



TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

3 G

1. CONCEITOS AVANÇADOS DO PLANEAMENTO DE TREINO
2. DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS A LONGO PRAZO
3. RITMOS CIRCADIANOS
4. ESPECIFICIDADES DA MULHER ATLETA
5. TREINO EM ALTITUDE
6. CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO
7. PLURIDISCIPLINARIDADE E TREINO DESPORTIVO

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
1. CONCEITOS AVANÇADOS DO PLANEAMENTO DE TREINO	4
1.1. ANÁLISE CRÍTICA DO PARADIGMA DA PERIODIZAÇÃO	4
1.2. PODEREMOS CONSTRUIR UM NOVO CONCEITO DE PERIODIZAÇÃO?	6
1.3. TAPER	8
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	10
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	58
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	59
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	60
GLOSSÁRIO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

- 1. CONCEITOS AVANÇADOS DO PLANEAMENTO DE TREINO
- 2. DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS A LONGO PRAZO
- 3. RITMOS CIRCADIANOS
- 4. ESPECIFICIDADES DA MULHER ATLETA
- 5. TREINO EM ALTITUDE
- 6. CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO
- 7. PLURIDISCIPLINARIDADE E TREINO DESPORTIVO



OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

GERAIS

Dotar os formandos de conhecimentos para o exercício de funções de treinador em etapas avançadas do processo de treino, com particular ênfase em matérias particulares relacionadas com:

- Criação de modelos de Desenvolvimento do Atleta a Longo Prazo (DALP).
- Planeamento de treino alternativo e individualizado.
- Na gestão e adaptação do processo em situações particulares.
- Coordenação de equipas multidisciplinares.

ESPECÍFICOS

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

- Definir objetivos coerentes com o nível de prática e as condições infraestruturais e humanas existentes.
- Conhecer e selecionar adequadamente modelos de periodização que dão resposta a quadros competitivos frequentes ou permanentes.
- Conhecer e selecionar os processos de controlo e avaliação do treino que melhor se adequem à modalidade/especificidade.
- Planear e adaptar em função de atletas com características



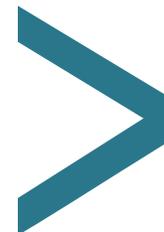
RESUMO

Nesta unidade curricular (UC), pretende-se munir o treinador de conhecimentos e competências que lhe permitam uma intervenção coerente com atletas que se encontrem em etapas avançadas no âmbito da prestação desportiva. No início será abordada a problemática do planeamento de treino através de uma análise crítica do paradigma da periodização, muito centrada na falta de evidências científicas que comprovem os inúmeros modelos apresentados na literatura, até porque as respostas individuais à aplicação de cargas são extremamente heterogéneas, existindo modelos que têm enorme sucesso com alguns atletas, mas um evidente insucesso com outros. No processo de treino as imprevisibilidades são inúmeras podendo ser mais previsíveis ou completamente imprevisíveis.

particulares ou de momentos diferenciados de preparação/desenvolvimento.

- Adaptar um modelo de DALP para atletas com capacidades/particularidades diferenciadas.
- Criar adaptações coerentes individualizadas ao processo de treino da mulher atleta.
- Objetivar, planear, operacionalizar e avaliar o treino em altitude.
- Preparar os atletas para situações de treino e competição que impliquem alterações das rotinas diárias e/ou de envolvimento.
- Selecionar e gerir a equipa multidisciplinar em função de cada realidade (nível desportivo, orçamento, etc.).

Atualmente os treinadores de qualidade possuem um entendimento evoluído e flexível acerca da periodização. O processo de Desenvolvimento do Atleta a Longo Prazo (DALP) é outra temática desenvolvida que deve ser do conhecimento de todos os treinadores, desde o início da sua prática operacional, mas cujas estratégias deverão ser definidas por treinadores com este grau de formação (e superior) em função das especificidades de cada modalidade/disciplina/especialidade. O Ritmo Circadiano será uma temática analisada, sendo caracterizado pelo ciclo biológico, e suas funções, ajustado ao período temporal de 24 horas, influenciado por fatores genéticos, variações de exposição solar, temperatura e outras condicionantes ambientais e individuais; está diretamente relacionado com os fatores Sono e o Efeito das Viagens, que também serão desenvolvidos. As especificidades da Mulher Atleta é alvo de uma análise cuidada, uma vez que rapazes e raparigas têm diferentes percursos maturacionais, com tempos distintos e com múltiplas relações com características físicas e psicológicas. O Treino em Altitude, pelo investimento e riscos que implica, será uma matéria importante no atual contexto. Por fim, o Controlo do Treino e o papel que as Equipas Multidisciplinares desempenham neste processo serão as temáticas que encerram esta UC.



1. CONCEITOS AVANÇADOS DO PLANEAMENTO DO TREINO

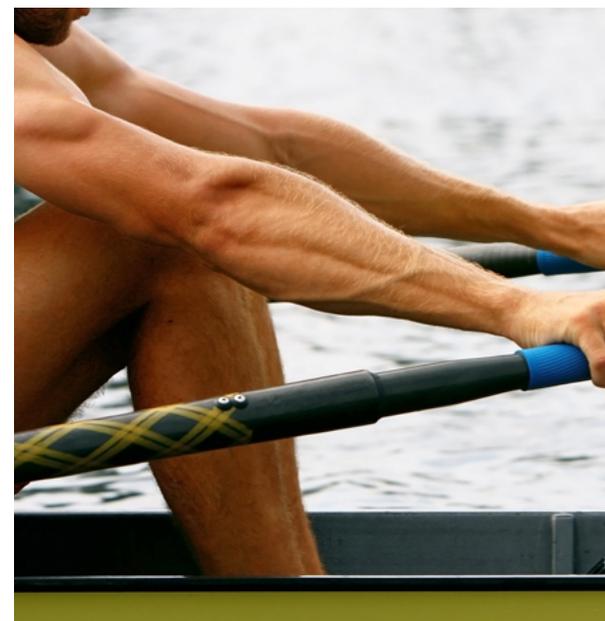


Antes de iniciar a leitura deste capítulo, aconselhamos a leitura da informação relativa à periodização que se encontra no manual de Grau II.

1.1. Análise crítica do paradigma da periodização

A periodização tem sido quase unanimemente aceite no treino desportivo. Adotada por quase todas as modalidades e defendida por uma esmagadora maioria dos treinadores, as discussões sobre periodização têm-se debruçado sobre os diferentes modelos, enquanto o paradigma em si tem sido aceite de forma acrítica. Embora reconhecendo que se trata de uma ferramenta interessante e que pode conferir um rumo coerente a um processo de preparação desportiva, deve ser encarada de modo flexível e aberto à mudança. Na verdade, apesar das centenas de estudos sobre o tema, o ponto de situação é este:

- Os estudos existentes não testaram as previsões relativas aos *timings* das adaptações (Afonso, Nikolaidis, Sousa, & Mesquita, 2017; Afonso et al., 2019). Como tal, utilizar modelos periodizados para prever *timings* de adaptações é arriscado.
- Não existe evidência de que uma sequência específica dos períodos de treino seja superior a outra (Grgic, Lazinica, Mikulic, & Schoenfeld, 2018; Harries, Lubans, & Callister, 2015), o que resulta numa heterogeneidade dos dados quando se comparam diferentes programas.
- Ainda que um modelo periodizado específico se revele “ideal” para um dado atleta, dificilmente terá a mesma repercussão noutro atleta. E, mesmo que um atleta tenha obtido excelentes resultados com esse modelo, é sempre possível conjecturar que poderia ter tido resultados ainda melhores caso tivesse recorrido a outro modelo.



4

ATENÇÃO AOS EXEMPLOS DE SUCESSO!

- 1º. Por cada exemplo de sucesso, é fácil encontrar múltiplos exemplos de insucesso, usando um mesmo modelo periodizado.
- 2º. O sucesso pode ter sido devido ao modelo periodizado, ou apesar deste.
- 3º. O vencedor Olímpico ou Mundial é um *outlier*; o que funcionou com este atleta pode **não funcionar** com a maioria dos praticantes.

- Os programas periodizados são superiores aos programas constantes... mas nem sempre (Grgic *et al.*, 2018; Moritz *et al.*, 2020).
- É possível usar programas variados que não tenham sido periodizados a priori (Afonso, Clemente, Ribeiro, Ferreira, & Fernandes, 2020; Afonso, Hilvoorde, Pot, Medeiros, & Almond, 2018) (ver secção 1.2).
- As meta-análises existentes comparando programas periodizados a não-periodizados apresentam erros concetuais e metodológicos graves que invalidam as suas conclusões (Afonso *et al.*, 2019). Na realidade, chegam a incluir artigos que nem sequer investigaram periodização, mas sim série única versus múltiplas séries, programa supervisionado versus não-supervisionado, entre outros.
- O estudo empírico randomizado mais longo no contexto de treino desportivo durou 9 meses e constitui uma exceção num corpo de pesquisa dominado por estudos de duração igual ou inferior a 12 semanas (Afonso *et al.*, 2017). Como tal, não existe qualquer investigação sobre periodização anual ou plurianual.



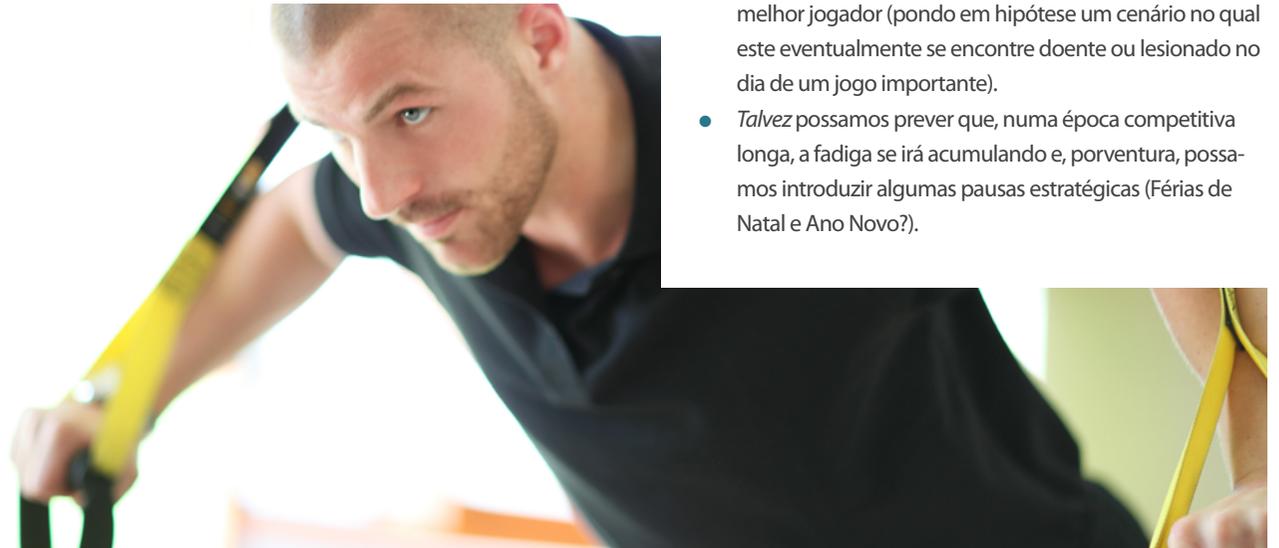
Periodização ≠ variação

A periodização implica variação, mas **variação não implica periodização!** Esta subtil, mas profundamente importante distinção, tem sido negligenciada.

1.1.1. A COMPLEXIDADE E IMPREVISIBILIDADE DO PROCESSO DE TREINO

O processo de treino envolve tantos fatores – muitos dos quais não são, sequer, controláveis – que se configura como um processo complexo e pleno de imprevisibilidades. Embora os planeamentos procurem conduzir essa complexidade a bom porto, nenhum plano resiste aos **múltiplos imprevisíveis** típicos de qualquer processo. Esses imprevisíveis deverão ser utilizados para informar o plano e proceder às mudanças necessárias. Os imprevisíveis, importa dizê-lo, ocorrem com enorme regularidade. Ignorá-los e forçar um plano artificialmente desenhado ditará a ineficácia do processo. Agravando a situação, existem dois tipos bem distintos de imprevisíveis:

- Os **imprevisíveis previsíveis**. Este conjunto de imprevisíveis chegarão em momentos desconhecidos e não sabemos quais os atletas afetados por eles. Porém, ainda assim, poderemos tentar antecipá-los. Um exemplo consiste nos dados epidemiológicos de lesões em cada modalidade. Ao conhecermos estes dados, poderemos saber quais as lesões que provavelmente ocorrerão ao longo de uma época desportiva. Embora desconheçamos os seus *timings* e quem irão afetar, poderemos construir estratégias de resposta antecipatória, caso eles surjam.
 - Talvez* possamos realizar algum tipo de trabalho físico que ajude a minimizar o risco de alguma lesão específica.
 - Talvez* possamos construir estratégias, num desporto coletivo, que permitam à equipa render mesmo sem o seu melhor jogador (pondo em hipótese um cenário no qual este eventualmente se encontre doente ou lesionado no dia de um jogo importante).
 - Talvez* possamos prever que, numa época competitiva longa, a fadiga se irá acumulando e, porventura, possamos introduzir algumas pausas estratégicas (Férias de Natal e Ano Novo?).



Os imprevisíveis imprevisíveis. Se os imprevisíveis anteriormente citados já irão provocar sérios constrangimentos, estes ainda mais irão impactar no processo. Aqui, trata-se de eventos tão inesperados que nem o treinador mais avisado irá realizar ações preparatórias para o caso de o evento ocorrer. Vejamos o caso da pandemia de coronavírus, ou de eventos mais simples como castigos e suspensões de jogadores.



1.1.2. PERIODIZAÇÃO: DOS CONCEITOS E PESQUISAS ATÉ À APLICAÇÃO PELOS TREINADORES – UM ABISMO CONCRETUAL E PRÁTICO

Felizmente, os treinadores de qualidade possuem um entendimento mais evoluído e flexível acerca da periodização (Denison, 2010). Nesse sentido, os treinadores, mesmo seguindo um modelo periodizado, estarão atentos ao processo de treino e realizarão um adequado controlo do mesmo. Durante uma época, irão realizar alterações sistemáticas aos planos, precisamente em função do controlo que vão efetuando. Estas (boas) práticas sucedem mesmo nas modalidades ditas mais previsíveis e de rendimento mais facilmente mensurável (p.e., corrida no atletismo, natação). Os treinadores são os primeiros a reconhecer que é difícil prever os ritmos de aprendizagem, o *timing* exato de ocorrência duma lesão, os efeitos de eventos extra-treino (p.e., vida pessoal e profissional extra-carreira desportiva) e, em função disso, adaptam-se (Afonso & Mesquita, 2018). Daí que o conceito de periodização flexível, embora recente na literatura, já seja implementado, na prática, por vários treinadores.



1.2. Poderemos construir um novo conceito de periodização?

Face às limitações atribuídas ao conceito tradicional de periodização, poderemos edificar um novo conceito de periodização, que dê resposta à complexidade do treino e incorpore a não-linearidade? Um conceito que incorpore a flexibilidade necessária e que seja coerente com os procedimentos que os treinadores de qualidade já apresentam?

1.2.1. PERIODIZAÇÃO REALMENTE NÃO-LINEAR

Atualmente, vários modelos periodizados têm-se autopromovido de não-lineares. Porém, a não-linearidade remete para uma relação variável entre estímulo e resposta e não para o desenho específico do programa (Strogatz, 2018). Sempre que um dado programa pretende que a sua prescrição produza certos efeitos pré-determinados, em timings pré-especificados, significa que assume uma relação linear entre estímulo e resposta. Ou seja: todos os planos periodizados *a priori* são lineares na sua sequência. **No entanto, é possível construir modelos não-lineares**, estabelecendo uma **relação bidirecional** entre plano e processo. A tabela 1 apresenta uma síntese dos diferentes modelos periodizados e o que seria uma periodização não-linear (Afonso *et al.*, 2020).

6

TABELA 1 - Diferentes abordagens à periodização do treino. Adaptado de Afonso et al. (2020).

Relação input-output	Tipo	Conteúdos e duração do 1º ciclo de treino	Conteúdos e duração do 2º ciclo de treino	Conteúdos e duração do 3º ciclo de treino	Conteúdos e duração do <i>n</i> ciclo de treino
Linear	Periodizado (<i>a priori</i>) – inclui todos os modelos atuais de periodização (incluindo os autointitulados não-lineares). A sequência ou ordenação dos períodos de treino está pré-estipulada. Dependendo do modelo, a programação pode ser flexível.	Conteúdos (p.e., hipertrofia muscular; introdução de um novo elemento gímico) pré-determinados e duração estimada (p.e., <i>x</i> semanas). Dependendo do modelo, a programação pode ser flexível e a duração alterada.	Conteúdos (p.e., potência; aperfeiçoar ligações entre elementos gímicos) pré-determinados e duração estimada (p.e., <i>y</i> semanas). Dependendo do modelo, a programação pode ser flexível e a duração alterada.	Conteúdos pré-determinados e duração estimada. Dependendo do modelo, a programação pode ser flexível e a duração alterada.	Conteúdos pré-determinados e duração estimada. Dependendo do modelo, a programação pode ser flexível e a duração alterada.
	Não-periodizado constante	O programa é constante, mas as cargas podem ser progressivamente incrementadas.			
	Não-periodizado aleatório	Não existe plano global e as mudanças são aleatórias.			
Não linear	Não-periodizado mas variado (não-aleatório) . Os períodos de treino tornam-se propriedades emergentes, i.e., a sequência não é pré-estipulada.	Conteúdos pré-determinados (p.e., <i>A</i>) e duração indeterminada. Programação flexível.	Indeterminado. Estipulado próximo do final do 1º ciclo. Programação flexível.	Indeterminado. Estipulado próximo do final do 2º ciclo. Programação flexível.	Indeterminado. Estipulado próximo do final do 3º ciclo. Programação flexível.



- Assim, a quantidade e tipo de períodos, bem como a sua sequência e duração, não estarão previamente estipulados.
- Só no final da época, retrospectivamente, saberemos quais foram os períodos de treino, a sua duração e a sua sequência. Portanto, **existirá programação de curto prazo, mas a periodização em si será uma característica emergente do processo e não pré-determinada.**

Conceitos alternativos de periodização

Existem conceitos alternativos de periodização, como a Periodização Tática, Periodização Ágil e Periodização Antifrágil. Analisar em pormenor estes conceitos ultrapassaria o âmbito deste manual, pelo que os mencionamos somente para estimular nos leitores a curiosidade, motivando-os a pesquisar mais sobre o tema.

Da análise da tabela precedente, fica patente o seguinte:

- Deverá existir um plano inicial, aberto e não necessariamente periodizado.
- Seguindo esse plano, irá ser estipulada uma programação inicial de microescala – ou seja, estipulam-se os conteúdos para o 1º período de treino, mas sem se pré-determinar a sua duração.
- Durante o 1º período de treino, o controlo do treino irá aportando informação que permitirá comparar com o plano inicial. Essa informação será utilizada para determinar quando terminar um dado período de treino e quais os conteúdos potencialmente mais ajustados para o período subsequente.



