Embora provisório, temporário, mutável, confere um propósito ao processo e estabelece um rumo. Ainda que esse rumo possa ser alterado no tempo, confere uma bússola que orienta o treinador. Mas o treinador deverá ir avaliando o processo. A evolução está a ir no sentido esperado? Será que estamos em condições de avançar ou, pelo contrário, deveremos voltar um pouco atrás? Teremos de repensar algum aspeto basilar do planeamento? Sem este termo comparativo tornar-se-á difícil avaliar o processo.

#### 5.1.2. MITO DA PREVISÃO: NECESSIDADE DE ABERTURA AO INESPERADO, À INOVAÇÃO, À MUDANÇA

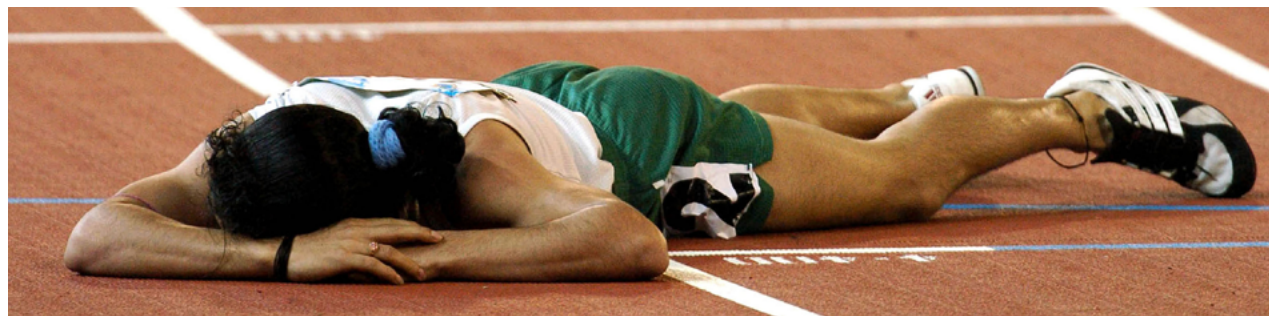
Não obstante o que acima se afirmou, **qualquer planeamento deverá ser altamente flexível e aberto**, devendo o treinador estar preparado para introduzir constantes alterações (Afonso, Hilvoorde, Pot, Medeiros, & Almond, 2018; Bompa & Buzzichelli, 2018; Denison, 2010; Kiely, 2012, 2018). Essas **alterações** poderão ir desde aspetos **micro** (p.e., modificar somente um exercício, ou

uma UT), até aspetos **macro** (ou seja, quando o processo indica claramente que são necessárias mudanças de vulto no plano). E são muitos os fatores que podem motivar uma alteração de nível macro, desde uma lesão até um indicador de performance inesperado (por exemplo, uma equipa que demonstra uma dinâmica coletiva que releva um potencial até aí não notado pelo treinador e o convida a instituir novas dinâmicas) ou uma avaliação fisiológica que determina valores da capacidade aeróbia superiores ao que vinha sendo prescrito).

#### Relação entre plano e controlo

A flexibilidade/maleabilidade inerente a um plano deverá ser suportada por um **controlo sistemático do processo de preparação desportiva**, desde controlos diários até pontuais, de objetivos a subjetivos, de qualitativos a quantitativos. Sem controlo do treino, não teremos uma base a partir da qual decidir introduzir mudanças no plano.

Na realidade, é quase impossível prever os ritmos de aprendizagem dos atletas, os ritmos e tipos de sinergias emergentes numa equipa (Afonso & Mesquita, 2018; Denison, 2010). Como foi a qualidade de sono do atleta na noite prévia? Que tipo de alimentação realizou nos últimos dias e com que *timings*? Ocorreu algum evento que tenha perturbado o atleta, em termos emocionais? Algum familiar está com um problema de saúde? Estará com fadiga acumulada por causa de fatores extra-treino? Existe algum problema pessoal entre dois atletas da equipa? Portanto, **todo e qualquer planeamento deverá ser encarado como provisório**.



### 5.1.3. PERSPETIVAR MODELOS DE CARREIRA DO ATLETA A LONGO PRAZO

O tema dos planos de desenvolvimento a longo prazo, mais conhecidos pelo acrónimo inglês LTAD (de *long-term athlete development*) (Balyi, Way, & Higgs, 2013; Norris, 2010) será abordado no Grau 3. Diremos somente que, se tais planos de perspectiva são importantes para estipular indicadores grosseiros e etapas genéricas a respeitar, também estes deverão ser **altamente flexíveis**, até porque os modelos atuais têm escasso suporte científico (Dowling & Washington, 2019; Ford *et al.*, 2011). **São modelos úteis, mas abertos, em evolução.** Aliás, diferentes atletas poderão ter percursos distintos até

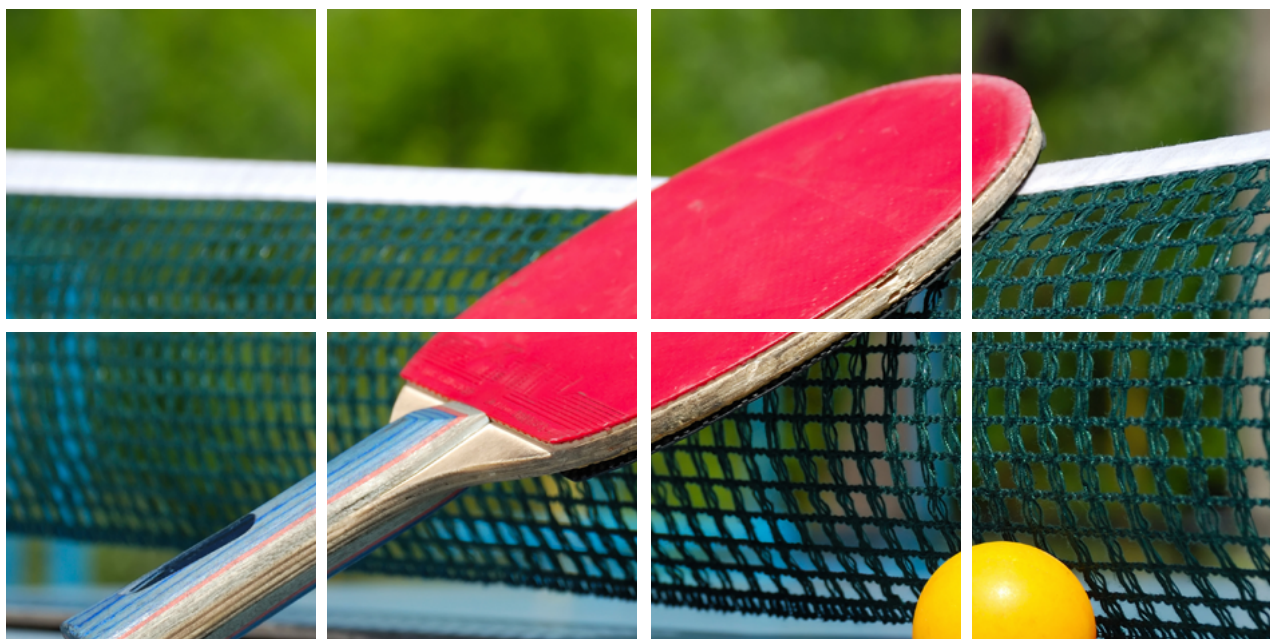
ao alto nível (Ackerman, 2014) e, ademais, cada modalidade possui especificidades que poderão fazer variar drasticamente aquilo que são os seus modelos de prestação. Finalmente, é sabido que, no mais alto nível de prática, coexistem atletas e equipas com características muito distintas e, não obstante, estão na elite mundial (Vargas *et al.*, 2018). Portanto: os pontos de partida são sempre diferentes e **os pontos de chegada poderão, igualmente, divergir profundamente.**

### 5.1.4. EXEMPLOS DE MODELOS DE PERIODIZAÇÃO

O que é, afinal, a periodização? Infelizmente, não existe uma definição que seja consensual. No entanto, a periodiza-

ção implica, pelo próprio nome, dividir a época em períodos temporais, criando uma sequência ou encadeamento desses períodos. Ou seja, a periodização visa sistematizar o planeamento, buscando a obtenção de melhores performances e, se possível, evitando estados de sobretreino. Esses períodos terão certos temas ou ênfases que os diferenciam. Por exemplo, um período pode ser mais voltado para a hipertrofia muscular, outro para a potência, se pensarmos somente no fator físico do treino. Aliás, tradicionalmente, a periodização sempre se focou muito no fator físico do treino, com menor foco nos fatores tático, técnico e psicológico. No global, a periodização visa otimizar a performance e minimizar as possibilidades de sobretreino e/ou lesão. Contudo...existem literalmente dezenas de modelos periodizados distintos e, por vezes, diametralmente opostos, refletindo diferentes interpretações e filosofias em relação aos conhecimentos de que dispomos.

63







Uma divisão grosseira, comum a muitos modelos periodizados, consiste na divisão do ano desportivo em pré-época, época propriamente dita (ou seja, período competitivo), pós-época ou período de transição e as férias (*offseason*). Cada um destes períodos pode, por sua vez, ser subdividido em períodos menores, usualmente focando-se num tema ou conjunto de temas, e em certo tipo de cargas. Assim, cada período terá diferentes objetivos a cumprir, embora todos procurem contribuir para o objetivo final, macro, da época. Tradicionalmente atribuída a Matvéiev, as raízes da periodização parecem radicar no modelo de adaptação geral de Hans Selye, mas também existiam já propostas prévias de tentativa de sequenciar os períodos de treino de forma mais “racional”. Matvéiev sintetizou conhecimentos científicos e experiência de terreno e produziu modelos periodizados que muito influenciaram o desporto e as ciências do desporto até aos dias de hoje.

O conceito de periodização tem vindo a sofrer profundas críticas, que provavelmente irão gerar uma evolução do conceito no sentido de abordagens mais realistas e completas. No entanto, para ilustrar, mencionaremos aqui somente alguns exemplos de modelos populares. Não estamos, com isto, a insinuar que estes modelos são superiores a outros. Além disso, cada um destes modelos tem variações; sabemos que estamos a simplificar bastante o assunto.

### PERIODIZAÇÃO “LINEAR”

Na realidade, nunca os autores destes modelos lhes chamaram lineares e, de facto, eles sempre reconheceram a não-linearidade do treino. Portanto, embora este nome seja popular, atualmente, devemos ter consciência de que não é um nome ajustado. Refere-se normalmente a modelos que, por norma, consistem em começar com um volume de treino relativamente elevado, mas intensidade baixa e, progressivamente, ir reduzindo o volume e aumentando a intensidade. Esta dinâmica pode repetir-se várias vezes ao longo de uma época.

### PERIODIZAÇÃO REVERSA

Refere-se a um conjunto de modelos que tendem a optar por iniciar com intensidades mais elevadas e menores volumes, reduzindo gradualmente a intensidade e aumentando o volume. Ou seja, o oposto dos modelos anteriores.

### PERIODIZAÇÃO ONDULATÓRIA

Erradamente chamada, por alguns, de periodização não-linear. Modelos que utilizam mudanças regulares dos estímulos, dentro de um mesmo ciclo de treino, até dentro de uma mesma semana de treino ou UT. Apesar do seu caráter mais complexo, esta periodização continua a pré-estipular a sequência dos períodos.

### PERIODIZAÇÃO POR BLOCOS

Divide os períodos de treino em blocos de 2-4 semanas e, em cada bloco, contempla uma fase de acumulação ou aquisição, uma fase de “transmutação” ou intensificação, e uma fase de aplicação.



64

Conforme já mencionámos, estes constituem apenas alguns dos múltiplos modelos existentes. Existem até modelos que combinem aspetos de vários dos exemplos atrás mencionados. Dentro de certos tipos de modelo (p.e., ondulatório), pode existir ou não flexibilidade na abordagem.



## 5.2. Introdução a modelos de periodização flexíveis

### 5.2.1. PLANEAMENTO PERIODIZADO: O QUE É COMUM A TODOS OS MODELOS?

Em primeiro lugar, a literatura permite distinguir três conceitos:

- **Planeamento:** estabelecimento de um rumo que se pretende seguir, em função de objetivos estipulados.
- **Periodização:** divisão desse planeamento em períodos temáticos, com três grandes definições:
  - Temas, conteúdos e/ou focos de cada período.
  - Duração aproximada de cada período.
  - Sequência ou ordenamento desses mesmos períodos.
- **Programação:** forma específica como cada período será abordado. Assim, é importante realçar que dois planos periodizados de forma idêntica poderão ser implementados com distintas programações.

A periodização pré-estipula uma sequência para a variação sistematizada dos estímulos. A ideia é potenciar a performance e evitar um excesso de fadiga acumulada. Existem múltiplos modelos de periodização. No entanto, **subsistem conceitos nucleares comuns a todos os modelos periodizados**, nomeadamente (Afonso, Nikolaidis, Sousa, & Mesquita, 2017; Afonso, Rocha, et al., 2019; Kiely, 2012, 2018):

- A assunção de que existe uma **sequencialidade ou ordenação preferencial** ou ótima para os períodos de treino, algo que não está sustentado cientificamente e, ademais, poderá variar de indivíduo para indivíduo e, num mesmo indivíduo, poderá variar no tempo.

### Overreaching vs. microdosagem

O *overreaching* parece necessário para que se produzam adaptações ao treino, mas arrisca colocar o atleta próximo de um estado de sobre-treino e/ou de uma lesão (Gisselman, Baxter, Wright, Hegedus, & Tumilty, 2016). A microdosagem ou mínima dose efetiva consiste em usar carga mínima possível para gerar adaptações. Na microdosagem, o risco é errar por defeito, o que é mais seguro. Porém, o conceito de microdosagem ainda carece de estudos científicos, para se conhecer qual a dose mínima potenciadora de adaptações. E, quase certamente, dependerá de indivíduo para indivíduo e de momento para momento.

- A premissa de que a sequência definida terá durações pré-especificadas para cada período de treino. A pesquisa científica não se debruçou, ainda, suficientemente sobre esta questão.
- O pressuposto de que é possível **prever os timings das adaptações**, para obter os resultados esperados nos momentos pretendidos. Novamente, não existe qualquer suporte na literatura que sustente a validade destas previsões.
- A suposição de que um modelo periodizado é superior a um modelo constante, algo que está razoavelmente bem sustentado na literatura, mas também existem inúmeras exceções documentadas (Carpinelli, Otto, & Winett, 2004; Grigic, Lazinec, Mikulic, & Schoenfeld, 2018; Moritz et al., 2020).
- A suposição de que um modelo periodizado só pode ser comparado a modelos constantes ou aleatórios, esquecendo que existem possibilidades intermédias (Afonso, Clemente, Ribeiro, Ferreira, & Fernandes, 2020).

Significa isto que os **pressupostos da periodização implicam um exercício de previsão que, na realidade, não está devidamente sustentado na pesquisa científica**. A periodização é muito mais uma arte do que uma ciência, algo que deveria ser reconhecido e que não reduz o valor deste conceito. Assim, **a periodização deve ser utilizada de forma flexível** (Afonso, Clemente, et al., 2020; Kiely, 2018; McNamara & Stearne, 2013).



### 5.2.2. PERIODIZAÇÃO LINEAR VS. NÃO-LINEAR: UMA FALSA DISTINÇÃO

A distinção entre periodização linear e não-linear, na sua forma atual, é uma falsa distinção. Primeiro, deveremos realçar que **todo e qualquer processo de treino é não-linear**, pois os mesmos estímulos podem resultar em resultados distintos e, por outro lado, é possível que estímulos muito distintos resultem em produtos semelhantes. A existência de menor ou maior variação mensal, semanal ou diária dos estímulos não constitui, em si mesma, uma periodização não-linear.

Ademais, **nenhum dos autores de modelos originais de periodização automeceu os seus modelos de lineares**. Foram os proponentes da dita periodização não-linear que, retrospectivamente, apelidaram os modelos vigentes de lineares (Afonso, Clemente, et al., 2020). Aliás, a não-linearidade do processo de treino é inerente ao conceito de periodização (Bompa & Buzzichelli, 2018; Matvéiev, 1991), embora, na prática, os modelos tendam a adotar não-linearidade efetiva na programação, mas não necessariamente na periodização. No grau 3, iremos apresentar uma proposta do que seria uma periodização não-linear.

## 5.3. Estruturas de planeamento

As estruturas de planeamento constituem uma parte importante do processo de preparação desportiva. Porém, o termo estrutura poderá conferir uma falsa ideia de rigidez. Na realidade, qualquer estrutura deverá ser dinâmica e flexível o suficiente para se ajustar ao processo real de treino. Planeamento e processo são duas faces da mesma moeda, devendo dialogar de modo íntimo e permanente. Portanto, todas as estruturas apresentadas abaixo deverão ser entendidas como sugestões abertas à mudança. Os exemplos não serão exaustivos, mas somente ilustrativos.

### 5.3.1. MACROESTRUTURAS: ÉPOCA DESPORTIVA E MACRO- CICLOS DE TREINO

As **macroestruturas** constituem projetos de planeamento de longo alcance e visam **dar coerência ao processo de treino como um todo** (Bompa & Buzzichelli, 2018; Kiely, 2018). Embora devam ser flexíveis e estejam, por isso, sujeitas a mudanças (algumas menores, outras mais substanciais), a sua utilização

podrá ser importante no estabelecimento de um mapa mental. Por exemplo: o treinador de ginástica pode estipular um macrociclo até às férias de Natal, muito vocacionado para desenvolvimento de novas rotinas, enquanto planeia outro macrociclo para o período entre Natal e Páscoa, talvez mais orientado para o refinamento dessas rotinas e a melhoria da realização das mesmas sob pressão. No entanto, o termo longo alcance poderá ser interpretado de forma diversa. Assim, se os planos anuais usualmente equivalem à época desportiva como um todo (ou seja, não limitados ao período competitivo), **já a duração dos macrociclos é altamente variável** de modalidade para modalidade.

### 5.3.2. MESOESTRUTURAS: FASES OU MESOCICLOS DE TREINO

As **mesoestruturas** são estruturas intermédias, com períodos temporais algures entre as macro e as microestruturas (Bompa & Buzzichelli, 2018; Matvéiev, 1991). É possível dividir as mesoestruturas em períodos temáticos (p.e., período pré-competitivo, período competitivo) e/ou em ciclos de duração menor que os macrociclos. Dentro de cada macrociclo de treino, é possível diferenciar períodos temáticos distintos (p.e., conteúdos e/ou tipos de cargas diferenciados). Voltando ao exemplo dado anteriormente: no macrociclo de aperfeiçoamento de novas rotinas, o treinador de ginástica pode decidir começar por um mesociclo de aperfeiçoamento isolado de cada elemento da rotina; num segundo mesociclo, poderá desenvolver mais as ligações entre os diferentes elementos. Uma vez que a duração dos macrociclos varia, também a duração de cada mesociclo irá ser diferenciada. **Os mesociclos focam-se, usualmente, num conjunto coerente de temas e/ou tipos de cargas.**



### Fronteiras flexíveis

O ser humano adora catalogar e sistematizar. Porém, os fenómenos reais possuem fronteiras maleáveis e dinâmicas. O mesmo pode ser aplicado à periodização. É possível estipular fronteiras bruscas entre os diversos mesociclos, mas é igualmente possível que essas fronteiras sejam menos nítidas, mais progressivas. O aspeto “limpo” dos planos teóricos de treino raramente tem correspondência com os contextos reais de prática.



As possibilidades de estruturação de macrociclos são inúmeras. Em maior número, porém, encontram-se ainda as possibilidades de estruturação e sequenciação dos mesociclos. Um mesmo tipo de macrociclo, por exemplo, pode conter diferentes tipos de mesociclos, durações diferenciadas dos mesmos e, sobretudo, diferentes ordenações ou sequências desses mesociclos. Alguns exemplos de mesociclos:

- ◆ **MESOCICLO PREPARATÓRIO:** procura desenvolver competências e qualidades básicas para uma posterior aplicação. Mais comum nas fases iniciais da época ou em períodos de paragem competitiva.
- ◆ **MESOCICLO PRÉ-COMPETITIVO:** interessante quando se aproxima uma competição. No entanto, perde um pouco o sentido em modalidades nas quais as competições se repetem semanalmente.
- ◆ **MESOCICLO COMPETITIVO:** usualmente muito voltado para trabalho específico. *Alerta especial para modalidades com competições semanais:* encarar todos os mesociclos e/ou microciclos como sendo competitivos poderá resultar num excesso de preocupação com o curto prazo e com a ausência de desenvolvimento das qualidades motoras de base (p.e., força, velocidade, resistência).
- ◆ **MESOCICLO DE CHOQUE:** usados para colocar o atleta próximo de um estado limite. Embora aceitemos a utilização de microciclos de choque, com alguma prudência, **desaconselhamos a utilização de mesociclos de choque**, pois facilmente iremos levar o atleta a um estado de sobre-treino e/ou de lesão.
- ◆ **MESOCICLO DE REGENERAÇÃO** (por exemplo, associado ao período de transição entre épocas): permite que os atletas recuperem de forma ativa. Se um microciclo de

regeneração pode ser incluído em quase todos os mesociclos, um mesociclo inteiramente devotado à regeneração será de utilização mais pontual, usualmente após um longo período competitivo.