1.2.2. PERÍODOS PREPARATÓRIO, COMPETITIVO E DE TRANSIÇÃO? QUE LUGAR NESTE NOVO PARADIGMA?

No manual de Grau 2, abordaram-se os conceitos de período preparatório, competitivo e de transição. Face a este conceito de periodização não-linear, poderemos ainda falar de períodos preparatório, competitivo e de transição? Talvez sim, uma vez que, efetivamente, a maioria das épocas desportivas possibilita esta divisão de forma relativamente nítida. Embora as épocas competitivas longas sejam típicas dos desportos coletivos e desportos de raquete, as modalidades individuais têm também transitado para esta realidade (caso do atletismo e do judo, por exemplo). Ainda que as múltiplas provas não tenham todas a mesma importância, o atleta poderá ter de obter uma boa prestação para efeitos de pontuação de acesso às finais e/ou para obter financiamento/patrocínios que permitam continuar a praticar e competir ao nível desejado. **E, em épocas competitivas longas, o período**

competitivo deverá incorporar, a espaços, preocupações que seriam típicas de períodos preparatórios e/ou de transição.

- **Exemplo 1:** se o treino visando um aumento da produção de força for realizado somente no início da época, dificilmente esses ganhos se manterão ao longo de uma competição de 8 ou 9 meses. Portanto, a espaços, o período competitivo terá de se focar no desenvolvimento desses ganhos de força.
- **Exemplo 2:** o período preparatório e o período de transição podem constituir excelentes momentos de prática de novas habilidades e/ou estratégias, uma vez que existe tempo para o fazer, sem a pressão competitiva. Porém, novamente, se um período competitivo longo não incorporar também preocupações dessas em alguns momentos, desperdiçar-se-ão meses e meses de potenciais aprendizagens.

1.3. Taper

O termo taper refere-se a uma estratégia de “descarga” próxima a uma competição e que visa diminuir a fadiga e conferir alguma “frescura” ao atleta, potenciando uma performance superior. Múltiplas estratégias existem e, por isso, o conceito de taper pode referir-se a diferentes abordagens:

📌 Taper em períodos específicos vs. taper no último dia de treino semanal.

- Em modalidades com poucas competições-chave, o taper costuma ocorrer na(s) semana(s) imediatamente anterior(es) a essa(s) competição(ões), aliviando a carga de treino e dando maior tempo de recuperação ao atleta.
- Por outro lado, em modalidades de competições longas, com provas semanais, muitos treinadores utilizam taper no treino que antecede a competição, diminuindo a sobrecarga nas 24-48h que antecedem a competição.
- As duas possibilidades acima não são mutuamente exclusivas. Ao taper de último treino da semana pode adicionar-se um taper mais longo em certas fases de uma época desportiva.

- **Taper focado em diferentes componentes da carga:** é possível realizar um taper com redução de todas as componentes da carga. Mais frequentemente, os treinadores reduzem somente um ou duas componentes específicas. No entanto, as possibilidades são múltiplas:
 - Diminuição da frequência semanal de treino.
 - Diminuição do volume de treino.

- Diminuição da intensidade.
- Redução da complexidade.
- Diversificação para redução da monotonia do treino.
- Introdução de tarefas mais lúdicas para obter benefícios emocionais.
- Qualquer combinação das possibilidades acima.

Nos modelos periodizados usuais, os períodos de *taper* costumam estar pré-planeados e, frequentemente, focam-se numa redução do volume de treino. No entanto, nos modelos não periodizados, que apostem exclusivamente na programação de base semanal é possível, também, a utilização de *taper*.

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

1.3.1. EFEITOS POTENCIAIS VS. EFEITOS REAIS DO TAPER: O FANTASMA DA NÃO-LINEARIDADE

Ao longo destes manuais, repetidamente se abordou a questão da não-linearidade do processo de treino. Isto gera um problema de previsão e, não raramente, os resultados poderão ser o inverso do esperado. O que significa que nem sempre o *taper* irá operar de acordo com as expectativas (Grivas, 2018), até porque depende de fatores psicossociais em adição aos fatores físicos. Mesmo quando é eficaz, a magnitude dessa eficácia nem sempre é a pretendida (Vachon *et al.*, 2020). Por vezes, o *taper* poderá induzir uma quebra de performance. Essa quebra de performance poderá ser particularmente provável em duas condições:

- 🔪 **Taper excessivamente prolongado:** nestes casos, poderá ocorrer destreino.
- 🔪 **Taper com redução excessiva de carga:** poderá impedir a manutenção de níveis elevados de *performance*.



1.3.2. POTENCIAIS EFEITOS NEGATIVOS DO TAPER

Conforme mencionado previamente, os efeitos do *taper* poderão nem sempre ser os desejáveis. No entanto, há casos paradoxais nos quais os efeitos visados com o *taper* podem ser alcançados e, ainda assim, traduzirem-se em piores prestações. Especial cuidado deverá ser tido nas modalidades nas quais a motricidade fina e as ações de precisão constituem uma parte nuclear da *performance*. Caso o *taper* cumpra o seu objetivo de diminuir a fadiga e aumentar a frescura física do atleta, isto poderá gerar um excesso de aplicação de força em ações que estavam, até aí, finamente reguladas. No caso de desportos em que exista a necessidade de sincronia perfeita entre diferentes atletas de uma mesma equipa (p.e., desportos coletivos, provas de grupo de ginástica rítmica), também esta maior frescura física se pode traduzir em pequenos excessos de força, de aceleração ou de velocidade, que configurem

efeitos nocivos na performance, ao dessincronizarem ações que estavam estritamente ajustadas.

No entanto, estas especulações carecem de investigação científica. Apesar de existir alguma evidência que suporta a utilização de *taper* em desportos coletivos (Vachon *et al.*, 2020), julga-se ser prematuro retirar conclusões mais definitivas. O *taper* parece estar mais bem sustentado e explorado nas modalidades individuais (sugere-se leitura de Mujika, 2010).





TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

Índice

CAPÍTULO II.

2. DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS A LONGO PRAZO	12
2.1. PRINCÍPIOS DE DALP	12
2.2. MODELOS DE DALP	13
1.3. IMPORTÂNCIA DA COMPETIÇÃO NO PROCESSO FORMATIVO	16
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	17
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	58
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	59
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	60
GLOSSÁRIO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

- 1. CONCEITOS AVANÇADOS DO PLANEAMENTO DE TREINO
- 2. DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS A LONGO PRAZO
- 3. RITMOS CIRCADIANOS
- 4. ESPECIFICIDADES DA MULHER ATLETA
- 5. TREINO EM ALTITUDE
- 6. CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO
- 7. PLURIDISCIPLINARIDADE E TREINO DESPORTIVO

2.

DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS A LONGO PRAZO

O processo de **Desenvolvimento do Atleta a Longo Prazo (DALP)** deve ser do conhecimento de todos os treinadores, desde o início da sua prática operacional, de acordo com as estratégias definidas para cada modalidade. O domínio de o que solicitar em cada escalão é de primordial importância, pois irá ao encontro dos respetivos objetivos e capacidades, não saltando etapas determinantes. Porém, ressalvando que existe variação no percurso de cada atleta e especificidades inerentes a cada modalidade, pelo que esta matéria deverá ser encarada como um guião genérico e flexível, até porque não existem evidências científicas que comprovem a superioridade de um qualquer modelo. Deste modo, para treinadores de grau III, importará transmitir a informação necessária para a criação e operacionalização de modelos de DALP, com base em conceitos técnico-científicos consistentes, em função das características de cada modalidade.

2.1. Princípios de DALP

Algo semelhante à afirmação: “são necessários um mínimo de 10 anos de prática consistente para se chegar à excelência, em qualquer atividade” da autoria do prémio Nobel Herbert Simon, tem sido também adaptada ao treino desportivo, desde a formação inicial ao alto rendimento, por inúmeros especialistas. Sabendo que os 10 anos e as 10.000 horas não constituem uma regra infalível e uniforme, a ideia base é de que nada substitui a prática.

O RENDIMENTO DESPORTIVO resulta de uma pluralidade de fatores, tornando complexo o processo de treino.

Apenas um desenvolvimento harmonioso de todos os fatores determinantes da capacidade de rendimento (performance) permite atingir o nível ideal de desempenho individual.



MODELO DE DESENVOLVIMENTO DO ATLETA A LONGO PRAZO

O processo de DALP tem como base critérios fisiológicos e apresenta um avanço na compreensão do desenvolvimento do potencial atlético paralelamente com processos de crescimento e maturação. O DALP perspetiva a otimização gradual do

12





desempenho (até ao alto rendimento) e leva em consideração as **janelas de oportunidade**. No entanto, e por se tratarem de modelos genéricos, parecem existir uma série de problemas que nem sempre são entendidos ou considerados por alguns treinadores, sobretudo em determinadas situações relacionadas com particularidades de alguns atletas. **Será crucial que um modelo de DALP seja visto como um processo em marcha, adaptável às circunstâncias e características individuais de cada atleta** (Ford *et al.*, 2011).

Contudo, os princípios cruciais devem ser cumpridos com rigor, nomeadamente o denominado *princípio do ABC* da atividade

atletica referido por Balyi, Way e Higgs (2013), que correspondem às capacidades determinantes para o jovem praticante dos 6 aos 10 anos de idade (idades aproximadas, claro), para ambos os sexos:

- ////////////////////////////////////
- ◆ A – Agilidade
 - ◆ B – Balance – Equilíbrio
 - ◆ C – Coordenação
 - ◆ s – Speed - Velocidade
- ////////////////////////////////////

Estas qualidades implicam ações motoras simples como: correr, saltar, lançar, rececionar, pontapear, rodopiar, rolar, entre outras. Para alguns, uma solicitação em idades mais precoces (4-5 anos) contribuirá para uma literacia motora mais abrangente, mas poderá não ser estritamente necessária.

2.2. Modelos de DALP

Quanto se realiza uma classificação das modalidades, em função do momento da sua especialização, estas serão designadas como:

- ◆ **Modalidades de Especialização Precoce (MEP)** – por exigirem níveis de especialização em idades mais jovens, como por exemplo: a ginástica artística e rítmica, o ténis de mesa, a patinagem artística, os saltos para a água ou a natação pura.
- ◆ **Modalidades de Especialização Tardia (MET)** – onde a abordagem inicial é de âmbito mais geral, com ênfase no desenvolvimento de habilidades motoras e técnico-táticas fundamentais, iniciando-se o processo de especialização em idades mais velhas; são exemplos: o atletismo, os desportos coletivos ou de combate, o ciclismo ou o remo.

Em termos clássicos, as MEP utilizarão um modelo de DALP de 4 estádios, quanto as MET empregam um modelo de 5 estádios (tabela 2).

TABELA 2 - Modelos de carreira em função da classificação das modalidades face ao momento da especialização.

MEP (Modalidades Especialização Precoce)	MEP (Modalidades Especialização Tardia)
1. APRENDER A TREINAR	1. FUNDAMENTOS
2. TREINAR PARA COMPETIR	2. APRENDER A TREINAR
3. TREINAR PARA GANHAR	3. TREINAR PARA COMPETIR
4. ABANDONO	4. TREINAR PARA GANHAR
	5. ABANDONO

Assim, nas MEP parece não existir o estágio correspondente a uma solicitação básica mais geral – **FUN**damentos – o que merecerá uma reflexão mais profunda, na medida em que uma especialização mais precoce não deverá significar a ausência de um trabalho físico multilateral, **cumprindo com o princípio do ABC**.



Importa referir que no estágio “Fundamentos”, o sublinhado **FUN** (divertido), significa que a aprendizagem destes fundamentos - relacionados com o princípio do ABC - deverá ser **operacionalizado da forma o mais divertida possível, no garante das necessárias condições de segurança**.

ESTÁDIOS DA FORMAÇÃO DESPORTIVA

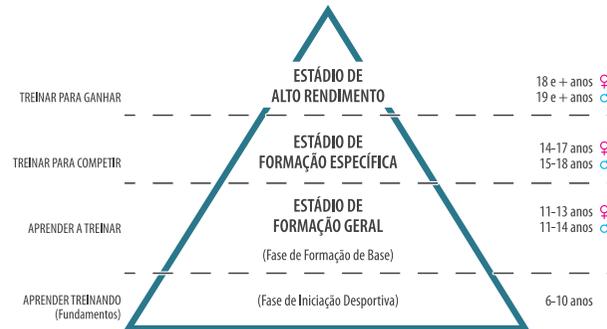


FIGURA 1 - Estádios da Formação Desportiva (Balyi & Hamilton, 2004). As idades deverão ser consideradas de forma aproximada e não como regras fixas. De igual forma, poderão variar substancialmente entre modalidades.

Passaremos a um desenvolvimento esquemático da figura 1.

a) ESTÁDIO DE FORMAÇÃO GERAL – Fase de iniciação desportiva

Nesta fase será importante dar cumprimento aos seguintes aspetos:

- i. Base de trabalho é o desenvolvimento multilateral, com referência específica à prática multidportiva.
- ii. A duração das atividades de carácter vincadamente lúdico deve igualar o tempo de prática nas destrezas próprias da modalidade.
- iii. Ênfase em atividades que estimulem a mobilidade articular e a coordenação/velocidade.

- iv. Desenvolver habilidades motoras variadas *num envolvimento de baixa intensidade e solicitação* (que nem sempre é possível – ver destaque).
- v. Utilizar contextos de jogo e equipamentos adequados.
- vi. Promover atividades no âmbito dos jogos desportivos coletivos, para entendimento dos aspetos táticos fundamentais – importância do trabalho em equipa.
- vii. Promover a aprendizagem experimental – as crianças criam os seus próprios jogos e exercícios.
- viii. Criar atividades que exigem concentração e controlo da atenção.
- ix. Promover e elogiar atitudes éticas e de *fair-play*.
- x. Realizar atividades com a participação de ambos os géneros – equipas mistas.
- xi. Privilegiar o reforço positivo, sobretudo em situações de autodisciplina, cooperação e evolução técnica.
- xii. **Fundamentos – ATIVIDADES DIVERTIDAS...**

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



Existem **habilidades motoras cuja concretização técnica implica velocidades de execução extremamente elevadas**, pois caso sejam realizados a reduzidas intensidades não terão sucesso, como por exemplo um *flic flac* à retaguarda. Nestes casos, há que garantir o **cumprimento das regras de segurança** inerentes à progressão que seja prescrita.





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

b) ESTÁDIO DE FORMAÇÃO GERAL – Fase de formação de base

Na presente fase importará:

- i. Aprofundar a preparação multilateral, orientando gradualmente para a modalidade (especialidade) selecionada.
- ii. Privilegiar o desenvolvimento das competências técnicas (gerais e específicas).
- iii. Organizar atividades que promovam o desenvolvimento da velocidade (nas diferentes formas de manifestação).
- iv. Aprendizagem e treino sistemáticos dos fatores técnico-táticos centrais da modalidade eleita.
- v. Sistematização do treino da mobilidade articular.
- vi. Implementar/incrementar o treino da força geral (de resistência) e da força reativa.
- vii. Controlar a progressão do treino (predominantemente) aeróbio – sistematizar a evolução da carga, aumentar: 1º volume, depois intensidade.

- viii. Seleção criteriosa das competições, em função do desenvolvimento funcional, muscular e técnico atingidos.
- ix. Evitar situações potencialmente humilhantes.
- x. Promover condições para uma participação com vista à superação.
- xi. Introduzir estratégias de autorregulação emocional e visualização (treino mental).

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

c) ESTÁDIO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA

Neste estádio deverá salientar-se:

- i. Introdução à especialização (técnica, técnico-tática, tática).
- ii. Relação entre treino geral e específico – 50% - 50%.
- iii. Preparação em função também do adversário.
- iv. Individualização do processo de treino: técnico-tático, físico, psicológico, tipos de recuperação.
- v. Desenvolvimento da força máxima - 1º hipertrofia, 2º TPF.

- vi. Desenvolvimento da potência muscular.
- vii. Trabalho específico de mobilidade articular (métodos mais arriscados).
- viii. Introdução aos métodos de resistência (predominantemente) lática.
- ix. Aumento do volume do treino da resistência nas zonas predominantemente aeróbias.
- x. Consolidar o treino de prevenção de lesões.

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

d) ESTÁDIO DE ALTO RENDIMENTO

Tratando-se do estádio terminal do DALP, importará que:

- i. Todas as questões físicas, técnico-táticas, mentais estão agora totalmente consolidadas e o foco do treino mude para a otimização do desempenho.
- ii. Os atletas sejam treinados para atingir o pico para grandes competições – ou para manterem patamares de prestação elevados.
- iii. O treino é caracterizado por alta intensidade e relativamente alto volume – em determinadas modalidades passa-se a situação inversa (triatlo, atletismo e natação de fundo, etc.).
- iv. Sejam planeadas pausas *profiláticas* para prevenir doenças físicas e mentais (*burnouts* - esgotamentos).
- v. A proporção de treino geral e específico passa a ser de 25:75 - com a percentagem da taxa de competição incluída nas atividades de treino específicas para a competição.

Relativamente ao **abandono**, IMPORTA PREPARAR A SITUAÇÃO DE PÓS-CARREIRA, antecipando atividades alternativas como: treinador, dirigente, árbitro, gestor desportivo, comentador desportivo, etc., que previnem estados de fragilidade psicológica (angústia, depressão, ...) muito frequentes nesta fase. Nalguns casos, os atletas realizaram formação específica ou universitária, concomitantemente com as suas carreiras desportivas, o que facilita a sua integração no mercado de trabalho.

Concluindo, o DALP dará cumprimento aos princípios inerentes aos vários estágios de formação desportiva, tendo sempre presente que **a sua elaboração e operacionalização deverá contemplar e respeitar as características de cada atleta (físicas, psicológicas, maturativas, etc.) – o modelo pode ser o mesmo, mas um só fato não serve a todos...**

2.3. Importância da competição no processo formativo

Na sociedade contemporânea existe a ideia global que o desporto contribui para o desenvolvimento holístico da pessoa. No entanto, o debate persiste em termos do que constitui uma experiência desportiva de qualidade e como a competição deve ser encarada no desporto infantojuvenil. O papel da competição no desporto infantil e juvenil e no alto rendimento deve ser analisado de modo a identificar as diferenças na forma como cada competição se manifesta, em termos dos objetivos, em cada contexto de prática.

Uma análise das perspetivas positivas e negativas sobre a competição revela pontos de vista polarizadores sobre o propósito e o lugar da competição dentro do desporto infantojuvenil. O desporto é muito popular na maioria das sociedades ditas modernas, em grande parte porque representa uma atividade social que aproxima as pessoas, mas também porque apreciamos seu aspeto competitivo.

A palavra “Competição” tem origem no latim *com-petitio*, e significa caminhar unidos, para lutar juntos; ou seja, representa **um processo colaborativo por meio do qual outros, que podem ser classificados como adversários, rivais, oponentes, etc., devem oferecer o melhor deles para que possamos alcançar o nosso melhor** (Drewe, 1998). O desporto não pode ser visto como uma entidade única, mas como um conceito amplo que abrange uma vasta gama de contextos nos quais a competição é realizada de forma diferente com base em: idade dos praticantes, objetivos, programa e estrutura.



Consideramos que a competição é um fator fundamental do desporto infantojuvenil, mas deve variar em função dos vários níveis que podem ser encontrados: recreação/formação, desenvolvimento, desempenho. Estes níveis poderão ser relacionados com os estádios de formação do atleta:

- 🔹 **Formação geral** – competição de recreação/formação
- 🔹 **Formação específica** – competição para o desenvolvimento
- 🔹 **Alto rendimento** – competição para o desempenho

Deste modo, a organização das competições deverá ter em consideração os princípios definidos para cada estágio de formação.