### 5.3.3. MICROESTRUTURAS: MICROCICLOS E UNIDADES DE TREINO

As microestruturas constituem os blocos temporalmente mais reduzidos no *puzzle* que é o processo de preparação desportiva e são a parte mais importante de qualquer programa (Bompa & Buzzichelli, 2018). Um **microciclo corresponde, usualmente, a um período de 1-2 semanas**, raramente mais. Por vezes, uma mesma semana pode ser dividida em dois microciclos distintos. Por seu turno, a **UT** constitui o ato de treinar, podendo ser constituída por uma ou mais sessões de treino. A título de exemplo, um nadador poderá realizar uma sessão de treino fora de água, imediatamente seguida de uma sessão de treino em água. O conjunto destas duas sessões, que se espera serem coerentes e articuladas, constituirá uma unidade de treino. As microestruturas são onde realmente a periodização deveria investir, focando-se numa periodização de curto prazo, guiada por um plano aberto de longo prazo.

Tal como relativamente aos mesociclos, existem diferentes tipos de microciclos, dos quais iremos apresentar apenas alguns exemplos:

- ◆ **MICROCICLO DE DESENVOLVIMENTO:** visa melhorar conteúdos considerados relevantes para o processo (e.g., novas aprendizagens, aperfeiçoamento de *skills* e sua aplicação em novos contextos, reforço de qualidades motoras).



- 📌 **MICROCICLO DE MANUTENÇÃO:** visa manter os níveis de prestação e aprendizagens alcançados, sem gerar fadiga exagerada.
- 📌 **MICROCICLO DE REGENERAÇÃO:** as cargas de treino são reduzidas. Os conteúdos poderão apelar a organizações distintas. Em algumas modalidades ou fases da época, podem ter um acento maior na componente lúdica. Noutros casos servirão para alcançar uma supercompensação. Constituem uma forma de descanso ativo.
- 📌 **MICROCICLO DE AFINAMENTO:** geralmente associando regeneração ao aperfeiçoamento fino de ações, para que o atleta chegue à competição num estado de prontidão elevado.
- 📌 **MICROCICLO DE CHOQUE:** implicam geralmente um aumento brusco da carga de treino (p.e., intensidade, volume, intensidade + volume, complexidade, frequência, ou qualquer outro parâmetro ou conjugação de parâmetros) e/ou uma mudança brusca de temas trabalhados e tipo de treino. **Aconselhamos prudência na utilização de microciclos de choque** – embora gerem um desconforto propositado e possam estimular novas adaptações, a linha entre os seus efeitos positivos e o risco de lesão ou de sobrecarga excessiva é grande. **Em nossa opinião, evitaríamos este tipo de microciclos em idades mais jovens.**

**A mesma lógica poderá ser aplicada a uma UT:** é possível ter tema único ou múltiplos temas, dependendo dos objetivos e das necessidades. As características gerais das UT foram apresentadas no Grau 1. No entanto, também podem ter diferentes objetivos e estruturas:

- 📌 **UT DE INTRODUÇÃO, DESENVOLVIMENTO E MISTAS:** algumas UT podem focar-se muito na introdução de novos conteúdos e/ou exercícios de treino, enquanto outras utilizarão conteúdos já conhecidos dos atletas, procurando aperfeiçoá-los. Obviamente, uma UT pode conter uma mistura destas situações.
- 📌 **UT DE TEMA ÚNICO VERSUS MÚLTIPLOS TEMAS:** o treinador pode decidir focar toda a atenção de uma UT num único tema (p.e., uma combinação de ataque específica no andebol, com diferentes condições de oposição), ou múltiplos temas (p.e., uma parte direcionada para uma combinação de ataque, outra para a coesão defensiva, outra para aperfeiçoamento do remate).

- 📌 **UT DE REGENERAÇÃO:** servem os propósitos de *taper* (ou seja, aliviar a carga para o atleta poder entrar num processo de supercompensação), podendo ter intensidade e/ou duração mais reduzida e, geralmente, com conteúdos já familiares aos atletas, evitando introdução de grandes novidades e/ou de situações muito complexas.
- 📌 **UT LÚDICAS:** podem ser utilizadas ocasionalmente, para quebrarem a rotina e a monotonia, proporcionando aos atletas um treino mais divertido e fora do habitual.
- 📌 **UT DE CHOQUE:** visam levar o atleta próximo dos seus limites. Uma UT de choque será menos arriscada do que um microciclo inteiro de choque; porém, ainda assim, está a assumir riscos e pode ser desaconselhável. Sugerimos prudência na sua aplicação.

De seguida, apresenta-se um exemplo concreto, verídico, de microciclo e UT, de autoria da treinadora de ginástica artística e professora universitária Cristina Gomes.





## GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA













▾ **MICROCICLO:** 18 a 23 janeiro

▾ **MESOCICLO:** Semana 5 para 1.ª competição

▾ **GINASTAS:** Ginasta 1, Ginasta 2 e Ginasta 3

▾ **OBJETIVO:** Voltar a realizar todos os elementos do Esquema, novos elementos e melhorar capacidade física

**Período preparatório:** Torneio Regional Abertura (20/02) e Troféu José António Marques (27/02)

		SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO
<b>Todas</b>	<b>Aquecimento</b>	Aquecimento 1	Aquecimento 2	Aquecimento 1	Aquecimento 2	Aquecimento 1	Aquecimento 2
	<b>Flexibilidade/Gimnicos/Base/Controlo</b>	Flexibilidade passiva// Gímn pliometria	Flexibilidade ativa	Flexibilidade passiva/ Gimnicos pliometria	Flexibilidade ativa	Flexibilidade passiva	Flexibilidade passiva
	<b>Musculação</b>	Musculação 1; Circuito de pernas (30"x9)	Musculação 3; Circuito de abdom- inais (música)	Musculação 4; Circuito de pernas (30"x9)	Musculação 3; Circuito de abdom- inais (música)	Musculação 1 Circuito de pernas (30"x9)	Musculação 2; Circuito de abdom- inais (música)
	<b>Propriocevidade e Reforços</b>	Pé (G1 e G2); Pulso (G3)	Ombro (G1 e G3); Pé (G2)	Ombro (G1 e G3); Pé (G2)	Pé (G1 e G3)	Ombro (G1 e G3)	Ombro (G1 e G3); Pé (G2)
<b>Ginasta 1 (G1)</b>		Quedas mortais (plano inclinado)	Yourchenkos (saltos fosso)	Quedas mortais (plano inclinado)	Yourchenkos (saltos fosso)	Yourchenkos (saltos fosso)	
		Bicos pino, voltas livres, gigantes e saídas		Bicos pino, voltas livres, gigantes e saídas			Bicos pino, voltas livres, gigantes e saídas
		2 Bases; Gímn base (5x), acros do Esq (3 seg máx6), acros base e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos Esq e novos (5x), acros Esq (3seg máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos novos (5x), acros Novos (5x) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos Esq (5x), acros do Esquema (3seg máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos Esq (5x), acros Esq (3seg máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos novos (5x), acros Novos (5x), acros base e saídas (5x)
		Séries e gimnicos do Esquema	Duplos com pirueta, duplos à frente e séries do Esq	Séries e gimnicos de Base	Duplos com pirueta, duplos à frente e séries do Esq	Séries e gimnicos do Esquema	Séries e gimnicos de Base Duplos com pirueta
<b>Ginasta 2 (G2)</b>		Tsukahara empranchado e c meia no plano inclinado	Tsukahara engrupado na mesa para altura média	Tsukahara empranchado e c meia no plano inclinado	Tsukahara engrupado na mesa para altura média	Tsukahara engrupado na mesa para altura média	Tsukahara empranchado e c meia no plano inclinado
		Balanços Yagger pegas, passagens p baixo, saídas, voltas livres e cambal- hota atrás para pino c meia	Yaggers, passagens p banzo baixo, saídas, voltas livres e cambalhota atrás para pino com meia	Dorsais nas pegas, passagens para baixo nos colchões, saídas, voltas livres e contratempos	Yaggers, passagens para baixo, voltas livres e camb atrás para pino com meia	Yaggers, passagens para baixo, saídas, voltas livres e contratempos	Balanços Yagger pegas, passagens p baixo, saídas e voltas livres
		2 Bases; Gimnicos base (5x), acros Esquema (3s máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos Esq e novos (5x), acros Esquema (3seg máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos base (5x), acros Esquema (3seg máx6) e acros novos	2 Bases; Gimnicos (5x), acros Esq (3seg, máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos (5x), acros Esque- ma (3s máx6) e acros novos	2 Bases; Gimnicos novos (5x), acros Esquema (3s máx6) e saídas (5x)
		Séries e gimnicos do Esquema	Séries do Esquema e novas	Séries e gimnicos do Esquema	Séries do Esquema e novas	Séries e gimnicos do Esquema	Séries e gimnicos de Base séries novas
<b>Ginasta 3 (G3)</b>		Tsukahara empranchado e c meia no plano inclinado	Tsukahara empranchado na mesa para altura média	Tsukahara empranchado e c meia no plano inclinado	Tsukahara empranchado na mesa para altura média	Tsukahara empranchado na mesa para altura média	Tsukahara empranchado e c meia no plano inclinado
		Gigantes com uma (2x2), dorsais (2x3); saídas (5x); voltas livres e passagens para baixo (5x)	Gigantes com uma (2x2), dorsais (2x3), saídas (5x) e passagens para baixo (5x)	Gigantes com uma (2x2), dorsais (2x3), empranchado para Gienger e passagens para baixo (5x)	Gigantes com uma (2x2), dorsais (2x3), voltas livres e passagens para baixo (5x)	Gigantes com uma (2x2), dorsais (2x3); empranchado para Gienger; voltas livres e passagens para baixo (5x)	Gigantes com uma (2x2), saídas (5x), voltas livres e passagens para baixo (5x)
		2 Bases; Gimnicos base (5x), acros do Esquema (3seg máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos Esq e novos (5x), acros Esq (3s máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos novos (5x), acros Esq e novos (3seg máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos Esq (5x), acros Esq (3seg máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos novos (5x), acros Esq e novos (3s máx6) e saídas (5x)	2 Bases; Gimnicos novos (5x), acros Esq (3seguidos, máx6) e saídas (5x)
		Séries do Esquema, duplos encar- pados, duplas e meia e gimnicos do Esquema	Séries do esquema, duplos encar- pados e duplas e meia	Séries do Esq, duplos encarpados, duplas e meia e gimnicos de Base	Séries do esquema, duplos encar- pados e duplas e meia	Séries do esquema, duplos encar- pados, duplas e meia e gimnicos do Esquemas	Séries e gimnicos de Base duplos encarpados
<b>VOLUME/INTENSIDADE</b>		<b>65%</b>	<b>85%</b>	<b>60%</b>	<b>100%</b>	<b>75%</b>	<b>60%</b>

OBSERVAÇÕES DO MICROCICLO:

69

#### 5.3.4. MACROESTRUTURAS ABERTAS, MICROPERIODIZAÇÃO E CONTROLO DO TREINO

Fruto das limitações da nossa capacidade de previsão e à imprevisibilidade do processo (desde ritmos de aprendizagem distintos, tempos de adaptação variáveis, até às lesões, passando por numerosos fatores extra-treino), as macroestruturas de treino deverão ser o mais abertas possível, encaradas como guiões e não como estruturas rígidas e inalteráveis. A forma específica como poderemos encetar um diálogo produtivo entre as macro e as microestruturas será **desenvolvido no manual de Grau 3**.



### 5.4. Importância do controlo do treino

O controlo do treino constitui uma das mais importantes tarefas de qualquer equipa técnica. A observação das expressões e reações dos atletas, a análise atenta de como cada exercício está a decorrer, as avaliações estatísticas, os testes físicos, entre múltiplas outras possibilidades, permitem avaliar o processo de treino e retirar ilações por comparação com o que estava planeado. Daqui poderão resultar não somente informações relevantes para as estruturas micro (p.e., sugerindo alterações à UT ou modificações na semana de treino), como também sugestões de alterações relevantes nas meso e macroestruturas do treino. Neste diálogo entre plano e controlo encontra-se a alma do processo de preparação desportiva. É importante abandonarmos falsas dicotomias, pois as diferentes abordagens ao controlo do treino são complementares:

- 🔹 O **controlo diário, contínuo** é decisivo, mas o **controlo pontual** aporta informações complementares relevantes.
- 🔹 Os **controles subjetivos** aportam informações profundamente relevantes relativamente a alguns indicadores, enquanto os **controles objetivos** proporcionam informações igualmente relevantes direcionadas também para outros indicadores.
- 🔹 Finalmente, são tão relevantes os **controles quantitativos** quanto os **controles qualitativos**.

Num mundo ideal, o controlo do processo seria partilhado por uma equipa multidisciplinar. Na ausência dessas possibilidades, deverá a equipa técnica hierarquizar o que controlar e, depois, dividir tarefas para que os diferentes elementos se complementem.

#### 5.4.1. O CONTROLO DIÁRIO DO PROCESSO COMO FERRAMENTA INDISPENSÁVEL PARA AJUSTAR OU ALTERAR O PLANEAMENTO

O controlo diário é inevitável, a menos que o treinador abandone os atletas à sua sorte durante uma UT. Idealmente, este controlo decorrerá em cada exercício, em cada transição entre exercícios. É contínuo e exige **atenção máxima** ao processo:



- ↘ Os atletas compreenderam a situação proposta? Estão a interpretá-la de acordo com o esperado? Se não, porquê e como intervir?
- ↘ A reação dos atletas está a ser emocionalmente positiva? Existem resistências à situação proposta? Existem problemas pessoais ou interpessoais que estejam a interferir com o exercício?
- ↘ A qualidade técnica da situação está a ser comprometida pela componente tática? A componente física está a acompanhar as solicitações pedidas?
- ↘ Como estão os atletas a reagir perante a fadiga momentânea?
- ↘ Estão os *feedbacks* emitidos a produzir o efeito pretendido, ou deveremos modificá-los?

Estas são apenas algumas das dezenas de perguntas que os treinadores se deverão colocar no momento de intervenção. Este controlo diz respeito não somente aos atletas, mas igualmente ao próprio comportamento da equipa técnica. No fundo, cada exercício constituirá uma oportunidade de aprendizagem e de aferição para todos. **Cada exercício será, simultaneamente, uma avaliação.** As informações recolhidas poder-se-ão considerar quanto:

- ◆ À **dimensão** (e.g., logística, tática, técnica, física, psicossocial).
- ◆ **Tipo** (e.g., qualitativa ou quantitativa, objetiva ou subjetiva).
- ◆ **Quantidade** (que dependerá do número de elementos da equipa técnica e da existência de meios adicionais, como a gravação e *streaming* em tempo quase real).

Em qualquer dos casos, poderão e deverão promover **reflexões** aprofundadas. Estas reflexões permitirão decidir pela continuidade do plano ou pela sua modificação.

### 5.4.2. O CONTROLO PONTUAL COMO FERRAMENTA ADICIONAL PARA MODIFICAR O PLANEAMENTO

As possibilidades de controlo diário são, porém, limitadas por questões temporais e financeiras. Assim, em momentos específicos da época desportiva, será interessante investir mais tempo (e dinheiro, eventualmente) em controlos adicionais. Estes controlos costumam ser de cariz mais objetivo, embora não precisem de ser somente quantitativos. Desde aspetos bioquímicos (p.e., análise sanguíneas) até medições mais pragmáticas (p.e., testes de cargas máximas para um dado número de repetições), estes testes pontualmente aplicados poderão aportar informação complementar, enriquecendo as informações recolhidas durante o processo de controlo diário. Estas informações,



devidamente contextualizadas, serão uma enorme mais-valia para a prescrição do treino. Possibilitam, ainda, a construção de uma base de dados de cada atleta, capaz de permitir interpretações mais ajustadas de cada avaliação ao longo do tempo.

### 5.4.3. COMPLEXIDADE DO CONTROLO, INFORMAÇÃO E RUÍDO

Nas últimas décadas, a evolução tecnológica proporcionou-se meios fenomenais de controlo do treino. Porém, com tantos meios à disposição e, particularmente, com a quantidade de informação fornecida por tais meios, **existe o risco de obtermos ruído em vez de informação.** Neste sentido, os controlos devem ter um propósito claro e recolherem somente a informação que se tenciona utilizar. Caso contrário, estaremos a investir em algo que não irá contribuir para a melhoria do processo. Ademais, complexidade não equivale a pertinência. Por vezes, controlos simples poderão aportar a informação necessária e serem suficientes. Deste modo, algumas dicas:

- ◆ **Recolher apenas e só a informação que se considere relevante.** Tudo o resto constituirá ruído.
- ◆ **Recolher apenas e só informação que possa ser analisada em tempo útil.** O treinador pode precisar de alguma informação em tempo real de treino ou de competição. Outra informação poderá ser processada após o evento e analisada até ao treino seguinte. Finalmente, outras informações poderão não ser tão urgentes.
- ◆ **Utilizar meios complexos se e só se o que acrescentarem aos controlos simples for relevante.**
- ◆ **Traduzir a informação em consequências práticas.**

#### Amplitude vs. profundidade do controlo

Controlos que procurem abarcar demasiados indicadores serão custosos (financeira e temporalmente) e produzirão excesso de informação, gerando ruído. Sugerimos um controlo em profundidade, isto é, que aposte em controlar regularmente (e bem) certos indicadores-chave, por oposição a um controlo que se perca com demasiados itens.

### 5.4.4. A IMPORTÂNCIA DE TESTAR OS PRÓPRIOS TESTES

Uma nota final: os próprios testes que utilizamos, especialmente para os controlos pontuais, têm de ser testados. Caso contrário, esses testes podem não estar a fornecer uma avaliação correta do processo de treino e do planeamento que foi feito. Deveria ser evidente que só poderemos confiar num teste se soubermos que informação esse teste nos fornece e com que fidedignidade. Portanto, testar os testes deveria constituir rotina.

**Os diversos testes que estão disponíveis podem e devem ser utilizados, mas devemos ter cautela na interpretação e, sobretudo, evitar saltar para conclusões abusivas de causa e efeito.** Encaremos cada teste de forma equilibrada e não condicionemos decisões importantes com base em um único teste. Além disso, sugerimos a colaboração de especialistas de diferentes áreas (p.e., treinador, médico, psicólogo) para que essa interpretação seja mais completa e ajustada, em particular nos níveis mais elevados de prática, independentemente de se tratarem de adultos ou jovens.



### Pontos-chave da subunidade

1. O planeamento é essencial para traçar um rumo e operar como uma bússola que orienta todo o processo de treino.
2. Todo e qualquer planeamento deverá ser flexível, sendo ajustado ou modificado sempre que necessário.
3. A nossa capacidade de prever é muito inferior ao que gostaríamos que fosse. Portanto, planear com uma mentalidade aberta ajudará o treinador a melhor analisar o processo de preparação, interpretar as informações que vão surgindo no decorrer do mesmo, e ajustar o planeamento.
4. As épocas podem ser divididas em períodos e em ciclos, que podem variar desde períodos anuais até a semana de treino. No entanto, as fronteiras entre esses períodos e ciclos são flexíveis, ajustáveis, consoante a evolução real do processo de preparação.
5. Periodizar consiste em pré-dividir uma época em períodos temáticos. Existem múltiplos modelos de periodização, alguns com lógicas diametralmente opostas. A periodização é, sobretudo, uma arte, cujos fundamentos científicos ainda carecem de maior robustez.
6. Evidentemente, nenhum plano, seja ele periodizado ou não, é eficazmente implementado na ausência de métodos de controlo do treino. O controlo do treino, que deverá ser realizado em cada exercício, é essencial para guiar o processo. Deverá existir um diálogo permanente entre plano e controlo.





## SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR



Após a conclusão desta unidade curricular (UC), os formandos deverão dominar e relacionar matérias que permitam desempenhar competentemente funções de treinador de atletas das etapas intermédias do processo de treino. No final desta UC, os formandos devem possuir um conjunto de competências:

- Conhecer e relacionar os parâmetros da carga de treino – volume, intensidade, complexidade, diversidade vs monotonia –, gerindo-os no processo de treino. Muita atenção tem sido dada à manipulação do volume e da intensidade; porém, é importante que complexidade, frequência e diversidade assumam um papel de maior relevo.
- Identificar e entender os diferentes tipos de fadiga e os processos de adaptação, em função de cargas de treino distintas, de modo a constituir progressões adequadas e coerentes de acordo com a idade e nível dos praticantes.
- Conhecer e distinguir a importância dos fatores técnico, tático e técnico-tático, selecionando a sua aplicação em função do nível dos praticantes; embora a sua importância possa variar de modalidade para modalidade, são fatores muito importantes e que não deverão ser descurados.
- Identificar as qualidades motoras prioritárias em função da modalidade e das características dos atletas; será necessário considerar que as qualidades motoras de base poderão e deverão ser desenvolvidas em todos os desportos e em todos os níveis de prática.
- Definir criteriosamente os objetivos de treino, para cada qualidade motora, em função das necessidades de cada atleta; os objetivos poderão variar no decurso de uma época desportiva.
- Conhecer, seleccionar e aplicar corretamente os métodos de treino inerentes ao desenvolvimento de cada qualidade motora, em função dos objetivos definidos; procurar, quando possível, integrar o trabalho das diversas qualidades motoras.
- Prescrever “aquecimentos” e retornos à calma em conformidade com a idade e nível dos atletas, bem como dos objetivos de cada unidade de treino; a diversidade poderá desempenhar um papel importante.
- Conhecer e adotar os modelos de periodização em consonância com a modalidade e os objetivos, tendo presentes os modelos de desenvolvimento do atleta a longo prazo sempre com a consciência de que todos planos, periodizados ou não, deverão ser flexíveis, sendo ajustados sempre que necessário.
- Planificar e operacionalizar criteriosamente: a época desportiva, os macrociclos, os mesociclos, os microciclos e as unidades de treino. Entender que existem diferentes abordagens e nenhuma é “a correta”.
- Conhecer os métodos de controlo do treino, aplicando-os com pertinência em função de situações tipificadas, acreditando na máxima de que cada exercício é um teste e cada teste é um exercício.



## AUTOVERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS



### A. Aferição do conhecimento

1. Que parâmetros poderemos manipular para alterar a carga externa que os atletas irão receber? Dê exemplos concretos.
2. A tática e a técnica estão profundamente interligadas. Quais as implicações e porquê para a prescrição de exercícios de treino?
3. Se todos os movimentos são ciclos de alongamento-encurtamento, que implicações isso acarreta para o corpo? E que implicações para o treino de força e treino de flexibilidade?
4. Que manifestações de força conhece e como e quando as aplicaria nos seus treinos?
5. Como individualizar o aquecimento num contexto de desportos coletivos ou de modalidades individuais realizadas em grandes grupos?
6. Existem múltiplos modelos de periodização. Quais os aspetos comuns à maioria destes modelos e que problemas isso aporta ao processo de treino?

### B. Aplicação do conhecimento




1. Construa três tarefas, de complexidade sequencial, para desenvolvimento concomitante de Tempo de Reação Complexo e Velocidade de Execução.
2. No âmbito do treino da força elabore, com detalhe, um circuito de treino para o desenvolvimento da Força de Resistência em atletas entre os 14 e os 16 anos de idade.
3. Selecione uma zona de intensidade da resistência e contrua duas tarefas – utilizando métodos de treino distintos – objetivando o respetivo desenvolvimento. Deverá incluir informação relativa a: volume, intensidade, pausas (quando presentes), métodos de controlo.
4. Escolha um grupo muscular/complexo articular importante e descreva com detalhe um exercício de ADM, aplicando o método de treino que considere mais pertinente (justificando esta opção).
5. Como desenvolveria a agilidade na sua equipa? Porquê? Apresente exemplos de exercícios.
6. Qual a importância do microciclo de treino? Elabore um microciclo com base em objetivos e contextos determinados por si.










## RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS



### Canais de YouTube

-  [CANADIAN SPORT INSTITUTE PACIFIC](#)
-  [JUGGERNAUT TRAINING SYSTEMS](#)
-  [UKSCA](#)

### Podcasts

-  [BARBELL SHRUGGED](#)
-  [BJSM](#)
-  [JUST FLY PERFORMANCE PODCAST](#)
-  [NSCA's COACHING PODCAST](#)
-  [RESTORING HUMAN MOVEMENT](#)
-  [SCIENCE FOR SPORT](#)
-  [THE \[P\]REHAB EXPERIENCE](#)

75



## GLOSSÁRIO DE CONCEITOS-CHAVE



### Amplitude de movimento

Capacidade de mover em torno de uma articulação. Está dependente de múltiplos fatores, incluindo regulação de força agonista-antagonista, tolerância ao alongamento e aspetos anatómicos estruturais. Varia de pessoa para pessoa e de articulação para articulação.

### Agilidade

Conceito cujas definições variam profundamente na literatura. Sugerimos concetualizar a agilidade como sendo a coordenação motora sob condições de pressão temporal.

### Aquecimento

Fase de preparação para os conteúdos principais do treino. O termo “aquecimento” é infeliz, pois o aumento da temperatura corporal poderá nem ser o seu aspeto mais relevante. A disponibilização neuromotora e o foco no processo de treino são nucleares no processo de aquecimento. Todo o aquecimento deveria conter uma parte individualizada.

### Ciclo de alongamento-encurtamento (CAE)

Ciclo natural de todos os movimentos e, como tal, também das ações desportivas. No decurso de um movimento, os diferentes grupos músculo-tendinosos, bem como estruturas neurais, fasciais e de ligamentos passam por alternância de encurtamento e alongamento. Como tal, o movimento, por si só, poderá melhorar, até certo ponto, a capacidade de alongamento e de encurtamento.

### Controlo do treino

Aspeto essencial para guiar o processo de treino e alterar os planos em curso. Os meios contínuos e pontuais de controlo complementam-se, tal como os objetivos e subjetivos.

### Coordenação motora

Regulação do ato motor, exigindo sinergias e temporizações ajustadas face às características corporais, capacidades de ação e exigências das tarefas e dos contextos.

### Core

Conceito cujas definições variam profundamente na literatura, desde visões restritas como correspondendo somente à parede abdominal ântero-lateral, até visões demasiado abrangentes como sendo todo o corpo. Ademais, o conceito não tem grande utilidade na prática, uma vez que as musculaturas envolvidas nas diferentes definições trabalham num conjunto alargado de solicitações. Sugerimos que seja substituído pelo conceito de **ancoragem**, pois é a partir da base de apoio (que irá variar dependendo do exercício) que toda a força e movimento se poderão processar.

### Especificidade vs. Generalidade

O treino específico é o que possibilita melhorar a prestação numa dada modalidade. Porém, o treino geral permite desenvolver integralmente o atleta, ao mesmo tempo que evita monotonia no processo e, portanto, deverá haver um equilíbrio entre especificidade e generalidade.



## GLOSSÁRIO DE CONCEITOS-CHAVE



### Fatores de treino

Divisão relativamente artificial, mas útil, que organiza o treino em quatro grandes fatores: tático, técnico, físico e psicossocial. Apesar da sua divisão didática, estão profundamente interligados.

### Força

Qualidade motora fundamental: é a produção de força que permite a realização de todo e qualquer movimento.

### Formação desportiva a longo prazo

Conceito que visa considerar a totalidade do percurso de um atleta, evitando atuações que beneficiem o curto prazo, mas possam, potencialmente, comprometer o longo prazo. Existem diferentes modelos, todos eles com escassa sustentação científica, pelo que devem ser encarados como sugestões e não como soluções definitivas.

### Periodização

Ato de dividir a época e/ou partes da época em períodos, cada período contendo ênfases temáticas e de carga

distintas. Existem múltiplos modelos, mas todos deverão ser flexíveis, para se ajustarem à evolução do processo de treino. A **programação** é o ato específico de programar cada período de treino. Ou seja, o período determina a ênfase, o programa constitui a implementação específica. O mesmo modelo periodizado pode, por isso, ser implementado com programas diferentes.

### Período de treino

Períodos da época, normalmente agrupados em função de temas e cargas coerentes. Por exemplo, período pré-competitivo, que antecede o início da competição e geralmente consiste em realizar uma preparação de base para elevar a prestação dos atletas. A divisão em períodos serve, portanto, certos objetivos-chave e deve ser determinado pelo treinador face à realidade concreta em que se encontra.

### Potenciação pós-ativação e potenciação da performance pós-ativação

Conceitos que sugerem que certas

ações poderão gerar uma potenciação fisiológica de curto e médio prazos, aumentando o rendimento posterior e, como tal, constituiriam estratégias interessantes para utilizar como aquecimento. No entanto, ainda existem muitas incógnitas na literatura e, ademais, parece haver substancial variação interindividual na resposta.

### Princípio da individualidade

Razão pela qual cada pessoa irá reagir de forma distinta ao processo de treino e que coloca desafios ao treinador, na tentativa de construir os estímulos mais adequados a cada um, num dado momento.

### Proprioceção

Informações produzidas por diferentes recetores musculares e articulares (entre outros tecidos) e que servem para regular o controlo motor. Não deve ser confundido com **equilíbrio**, que envolve proprioceção, mas também visão, aparelho vestibular, produção de força e mecanismos de *feedforward*.

## GLOSSÁRIO DE CONCEITOS-CHAVE



### Qualidades ou capacidades motoras

Força, resistência, velocidade, amplitude de movimento, coordenação, entre outras, sustentam a prestação desportiva. Cada modalidade terá ênfases e exigências distintas, mas todos os desportos exigirão uma combinação destas qualidades. Apesar das divisões didáticas, as diversas qualidades motoras estão profundamente interligadas.

### Resistência

Capacidade de suportar um esforço, continuando a treinar e/ou competir com qualidade.

### Retorno à calma

Parte final do treino, cujo objetivo consiste em acelerar a recuperação imediata. Não existe consenso sobre quais os melhores métodos e pode haver significativa variação interindividual na resposta. Por outro lado, acelerar a recuperação imediata poderá ter efeitos negativos nas adaptações ao treino. Deverão ser evitados retornos à calma prolongados e/ou intensos e os

métodos dinâmicos serão preferíveis aos estáticos.

### Tática [macrodimensão]

Dimensão catalisadora do processo de treino, estabelecendo os problemas de performance a resolver e para o qual concorrem os quatro grandes fatores de treino.

### Tática [microdimensão]

Um dos quatro fatores de treino, centra-se na organização coletiva (tática coletiva) e na tomada de decisão (tática individual).