Competição de recreação/Formação:

- ◆ Modo de motivar e incentivar a prática.
- ◆ Ter constrangimentos que levem ao cumprimento dos princípios do estádio de formação geral, ex: equipas mistas.
- ◆ Promover a importância do trabalho em equipa.
- ◆ Não publicar resultados nem classificações – exceto no caso do *fair-play*.
- ◆ Evitar situações humilhantes – resultados muito desnivelados ou abandono por incapacidade/impreparação.

Competição para o desenvolvimento:

- ◆ Competições formais, de acordo com os regulamentos internacionais de cada modalidade.
- ◆ Por divisões (grupos de nível)
- ◆ Com vista à autossuperação.
- ◆ Forma de avaliação da evolução do processo de treino.
- ◆ Integração gradual em situações competitivas do desempenho.

Competição para o desempenho:

- ◆ Objetivo: máximo desempenho.
- ◆ Obtenção do melhor resultado – ganhar sempre que possível.
- ◆ Exposição e visibilidade permanentes na comunicação social.

Com base no cenário, mais que provável, de a competição continuar a ser parte integrante do desporto infantojuvenil, importará garantir o cumprimento das principais evidências que são garante de um contexto positivo no desenvolvimento pessoal, holístico, das crianças e jovens.

Pontos-chave da subunidade

1. No processo de Desenvolvimento do Atleta a Longo Prazo (DALP) os treinadores terão de dominar o que deverá ser solicitado em cada escalão, indo ao encontro dos respetivos objetivos e capacidades, não saltando etapas determinantes.
2. O DALP perspetiva a otimização gradual do desempenho – da iniciação até ao alto rendimento – e leva em consideração as janelas de oportunidade; no entanto, será decisivo que seja visto como um processo em marcha, adaptável às circunstâncias e características individuais de cada atleta.
3. No jovem praticante (6 aos 10 anos de idade, aproximadamente) o denominado princípio do **ABC** da atividade atlética, deverá ser sempre considerado, onde: **A** = Agilidade; **B** = *Balance* (Equilíbrio); **C** = Coordenação; **s** – *Speed* (Velocidade).
4. Existem modalidades de especialização precoce, por exigirem níveis de especialização em idades mais jovens, e modalidades de especialização tardia, onde a abordagem inicial é de âmbito mais geral, com ênfase no desenvolvimento de habilidades motoras e técnico-táticas fundamentais e o processo de especialização ocorre em idades mais velhas.
5. Os estádios de formação desportiva serão os seguintes: a) Estádio de formação geral (com duas fases: iniciação e formação de base), b) Estádio de formação específica, c) Estádio de alto rendimento. Em função dos estádios (e fases), assim se deve objetivar o processo de treino: Aprender treinando – Aprender a treinar – Treinar para competir – Treinar para ganhar.
6. A competição é um fator fundamental do desporto infantojuvenil, mas deve variar em função dos vários níveis que podem ser encontrados: recreação/formação, especialização e alto rendimento.



TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

Índice

CAPÍTULO III.

3. RITMOS CIRCADIANOS	19
3.1. RITMOS CIRCADIANOS: O QUE SÃO E A SUA IMPORTÂNCIA	19
3.2. SONO: TALVEZ O MAIS IMPORTANTE FATOR DE CARGA E ADAPTAÇÃO	21
3.3. EFEITOS DAS VIAGENS	26
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	28
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	58
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	59
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	60
GLOSSÁRIO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

- 1. CONCEITOS AVANÇADOS DO PLANEAMENTO DE TREINO
- 2. DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS A LONGO PRAZO
- 3. RITMOS CIRCADIANOS
- 4. ESPECIFICIDADES DA MULHER ATLETA
- 5. TREINO EM ALTITUDE
- 6. CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO
- 7. PLURIDISCIPLINARIDADE E TREINO DESPORTIVO

3.

RITMOS CIRCADIANOS

3.1. Ritmos circadianos: O que são e a sua importância

O ritmo circadiano caracteriza-se pelo ciclo biológico e suas funções ajustado ao período temporal de 24 horas, influenciado por fatores genéticos, variações de exposição solar, temperatura e outras condicionantes ambientais e individuais. Duas principais dimensões da cronobiologia são normalmente alvo de análise:

- (i) as características do ritmo biológico e o seu impacto em situações práticas como viagens para países com fusos horários distintos; e
- (ii) no estudo das origens do ritmo biológico procurando-se identificar, através de experimentação, quais as fontes exógenas do ritmo (Drust, Waterhouse, Atkinson, Edwards, & Reilly, 2005).

Pela sua relevância no controlo e regulação dos mecanismos biológicos (e.g., produção e segregação hormonal), o ritmo circadiano deve ser alvo de particular atenção e consideração em momentos determinantes, tais como definir períodos de avaliação física ou calendarização dos treinos e competições. De facto, considerando a influência do ritmo circadiano na regulação da temperatura corporal, ritmos cardíacos, ritmos ventilatórios, ritmos metabólicos, ritmos gastrointestinais e ritmos de segregação hormonal, é expectável a influência do ritmo circadiano no rendimento desportivo.



Um resumo das principais evidências sobre ritmo circadiano e momentos do dia no rendimento físico pode ser verificado na figura 2 tendo por base uma revisão sobre o tema (Thun, Bjorvatn, Flo, Harris, & Pallesen, 2015). Importa salientar, no entanto, que a evidência sobre o tema é inconsistente e a variabilidade interindividual e dificuldade de relação causa-efeito devem fazer encarar com prudência os relatos.



- Eficácia em desportos de raquete tendencialmente maior à tarde do que de manhã e, sobretudo, noite.
- Na natação, o comprimento e frequência da braçada podem ser alteradas pelo período do dia.
- Melhores, mais eficazes e mais rápidas ações técnicas parecem suceder de tarde nos casos do futebol e voleibol.



HABILIDADES TÉCNICAS

- Força do tronco e membros inferiores parece ser maior de tarde comparativamente a de manhã ou noite.
- Maiores valores de impulsão vertical e horizontal são tendencialmente registados de manhã, no entanto, em repetições repetidas a máxima potência parece ocorrer de tarde
- A força e potência registadas em saltos de contramovimento e isométricos parecem indicar clara vantagem de execução pelas 16 horas comparativamente a períodos da manhã ou final da tarde.
- Considerando a força de membros superiores, os melhores períodos aparentam ser pelas 18 horas.
- Considerando forças em ações excêntricas parece não existir variações significativas ao longo do dia.
- Após habituação a treino de manhã, as diferenças na força produzida entre períodos parecem mitigar-se ou dissipar-se.



FORÇA E POTÊNCIA

- Potências máximas tendem a ser maiores de tarde ou início de noite comparativamente a de manhã, no entanto, em casos de sprints repetidos a diferença não segue essa tendência.
- Potência máxima em testes de wingate tendem a ser superiores de tarde do que de manhã.
- Habituações ao treino de manhã dissiparam as diferenças reportadas anteriormente.



ATIVIDADES DE CURTA DURAÇÃO

- Tempo até atingir a exaustão tende a ser melhor de tarde em casos de corrida e ciclismo, bem como performance e ritmo durante a prova.
- Parece indicar-se que sujeitos mais velhos tendem a ser melhores de manhã comparativamente aos mais novos;
- A habituação ao treino da manhã parece dissipar eventuais diferenças para tarde, bem como favorecer os resultados de manhã.



ATIVIDADES DE LONGA DURAÇÃO



FIGURA 2 - Influência do período do dia no rendimento físico.

3.2. Sono: talvez o mais importante fator de carga e adaptação

O sono pode ser categorizado nas suas fases REM (*rapid eye movements*) e sono não REM (NREM: *non-rapid eye movements*). Durante um período de sono, ocorrem potencialmente 4 a 6 ciclos bifásicos que podem variar na duração entre 90 a 100 minutos onde, em cada um deles, se observam as fases NREM (que varia entre 45 a 85 minutos) e a fase REM (variando de 5 a 45 minutos). Estágios distintos (figura 3) são alcançados durante o sono NREM a partir do registo electroencefalográfico (Martins, Mello, & Tufik, 2001).



"ZERO" OU VIGÍLIA	ESTÁGIO 1 - NREM	ESTÁGIO 2 - NREM	ESTÁGIOS 3 E 4 - NREM	FASE REM
<ul style="list-style-type: none"> • Ondas electroencefalográficas rápidas e de baixa amplitude • Movimentos oculares aleatórios e acentuado tônus muscular 	<ul style="list-style-type: none"> • Transição entre vigília e o sono • Libertação de melatonina (uma das hormonas envolvidas nos ritmos circadianos) • Redução gradual do tônus muscular 	<ul style="list-style-type: none"> • Sincronização da atividade elétrica cerebral • Gradual redução da atividade cortical • Redução dos ritmos biológicos cardíaco e respiratório • Redução da temperatura corporal 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução significativa dos movimentos oculares e tônus muscular • Pico de libertação de hormona de crescimento e leptina (outras hormonas muito relacionadas com os ritmos circadianos) • Libertação de cortisol até este atingir o seu máximo no início da manhã 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevados níveis de ativação autónoma • Possibilidade de frequências cardíacas e respiratórias irregulares • Aumento do fluxo sanguíneo cerebral e aumento da temperatura cerebral • Redução pronunciada do tônus muscular.

FIGURA 3 - Estágios do sono, suportado em Martins *et al.* (2001).



3.2.1. INFLUÊNCIA DA PRIVAÇÃO DO SONO

A privação do sono, seja ela total (>24 horas) ou parcial (restrição de sono a períodos curtos como 3 horas), tem vindo a ser estudada como fator influenciador do rendimento e da exposição à lesão. A figura 4 apresenta uma síntese derivada de quatro revisões sistemáticas sobre a consequência da privação do sono no rendimento físico e exposição à lesão (Gao, Dwivedi, Milewski, & Cruz, 2019; Oliver, Costa, Laing, Bilzon, & Walsh, 2009; Thun *et al.*, 2015; von Rosen, Frohm, Kottorp, Fridén, & Heijne, 2017).

FIGURA 4 - Sintetização dos efeitos tendenciais da privação do sono no rendimento físico e ocorrência de lesão.

- Reduções tendencialmente não significativas em testes de *wingate*.
- Reduções tendencialmente não significativas em testes de força máxima ou potência.



ATIVIDADES DE CURTA DURAÇÃO E PREDOMINÂNCIA ANAERÓBIA

- Efeito decremental na eficácia técnica.
- Decréscimos na qualidade das tomadas de decisão e comportamento tático.
- Decréscimos no rendimento neurocognitivo.



FATORES TÉCNICOS E TÁTICOS

- Efeito decremental significativo em provas de esforço.
- Exaustão precoce comparativamente a níveis sem privação.
- Aumento da percepção subjetiva de esforço.



ATIVIDADES DE LONGA DURAÇÃO E PREDOMINÂNCIA AERÓBIA

- Atletas com regular redução de horas de sono (< 8 horas) tendem a aumentar o risco de lesão musculoesquelética.
- Riscos de lesão podem diminuir até cerca de 60% em casos de períodos de sono de 8 horas.



ATIVIDADES DE LONGA DURAÇÃO E PREDOMINÂNCIA AERÓBIA

É possível destacar uma aparente maior influência da privação do sono no rendimento aeróbio e de atividades de longa duração, comparativamente ao rendimento anaeróbio e de atividades de mais curta duração (Kirschen, Jones, & Hale, 2018). Apesar destas evidências, importa enaltecer que parece existir uma associação positiva entre número de horas de sono e performance anaeróbia (Kirschen *et al.*, 2018).

3.2.2. ESTRATÉGIAS DE MONITORIZAÇÃO DO SONO

Diferentes instrumentos podem ser utilizados para controlar o sono e a qualidade do mesmo. Naturalmente que a utilização de determinado instrumento deve seguir a lógica principal de o mesmo ser válido, fiável e sensível. Adicionalmente, e na dependência do contexto, incumbe-se ao treinador encontrar o melhor instrumento que corresponde às suas possibilidades e objetivos. A figura 5 apresenta os diferentes tipos de instrumentos mais recorrentemente utilizados considerando uma revisão sistemática realizada sobre o tema (Claudino *et al.*, 2019).

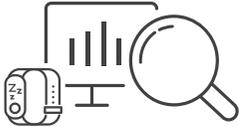


POLISSONOGRAFIA



- Exame do sono que consiste na leitura de atividade elétrica cortical (e.g., EEG, EOG e EMG) e outros parâmetros fisiológicos (e.g., fluxo aéreo, oximetria e ECG).
- **Vantagem:** teste padrão de ouro.
- **Desvantagens:** caro, e pouco acessível.

ACCELEROMETRIA



- Estimação do tempo de sono pela inatividade.
- **Vantagem:** válido e fiável.
- **Desvantagens:** falsos positivos, principalmente em outros casos de inatividade.

**QUESTIONÁRIOS/
DIÁRIOS**



- Qualificação do sono de forma perceptiva.
- **Vantagem:** fácil de utilização e registo, bem como transversal a diferentes contextos.
- **Desvantagens:** tempo de aprendizagem, variabilidade interindividual e intraindividual.

FIGURA 5 - Categorias de instrumentos para monitorização do sono em atletas.

A monitorização do sono e dos padrões de sono deve ser cuidadosamente interpretada pelo treinador, considerando a individualidade do atleta. Assim, os registos mais que comparáveis entre atletas devem seguir uma lógica de análise intraindividual. O treinador deve utilizar os instrumentos que mais lhe garantem efetividade nos resultados, mas seguindo sempre uma lógica de custo-benefício. Os que de forma mais transversal podem servir aos treinadores são os diários de sono onde é possível registar tempo de deitar e acordar e identificar observações relativas ao sono pode ser interessante. De forma mais quantitativa, questionários como *Athlete Sleep Screening Questionnaire* (Samuels, James, Lawson, & Meeuwisse, 2016) ou o questionário de Hooper (Hooper & Mackinnon, 1995) desenhados para atletas, ou mais generalistas como *Pittsburgh Sleep Quality Index* podem também ser utilizados.

3.2.3. ESTRATÉGIAS DE OTIMIZAÇÃO DA QUALIDADE DO SONO

Devem ser aplicadas em atletas estratégias para a melhoria da qualidade do sono no sentido de maximizar os potenciais efeitos benéficos no rendimento. Entre outras, a higiene do sono é uma das medidas determinantes. No entanto, medidas complementares tais como implementação de sestas, extensão do período de sono, programas de educação para o sono, motivação, estratégias comportamentais e cognitivas e ajustamentos após viagens longas devem ser também adotadas. A figura 6 apresenta algumas das sugestões a implementar para potenciar a higiene do sono tendo por base uma revisão sistemática realizada sobre o tema (Nédélec *et al.*, 2015).





LUZ ARTIFICIAL À NOITE

- Elevada luminosidade artificial é desaconselhada antes de deitar, podendo suprimir a melatonina.
- **Medidas:** utilizar o modo “*nigh shift*” nos smartphones e ecrãs; reduzir a luz azul dos ecrãs por via de filtros; utilizar óculos com filtros para luzes azuis.



RELAXAMENTO E BEM-ESTAR

- O aumento do stress diário aliado ao fator competitivo pode gerar influência decrementais no sono.
- **Medidas:** utilizar estratégias de meditação; manter um horário estável de deitar; manter o quarto privado de luz e som e com temperatura confortável.



TERAPIA DE LUZ AO ACORDAR

- A inércia do sono é um estado de transição entre o sono e o sentimento de se estar completamente acordado.
- **Medidas:** a exposição gradual dos atletas a luz artificial de baixa intensidade (0.001 lux aumentando até 300 lux) durante o sono parece favorecer o estado de alerta e os rácios de percepção de qualidade do sono, aumentando a performance cognitiva e física.



HIDRATAÇÃO ANTES DE DORMIR

- A hiperhidratação pode ser desvantajosa para a qualidade do sono conduzindo a um aumento do número de casos de acordar durante o sono.
- **Medidas:** dosear a hidratação no período da noite de forma a mitigar os potenciais efeitos da hiperhidratação.



OFFLINE

- Um *smartphone* ativo durante a noite pode emitir luz que perturba a qualidade do sono do atleta.
- **Medidas:** desligar o sistema de notificações e, estrategicamente, evitar tecnologia 30 minutos antes de se ir deitar.



ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO

- A imersão em água fria/gelada (15 °C) decresce a temperatura corporal até 90 minutos após a prática, logo, afetando potencialmente o ritmo individual do atleta antes de dormir.
- **Medidas:** preventivamente, desfazar a prática de imersão em água fria do horário de deitar.

FIGURA 6 - Estratégias para uma boa higiene do sono.

Outras estratégias devem ser implementadas complementarmente e de forma adequada e ajustada à especificidade do contexto e à própria individualidade do atleta. As estratégias complementares podem ser observadas na figura 7 tendo por base as revisões sistemáticas redigidas sobre o tema (Bonnar, Bartel, Kakoschke, & Lang, 2018; Fullagar *et al.*, 2015).

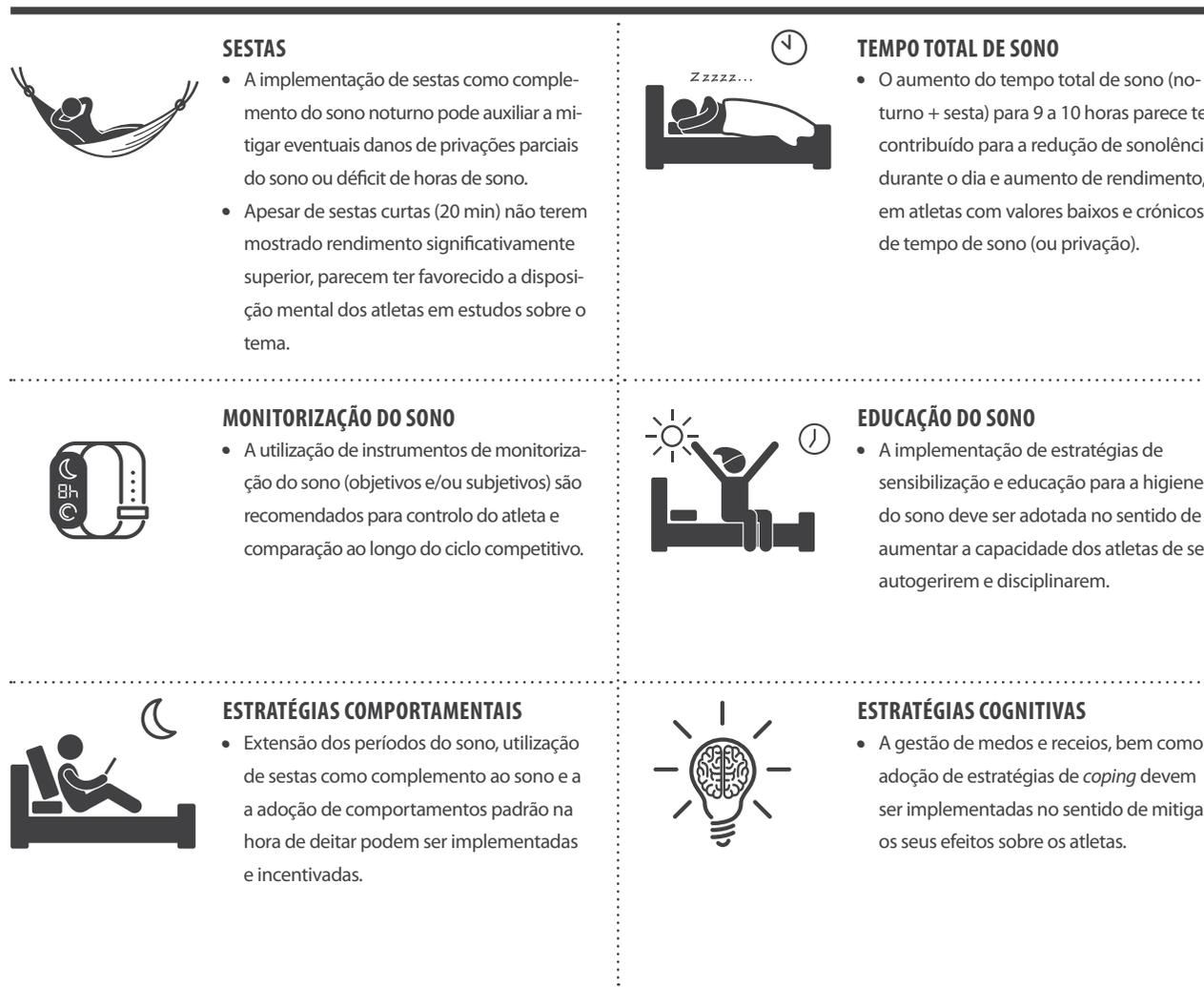


FIGURA 7 - Estratégias complementares à higiene do sono.