### Técnica

Um dos quatro fatores de treino. Refere-se ao modo de execução de uma ação ou de resolução de um problema. Apesar da existência de modelos biomecânicos que buscam uma técnica mais eficaz e eficiente, existe profunda variação interindividual na execução.

### Tempo de reação

Intervalo temporal que medeia entre a percepção de um estímulo e o início da resposta motora.

### Treino funcional

Termo equivocado que tende a associar certos métodos e/ou meios de treino a funcional, implicitamente denotando que as alternativas não o são. Na realidade, o treino será funcional dependendo dos objetivos almejados e das características de quem o está a realizar. Portanto, todos os métodos e todos os meios podem ser funcionais ou disfuncionais, dependendo de um conjunto alargado de fatores.

### Velocidade

Rapidez com que uma ação é executada.



## REFERÊNCIAS

- Abbes, Z., Chamari, K., Mujika, I., Tabben, M., Bibi, K. W., Hussein, A. M., . . . Haddad, M. (2018).** Do Thirty-Second Post-activation Potentiation Exercises Improve the 50-m Freestyle Sprint Performance in Adolescent Swimmers? *Frontiers in Physiology, 9*(1464). doi:10.3389/fphys.2018.01464
- Ackerman, P. (2014).** Nonsense, common sense, and science of expert performance: Talent and individual differences. *Intelligence, 45*(1), 6-17.
- ACSM. (2021).** *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (11th Edition)*: Wolters Kluwer.
- Afonso, J., Araújo, R., Coutinho, P., & Pinheiro, P. M. (2017).** O desempenho decisional nos jogos desportivos: reflexões e aplicações. In F. Tavares & F. Casanova (Eds.), *A Tomada de Decisão nos Jogos Desportivos Coletivos. Do laboratório ao terreno de jogo* (pp. 49-60). Porto: Editora FADEUP.
- Afonso, J., Buzzachera, C. F., & Fernandes, R. J. (2019).** Commentary: Do Thirty-Second Post-activation Potentiation Exercises Improve the 50-m Freestyle Sprint Performance in Adolescent Swimmers? *Frontiers in Physiology, 10*, 215-215. doi:10.3389/fphys.2019.00215
- Afonso, J., Clemente, F. M., Nakamura, F. Y., Morouço, P., Sarmento, H., Inman, R. A., & Ramirez-Campillo, R. (2021).** The Effectiveness of Post-exercise Stretching in Short-Term and Delayed Recovery of Strength, Range of Motion and Delayed Onset Muscle Soreness: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Physiology, 12*(553). doi:10.3389/fphys.2021.677581
- Afonso, J., Clemente, F. M., Ribeiro, J., Ferreira, M., & Fernandes, R. J. (2020).** Towards a de facto nonlinear periodization: extending nonlinearity from programming to periodizing. *Sports, 8*(8), Article 110. doi:10.3390/sports8080110
- Afonso, J., Costa, I. T., Camões, M., Silva, A. F., Lima, R. F., Milheiro, A., . . . Clemente, F. M. (2020).** The effects of agility ladders on performance: A systematic review. *International Journal of Sports Medicine, 41*, 1-9. doi:10.1055/a-1157-9078
- Afonso, J., Hilvoorde, I., Pot, N., Medeiros, A., & Almond, L. (2018).** Exercise periodization and Taleb's antifragility. In P. Morouço, H. Takagi, & R. Fernandes (Eds.), *Sport Science: Current and Future Trends for Performance Optimization* (pp. 213-224). Leiria: Escola Superior de Educação e Ciências Sociais – Instituto Politécnico de Leiria / Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado do Produto.
- Afonso, J., & Mesquita, I. (2018).** How do coaches from individual sports engage the interplay between long- and short-term planning? A study with five coaches from four different sports. *Portuguese Journal of Sports Sciences, 18*(2), 85-98. doi:10.5628/rpcd.18.02.85
- Afonso, J., Nikolaidis, P. T., Sousa, P., & Mesquita, I. (2017).** Is empirical research on periodization trustworthy? A comprehensive review of conceptual and methodological issues. *Journal of Sports Science and Medicine, 16*(1), 27-34.
- Afonso, J., Ramirez-Campillo, R., Moscão, J., Rocha, T., Zacca, R., Martins, A., . . . Clemente, F. M. (2021).** Strength Training versus Stretching for Improving Range of Motion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare, 9*(4), 427.
- Afonso, J., Rocha, T., Nikolaidis, P. T., Clemente, F. M., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019).** A systematic review of meta-analyses comparing periodized and non-periodized exercise programs: Why we should go back to original research. *Frontiers in Physiology, 10*, Article 1023.
- Allen, D. G., Zhang, B., & Whitehead, N. P. (2010).** Stretch-Induced Membrane Damage in Muscle: Comparison of Wild-Type and mdx Mice. In D. Rassier (Ed.), *Muscle Biophysics. Advances in Experimental Medicine and Biology* (Vol. 683, pp. 297-313). New York: Springer.
- Alpert, J. S., & Goldberg, R. J. (2007).** Dear Patient: Association Is Not Synonymous with Causality. *The American Journal of Medicine, 120*(8), 649-650. doi:10.1016/j.amjmed.2007.02.014
- Andersen, J. C. (2005).** Stretching before and after exercise: effect on muscle soreness and injury risk. *Journal of Athletic Training, 40*(3), 218-220.
- Anna, B., Anna, K., Justyna, M., Michał, P., Kajetan, J. S., & Grzegorz, J. (2017).** Balance Training Programs in Athletes – A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics, 58*(1), 45-64. doi:10.1515/hukin-2017-0088
- Aquino, R., Marques, R., Petiot, G., Gonçalves, L., Moraes, C., Santiago, P., & Puggina, E. (2016).** Relationship between Procedural Tactical Knowledge and Specific Motor Skills in Young Soccer Players. *Sports, 4*(4), 52-52. doi:10.3390/sports4040052
- Bahr, R. (2017).** Why screening tests to predict injury do not work – and probably never will...: a critical review. *British Journal of Sports Medicine, 50*, 776-780.
- Balyi, I., Way, R., & Higgs, C. (2013).** *Long-term athlete development: Human Kinetics.*
- Bartlett, R., Wheat, J., & Robins, M. (2007).** Is movement variability important for sports biomechanists? *Sports Biomechanics, 6*(2), 224-243. doi:10.1080/14763140701322994
- Behm, D. G. (2019).** *The science and*



## REFERÊNCIAS

*physiology of flexibility and stretching. Implications and applications in sport performance and health.* New York: Routledge.

**Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2015).** Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(1), 1-11. doi:10.1139/apnm-2015-0235

**Bell, L., Ruddock, A., Maden-Wilkinson, T., & Rogerson, D. (2020).** Overreaching and overtraining in strength sports and resistance training: A scoping review. *J Sports Sci*, 38(16), 1897-1912. doi:10.1080/02640414.2020.1763077

**Bellinger, P. (2020).** Functional Overreaching in Endurance Athletes: A Necessity or Cause for Concern? *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 50(6), 1059-1073. doi:10.1007/s40279-020-01269-w

**Bentley, D. J., Newell, J., & Bishop, D. (2007).** Incremental exercise test design and analysis: implications for performance diagnostics in endurance

athletes. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(7), 575-586. doi:10.2165/00007256-200737070-00002

**Bernstein, N. A. (2015).** *Dexterity and its development*: Routledge.

**Bieler, T., Siersma, V., Magnusson, S. P., Kjaer, M., & Beyer, N. (2018).** Exercise induced effects on muscle function and range of motion in patients with hip osteoarthritis. *Physiotherapy Research International*, 23(1). doi:10.1002/pri.1697

**Blazevich, A. J., & Babault, N. (2019).** Post-activation Potentiation Versus Post-activation Performance Enhancement in Humans: Historical Perspective, Underlying Mechanisms, and Current Issues. *Frontiers in Physiology*, 10(1359). doi:10.3389/fphys.2019.01359

**Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2018).** *Periodization: Theory and Methodology of Training (6th Ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.

**Boyle, M. (2004).** *Functional Training for Sports*. Champaign (Illinois): Human Kinetics.

**Buekers, M., Montagne, G., & Ibáñez-Gijón, J. (2019).** Strategy and tactics in sports from an ecological-dynamical-perspective: What is in there for coaches and players? *Movement & Sport Sciences - Science & Motricité*. doi:10.1051/sm/2019026

**Calleja-González, J., Mielgo-Ayuso, J., Ostojic, S. M., Jones, M. T., Marques-Jiménez, D., Caparros, T., & Terrados, N. (2019).** Evidence-based post-exercise recovery strategies in rugby: a narrative review. *The Physician and Sportsmedicine*, 47(2), 137-147. doi:10.1080/00913847.2018.1541701

**Caputo, G. M., Di Bari, M., & Naranjo Orellana, J. (2017).** Group-based exercise at workplace: short-term effects of neck and shoulder resistance training in video display unit workers with work-related chronic neck pain-a pilot randomized trial. *Clinical Rheumatology*, 36(10), 2325-2333. doi:10.1007/s10067-017-3629-2

**Carpinelli, R. N., Otto, R. M., & Winnett, R. A. (2004).** A critical analysis of the ACSM Position Stand on resistance training: insufficient evidence to support recommended training protocols. *Journal of Exercise Physiology Online*, 7(3), 1-60.

**Chaen, Y., Onitsuka, S., & Hasegawa, H. (2019).** Wearing a Cooling Vest During Half-Time Improves Intermittent Exercise in the Heat. *Frontiers in Physiology*, 10(711). doi:10.3389/fphys.2019.00711

**Chow, J. Y. (2013).** Nonlinear Learning Underpinning Pedagogy: Evidence, Challenges, and Implications. *Quest*, 65(4), 469-484. doi:10.1080/00336297.2013.807746

**Cormie, P., McCaulley, G. O., Triplett, N. T., & McCbridge, J. M. (2007).** Optimal Loading for Maximal Power Output during Lower-Body Resistance Exercises. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2), 340-349. doi:10.1249/01.mss.0000246993.71599.bf

**Costa, G. S., Masi, F. D., Paixão, A., Bentes, C. M., de Sa, M., Miranda, H., ... Novaes, J. (2013).** Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching and static stretching on cardiovascular responses. *Journal of Exercise Physiology Online*, 16, 117+.

**Daivids, K., Araújo, D., Vilar, L., Renshaw, I., & Pinder, R. (2013).** An Ecological Dynamics Approach to Skill Acquisition:

Implications for Development of Talent in Sport. *Talent Development & Excellence*, 5(1), 21-34.

**De La Motte, S. J., Lisman, P., Gribbin, T. C., Murphy, K., & Deuster, P. A. (2019).** Systematic review of the association between physical fitness and musculoskeletal injury risk: part 3 - flexibility, power, speed, balance, and agility. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(6), 1723-1735.

**Delmas, M. G. V. (2007).** *Resistencia y entrenamiento. Un metodología práctica*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

**Denison, J. (2010).** Planning, practice and performance: the discursive formation of coaches' knowledge. *Sport, Education and Society*, 15(4), 461-478.

**Doğan, M., Koçak, M., Onursal Kılınc, Ö., Ayvat, F., Sütçü, G., Ayvat, E., ... Aksu Yıldırım, S. (2019).** Functional range of motion in the upper extremity and trunk joints: Nine functional everyday tasks with inertial sensors. *Gait & Posture*, 70, 141-147. doi:10.1016/j.gaitpost.2019.02.024







## REFERÊNCIAS

- Dowling, M., & Washington, M. (2019).** The Social Construction of the Long-Term Athlete Development Framework. *Journal of Global Sport Management*, 1-27. doi:10.1080/24704067.2018.1557017
- Ford, P., De Ste Croix, M., Lloyd, R., Meyers, R., Moosavi, M., Oliver, J., ... Williams, C. (2011).** The Long-Term Athlete Development model: physiological evidence and application. *Journal of Sports Sciences*, 29(4), 389-402.
- Formenti, D., Duca, M., Trecroci, A., Ansaldo, L., Bonfanti, L., Alberti, G., & Iodice, P. (2019).** Perceptual vision training in non-sport-specific context: effect on performance skills and cognition in young females. *Scientific Reports*, 9(1), 18671. doi:10.1038/s41598-019-55252-1
- Gabbett, T. J., & Domrow, N. (2007).** Relationships between training load, injury, and fitness in sub-elite collision sport athletes. *J Sports Sci*, 25(13), 1507-1519. doi:10.1080/02640410701215066
- Gibson, J. J. (1979).** *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gisselman, A. S., Baxter, G. D., Wright, A., Hegedus, E., & Tumilty, S. (2016).** Musculoskeletal overuse injuries and heart rate variability: Is there a link? *Medical Hypotheses*, 87, 1-7. doi:10.1016/j.mehy.2015.12.003
- Gréhaigne, J. F., Godbout, P., & Bouthier, D. (1999).** The Foundations of Tactics and Strategy in Team Sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 18, 159-174.
- Grgic, J., Lazinica, B., Mikulic, P., & Schoenfeld, B. J. (2018).** Should resistance training programs aimed at muscular hypertrophy be periodized? A systematic review of periodized versus non-periodized approaches. *Science & Sports*, 33, e97-e104. doi:10.1016/j.scispo.2017.09.005
- Hackett, D., Davies, T., Soomro, N., & Halaki, M. (2016).** Olympic weightlifting training improves vertical jump height in sportspeople: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 50(14), 865-872. doi:10.1136/bjsports-2015-094951
- Halson, S. L., & Jeukendrup, A. E. (2004).** Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 34(14), 967-981. doi:10.2165/00007256-200434140-00003
- Harvey, L. A., Katalinic, O. M., Herbert, R. D., Moseley, A. M., Lannin, N. A., & Schurr, K. (2017).** Stretch for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9(1), CD007455.
- Helms, E. R., Cronin, J., Storey, A., & Zourdos, M. C. (2016).** Application of the Repetitions in Reserve-Based Rating of Perceived Exertion Scale for Resistance Training. *Strength and Conditioning Journal*, 38(4), 42-49. doi:10.1519/SSC.0000000000000218
- Herbert, R., & Gabriel, M. (2002).** Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *BMJ*, 325(7362), 468-472.
- Herbert, R., Noronha, M., & Kamper, S. (2011).** Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise (review). Cochrane Library. (pp.CD004577). Retrieved 27 February 2012, from Cochrane Collaboration
- Hindle, K. B., Whitcomb, T. J., Briggs, W. O., & Hong, J. (2012).** Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of Human Kinetics*, 31, 105-113.
- Hori, M., Hasegawa, H., & Takasaki, H. (In press).** Comparisons of hamstring flexibility between individuals with and without low back pain: Systematic review with meta-analysis. *Physiotherapy Theory and Practice, In Press*(In press), In press. doi:10.1080/09593985.2019.163868
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2012).** *Physiology of Sport and Exercise (5th Ed.)*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Kiely, J. (2012).** Periodization paradigms in the 21st century: evidence-led or tradition-driven? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 242-250.
- Kiely, J. (2018).** Periodization theory: Confronting an inconvenient truth. *Sports Medicine*, 48(4), 753-764. doi:10.1007/s40279-017-0823-y
- Latash, M. (2008).** *Neurophysiological basis of movement (2nd Ed.)*. Champaign: Human Kinetics.
- Lauersen, J. B., Bertelsen, D. T., & Andersen, L. B. (2014).** The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 48, 871-877. doi:10.1136/bjsports-2013-092538
- Lederman, E. (2010).** The myth of core stability. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 14(1), 84-98.
- Li, S., Garrett, W. E., Best, T. M., Li, H., Wan, X., Liu, H., & Yu, B. (2020).** Effects of flexibility and strength interventions on optimal lengths of hamstring muscle-tendon units. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(2), 200-205. doi:10.1016/j.jsams.2019.09.017
- Liaw, M.-Y., Hsu, C.-H., Leong, C.-P., Liao, C.-Y., Wang, L.-Y., Lu, C.-H., & Lin, M.-C. (2020).** Respiratory muscle training in stroke patients with respiratory muscle weakness, dysphagia, and dysarthria – a prospective randomized trial. *Medicine*, 99(10).





## REFERÊNCIAS

- Llion, A. R., Johnpaul, C., Lachlan, P. J., Tannath, J. S., & Vincent, G. K. (2019).** Effects of External Counterpulsation on Postexercise Recovery in Elite Rugby League Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(10), 1350-1356. doi:10.1123/ijspp.2018-0682
- Marchetti, P. H., Miyatake, M. M. S., Magalhaes, R. A., Gomes, W. A., Da Silva, J. J., Brigatto, F. A., ... Behm, D. G. (2019).** Different volumes and intensities of static stretching affect the range of motion and muscle force output in well-trained subjects. *Sports Biomechanics*, 1-10. doi:10.1080/14763141.2019.1648540
- Marques, A., & Oliveira, J. (2001).** O treino dos jovens desportistas. Atualização de alguns temas que fazem a agenda do debate sobre a preparação dos mais jovens. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(1), 130-137.
- Matvéiev, L. (1991).** *Fundamentos do Treino Desportivo (2ªEd.)*. Lisboa: Livros Horizonte.
- McBride, J., Larkin, T., Dayne, A., Haines, T., & Kirby, T. (2010).** Effect of absolute and relative loading on muscle activity during stable and unstable squatting. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 177-183.
- McCully, K. K. (2010, 2010/1).** *The Influence of Passive Stretch on Muscle Oxygen Saturation*. Paper presented at the Oxygen Transport to Tissue XXXI, Boston, MA.
- McGinnis, P. M. (2013).** *Biomechanics of Sport and Exercise (3rd Ed.)*: Human Kinetics.
- McKeon, P. O., Hertel, J., Bramble, D., & Davis, I. (2015).** The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *British Journal of Sports Medicine*, 49, Article 290. doi:10.1136/bjsports-2013-092690
- McNamara, J. M., & Stearne, D. J. (2013).** Effect of concurrent training, flexible nonlinear periodization, and maximal-effort cycling on strength and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(6), 1463-1470.
- Mil-Homens, P. (2015).** Formas de manifestação da força. In P. Mil-Homens, P. P. Correia, & G. V. Mendonça (Eds.), (pp. 113-126). Cruz Quebrada, Portugal: FMH Edições.
- Mil-Homens, P., Valamatos, M. J., & Tavares, F. (2015).** Métodos de treino da força. In P. Mil-Homens, P. P. Correia, & G. V. Mendonça (Eds.), (pp. 127-154). Cruz Quebrada, Portugal: Edições FMH.
- Moritz, S., Hannah, N., Simon, B., Jan, K., Stefan, F., & Christoph, C. (2020).** Strength-Training Periodization: No Effect on Swimming Performance in Well-Trained Adolescent Swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1-9. doi:10.1123/ijspp.2019-0715
- Morton, S. K., Whitehead, J. R., Brinkert, R. H., & Caine, D. J. (2011).** Resistance training vs. static stretching: Effects on flexibility and strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3391-3398.
- Moscão, J., Vilaça-Alves, J., & Afonso, J. (2020).** A review of the effects of static stretching in human mobility and strength training as a more powerful alternative: Towards a different paradigm. *Motricidade*, 16(1), 18-27. doi:10.6063/motricidade.20191
- Mujika, I. (2012).** *Endurance training: science and practice*. Vitoria-Gasteiz, Basque Country [Spain]: IÒigo Mujika.
- Mujika, I., & Padilla, S. (2000a).** Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: short term insufficient training stimulus. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 30(2), 79-87. doi:10.2165/00007256-200030020-00002
- Mujika, I., & Padilla, S. (2000b).** Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II: Long term insufficient training stimulus. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 30(3), 145-154. doi:10.2165/00007256-200030030-00001
- Myers, T. W. (2009).** *Anatomy Trains. Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists (2nd Ed.)*: Elsevier.
- Neumann, D. A. (2010).** *Kinesiology of the Musculoskeletal System. Foundations for Rehabilitation (2nd Ed.)*. USA: Mosby Elsevier.
- Nevin, J. (2019).** Autoregulated Resistance Training. *Strength and Conditioning Journal*, 41(4), 34-39. doi:10.1519/SSC.0000000000000471
- Newell, K. M. (1985).** Coordination, control and skill. In D. Goodman, R. B. Wilberg, & I. M. Franks (Eds.), (pp. 295-317). Amsterdam, Netherlands.
- Nimphius, S. (2014).** Increasing agility. In D. Joyce & D. Lewindon (Eds.), *High-performance training for sports* (pp. 185-198): Human Kinetics.
- Nolte, J. (2009).** *The Human Brain. An introduction to its functional anatomy (6ªEd.)*. Philadelphia: Mosby Elsevier.
- Norris, S. R. (2010).** Long-Term Athlete Development Canada: Attempting System Change and Multi-Agency Cooperation. *Current Sports Medicine Reports*, 9(6).
- Nuzzo, J. L. (2020).** The Case for Retiring Flexibility as a Major Component of Physical Fitness. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 50(5), 853-870. doi:10.1007/s40279-019-01248-w





## REFERÊNCIAS

O'Connor, S., McCaffrey, N., Whyte, E. F., Fop, M., Murphy, B., & Moran, K. A. (2019). Is Poor Hamstring Flexibility a Risk Factor for Hamstring Injury in Gaelic Games?, *28*(7), 677. doi:10.1123/jsr.2017-0304

Olbrecht, J. (2000). *The science of winning - planning, periodizing and optimizing swim training*. Luton: Swinshop.