3.3. Efeitos das viagens

O *jet lag* refere-se à dissociação do relógio biológico face ao relógio contextual e ambiental, após mudanças repentinas do fuso horário decorrentes de viagens longas de avião. Estas alterações podem provocar alterações no ritmo biológico, principalmente no ciclo do sono, levando em alguns casos a distúrbios transitórios do sono. Assim, e por consequência, podem interferir com alterações da produção e segregação hormonal conduzindo a eventuais alterações no rendimento cognitivo e físico, bem como alterações da disposição e humor. A síntese dos efeitos do *jet lag* no rendimento pode ser verificada na figura 8, concebida tendo por base as revisões disponíveis (Leatherwood & Drago, 2013; Lee & Galvez, 2012).



26



DURANTE A VIAGEM

- As pressões na cabine equivalentes a 132-127 mm Hg durante 3 a 7 horas conduzem a fenómenos similares à hipóxia em altitude.
- Aparentes declínios transitórios em exercícios de predominância aeróbia podem surgir em consequência de voos prolongados.



PERFORMANCE COGNITIVA

- Alterações no ritmo circadiano e ciclo do sono afetam tendencialmente as funções cognitivas e estados de humor.
- Declínios na atenção e concentração podem conduzir a maior ineficácia técnica/tática.
- Atletas expostos a *jet lag* revelam-se, por vezes, letárgicos e com falta de motivação, afetando as atividades mentais complexas.



PERFORMANCE FÍSICA

- As evidências científicas são inconsistentes.
- No entanto, é expectável que, por influência de alterações do ritmo biológico e uma potencial privação parcial do sono, possam existir declínios em atividades de longa duração.
- Rendimentos coletivos (de equipa) podem também ser afetados.

FIGURA 8 - Efeitos do *jet-lag* no rendimento.

Algumas medidas comportamentais podem ser utilizadas para acelerar a alteração biológica ao novo fuso horário. A figura 9 sintetiza as principais recomendações para lidar com o jet lag tendo por base as evidências (Leatherwood & Dragoo, 2013; Lee & Galvez, 2012).

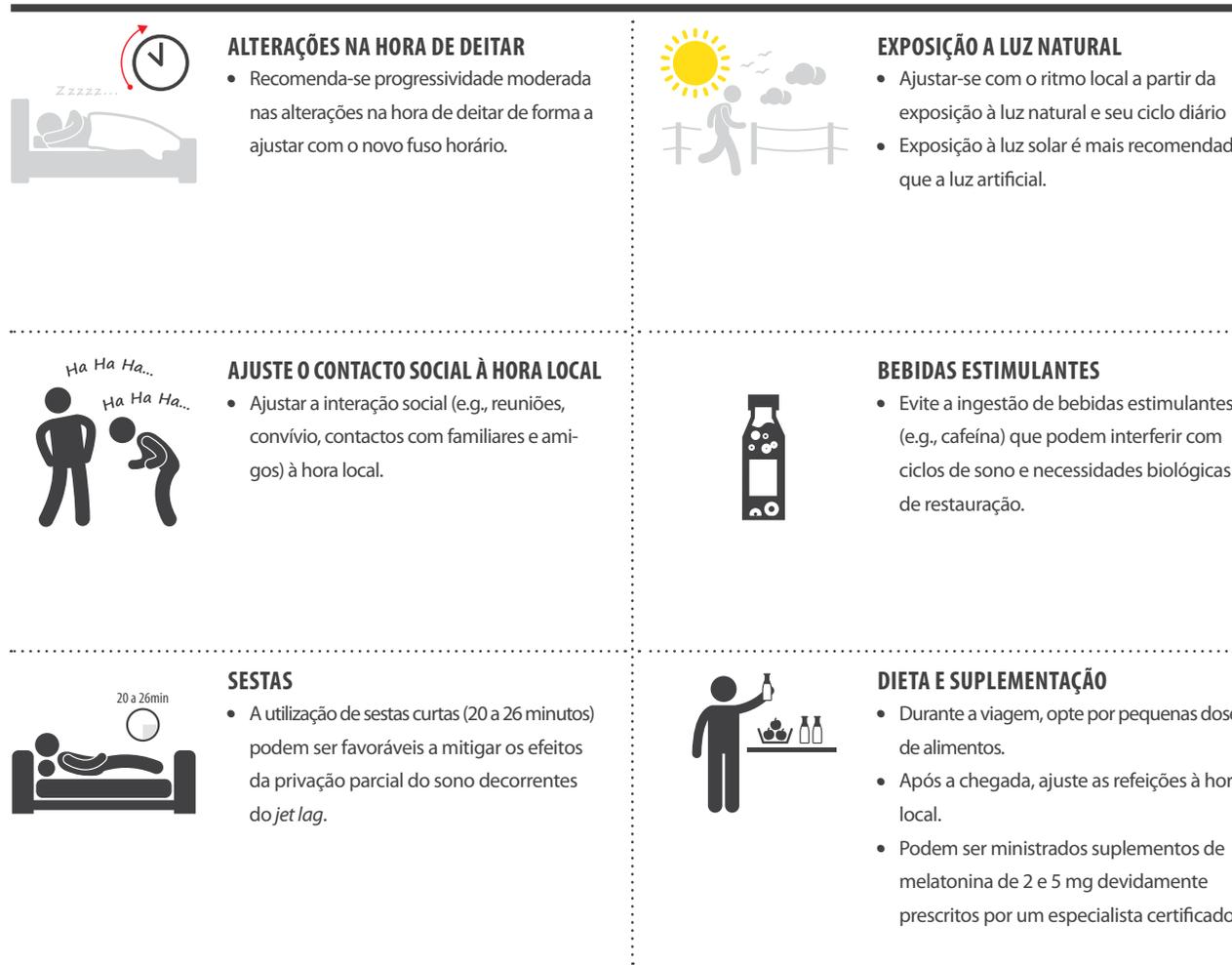


FIGURA 9 - Recomendações para reduzir os efeitos do *jet lag*.

TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

Índice

CAPÍTULO IV.

4. ESPECIFICIDADES DA MULHER ATLETA	30
4.1. CONCEITOS BÁSICOS RELACIONADOS COM A MULHER ATLETA	30
4.2. ESPECIFICIDADES MATURACIONAIS E HORMONAIAS	30
4.3. ESPECIFICIDADES ANATÓMICAS	31
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	33
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	58
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	59
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	60
GLOSSÁRIO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

- 1. CONCEITOS AVANÇADOS DO PLANEAMENTO DE TREINO
- 2. DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS A LONGO PRAZO
- 3. RITMOS CIRCADIANOS
- 4. ESPECIFICIDADES DA MULHER ATLETA
- 5. TREINO EM ALTITUDE
- 6. CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO
- 7. PLURIDISCIPLINARIDADE E TREINO DESPORTIVO

4.

ESPECIFICIDADES DA MULHER ATLETA

4.1. Conceitos básicos relacionados com a mulher atleta

A mulher atleta mereceria um livro inteiramente dedicado a si. Resumir a sua especificidade numa secção de um capítulo serve o propósito singelo de sensibilizar para o tema, mas aconselhamos a sua exploração aprofundada na vasta literatura disponível. Parece haver diferenças de sexo na exposição às lesões. Um estudo retrospectivo analisou 6593 lesões de sobreuso em crianças e adolescentes, tendo verificado que os rapazes apresentavam maior proporção de lesões apofisárias e cartilagem articular, enquanto as raparigas apresentavam maior proporção de lesões ósseas e tendinosas (Valasek, Young, Huang, Singichetti, & Yang, 2019). Os motivos para estas diferenças poderão ser múltiplos: fatores anatómicos, hormonais, psicossociais, entre outros. O nosso objetivo, nesta breve secção, limita-se a elencar algumas de entre múltiplas diferenças entre sexos.

4.2. Especificidades maturacionais e hormonais

Rapazes e raparigas têm diferentes percursos maturacionais, com *timings* e tempos distintos e com múltiplas relações com características físicas e psicológicas. Em modalidades como a natação e a corrida e os saltos no atletismo, as diferenças entre sexos começam a ser notadas cerca dos 12-13 anos e prolongam-se até aos últimos anos da adolescência (Handelman, 2017). O treino físico intenso pode gerar stress crónico e reduzida gordura corporal, colocando as raparigas adolescentes num risco de sobre treino e/ou pobre estado nutricional, com consequências para a função endócrina (Maïmoun, Georgopoulos, & Sultan, 2014). Nesta revisão sistemática, os autores verificaram que atletas do sexo feminino apresentam elevada prevalência de desordens menstruais (e.g., menarca tardia, oligomenorreia, amenorreia), mas sendo variável com a modalidade. Como tal, os treinadores deverão entender que o treino do feminino poderá ter importantes diferenças relativamente ao treino do masculino.

A menarca parece ser atrasada em algumas modalidades desportivas, mas nem sempre é clara a relação de causa ou efeito: a prática intensiva atrasa a menarca, ou que raparigas de maturação tardia poderão ser beneficiadas em certos desportos? Os ciclos menstruais associam-se com variações hormonais que poderão influenciar as respostas fisiológicas, nomeadamente a resposta ao exercício. Porém, os ciclos menstruais podem variar de forma não-patológica entre os



30

26 e os 35 dias, o que dificulta a análise de relações entre fases do ciclo menstrual e performance, sobretudo quando se agregam dados médios que podem não refletir as variações interindividuais (Kenney, Wilmore, & Costill, 2012). Embora haja muita especulação sobre os efeitos do ciclo menstrual na performance e no risco de lesões, a literatura demonstra que, em média, esses efeitos são reduzidos. As alterações de performance associadas com o ciclo menstrual são sujeitas a considerável variação interindividual, podem ser mascaradas pela toma de contraceptivos e, ademais, parece haver uma adaptação da mulher atleta ao seu regime de treino, atenuando eventuais diferenças na resposta.

A osteoporose também tem revelado diferenças entre homens e mulheres e sugerido um papel relevante para o exercício físico. O desporto pode desempenhar um papel importante no ganho de massa óssea durante a infância e adolescência, promovendo incrementos na densidade mineral óssea. No entanto, deverá existir um equilíbrio entre carga e recuperação. Isto é particularmente importante no caso das raparigas, uma vez que exercício excessivo, associado a deficiente nutrição, pode gerar disfunções menstruais, com consequências negativas para a velocidade do crescimento ósseo e para a aquisição de massa óssea (Maimoun et al., 2014). Ora, as mulheres começam a perder densidade óssea mais cedo e a uma taxa superior à dos homens, especialmente na anca e na coluna, apresentando um risco aumentado de osteopenia, osteoporose e fraturas (Alswat, 2017). Neste sentido, a prática desportiva, desde que dentro de parâmetros razoáveis e acompanhada de nutrição adequada, poderá contribuir para aumentar a densidade óssea em idades jovens.

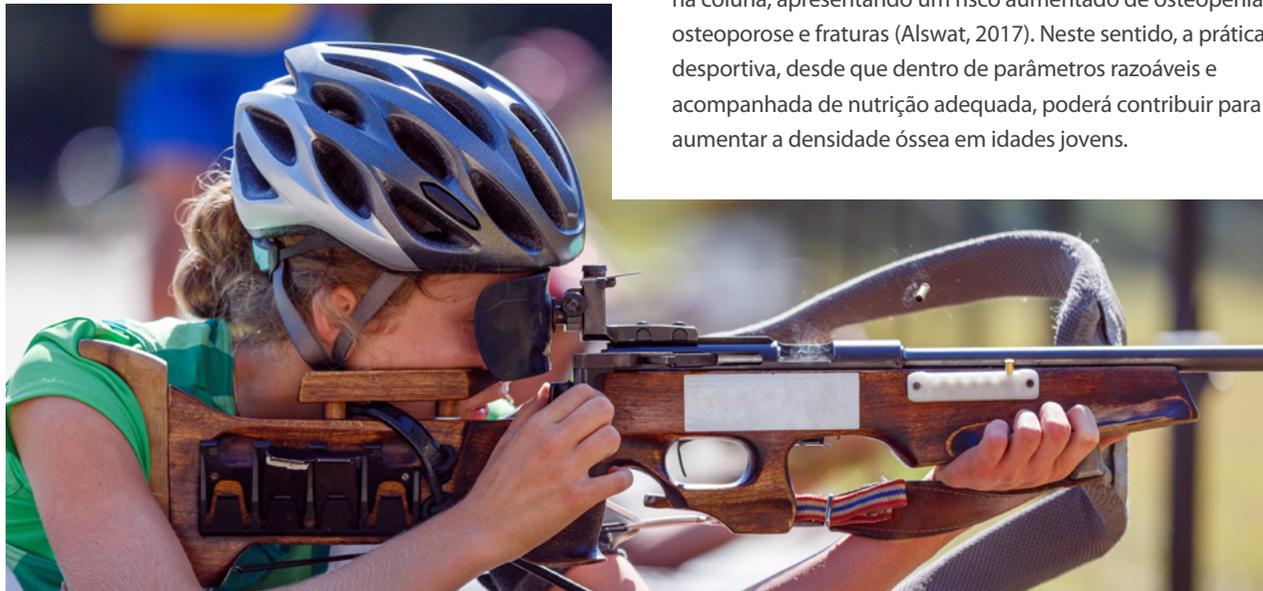
4.3. Especificidades anatómicas

Apesar das semelhanças estruturais entre homem e mulher, existem diferenças anatómicas. Estas especificidades apresentam implicações biomecânicas e fisiológicas que poderão motivar diferentes abordagens às ações desportivas e diferenciada exposição a lesões. Nesta secção iremos realçar somente alguns dos aspetos a considerar. A pelve apresenta considerável dimorfismo sexual, cujas principais características serão aqui sintetizadas referenciando a mulher relativamente ao homem:

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

- Maior rácio cabeça: pescoço da entrada pélvica, adaptação que parece favorecer o parto.
- Osso coxal ou inominado menos angulado.
- Maior distância entre as espinhas ilíacas ântero-superiores.
- No geral, as mulheres apresentam uma pelve mais larga do que a dos homens.
- Menor diâmetro do acetábulo (zona que se irá articular com o fémur).
- Maior separação dos tubérculos púbicos.

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





Modelos técnicos/biomecânicos

A distinta anatomia da mulher, face ao homem, convida a repensar os modelos técnicos utilizados nas diferentes modalidades desportivas. Especificamente, deveremos pensar se modelos técnicos oriundos de estudos e livros focados nos homens poderão ser aplicáveis de forma acrítica às mulheres.



Num recente estudo radiológico com centenas de sujeitos, verificou-se que existem profundas diferenças entre mulheres e homens na orientação e profundidade acetabular, cobertura acetabular, esfericidade de cabeça femoral, morfologia e alinhamento femorais (Edwards et al., 2020). Considerando que a pelve constitui um local de ligação entre membros inferiores e tronco, estes dimorfismos potenciarão diferentes implicações biomecânicas. Efetivamente, a investigação suporta a existência de diferenças entre sexos. Adolescentes do sexo feminino apresentaram, em média, maior adução e rotação da articulação coxofemoral, maior abdução do joelho e menor flexão do tronco durante uma tarefa de agachamento unilateral, comparativamente aos adolescentes do sexo masculino (Scattone Silva & Serrão, 2014).

As mulheres apresentam, ainda, uma profundidade condilar femoral medial inferior à dos homens (Terzidis et al., 2012), o que pode contribuir para menor congruência da articulação tibiofemoral e, com isso, aumentar a instabilidade do joelho.

Essa maior instabilidade foi verificada, igualmente, num estudo com agachamento unilateral, podendo ser um dos fatores que contribuiu para que as adolescentes tenham maior incidência de lesões de sobreuso no joelho do que os adolescentes (Scattone Silva & Serrão, 2014). Um estudo com atletas recreativos nos seus 20 anos propôs tarefas de correr e mudar de direção, tendo verificado que os homens aplicavam maior força na parte medial da articulação tibiofemoral, mas de forma equilibrada com as forças aplicadas na parte lateral. Pelo contrário, as corredoras apresentaram um claro favorecimento da parte medial e pareceram estar expostas a maior risco de degeneração medial do joelho e, potencialmente, osteoartrose (Sinclair & Stainton, 2020). Diferenças cinemáticas entre sexos foram também notadas para a anca e joelho nos planos frontal e transversal na realização do *Star Excursion Balance Test* (Willis et al., 2017).



Modelos estruturais versus modelos biopsicossociais

Os modelos estruturais são insuficientes para explicar a incidência e prevalência de lesões, bem como a presença ou ausência de dor e o seu tipo e intensidade. Porém, os modelos biopsicossociais não deverão cair no erro de negligenciar a componente estrutural. Existem significativas diferenças estruturais entre homens e mulheres e, porventura, algumas destas diferenças poderão contribuir para respostas distintas ao treino e sua relação com lesões.

Embora a lesão e a dor sejam fenómenos multifatoriais, estes dimorfismos sexuais estruturais poderão ser um dos fatores a considerar na prescrição do treino.





TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

Índice

CAPÍTULO V.

5. TREINO EM ALTITUDE	35
5.1. EFEITOS AGUDOS E CRÓNICOS DO TREINO EM ALTITUDE	35
5.2. MÉTODOS DE TREINO EM ALTITUDE	37
5.3. MÉTODOS DE SIMULAÇÃO DE TREINO EM ALTITUDE	38
5.4. PLANEAMENTO DO TREINO EM ALTITUDE E MONITORIZAÇÃO	39
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	42
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	58
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	59
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	60
GLOSSÁRIO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

- 1. CONCEITOS AVANÇADOS DO PLANEAMENTO DE TREINO
- 2. DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS A LONGO PRAZO
- 3. RITMOS CIRCADIANOS
- 4. ESPECIFICIDADES DA MULHER ATLETA
- 5. TREINO EM ALTITUDE
- 6. CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO
- 7. PLURIDISCIPLINARIDADE E TREINO DESPORTIVO

5. TREINO EM ALTITUDE



O treino em altitude notabilizou-se entre diferentes desportos de curta e longa duração, sobretudo graças ao facto de se colocar a hipótese que a exposição à hipoxia resultante da altitude poderia servir como um fator de stresse chave na promoção de adaptações fisiológicas nos atletas (Flaherty, O'Connor, & Johnston, 2016). No entanto, para além das adaptações potencialmente promovidas pelo treino em altitude, verifica-se que a hipoxemia resultante do processo influencia a resposta aguda dos atletas à carga prescrita e aplicada (Wilber, 2007).