Pelka, M., Kölling, S., Ferrauti, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2017). Acute effects of psychological relaxation techniques between two physical tasks. *Journal of Sports Sciences*, *35*(3), 216-223. doi:10.1080/02640414.2016.1161208

Pereira, F. R., Gonçalves, G. G. P., Reis, D. R., Rohlf, I. C. P., Mendonça, L. D. M., & Bittencourt, N. F. N. (2019). Comparison of glenohumeral joint rotation range of motion in young athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, *25*, 53-57.

Pojksic, H., Åslin, E., Krolo, A., Jukic, I., Uljevic, O., Spasic, M., & Sekulic, D. (2018). Importance of Reactive Agility and Change of Direction Speed in Differentiating Performance Levels in Junior Soccer Players: Reliability and Validity of Newly Developed Soccer-

Specific Tests. *Frontiers in Physiology*, *9*(506). doi:10.3389/fphys.2018.00506

Pope, R., Herbert, R., Kirwan, J., & Graham, B. (2000). A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *32*(2), 271-277.

Potach, D. H., & Chu, D. A. (2008). Plyometric training. In T. R. Baechle & R. W. Earle (Eds.), (pp. 413-456). Champaign, IL, USA: Human Kinetics.

Praça, G. M., Soares, V. V., Matias, C. J. A. d. S., Costa, I. T. d., & Greco, P. J. (2015). Relação entre desempenhos tático e técnico em jovens jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, *17*(2), 136-136. doi:10.5007/1980-0037.2015v17n2p136

Racinais, S., Nichols, D., Travers, G., Moussay, S., Belfekih, T., Farooq, A., ... Périard, J. D. (2020). Health status, heat preparation strategies and medical events among elite cyclists who competed in the heat at the 2016 UCI Road World Cycling Championships in Qatar. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2019-100781. doi:10.1136/bjsports-2019-100781

Rago, V., Brito, J., Figueiredo, P., Ermidis, G., Barreira, D., & Rebelo, A. (2020). The Arrowhead Agility Test: Reliability, Minimum Detectable Change, and Practical Applications in Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *34*(2), 483-494. doi:10.1519/jsc.0000000000002987

Ramirez-Campillo, R., Sanchez-Sanchez, J., Romero-Moraleda, B., Yanci, J., Garcia-Hermoso, A., & Manuel Clemente, F. (2020). Effects of plyometric jump training in female soccer player's vertical jump height: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 1-13. doi:10.1080/02640414.2020.1745503

Ruddy, J. D., Cormack, S. J., Whiteley, R., Williams, M. D., Timmins, R. G., & Opar, D. A. (2019). Modeling the risk of team sport injuries: A narrative review of different statistical approaches. *Frontiers in Physiology*, *10*(Article 829). doi:10.3389/fphys.2019.00829

Santana, J., McGill, S., & Brown, L. (2015). Anterior and posterior serape: the rotational core. *Strength and Conditioning Journal*, *37*(5), 8-13.

Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C. J., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2019). *Motor control and learning. A behavioral emphasis (6th Ed.)*: Human Kinetics.

Sheppard, J. M., & Triplett, N. T. (2016). Program Design for Resistance Training. In (pp. 439-470).

Shim, H. Y., Lim, O. K., Bae, K. H., Park, S. M., Lee, J. K., & Park, K. D. (2013). Sciatic nerve injury caused by a stretching exercise in a trained dancer. *Annals of Rehabilitation Medicine*, *37*(6), 886-890.

Silva, A. F., Conte, D., & Clemente, F. M. (2020). Decision-Making in Youth Team-Sports Players: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(11), 3803-3803. doi:10.3390/ijerph17113803

Simão, R., Lemos, A., Salles, B., Leite, T., Oliveira, É., Rhea, M., & Reis, V. M. (2011). The influence of strength, flexibility, and simultaneous training on flexibility and strength gains. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *25*(5), 1333-1338. doi:10.1519/JSC.0b013e3181da85bf

Spiering, B. A., & Kraemer, W. J. (2008). Resistance exercise prescription. In J. T. Chandler & L. E. Brown (Eds.), (pp. 273-291). Baltimore, USA: Lippincott Williams & Wilkins.

Stavrou, V., Voutselas, V., Karetsi, E., & Gourgoulanis, K. I. (2018). Acute responses of breathing techniques in maximal inspiratory pressure. *Sport Sciences for Health*, *14*(1), 91-95. doi:10.1007/s11332-017-0406-1

Steele, J., Endres, A., Fisher, J., Gentil, P., & Giessing, J. (2017). Ability to predict repetitions to momentary failure is not perfectly accurate, though improves with resistance training experience. *PeerJ*, *5*, e4105-e4105. doi:10.7717/peerj.4105

Straight, C. R., Bell, K. M., Slosberg, J. N., Miller, M. S., & Swank, D. M. (2019). A myosin-based mechanism for stretch activation and its possible role revealed by varying phosphate concentration in fast and slow mouse skeletal muscle fibers. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, *317*(6), C1143-C1152. doi:10.1152/ajpcell.00206.2019





## REFERÊNCIAS

**Suzuki, M., Umeda, T., Nakaji, S., Shimoyama, T., Mashiko, T., & Sugawara, K. (2004).** Effect of incorporating low intensity exercise into the recovery period after a rugby match. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 436. doi:10.1136/bjism.2002.004309

**Tabuchi, A., Eshima, H., Tanaka, Y., Nogami, S., Inoue, N., Sudo, M., . . . Kano, Y. (2019).** Regional differences in Ca<sup>2+</sup> entry along the proximal-middle-distal muscle axis during eccentric contractions in rat skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, 127(3), 828-837. doi:10.1152/jappphysiol.01005.2018

**Tan, C. W. K., Chow, J. Y., & Davids, K. (2012).** 'How does TGFU work?': examining the relationship between learning design in TGFU and a nonlinear pedagogy. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 17(4), 331-348.

**Tatsumi, R. (2010).** Mechano-biology of skeletal muscle hypertrophy and regeneration: Possible mechanism of stretch-induced activation of resident myogenic stem cells. *Animal Science Journal*, 81(1), 11-20. doi:10.1111/j.1740-0929.2009.00712.x

**Turner, A. N., & Jeffreys, I. (2010).** The Stretch-Shortening Cycle: Proposed Mechanisms and Methods for Enhancement. *Strength and Conditioning Journal*, 32(4), 87-99. doi:10.1519/SSC.0b013e3181e928f9

**Van Hooren, B., & Peake, J. M. (2018).** Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(7), 1575-1595. doi:10.1007/s40279-018-0916-2

**Vargas, J., Loureiro, M., Nikolaidis, P. T., Knechtle, B., Laporta, L., Marcelino, R., & Afonso, J. (2018).** Rethinking monolithic pathways to success and talent identification: The case of the Women's Japanese Volleyball Team and why height is not everything. *Journal of Human Kinetics*(64), 233-245.

**Vasconcelos Raposo, V. (2017).** *Planeamento do treino desportivo. Fundamentos, organização e operacionalização: Visão e Contextos.*

**Weakley, J., Mann, B., Banyard, H., McLaren, S., Scott, T., & Garcia-Ramos, A. (2020).** Velocity-Based Training. *Strength and Conditioning Journal, Ahead-of-p.* doi:10.1519/SSC.0000000000000560

**Wegmann, M., Faude, O., Poppendieck, W., Hecksteden, A., Fröhlich, M., & Meyer, T. (2012).** Pre-Cooling and Sports Performance. *Sports Medicine*, 42(7), 545-564. doi:10.2165/11630550-00000000-00000

**Wirth, K., Hartmann, H., Mickel, C., Szilvas, E., Keiner, M., & Sander, A. (2017).** Core stability in athletes: A critical analysis of current guidelines. *Sports Medicine*, 47(3), 401-414. doi:10.1007/s40279-016-0597-7

**Wyon, M. A., Smith, A., & Koutedakis, Y. (2013).** A comparison of strength and stretch interventions on active and passive ranges of movement in dancers: A randomized controlled trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(11), 3053-3059. doi:10.1519/JSC.0b013e31828a4842

**Zourdos, M. C., Klemp, A., Dolan, C., Quiles, J. M., Schau, K. A., Jo, E., . . . Blanco, R. (2016).** Novel Resistance

Training-Specific Rating of Perceived Exertion Scale Measuring Repetitions in Reserve. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(1), 267-275. doi:10.1519/JSC.0000000000001049





# FICHA TÉCNICA

**PLANO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE TREINADORES**  
MANUAIS DE FORMAÇÃO - GRAU II

## EDIÇÃO

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



## AUTORES

**PAULO CUNHA, JOSÉ AFONSO, FILIPE MANUEL CLEMENTE**  
TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

**LUÍS HORTA**  
ANTIDOPAGEM

**LEONOR MONIZ PEREIRA**  
DESPORTO ADAPTADO

**JOSÉ CARLOS LIMA, ANDRÉ XAVIER DE CARVALHO  
E BRUNO AVELAR ROSA**  
ÉTICA NO DESPORTO

**JOSÉ GOMES PEREIRA**  
FISIOLOGIA DO DESPORTO

**CLÁUDIA SOFIA MINDERICO**  
NUTRIÇÃO

**ISABEL MESQUITA, CLÁUDIO FARIAS, PATRÍCIA COUTINHO,  
PAULA QUEIRÓS E PAULA SILVA**  
PEDAGOGIA E DIDÁTICA DO DESPORTO

**CLÁUDIA DIAS, SARA MESQUITA, NUNO CORTE-REAL,  
ANTÓNIO MANUEL FONSECA**  
PSICOLOGIA DO DESPORTO

**MARTA MASSADA**  
TRAUMATOLOGIA DO DESPORTO

**COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS**  
Isabel Mesquita

**COORDENAÇÃO DA EDIÇÃO**  
DFQ - Departamento de Formação e Qualificação

**DESIGN E PAGINAÇÃO**  
BrunoBate-DesignStudio

© IPDJ - 2021

85