O treino em altitude pode ser realizado em três grandes amplitudes de altitude (Levine & Stray-Gundersen, 1997; Mason, 2000):

- (i) < 1500 metros, baixa altitude;
- (ii) 1500-3000 metros, moderada altitude; e
- (iii) > 3000 metros, grande altitude.

As diferentes altitudes parecem ter efeitos distintos tanto na resposta aguda ao exercício, como nas adaptações promovíveis pelo treino.

TABELA 3 - Efeitos ventilatórios do treino em altitude.

5.1. Efeitos agudos e crónicos do treino em altitude

5.1.1. EFEITOS AGUDOS

Como consequência da progressiva descida da pressão barométrica (medida do peso da coluna de ar exatamente por cima de um determinado local), ocorre um decréscimo da pressão parcial do oxigénio no sangue arterial. Considerando que as pressões parciais de oxigénio determinam o movimento dos gases de um local para o outro, é compreensível verificar-se que face a uma diminuição da pressão parcial, o gradiente de pressão será baixo, dificultando a difusão e absorção de oxigénio no organismo humano. A partir desta série de eventos (assim como outros), ocorrem respostas agudas, tanto do ponto de vista ventilatório (tabela 3), quanto cardiovascular (tabela 4) e hematológico (tabela 5) (Flaherty *et al.*, 2016).

EFEITOS VENTILATÓRIOS

- Aumento da frequência ventilatória, como consequência da hipoxia detetada pelos quimiorreceptores periféricos.
- A acetilcolina aumentada causada pelo influxo de cálcio resultante das condições de hipoxia, atua com a adenosina trifosfato, endotelina e radicais de oxigénio promovendo alterações na resposta ventilatória.
- O aumento da ventilação induz um incremento de libertação de dióxido de carbono, potenciando a alcalose respiratória.
- Os rins aumentam a excreção de iões bicarbonato no sentido de equilibrar a alcalose respiratória.
- Durante o exercício em alta intensidade, existe uma alteração da incompatibilidade ventilação/perfusão, potencialmente explicável pela vasoconstrição pulmonar induzida pela hipoxia, ocorrendo ainda edema intersticial pulmonar. Ambos os fenómenos poderão contribuir decisivamente para a redução do desempenho atlético.

TABELA 4 - Efeitos cardiovasculares do treino em altitude.

EFEITOS CARDIOVASCULARES

- A hipoxia influencia diretamente a libertação de catecolaminas na medula adrenal e reduz a tonicidade do sistema vascular, aumentando a estimulação dos barorreceptores e aumentando o sistema nervoso simpático.
- Níveis mais elevados de epinefrina são registados em altitude, comparativamente ao nível do mar.
- A progressiva perda de água promovida pela evaporação, conduz à diminuição progressiva do volume sanguíneo.
- Ocorrem aumentos da frequência cardíaca e diminuição do volume sistólico (potencialmente causados pela redução do volume plasmático).
- Na lógica da aclimatização, o débito cardíaco máximo tende a diminuir em exercício sendo que tal facto pode condicionar o pico de fluxo sanguíneo para os músculos, afetando potencialmente posteriormente o volume máximo de oxigénio (causando eventual destreino).

TABELA 5 - Efeitos hematológicos do treino em altitude.

EFEITOS CARDIOVASCULARES

- Promoção da produção de eritropoietina nos rins.
- Aumento do número de eritrócitos.
- Deslocação para a esquerda da curva de dissociação da hemoglobina-oxigénio procurando aumentar a afinidade pelo oxigénio.
- O aumento do hematócrito aumenta a viscosidade do sangue conduzindo este último a um aumento da resistência ao fluxo.
- Diminuição da pressão parcial do oxigénio no sangue.
- Diminuição da saturação da hemoglobina.
- Diminuição do gradiente de pressão entre o sangue capilar e os tecidos.
- Diminuição da captação de oxigénio pelos tecidos.



TABELA 7 - Adaptações hematológicas ao treino em altitude (Wyatt, 2014).

ADAPTAÇÕES HEMATOLÓGICAS

- Aumento da hemoglobina, hemácias e do hematócrito;
- Deslocação para a direita da curva de dissociação do oxigénio indicando maior capacidade de libertação de oxigénio para os músculos;
- Facilitação da dissociação de oxi-hemoglobina;
- Aumento das concentrações hormonais de catecolaminas, hormona do crescimento e tiroideias.

TABELA 8 - Adaptações musculares ao treino em altitude (Vogt & Hoppe-ler, 2010)

ADAPTAÇÕES MUSCULARES

- Reduções na área muscular total, com aumento da densidade capilar e atividade enzimática em intervenções entre 4 e 6 semanas (sobretudo no tipo de treino *live or sleep high-training low*).
- Potencial aumento das concentrações de mioglobina.
- Permanência prolongada pode conduzir a redução do potencial metabólico do músculo-esquelético, redução da atividade enzimática oxidativa e glicolítica.
- Efeitos benéficos na potência anaeróbia comparado com situações de normóxia (resultante de adaptações das enzimas como a fosfofrutoquinase).
- Tanto no método *live high-train low* como no *live low-train high* constata-se uma redução da atividade de Na^+K^+ -ATPase.

5.1.2. EFEITOS CRÓNICOS

Na dependência da altitude a que o atleta é exposto, as consequências nas magnitudes e direções das adaptações fisiológicas são diferentes. No entanto, e de forma genérica, as tabelas 6, 7 e 8 apresentam as principais adaptações (efeitos crónicos) cardiovasculares e respiratórias, hematológicas e musculares resultantes do treino em hipoxia.

TABELA 6 - Adaptações cardiovasculares e ventilatórias ao treino em altitude (Wyatt, 2014).

ADAPTAÇÕES CARDIOVASCULARES E VENTILATÓRIAS

- Com a aclimatização, assiste-se a uma redução da frequência cardíaca em repouso e submáxima.
- A pressão arterial média aumenta em consequência da sistémica resistência vascular (condicionada pela segregação de catecolaminas).
- O débito cardíaco máximo parece diminuir com a exposição crónica à altitude e o volume máximo de oxigénio tende a aumentar (principalmente em atletas com margem de treinabilidade) após a aclimatização.
- Hipertensão pulmonar e aumento da densidade vascular contribuem para um incremento da perfusão pulmonar.

5.2. Métodos de treino em altitude

Dentro dos modelos naturais de treino em altitude, encontram-se os mais utilizados e estudados *Living high-training high* (LHTH), *Live or sleep high-training low* (LHTL) e o *Live low-training high* (LLTH). Seguem-se algumas indicações sumárias sobre cada um deles.

5.2.1. LIVING HIGH-TRAINING HIGH (LHTH)

Foi o primeiro tipo de treino em altitude a ser abordado, após o sucesso decorrente da participação de atletas da África oriental nos Jogos Olímpicos de 1968 (Saunders, Pyne, & Gore, 2009). O propósito da abordagem LHTH é, nos pressupostos teóricos, induzir a aclimatização à altitude a partir do aumento do volume de eritrócitos e promover um estímulo de treino adicional a partir da hipoxia. Quatro fases do LHTH podem ser consideradas (figura 10).

ACLIMATIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> ● Expor os atletas ao máximo de ativo possível. ● Treino intenso desaconselhado. ● Pode durar 7 a 10 dias.
FASE CENTRAL DO TREINO	<ul style="list-style-type: none"> ● Pode durar 2 a 3 semanas. ● Aumentar progressivamente o volume e intensidade de treino.
RECUPERAÇÃO E PREPARAÇÃO PARA O REGRESSO AO NÍVEL DO MAR	<ul style="list-style-type: none"> ● Duração de 2 a 5 dias. ● Volume e intensidade do treino devem reduzir gradualmente.
REGRESSO AO NÍVEL DO MAR	<ul style="list-style-type: none"> ● Nos primeiros 2 a 4 dias parece existir uma fase positiva em alguns atletas. ● Performance pode reduzir numa fase de restabelecimento do volume e intensidade. ● Entre os 15 e os 21 dias após o regresso ao nível do mar, alguns atletas podem alcançar o rendimento máximo.

FIGURA 10 - Fases do LHTH.

Algunas recomendações podem ser consideradas neste tipo de treino (Millet, Roels, Schmitt, Woorons, & Richalet, 2010):

- Altitudes entre 1800 e 2500 metros parecem ser as mais adequadas.
- Duração da intervenção entre 3 e 6 semanas. As primeiras adaptações podem surgir ao final da primeira semana.
- Limitar o volume de treino entre 10 e 20%, aumentando gradualmente entre 3 e 5% por cada semana. Após o final do período de intervenção, é possível que alguns atletas consigam atingir intensidades normais de treino.
- O treino intervalado deve ser reduzido na sua intensidade (5 a 7%) comparativamente ao mesmo treino ao nível do mar. A intensidade pode aumentar em 1% a cada semana.
- No treino intervalado, os períodos de recuperação devem ser mais longos, possivelmente o dobro do que ao nível do mar, de forma preventiva.

5.2.2. LIVE OR SLEEP HIGH-TRAINING LOW (LHTL)

O tipo de treino em altitude (LHTL) surge em alternativa ao LHTH de forma a potenciar os efeitos fisiológicos da altitude, enquanto se mantém uma janela de volume e de intensidade de treino realizado em níveis normais ao nível do mar. A possibilidade de não sofrer as consequências negativas da altitude durante o treino, parece ser uma justificação plausível para a utilização desta abordagem (Lundby, Millet, Calbet, Bärtsch, & Subudhi, 2012). Algunas recomendações para as permanências em altitude podem ser consideradas (Millet *et al.*, 2010):





- ◆ A altitude recomendável para dormir situa-se entre os 2200 e os 2500 metros para promover efeitos na eritropoietina.
- ◆ Intervenções de 4 semanas parecem ser recomendadas para acelerar e aumentar a produção de eritropoietina e concentrações de hemoglobina.
- ◆ Possivelmente 3 semanas serão suficientes para promover alterações na capacidade de tamponamento, ou nas capacidades de ATP-ase ou NA^+/K^+ .
- ◆ Recomenda-se dormir 5 noites por semana nas condições de altitude.
- ◆ Recomenda-se manter em altitude durante 22 horas de cada dia e treinar a baixa altitude (próxima do nível do mar).



5.2.3. LIVE LOW-TRAINING HIGH

O treino de *Live low-training high* (LLTH) consiste em promover hipoxia durante a exercitação física. Duas grandes dimensões de métodos podem ser consideradas: (i) modalidade passivas (exploradas na secção métodos de simulação do treino em altitude); e (ii) modalidade ativas. Nas modalidades ativas (em altitude natural) podem ser consideradas (Girard, Brocherie, Goods, & Millet, 2020):

◆ Hipoxia sistémica:

↘ **em exercício submáximo:** utilização de condições de hipoxia concordantes com altitudes entre 2500 e 3500 metros, onde a intensidade do exercício decorre acima de 70% da frequência cardíaca máxima, intercalada por períodos de recuperação com similar duração ou inferior;

↘ **em exercício máximo:** consiste em realizar repetições curtas (< 30 segundos) à máxima intensidade com pausas incompletas (< 60 segundos) em condições de hipoxia.

5.3. Métodos de simulação de treino em altitude

O acesso a métodos de treino em altitude natural nem sempre é possível, considerando os custos associados ou o congestionamento do calendário competitivo. Por isso, métodos alternativos que utilizam instrumentos de simulação de hipoxia como câmaras/tendas hipobáricas ou casas de nitrogénio têm vindo a ser utilizadas para o treino hipóxico intermitente.

Alguns métodos de simulação podem ser considerados, tais como os métodos passivos descritos em seguida (Girard *et al.*, 2020):

◆ EXPOSIÇÃO HIPÓXICA INTERMITENTE EM REPOUSO

↘ Consiste em utilizar períodos breves (3 a 6 minutos) de níveis de hipoxia severos (FI_{O_2} : 0,15-0,09; simulando situações de altitude entre 2800 e 5500 metros), espaçados com episódios de normóxia.

◆ UTILIZAÇÃO DE CÂMARAS HIPOBÁRICAS DURANTE O SONO

↘ Possibilidades de utilização: (i) áreas pequenas acondicionadas ao efeito (e.g., similares a tendas) que permitem dormir; (ii) instrumentos de utilização direta a partir de máscara; e (iii) salas acondicionadas ao efeito.

↘ Em particular, as câmaras hipobáricas para dormir replicam altitudes próximas dos 4500 metros de altitude.

◆ PRÉ-CONDICIONAMENTO ISQUÉMICO

↘ Procedimento que visa causar isquemia tecidual a partir da compressão do membro, seguido de reperfusão repetida de uma forma cíclica. Este procedimento pode ser realizado entre três e quatro ciclos de 5 minutos (oclusão e reperfusão), apresentando uma duração de 30 a 45 minutos precedidos ao exercício.

Nas modalidades ativas, podem ser consideradas (Feriche, García-Ramos, Morales-Artacho, & Padial, 2017):

RESTRIÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO

(treino por oclusão vascular)

- A utilização de mangas elásticas ou insufláveis à volta de um membro é uma das formas de limitar o retorno sanguíneo após a contração muscular. É normalmente utilizado com baixas magnitudes de carga, apesar de estudos apontaram também a sua potencial utilização em cargas elevadas ou situações de potência. É utilizado tanto em exercícios de curta-média duração (e.g., treino intervalado) como de força (muito particularmente orientado para o treino hipertrófico).



5.4. Planeamento do treino em altitude e monitorização

Apenas a título de exemplo, e seguindo o exato exemplo providenciado pelos autores (Mujika, Sharma, & Stellingwerff, 2019), apresentamos uma programação de quatro semanas proposta pelos mesmos, para atletas de elite de corrida de médias e longas distâncias (tabela 9).

TABELA 9 - Exemplo de programação de quatro semanas para o treino em altitude de corredores de médias e longas distâncias de elite.

SEMANA	VOLUME GLOBAL	INTENSIDADE	REPOUSO ENTRE INTERVALOS
SEMANA ANTES DO TREINO EM ALTITUDE	Redução comparado com o normal – realização de um <i>taper</i> reduzido para aliviar a fadiga antes das quatro semanas	Normal	Normal
SEMANA 1	<p>Permanência inicial do atleta em altitude/abordagem conservadora: primeiros 2-3 dias, redução de 25% comparado com o nível do mar.</p> <p>Pode aumentar a frequência comparado com o normal (e.g., sessões mais longas divididas em duas sessões mais curtas).</p> <p>Últimos 4 dias – normais.</p> <p>Para atletas experientes, potencialmente poderão sustentar treino com grandes volumes imediatamente após a ascensão.</p>	<p>Predominantemente baixa intensidade, objetivando valores abaixo do limiar anaeróbio</p> <p>Trabalhos aláticos < 30 segundos com períodos superiores a 2 minutos de repouso</p> <p>Sempre que possível realizar treinos de elevada intensidade a altitudes baixas.</p>	Aumento de 50 a 100% da duração de repouso entre intervalos.
SEMANA 2	<p>Normal-grande</p> <p>Decréscimo do volume final 2-4 dias na dependência da distância temporal para a competição pós-altitude.</p>	<p>Permanência inicial do atleta em altitude/abordagem conservadora: Predominantemente baixa intensidade, objetivando valores abaixo do limiar anaeróbio</p> <p>Para atletas experientes, potencialmente poderão sustentar treino com grandes intensidades.</p> <p>O volume de trabalho a intensidade designada pode concretizar com volumes totais ou normais, com atletas habituados à altitude.</p> <p>Intervalos longos de corrida a frequência de passada da prova:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 60-90 s para 800 m - 2-3 min para 1500 m <p>Sempre que possível realizar treinos de elevada intensidade a altitudes baixas.</p>	Repouso entre intervalos deve começar a reduzir de 150 a 200% do nível do mar para 125-150%.





TABELA 9 - Exemplo de programação de quatro semanas para o treino em altitude de corredores de médias e longas distâncias de elite.

SEMANA	VOLUME GLOBAL	INTENSIDADE	REPOUSO ENTRE INTERVALOS
SEMANA 3	Normal-grande Decréscimo do volume final 2-4 dias na dependência da distância temporal para a competição pós-altitude.	Intensidade do treino a níveis normais. Períodos mais longos de distância percorrida a frequência de passada próxima à do ritmo de competição: - 2 min para 800 m - 4 min para 1500 m Sempre que possível realizar treinos de elevada intensidade a altitudes baixas.	O repouso continua 125-150% do normal.
SEMANA 4	Decréscimo do volume final 2-4 dias na dependência da distância temporal para a competição pós-altitude.	Sessões a ritmo de competição. Sempre que possível realizar treinos de elevada intensidade a altitudes baixas.	O repouso continua 125-150% do normal.

Mujika et al. (2019), apresentam um modelo de microciclo realizado por uma nadadora, campeã do mundo e olímpica, aquando da preparação para os Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro – 2016 – onde são observáveis níveis de carga muito elevados (sobretudo tratando-se de treino em altitude), bem como horários de treino para adaptação prévia ao *jet lag* (tabela 10).

TABELA 10 - Microciclo de treino em altitude, em fase pré-competitiva para os JO-2016, destinado a nadadora, de top mundial, em provas de meio fundo e fundo. Os treinos de natação foram realizados a 2320 m de altitude; mas, para as sessões de corrida e bicicleta, foram simuladas condições de altitude de 3000-3300 m, para agravar as condições de hipoxia.

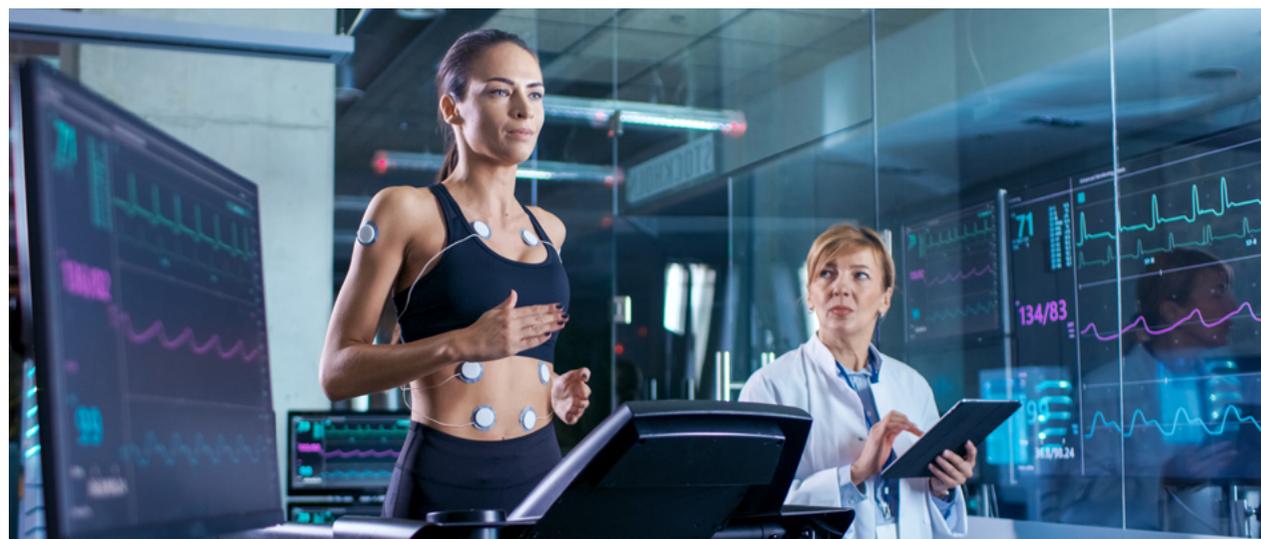
HORA	2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
11:00	Força (90')	Corrida (45')	Força (90')	Corrida (45')	Força (90')	Corrida (45')	Fisioterapia
13:00	Natação (Vel. + Ef. Aer.). 8500 m	Natação (Vel. + Pot. Lát.). 5500 m	Natação (Vel. + Ef. Aer.). 8400 m	Natação (Vel. + Pot. Lát.). 5500 m	Natação (Vel. + Ef. Aer.). 8500 m	Natação (ritmo comp.). 8700 m	
18:30	Bicicleta erg. (45')	Crossfit: 90'		Crossfit: 90'	Bicicleta erg. (45')		
20:30	Natação (Cap. Aer.). 8800 m	Natação (Cap. Aer.); 9000 m		Natação (Pot. Aer.); 8800 m	Natação (Ef./Cap. Aer.); 8600 m		Natação (Vel + Ef. Aer.); 5000 m
23:00		Hidroterapia de contraste		Hidroterapia de contraste		Hidroterapia de contraste	

Importa alertar que o microciclo apresentado na tabela 10 não corresponde a alguns dos princípios descritos neste capítulo, só sendo possível a sua operacionalização por se tratar de uma nadadora de *top* mundial, com milhares de horas de estágios em altitude, ao longo de muitos anos de carreira desportiva de alto rendimento.

A tabela 11 apresenta os instrumentos de monitorização para usar no treino em altitude seguindo a sugestão dos autores (Mujika *et al.*, 2019). Sugerimos a leitura na íntegra do artigo “Contemporary Periodization of Altitude Training for Elite Endurance Athletes: A Narrative Review” para aprofundamento sobre o tema.

TABELA 11 - Monitorização no treino em altitude.

FATORES QUE AFETAM ADAPTAÇÕES E DESEMPENHO	INSTRUMENTOS DE MONITORIZAÇÃO	PRIORIDADE
Intensidade do treino	Cronómetros, utilização de sistemas de geolocalização por satélite, observação direta dos tempos do treino	Essencial
Volume do treino	Volume do treino e zonas de treino	Essencial
Ferro	Perfil de ferro no sangue prévio à altitude	Essencial
Hemoglobina	Teste de monóxido de carbono	Importante
Saturação periférica de oxigénio	Oxímetros de pulso	Importante
Bem-estar, fadiga e recuperação	Questionários sobre qualidade e quantidade do sono, saúde, fadiga e recuperação Medidas objetivas como: massa corporal, composição corporal, frequência cardíaca de repouso, variabilidade da frequência cardíaca, ureia, creatina quinase	Essencial
Doença	Glutamina, cortisol e testosterona	Opcional





TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

Índice

CAPÍTULO VI.

6. CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO	44
6.1. FUNDAMENTOS DO CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO	44
6.2. NATUREZA DO CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO	45
6.3. ANÁLISE DOS CONTROLOS EFETUADOS	48
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	52
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	58
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	59
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	60
GLOSSÁRIO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

- 1. CONCEITOS AVANÇADOS DO PLANEAMENTO DE TREINO
- 2. DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS A LONGO PRAZO
- 3. RITMOS CIRCADIANOS
- 4. ESPECIFICIDADES DA MULHER ATLETA
- 5. TREINO EM ALTITUDE
- 6. CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO
- 7. PLURIDISCIPLINARIDADE E TREINO DESPORTIVO

6.

CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO

6.1. Fundamentos do controlo do processo de preparação

A avaliação e o controlo do treino são indispensáveis no treino. Treinar sem avaliar ou monitorizar poderá assemelhar-se a prescrever às “escuras”, não respeitando um princípio fundamental do treino: a **individualidade**. A prescrição do exercício de treino é, evidentemente, possível sem avaliação e controlo da mesma. No entanto, as possibilidades de adequabilidade às necessidades serão potencialmente menores. Naturalmente que, em modalidades coletivas, a possibilidade de um exercício não considerando a individualidade poderá

surtir efeitos positivos para uma parte da equipa, mas as possibilidades de estímulo não ser direcionado à individualidade torna a possibilidade de exatidão menos efetiva. Por outro lado, avaliar e controlar o treino também não garante o sucesso na prescrição, pelo que avaliar e controlar é apenas um dos meios pelos quais o ajustamento do exercício de treino se pode reger, no sentido de se tornar o mais ajustado possível ao conhecimento que se possui do atleta em causa (independentemente da modalidade).

A avaliação e controlo do treino podem assumir um carácter **pontual ou periódico** (determinados pontos de avaliação na linha do tempo) ou **contínuo** (controlo contínuo ao longo das sessões de treino e/ou jogo). Avaliar e controlar o treino fornece informação preciosa para melhor prescrever o exercício. Controlar e prescrever treino têm, assim, uma relação de dependência. No treino, a função da avaliação e controlo do treino é ajudar o treinador a tomar melhores decisões quanto à sua prescrição. Não pode (ou não deve) a avaliação e controlo serem usados para “perseguir” ou “castigar” atletas. Naturalmente que a **avaliação pela norma** (comparando com sujeitos com condições similares) ou intragrupo (comparação interindividual no seio de equipas), poderá ser uma das estratégias para identificar o ponto do atleta comparativamente aos demais, no entanto, a **análise intraindividual** (comparar o atleta consigo próprio em diferentes momentos) será ainda mais valiosa para o ajustamento do treino.



44

Importa, ainda, destacar que o controlo do treino não serve apenas o propósito do ajustamento da prescrição do treino, como permite estabelecer relações de dependência entre o estado do atleta e o seu rendimento em competição. Em jeito de síntese, poder-se-á referir que o controlo do treino é parte do “puzzle” no planeamento desportivo, sendo um potencial apoio para as tomadas de decisão do treinador no que se refere às estratégias a adotar. A figura 11 procura sintetizar o mencionado nesta secção.

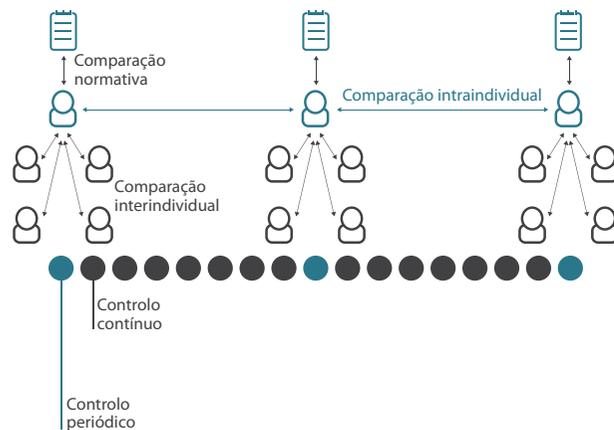


FIGURA 11 - Esquemática do controlo do treino

6.2. Natureza do controlo do processo de preparação

6.2.1. CONTROLOS PONTUAL E CONTÍNUO

A regularidade com que se controla o atleta é variável em função do contexto. A mesma deve ser ajustada às necessidades de identificação e da sua implementação. Por exemplo, no caso das avaliações periódicas, o controlo pode ser agendado para momentos na linha do tempo que caracterizaram um momento particularmente relevante de determinado programa de treino. Por outro lado, se o âmbito do controlo é informar de forma contínua o treinador sobre o impacto da carga de treino no atleta, nesse caso, o controlo assumirá um carácter diário, como deve acontecer, sempre que possível. A figura 12 representa um exemplo de como o controlo pontual e contínuo podem ser aplicados.



Controlo pontual/ periódico

- A velocidade máxima aeróbia de um atleta foi estimada num teste de campo previamente à prescrição.
- Um programa de 4 semanas de treino intervalado de alta intensidade foi prescrito tendo por base a velocidade máxima aeróbia do atleta.
- No final do programa de treino, a velocidade máxima aeróbia foi novamente estimada nas mesmas condições iniciais, no sentido de analisar as diferenças entre o momento pós e o momento pré-programa de intervenção.

Controlo contínuo

- Durante as 4 semanas de intervenção, o atleta foi monitorizado com um instrumento objetivo (cardiofrequencímetro) e um subjetivo (escala de percepção subjetiva de esforço) para quantificar a resposta aguda ao exercício e a carga imposta em cada sessão.
- Ainda durante o mesmo período, o atleta foi controlado todos os dias ao acordar para a sua variabilidade da frequência cardíaca no sentido de se monitorizar a resposta orgânica diária ao impacto do treino.

FIGURA 12 - Exemplo de controlo pontual e controlo contínuo.

Não sendo sempre assim, os controlos pontuais são, tendencialmente, relacionados com a manifestação do rendimento sob o ponto de vista das qualidades físicas, aptidões técnicas ou comportamentos táticos. Estes controlos têm como pressuposto permitir identificar variações periódicas nos atletas e, sobretudo, identificar efeitos a curto, médio ou longo prazo de determinados programas de intervenção ou analisar as variações que ocorrem nestas manifestações ao longo de uma ou mais épocas desportivas.

Na linha de uma proposta de implementação de controlo contínuo no treino (Gabbett et al., 2017), a figura 13 apresenta as principais áreas a considerar. As dimensões afetas ao controlo da carga são medidas de forma objetiva e/ou subjetiva no contexto da própria sessão de treino, permitindo identificar as variações intra e intersemanais na magnitude do estímulo aplicado ao atleta. No plano da relação entre a carga e a resposta à carga, dever-se-á identificar como o atleta lida com a carga imposta (no plano do bem-estar e percepção de recuperação), assim como a prontidão e a rapidez com que o atleta retorna a um nível ótimo de aplicação de uma nova carga com nível de impacto semelhante.

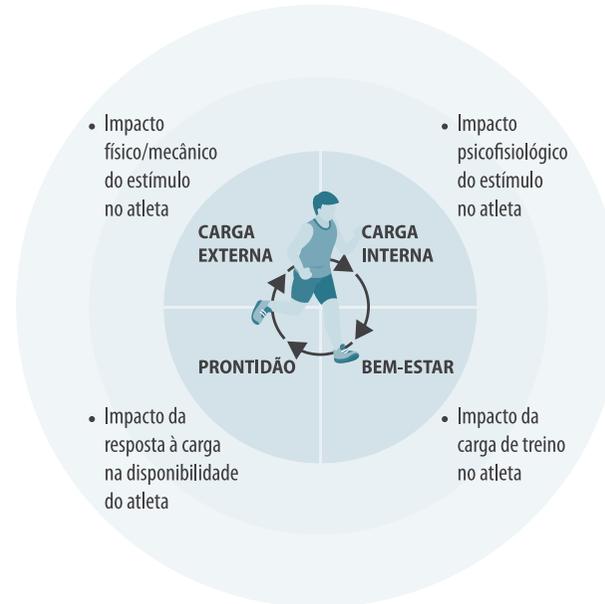


FIGURA 13 - Dimensões possíveis do controlo contínuo do treino e das suas consequências no bem-estar e prontidão.

6.2.2. CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DOS TESTES/INSTRUMENTOS DE CONTROLO

Os testes/instrumentos a utilizar de forma a garantir o processo de controlo do treino e do atleta devem ser selecionados tendo em vista a natureza da modalidade desportiva e a sua adequabilidade ao contexto de implementação. Considerando a amplitude de possibilidades, é importante destacar questões que o treinador deve considerar para guiar os critérios para a seleção dos testes/instrumentos (Figura 14).



46

Validade e exatidão	Fiabilidade e precisão	Sensibilidade
<ul style="list-style-type: none"> • O teste/instrumento mede aquilo a que se propõem mediar? • O teste é exato? • O teste por estimação apresenta elevada relação de dependência com o teste padrão de ouro? 	<ul style="list-style-type: none"> • O teste mede sempre da mesma forma? • Não sendo exato, o erro é consistente? • A variabilidade do instrumento impossibilita a correta compreensão da variabilidade do atleta? 	<ul style="list-style-type: none"> • O teste é sensível às variações contextuais? • O teste é suficientemente sensível para registar pequenas alterações que expressam implicações consideráveis?

FIGURA 14 - Critérios a considerar na seleção do teste/instrumento de controlo.

A seleção do teste/instrumento é uma das decisões sensíveis a tomar no âmbito da avaliação e controlo do treino. Em muitos casos, o contexto não permite adquirir os instrumentos padrão-ouro e, outras vezes, estes não respondem às necessidades do treinador. Assim, a relação entre a sua aplicabilidade e o valor dado ao teste/instrumento devem ser analisados antes de se avançar para a constituição de uma bateria de testes ou para implementação de um sistema de monitorização do atleta.

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

Questões a considerar:

- 1 O teste para controlo pontual que vou aplicar mede uma qualidade determinante no meu atleta e relaciona-se com a modalidade?
- 2 O teste para controlo pontual que vou aplicar é determinante para ajustar a prescrição individual?
- 3 Vou repetir o teste ao longo da época?
- 4 O instrumento de controlo contínuo é prático e fácil de utilizar?
- 5 Vou conseguir interpretar os dados provenientes do controlo contínuo e vão-me servir para tomar decisões de forma objetiva e prática?
- 6 Os dados do controlo contínuo vão servir para ajustar o estímulo na sessão ou nas posteriores?

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

Se a resposta a qualquer uma das questões anteriores é “não”, então o teste/instrumento poderá não ser determinante, devendo a sua implementação ser alvo de reflexão. O controlo do treino deve ser prático e servir um propósito objetivo. Se a sua utilização não servir para regular o planeamento desportivo, então a sua utilidade é residual e, portanto, potencialmente dispensável.



47

6.2.3. CONTROLOS OBJETIVOS E CONTROLOS SUBJETIVOS

A utilização de instrumentos objetivos ou subjetivos é outra das decisões a tomar na implementação de um sistema de controlo do treino. A amplitude de cenários desportivos é considerável, bem como os recursos materiais possíveis de utilizar. Não obstante, a maior ou menor disponibilidade de recursos não deve ser o principal motivo para a utilização deste ou daquele instrumento de controlo. Na verdade, mesmo na hipotética situação de possuir recursos ilimitados, é papel do treinador determinar o grau de importância do instrumento e a sua utilidade considerando, ainda, se o mesmo é amigável e pouco intrusivo para os atletas, bem como se não existem alternativas igualmente válidas, fiáveis e sensíveis que, com menor tempo e/ou complexidade, conferem o mesmo valor na informação disponibilizada.

Num exemplo prático de instrumentos de controlo contínuo, comparemos a frequência cardíaca e a perceção subjetiva de esforço. A frequência cardíaca, medida de forma objetiva, é quantificada a partir de cardiofrequencímetros que, na medida da sua validade e fiabilidade, poderão assumir valores financeiros inalcançáveis para alguns contextos. Apesar de se constituir como uma forma útil de quantificar objetivamente a resposta aguda no exercício, é uma variável que, em muitos casos, não pode ser medida face à ausência dos instrumentos para a sua quantificação. No entanto, tal facto não impossibilita os treinadores de utilizarem instrumentos subjetivos que, considerando as suas limitações, providenciam um meio válido, fiável e sensível de estimar a intensidade do exercício e a carga imposta na sessão de treino. Por exemplo, escalas de perceção subjetiva de esforço (e.g., CR-10 Borg), se implementadas com a devida familiarização

aos praticantes, tempo de adequação e sistematização da sua utilização, poderão garantir um instrumento útil que possibilita estimar a intensidade da sessão e o seu impacto no atleta, bem como controlar de forma sistemática as cargas impostas ao atleta, regulando o planeamento desportivo.

Outro exemplo, na ótica do controlo do bem-estar do atleta, é a utilização de escalas perceptivas de qualidade do sono. Naturalmente que a polissonografia seria o teste padrão de ouro para quantificar a qualidade e quantidade do sono. No entanto, seria praticamente impensável a sua utilização contínua em atletas. As escalas de qualidade do sono poderão, no entanto, fornecer informação relevante, desde que salvaguardadas as condições de validade, fiabilidade e sensibilidade da escala, bem como a respetiva familiarização do atleta com a sua utilização.



6.2.4. CONTROLOS ESTANDARDIZADOS E CONTROLOS À MEDIDA

No âmbito do controlo pontual, a bateria de testes a utilizar é tendencialmente genérica e, no caso de modalidades coletivas, aplicada a todos os atletas. No entanto, a individualidade de um atleta face a um cenário que carece de uma adição de controlos deverá ser considerada. No próprio controlo contínuo, esta estratégia de adequação à necessidade de determinado atleta, pode ser relevante e necessária. Por exemplo, um atleta com um histórico de lesões recidivas, poderá ser sujeito a testes suplementares ou com regularidades diferentes dos demais atletas, que permitam melhor controlar a sua suscetibilidade e risco de lesão. Por outro lado, poderão existir períodos de intensificação da carga, onde será necessário um maior ajustamento e aplicação de instrumentos de controlo de prontidão atlética para melhor gerir a disponibilidade dos atletas. Assim, não apenas os testes devem ser selecionados tendo por base a sua utilidade e adequação geral, como também o critério individual poderá fazer parte de ajustamentos necessários que potenciem o *feedback* e as tomadas de decisão do treinador.

6.3. Análise dos controlos efetuados

6.3.1. CONTÍNUO DE RESPONSABILIDADE: DOS NON-RESPONDERS AOS HYPER-RESPONDERS

A variabilidade humana reflete-se na adequação ao estímulo e às possíveis adaptações provenientes da carga imposta de forma estruturada ao longo de determinado período de tempo. Resultante de diferentes fatores (e.g., hereditariedade ou genética,

treinabilidade, histórico, idade, nível de especialização, sexo), um programa de treino, mesmo que individualizado, poderá surtir efeitos distintos em atletas. Na verdade, um atleta pode ser altamente adaptável (no sentido do benefício) a um programa enquanto que outro atleta poderá não ser sujeito a melhoria ou, em alguns casos, sofrer prejuízo após o mesmo programa de intervenção (mesmo que individualizado). Aos atletas que beneficiam de forma significativa de um programa de intervenção poder-se-á atribuir a expressão de “responders”, enquanto os que não sofrem adaptações ou sofrem adaptações residuais poderão ser designados de “non-responders”. Em casos extremos, ainda se poderão atribuir os termos de “hypo-responders” aos atletas que, embora sujeitos a uma intervenção, sofreram declínios na adaptação. No outro extremo, os que beneficiaram acima do normal com o programa de treino designam-se “high responders”.





Todos estes casos podem surgir na aplicação de um programa de treino (mesmo que individualizado) a um determinado grupo, pelo que o controlo do treino é determinante para antecipar eventuais desvios à direção pretendida da adaptação e, potencialmente, corrigir a intervenção de forma a ajustar a magnitude e/ou tipologia do estímulo. O controlo pontual, assim como a utilização de instrumentos de controlo contínuo, possibilitará um reajustamento mais célere e uma readequação de estratégias. Controlar a resposta não será, por si só, suficiente para garantir o sucesso. Ainda assim, possibilitará uma tomada de decisão quanto à adoção de medidas, que podem ir desde o ajustamento da carga de treino, até à alteração do próprio método de treino para o atleta.



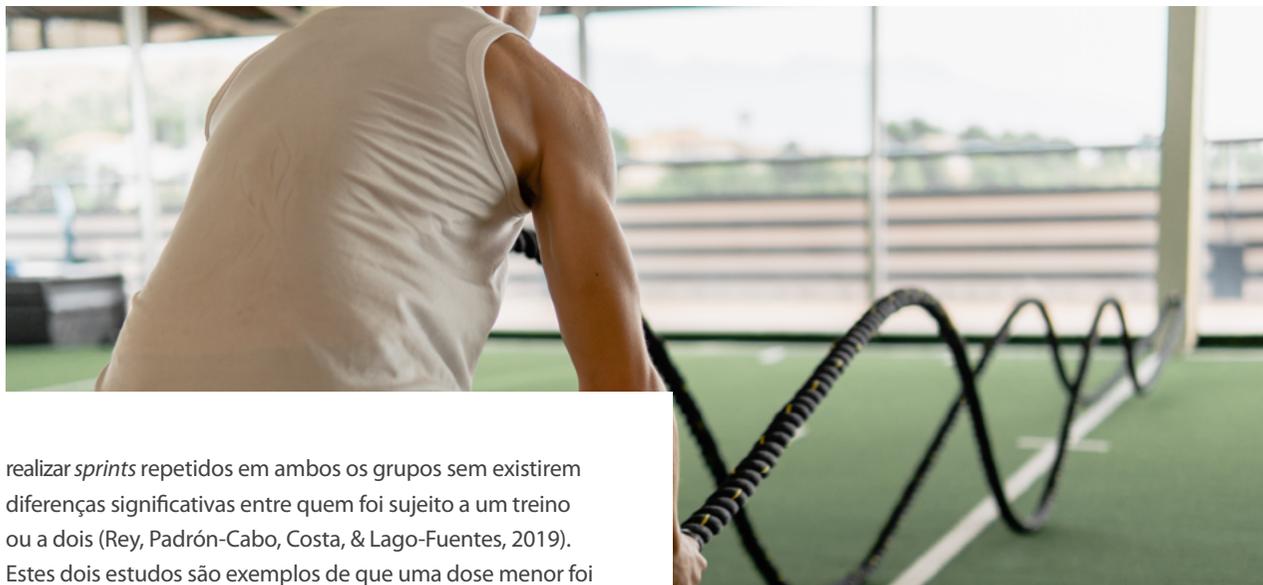
49

6.3.2. MÍNIMA CARGA ADAPTATIVA E MÁXIMA CARGA RECUPERÁVEL

O nível de treinabilidade do atleta condiciona a necessidade e magnitude do estímulo a aplicar no sentido de provocar adaptações favoráveis. Considerando a amplitude de fatores que podem interferir na direção da melhoria, o estado inicial do atleta (antes da aplicação de determinado programa de intervenção) é um dos elementos que contribui para a curva de progressão. No entanto, condições ideais de treino e melhoria são muitas vezes difíceis de se verificar, sobretudo nas modalidades que possuem um tempo de treino predominante nas ações específicas. Nestes casos, o tempo para o desenvolvimento das qualidades físicas deve ser bem gerido e, sobretudo, procurando minimizar o seu impacto na recuperação no sentido de manter os atletas disponíveis. Assim,

a noção de mínima carga adaptativa é imprescindível na gestão do tempo e, sobretudo, na gestão física do atleta. Importa, pois, conhecer a dose mínima que, apesar de reduzida, é a suficiente para manter os níveis alcançados ou, até, para promover melhorias em determinadas qualidades físicas dos atletas.

Por exemplo, num estudo que aplicou uma única sessão semanal de treino de força numa equipa profissional de futebol no período competitivo, verificou-se a manutenção dos níveis de força, velocidade e impulsão vertical alcançados nas circunstâncias de treino bissemanal decorridas na pré-época (Rønnestad, Nymark, & Raastad, 2011). Noutro exemplo, um estudo paralelo em que parte da equipa foi sujeito a dois treinos semanais de *sprints* repetidos e a outra parte apenas a um treino semanal (metade da dose), verificaram-se melhorias significativas na capacidade de



realizar *sprints* repetidos em ambos os grupos sem existirem diferenças significativas entre quem foi sujeito a um treino ou a dois (Rey, Padrón-Cabo, Costa, & Lago-Fuentes, 2019). Estes dois estudos são exemplos de que uma dose menor foi suficiente para assegurar a manutenção ou a melhoria das qualidades físicas.

Assim, para que seja possível identificar a dose mínima serão necessários processos de controlo que permitam, tanto identificar as progressões ocorridas ao longo do tempo, como controlar a carga imposta no sentido de perceber qual a necessária a determinado atleta e estabelecer uma relação entre a administração da dose e os efeitos na melhoria (não sendo uma relação direta e exclusiva, naturalmente existirá forte dependência ou associação entre ambas, na maioria dos casos).

No lado oposto, a exposição dos atletas a magnitudes de carga superiores deve ser devidamente controlada e monitorizada. A adequação de determinada carga e a sua relação com o rendimento é sensível, sendo que os limites para atingir as

curvas em U invertido são influenciadas pela modalidade e pelos modelos utilizados para determinar a carga “ideal”, sem comprometer o rendimento.

Numa revisão narrativa relacionando o controlo do treino e a fadiga (Halsón, 2014), destacou-se que os testes mais próximos da exigência máxima são os de maior valor para identificar o estado de fadiga de um atleta. No entanto, a aplicação destes testes é, muitas vezes, difícil e complexa considerando a disponibilidade do atleta, o período mínimo de recuperação para o teste ser válido e fiável e os efeitos do próprio teste na prontidão subsequente do atleta. No entanto, alternativas válidas com menor impacto podem ser utilizadas para identificar variações no rendimento devidas ao acumulado de fadiga,



nomeadamente, testes submáximos. No caso de modalidades de cariz intermitente, por exemplo, concebeu-se um teste progressivo sem alcançar a exaustão (Rabbani, Kargarfarad, & Twist, 2018) onde a frequência cardíaca em exercício e após exercício é comparada semanalmente, de forma a verificar variações significativas que possam estar associadas à não recuperação do atleta ou à não adaptação favorável à carga administrada. Outros exemplos, como esforços máximos realizados em reduzidos períodos de tempo (6 segundos) em cicloergómetro ou a utilização da impulsão vertical em agachamentos com contramovimento são também possibilidades para analisar a prontidão e os efeitos da fadiga em atletas (Mathieu, Peeters, Piscione, & Lacome, 2017).

Processos de controlo da prontidão e do ritmo de recuperação também são interessantes e pertinentes no sentido de identificar eventuais respostas ao estímulo e precaver situações em que existam sinais de adaptações não desejadas. Nesses casos, alterações em parâmetros fisiológicos e psicológicos poderão ser mais precocemente identificados e as estratégias a adotar poderão ser mais rapidamente implementadas.

6.3.3. MICRODOSAGEM DA CARGA: EVIDÊNCIAS, BENEFÍCIOS E SEGURANÇA

A utilização de **microdosagem ou microcarga** pode ser necessário em determinados períodos da época, principalmente durante a fase competitiva, sendo que microdosagem pode ser entendida como a aplicação de uma carga mínima que, no acumulado, representa um estímulo suficiente para manutenção ou melhoria do atleta. Esta microdosagem caracteriza-se por uma intensidade elevada num reduzido espaço de tempo, apenas o suficiente para provocar um impacto fisiológico suficiente no atleta. A vantagem da microdosagem é evitar um acumulado de carga que possa provocar tempos de recuperação maiores para regressar aos níveis ideais de prontidão. A microdosagem pode ser interessante, sobretudo em modalidades em que o trabalho complementar de ginásio ocorre como papel secundário, sendo que garante um estímulo mínimo para um efeito positivo, sem provocar efeitos nocivos na interação com o treino específico da modalidade. Assim, a carga será mais centrada na intensidade e menos no volume, reduzindo os efeitos na recuperação e na prontidão do atleta.

6.3.4. CARGA AGUDA VS. CARGA CRÓNICA: DOS PRESSUPOSTOS À EVIDÊNCIA

No âmbito do controlo contínuo, a monitorização da carga de treino, seja ela interna ou externa, é uma das áreas incontornáveis a implementar. O controlo diário da carga possibilita, não apenas analisar as variações intrasemanais (comparação sessão a sessão no plano semanal), como também, analisar as variações intersemanais (comparação do acumulado semanal e das suas variações semanais). Decorrente dessas possibilidades, as noções de carga aguda (regularmente entendida como a carga da semana atual ou a mais recente) e carga crónica (cargas acumuladas no passado) possibilitam uma interpretação da progressão da carga de treino e da quantificação da possível sobrecarga ou subcarga impostas (Bourdon *et al.*, 2017).

Propostas sobre um rácio de carga aguda/crónica, em unidades arbitrárias, têm vindo a surgir, dividindo a carga aguda (da semana) pela média das quatro semanas mais recentes (carga crónica) ou usando valores ponderados para essa relação (Windt & Gabbett, 2019). Tais propostas visaram, não apenas constituir-se como um meio de controlo das progressões de carga impostas aos atletas, como também como uma forma para identificação de zonas-alvo de progressão identificando ainda possibilidades para inferir o aumento de risco de lesão. Apesar de tal proposta, o rácio de carga aguda/crónica e a sua relação com o risco de lesão deve ser interpretada de forma cautelosa e, potencialmente, não utilizado para tal efeito, sobretudo devido ao facto de o risco de lesão ser multidimensional e o rácio não aparentar refletir de forma exata a relação com o risco de lesão.





TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

Índice

CAPÍTULO VII.

7. PLURIDISCIPLINARIDADE E TREINO DESPORTIVO	54
7.1. A IMPORTÂNCIA DE (EQUIPA) ESPECIALISTAS NO APOIO AO TREINADOR	54
7.2. O PROCESSO DE GESTÃO DA EQUIPA DE ESPECIALISTAS	55
PONTOS-CHAVE DA SUBUNIDADE	57
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR	58
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	59
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	60
GLOSSÁRIO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

1. CONCEITOS AVANÇADOS DO PLANEAMENTO DE TREINO
2. DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS A LONGO PRAZO
3. RITMOS CIRCADIANOS
4. ESPECIFICIDADES DA MULHER ATLETA
5. TREINO EM ALTITUDE
6. CONTROLO DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO
- 7. PLURIDISCIPLINARIDADE E TREINO DESPORTIVO

7.

PLURIDISCIPLINARIDADE E TREINO DESPORTIVO

Os fatores inerentes ao treino de atletas e equipas de nível elevado é tão diversificado, que é praticamente impossível ao treinador ter um conhecimento profundo de todas as áreas de intervenção, justificando a existência de equipas de especialistas pluridisciplinares para avaliação, orientação, prescrição, acompanhamento individualizado de todo o processo de treino e de competição.

7.1. A importância de (equipa) especialistas no apoio ao treinador

Os princípios e práticas do treino, em tempos tidas como sacramentais, são diariamente questionadas, como resultado de vastas e constantes publicações científicas sobre temas diversificados relacionados com o processo de treino e de competição, tornando-se impossível o acompanhamento integral por parte dos treinadores. A referida produção científica encontra-se aliada a um desenvolvimento tecnológico que permite uma recolha e tratamento de dados muito célere, cujos resultados são, muitas vezes, quase imediatos. Naturalmente, **não caberá aos treinadores realizar ou mesmo dominar operacionalmente estes processos, contudo é de extrema importância que sejam do seu conhecimento, de modo a que o diálogo com os membros das equipas multidisciplinares seja profícuo para o processo de treino e de competição.**

A teoria e metodologia do treino desportivo vai colher informação a uma série de *ciências* – figura 15 – que em cada momento terão uma maior ou menor importância na prática profissional do treinador, em função das características dos atletas ou equipas que enquadra e lidera tecnicamente, tais como:

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

- Modalidade.
- Escalão etário.
- Características dos atletas.
- Objetivos.
- Nível de prática.
- Nível da(s) competição(ões).
- Infraestruturas e materiais disponíveis.

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



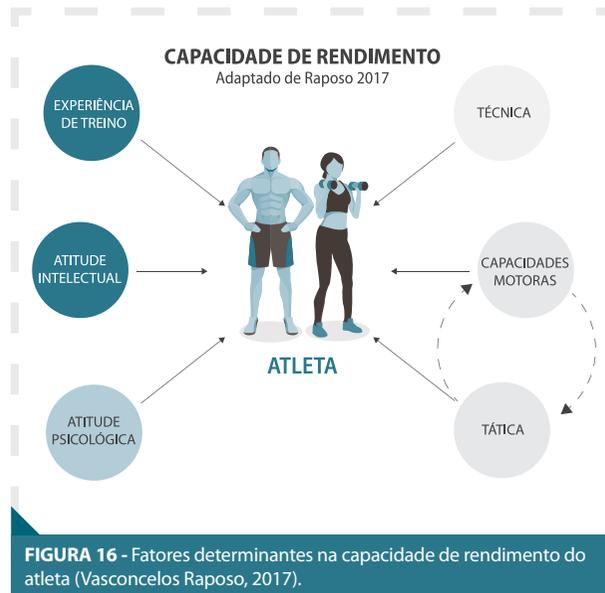
FIGURA 15 - Contribuição de diferentes *ciências* para a teoria e metodologia do treino desportivo.

A “avaliação” não pode ser considerada uma ciência, mas é um meio de recolha de informação primordial, transversal a todas as áreas no controlo do processo de treino e de competição, cuja otimização será concretizada através de uma análise integral de todos os dados recolhidos e analisados.

A capacidade de rendimento dos atletas dependerá de uma série de fatores (figura 16) cuja otimização implicará a colaboração de uma série de especialistas – típica das equipas (ou atletas individuais) de maior sucesso desportivo mundial, sejam clubes ou seleções – que passamos a enumerar:



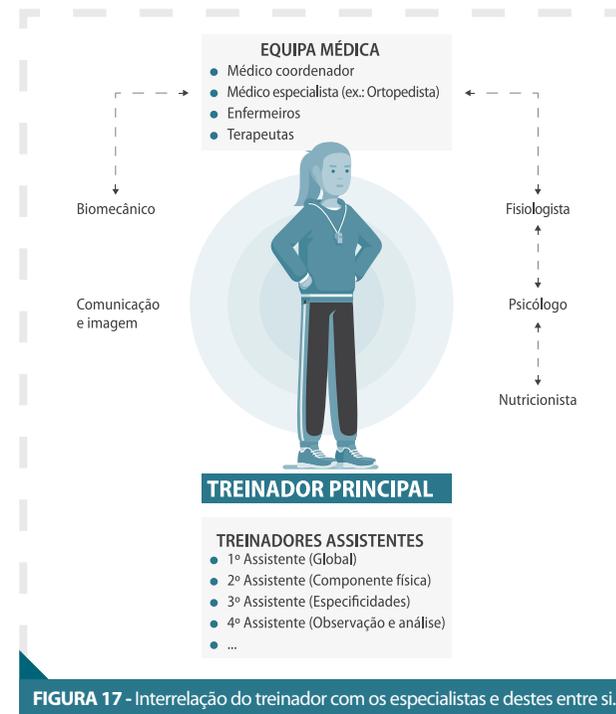
- Treinadores com competências distintas.
- Fisiólogos.
- Psicólogos.
- Biomecânicos.
- Nutricionistas.
- Médicos e enfermeiros.
- Terapeutas.



A intervenção da equipa multidisciplinar é parte integrante da formação desportiva. Treinar uma equipa exige uma compreensão adequada de todos os aspetos envolvidos que, por se tratar de uma estrutura complexa, carece do trabalho especializado dos profissionais suprarreferidos. O benefício trazido pelas equipas multidisciplinares – atuando em intercolaboração – possibilita o diagnóstico de pontos relevantes em diferentes especialidades, muitas vezes determinantes no êxito desportivo.

7.2. O processo de gestão da equipa de especialistas

O “treinador principal” tem de ser o responsável por todo o processo de treino e competição, e por inerência, terá que liderar a equipa de especialistas pluridisciplinar. Esta situação e muitas vezes a influência que cada especialista tenta ter nas decisões do treinador nem sempre é de fácil gestão.



A figura 17 representa uma proposta quanto às relações que deverão existir entre os especialistas, não esgotando essas possibilidades, antes pelo contrário. Importa explicar a introdução dos especialistas em “Comunicação e Imagem”. Há muito que, nos Estados Unidos, algumas empresas especificamente vocacionadas para técnicas de comunicação desportiva se instalaram na vida e nos hábitos dos melhores e mais mediáticos treinadores e atletas. A NBA tem uma organizada central de comunicação, que não apenas ajuda os seus membros, mas ainda tem uma ação decisiva na influência direta sobre os media que acompanham regularmente esta enorme competição de basquetebol. A estreita colaboração destes especialistas com os elementos da equipa pode:

- (i) Evitar a transmissão de informação irrelevante ou contraditória, que pode levantar polémica no seio da equipa e ser utilizada pelos adversários.
- (ii) Colaborar na preparação dos temas a abordar com a imprensa.
- (iii) Sugerir palavras ou frases-chave nos contactos com a comunicação social em momentos mais sensíveis.
- (iv) Realizar propostas para aperfeiçoamento da imagem pessoal, melhorando o impacto social (para o interior e exterior).

Tudo isto irá otimizar os comportamentos na relação direta com os jornalistas e com as câmaras, quando se trata de televisão. Os intervenientes aprendem a não se deixarem dominar nas entrevistas, impondo os caminhos que melhor servem os seus interesses de comunicação, passam a saber como passar ao público as mensagens essenciais, como contornar as questões difíceis ou até indesejáveis, ganham desenvoltura na comunicação, tornam-se experientes na expressão e nos olhares, aprendem a dar, de si próprios, uma imagem de segurança e de estabilidade psicológica, dominando as situações.

Os princípios fundamentais no complexo processo de **gestão da equipa de especialistas são:**

- Definição de **OBJETIVOS** comuns.
- Manutenção de elevados níveis de **MOTIVAÇÃO**.



Assim, todos os **objetivos** devem ser estabelecidos no seio da equipa multidisciplinar, cabendo ao treinador principal liderar o processo, sempre na tentativa de existência do maior consenso possível, mas com a decisão final a ser da sua responsabilidade.

A prestação de um qualquer indivíduo (treinador, atleta ou especialista) só será de qualidade elevada se este estiver **motivado**, pelo papel determinante que detém no grupo. A participação de todos os membros da equipa pluridisciplinar nas decisões leva a:

- maior entendimento do problema e das soluções;
- verificarem que o problema também é deles e que a seleção da solução lhes pertence;
- uma execução efetiva da decisão.

O treinador principal, **como líder de sucesso**, deve conseguir:

- Concordância quanto aos **objetivos** e **prioridades**.
- Manter a **persistência** e **determinação** face a obstáculos e problemas.
- Criar um espírito de **cooperação** e **confiança mútua** na equipa e entre esta e a organização global.
- Coordenar todas as atividades**, no cumprimento efetivo das tarefas mais complexas, **otimizando pessoas e meios**;
- Definir e assegurar os limites necessários ao cumprimento de tarefas e objetivos**.

Concluindo, **o treinador principal deve obter, de cada especialista, as melhores respostas para os problemas que lhe surgem durante o processo de treino e de competição; para tal terá de ter um conhecimento adequado da área de intervenção de cada um, dando-lhes liberdade no desempenho das funções face ao que foi previamente determinado.**



SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR



Após a conclusão desta unidade curricular (UC), os formandos deverão dominar e relacionar uma série de matérias que lhes permitam vir a desempenhar competentemente funções de treinador de atletas das etapas avançadas do processo de treino. Assim, no final desta UC os formandos devem possuir um conjunto diversificado de competências, que lhes permita:

- ↳ Liderar todo o processo técnico de preparação do treino e da competição, em função dos objetivos definidos, mantendo a focalização nos resultados de excelência.
 - ↳ Conhecer, discutir e implementar modelos de periodização condizentes com as especificidades das equipas e/ou atletas, adaptando o processo em função dos controlos e resultados monitorizados.
 - ↳ Desenvolver modelos de periodização que se adequem a cada modelo competitivo, adaptando em função do processo de treino e dos resultados desportivos.
 - ↳ Implementar modelos de desenvolvimento do atleta a longo prazo em função das especificidades da modalidade, de modo a evitar nefastas especializações precoces, possibilitando a máxima performance na idade adulta.
- ↳ Conhecer e implementar medidas adequadas, durante situações de estágio e/ou competição, que impliquem viagens prolongadas, evitando situações física e psicologicamente stressantes.
 - ↳ Dominar as especificidades do treino da mulher atleta, sabendo adaptar o processo de treino em função das características de cada elemento feminino.
 - ↳ Entender as vantagens do treino em altitude, os cuidados a ter em todo o processo – pré, durante e pós período de treino –, assim como as situações específicas de monitorização do treino e do estado de saúde de cada atleta
 - ↳ Dominar os processos de controlo e avaliação do treino e competição, selecionando criteriosamente a equipa de especialistas que permita uma efetiva operacionalização em função das necessidades de cada atleta
 - ↳ Liderar uma equipa pluridisciplinar, mantendo todos os elementos empenhados e motivados durante todo o processo.



AUTOVERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS



A. Aferição do conhecimento

1. Apesar da aceitação global do conceito de periodização, quais as limitações que lhe são reconhecidas e que implicações acarretam para o processo de planeamento?
2. O desenvolvimento de atletas a longo prazo (DALP) deveria constituir uma preocupação central do treinador; contudo, existem dificuldades inerentes à aplicação de DALP. Indique e desenvolva os motivos que tornam complexa a criação de modelos de DALP.
3. Que interações poderão ser esperadas entre ritmos circadianos e rendimento nos treinos? Que implicações para o processo de treino?
4. Como e quando recorreria ao treino em altitude ou suas versões simuladas? Justifique as opções.
5. Que relações existem entre carga aguda e crónica e quais as potenciais implicações do ponto de vista do rendimento e das lesões?
6. Existem variações profundas no grau de resposta dos atletas aos estímulos de treino. Que estratégias poderá o treinador implementar para potenciar o melhor rendimento de cada atleta, num contexto de equipa ou de treino em grupo?

B. Aplicação do conhecimento

1. Elabore um Taper em função das especificidades da sua modalidade.
2. Sabendo que o sono desempenha um papel nuclear no rendimento, que estratégias operacionais utilizaria para o seu controlo?
3. Para a sua equipa e contexto concretos, quais os controlos do treino e da competição, que implementaria e porquê?
4. Uma equipa técnica deverá ser mais do que um conjunto de elementos. Justifique e ilustre com um caso idealizado por si, incluindo as tarefas de cada elemento, os pontos comuns, as dinâmicas estabelecidas e outros aspetos relevantes para um autêntico trabalho de equipa.
5. Enumere algumas diferenças entre o homem atleta e a mulher atleta e exponha algumas das potenciais implicações para o processo de treino.
6. O que significa o conceito do “treinador como gestor”? Explique e forneça exemplos concretos.



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](#)

60



GLOSSÁRIO DE CONCEITOS-CHAVE



Alcalose respiratória

É caracterizada pela falta de dióxido de carbono no sangue, fazendo com que este se torne menos ácido que o normal, com um pH acima de 7,45.

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 me-

lhorar, até certo ponto, a capacidade de alongamento e de encurtamento.

Competição

Parte inerente e essencial para uma formação desportiva de excelência, mas que deverá ser enquadrada num contexto pedagógico, evitando geração de frustrações e abandonos precoces. Idealmente, as competições deveriam agrupar os competidores em função do seu nível competitivo, garantido algum equilíbrio e, dessa forma, contribuir para a evolução progressiva dos atletas e das equipas.

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.

Cortisol

Hormona esteroide, cuja produção varia ao longo do dia e, além do seu ritmo normal, é influenciada pelo stresse e por reduzidas concentrações de glicose no sangue.

Epinefrina

O mesmo que adrenalina.

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 de abordagem, todos eles com escassa sustentação científica, pelo que refletem mais uma preocupação pedagógica do que uma rota bem definida para o processo.

Hormona de crescimento

Hormona que estimula o crescimento, reprodução celular e regeneração celular.

Leptina

Hormona relacionado com a regulação energética e o mecanismo da fome.

Melatonina

Hormona libertada durante a noite, muito associado ao ciclo de sono e vigília.

GLOSSÁRIO DE CONCEITOS-CHAVE



Mulher atleta

As mulheres apresentam especificidades psicossociais, fisiológicas e biomecânicas que tornam a sua resposta ao treino potencialmente distinta da dos homens. O processo de treino deverá buscar soluções ajustadas às mulheres e não simplesmente copiar soluções que possam ter funcionado com homens.

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. Apesar da aceitação do conceito de periodização, múltiplas e relevantes críticas têm surgido na literatura, pelo que planeamentos não periodizados *a priori* poderão ser aconselháveis, desde

que guiados por um ajustado controlo do processo de treino.

Ritmos circadianos

Ciclos biológicos diários naturais, mas que podem sofrer modelação em função da estação do ano, rotinas sociais e laborais e, naturalmente, pelo treino. Com efeito, ritmos circadianos e treino influenciam-se mutuamente.

Sono

Aspeto decisivo para a saúde e *performance*, infelizmente muito negligenciado. Regra geral, recomendam-se ± 8 horas de sono por dia, desde que com qualidade (ou seja, com poucas interrupções) e procurando manter horários semelhantes.

Taper

Redução da carga de treino (numa ou mais das suas componentes) próximo duma competição de relevo, de modo a reduzir a fadiga e potenciar a prestação do atleta. Nem sempre surge o efeito pretendido e carece de maior investigação, em particular em modalidades coletivas.

Treino em altitude

Treinar em altitudes elevadas com o intuito de aumentar, posteriormente, a performance desportiva. Apesar da popularidade deste método, a literatura ainda é muito controversa relativamente ao treino em altitude e aos métodos simulados de altitude.



REFERÊNCIAS

- 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., 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., 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.
- Alsawat, K. A. (2017).** Gender Disparities in Osteoporosis. *Journal of clinical medicine research*, 9(5), 382-387. doi:10.14740/jocmr2970w
- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004).** *Long-Term Athlete Development: Trainability in children and adolescents. Windows of opportunity. Optimal trainability.* Victoria, BC: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd.
- Balyi, I., Way, R., & Higgs, C. (2013).** *Long-term athlete development: Human Kinetics.*
- Bonnar, D., Bartel, K., Kakoschke, N., & Lang, C. (2018).** Sleep Interventions Designed to Improve Athletic Performance and Recovery: A Systematic Review of Current Approaches. *Sports Medicine*, 48(3), 683-703. doi:10.1007/s40279-017-0832-x
- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., . . . Cable, N. T. (2017).** Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(s2), S2-161-S162-170. doi:10.1123/IJSP.2017-0208
- Claudino, J. G., J Gabbett, T., de Sá Souza, H., Simim, M., Fowler, P., de Alcantara Borba, D., . . . P Nassis, G. (2019).** Which parameters to use for sleep quality monitoring in team sport athletes? A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1), bmjsem-2018-000475. doi:10.1136/bmjsem-2018-000475
- Denison, J. (2010).** Planning, practice and performance: the discursive formation of coaches' knowledge. *Sport, Education and Society*, 15(4), 461-478.
- Drewe, S. B. (1998).** Competing Conceptions of Competition: Implications for Physical Education. *European Physical Education Review*, 4(1), 5-20. doi:10.1177/1356336X9800400102
- Drust, B., Waterhouse, J., Atkinson, G., Edwards, B., & Reilly, T. (2005).** Circadian Rhythms in Sports Performance—an Update. *Chronobiology International*, 22(1), 21-44. doi:10.1081/CBI-200041039
- Edwards, K., Leyland, K. M., Sanchez-Santos, M. T., Arden, C. P., Spector, T. D., Nelson, A. E., . . . Arden, N. K. (2020).** Differences between race and sex in measures of hip morphology: a population-based comparative study. *Osteoarthritis and Cartilage*, 28(2), 189-200. doi:10.1016/j.joca.2019.10.014
- Ferliche, B., García-Ramos, A., Morales-Artacho, A. J., & Padial, P. (2017).** Resistance Training Using Different Hypoxic Training Strategies: a Basis for Hypertrophy and Muscle Power Development. *Sports Medicine - Open*, 3(1), 12. doi:10.1186/s40798-017-0078-z
- Flaherty, G., O'Connor, R., & Johnston, N. (2016).** Altitude training for elite endurance athletes: A review for the travel medicine practitioner. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 14(3), 200-211. doi:10.1016/j.tmaid.2016.03.015
- 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.
- Fullagar, H. H. K., Duffield, R., Skorski, S., Coutts, A. J., Julian, R., & Meyer, T. (2015).** Sleep and Recovery in Team Sport: Current Sleep-Related Issues Facing Professional Team-Sport Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(8), 950-957. doi:10.1123/ijsp.2014-0565
- Gabbett, T. J., Nassis, G. P., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., . . . Ryan, A. (2017).** The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *British Journal of Sports Medicine*, 51, 1451-1452. doi:10.1136/bjsports-2016-097298





REFERÊNCIAS

- Gao, B., Dwivedi, S., Milewski, M. D., & Cruz, A. I. (2019).** Lack of Sleep and Sports Injuries in Adolescents. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 39(5), e324-e333. doi:10.1097/BPO.0000000000001306
- Girard, O., Brocherie, F., Goods, P. S. R., & Millet, G. P. (2020).** An Updated Panorama of "Living Low-Training High" Altitude/Hypoxic Methods. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2(26). doi:10.3389/fspor.2020.00026
- 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
- Grivas, G. V. (2018).** The effects of tapering on performance in elite endurance runners: A systematic review. *International Journal of Sports Science*, 8(1), 8-13.
- Halson, S. L. (2014).** Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44(2), 139-147. doi:10.1007/s40279-014-0253-z
- Handelsman, D. J. (2017).** Sex differences in athletic performance emerge coinciding with the onset of male puberty. *Clinical Endocrinology*, 87(1), 68-72. doi:10.1111/cen.13350
- Harries, S. K., Lubans, D. R., & Callister, R. (2015).** Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(4), 1113-1125.
- Hooper, S. L., & Mackinnon, L. T. (1995).** Monitoring Overtraining in Athletes. *Sports Medicine*, 20(5), 321-327. doi:10.2165/00007256-199520050-00003
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2012).** *Physiology of Sport and Exercise (5th Ed.)*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Kirschen, G. W., Jones, J. J., & Hale, L. (2018).** The Impact of Sleep Duration on Performance Among Competitive Athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 1-1. doi:10.1097/JSM.0000000000000622
- Leatherwood, W. E., & Drago, J. L. (2013).** Effect of airline travel on performance: a review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 47(9), 561-567. doi:10.1136/bjsports-2012-091449
- Lee, A., & Galvez, J. C. (2012).** Jet Lag in Athletes. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 4(3), 211-216. doi:10.1177/1941738112442340
- Levine, B. D., & Stray-Gundersen, J. (1997).** "Living high-training low": effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance. *J Appl Physiol (1985)*, 83(1), 102-112. doi:10.1152/jappl.1997.83.1.102
- Lundby, C., Millet, G. P., Calbet, J. A., Bärtsch, P., & Subudhi, A. W. (2012).** Does 'altitude training' increase exercise performance in elite athletes? *British Journal of Sports Medicine*, 46(11), 792. doi:10.1136/bjsports-2012-091231
- Maimoun, L., Georgopoulos, N. A., & Sultan, C. (2014).** Endocrine Disorders in Adolescent and Young Female Athletes: Impact on Growth, Menstrual Cycles, and Bone Mass Acquisition. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 99(11), 4037-4050. doi:10.1210/jc.2013-3030
- Martins, P. J. F., Mello, M. T. d., & Tufik, S. (2001).** Exercício e sono. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 7(1), 28-36. doi:10.1590/S1517-86922001000100006
- Mason, N. P. (2000).** The physiology of high altitude: an introduction to the cardio-respiratory changes occurring on ascent to altitude. *Current Anaesthesia & Critical Care*, 11(1), 34-41. doi:10.1054/cacc.2000.0242
- Mathieu, B., Peeters, A., Piscione, J., & Lacombe, M. (2017).** Usefulness of typical tests of short-duration maximal effort used to assess players readiness to perform. *Sport Performance & Science Reports*, 1, 1-3.
- Millet, G. P., Roels, B., Schmitt, L., Woorons, X., & Richalet, J. P. (2010).** Combining Hypoxic Methods for Peak Performance. *Sports Medicine*, 40(1), 1-25. doi:10.2165/11317920-000000000-00000
- 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/ijsspp.2019-0715
- Mujika, I., Sharma, A. P., & Stellingwerff, T. (2019).** Contemporary Periodization of Altitude Training for Elite Endurance Athletes: A Narrative Review. *Sports Medicine*, 49(11), 1651-1669. doi:10.1007/s40279-019-01165-y
- Nédélec, M., Halson, S., Delecroix, B., Abaidia, A.-E., Ahmadi, S., & Dupont, G. (2015).** Sleep Hygiene and Recovery Strategies in Elite Soccer Players. *Sports Medicine*, 45(11), 1547-1559. doi:10.1007/s40279-015-0377-9
- Oliver, S. J., Costa, R. J. S., Laing, S. J., Bilzon, J. L. J., & Walsh, N. P. (2009).** One night of sleep deprivation decreases treadmill endurance performance. *European Journal of Applied Physiology*, 107(2), 155-161. doi:10.1007/s00421-009-1103-9
- Rabbani, A., Kargarfard, M., & Twist, C. (2018).** Reliability and Validity of a Submaximal Warm-up Test for Monitoring Training Status in Professional Soccer Players.





REFERÊNCIAS

Journal of Strength and Conditioning Research, 32(2), 326-333. doi:10.1519/JSC.0000000000002335

Rey, E., Padrón-Cabo, A., Costa, P. B., & Lago-Fuentes, C. (2019). Effects of different repeated sprint-training frequencies in youth soccer players. *Biology of Sport*, 36(3), 257-264. doi:10.5114/biolSport.2019.87047

Rønnestad, B. R., Nymark, B. S., & Raastad, T. (2011). Effects of In-Season Strength Maintenance Training Frequency in Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10), 2653-2660. doi:10.1519/JSC.0b013e31822dcd96

Samuels, C., James, L., Lawson, D., & Meeuwisse, W. (2016). The Athlete Sleep Screening Questionnaire: a new tool for assessing and managing sleep in elite athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 50(7), 418-422. doi:10.1136/bjsports-2014-094332

Saunders, P. U., Pyne, D. B., & Gore, C. J. (2009). Endurance Training at Altitude. *High Altitude Medicine & Biology*, 10(2), 135-148. doi:10.1089/ham.2008.1092

Scattone Silva, R., & Serrão, F. V. (2014). Sex differences in trunk, pelvis, hip and knee kinematics and eccentric hip torque in adolescents. *Clinical Biomechanics*, 29(9), 1063-1069. doi:10.1016/j.clinbiomech.2014.08.004

Sinclair, J., & Stainton, P. (2020). Sex differences in medial and lateral tibiofemoral compartment loading during different functional sports tasks. *Science & Sports*. doi:10.1016/j.scispo.2020.01.001

Strogatz, S. H. (2018). *Nonlinear dynamics and chaos (2nd Ed.)*. Boca Raton, Florida: CRC Press.

Terzidis, I., Totlis, T., Papathanasiou, E., Sideridis, A., Vlasis, K., & Natsis, K. (2012). Gender and Side-to-Side Differences of Femoral Condyles Morphology: Osteometric Data from 360 Caucasian Dried Femora. *Anatomy research international*, 2012, 679658-679658. doi:10.1155/2012/679658

Thun, E., Bjorvatn, B., Flo, E., Harris, A., & Pallesen, S. (2015). Sleep, circadian rhythms, and athletic performance. *Sleep Medicine Reviews*, 23, 1-9. doi:10.1016/j.smrv.2014.11.003

Vachon, A., Berryman, N., Mujika, I., Paquet, J.-B., Arvisais, D., & Bosquet, L. (2020). Effects of tapering on neuromuscular and metabolic fitness in team sports: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Sport Science*, 1-12. doi:10.1080/17461391.2020.1736183

Valasek, A. E., Young, J. A., Huang, L., Singichetti, B., & Yang, J. (2019). Age and Sex Differences in Overuse Injuries Presenting to Pediatric Sports Medicine Clinics. *Clinical Pediatrics*, 58(7), 770-777. doi:10.1177/0009922819837360

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

Vogt, M., & Hoppeler, H. (2010). Is Hypoxia Training Good for Muscles and Exercise Performance? *Progress in Cardiovascular Diseases*, 52(6), 525-533. doi:10.1016/j.pcad.2010.02.013

von Rosen, P., Frohm, A., Kottorp, A., Fridén, C., & Heijne, A. (2017). Too little sleep and an unhealthy diet could increase the risk of sustaining a new injury

in adolescent elite athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(11), 1364-1371. doi:10.1111/sms.12735

Wilber, R. L. (2007). Application of altitude/hypoxic training by elite athletes. *Med Sci Sports Exerc*, 39(9), 1610-1624. doi:10.1249/mss.0b013e3180de49e6

Willis, B. W., Razu, S., Baggett, K., Jahandar, A., Gray, A. D., Skubic, M., . . . Guess, T. M. (2017). Sex differences in frontal and transverse plane hip and knee kinematics during the modified Star Excursion Balance Test. *Human Movement*, 18(3), 26-33. doi:10.1515/humo-2017-0028

Windt, J., & Gabbett, T. J. (2019). Is it all for naught? What does mathematical coupling mean for acute:chronic workload ratios? *British Journal of Sports Medicine*, 53(16), 988-990. doi:10.1136/bjsports-2017-098925

Wyatt, F. B. (2014). Physiological responses to altitude: a brief review. *Journal of Exercise Physiology Online*, 17, 90+.



FICHA TÉCNICA

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

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 E FILIPE MANUEL CLEMENTE
TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

LUÍS HORTA
ANTIDOPAGEM

JOÃO PAULO VILAS-BOAS
BIOMECÂNICA DO DESPORTO

ISABEL MESQUITA E RÚBEN GOMES
COACHING DO TREINO DESPORTIVO

JOSÉ GOMES PEREIRA
FISIOLOGIA DO DESPORTO

ABEL SANTOS
GESTÃO DO DESPORTO

CLÁUDIA SOFIA MINDERICO
NUTRIÇÃO

ISABEL MESQUITA
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

66