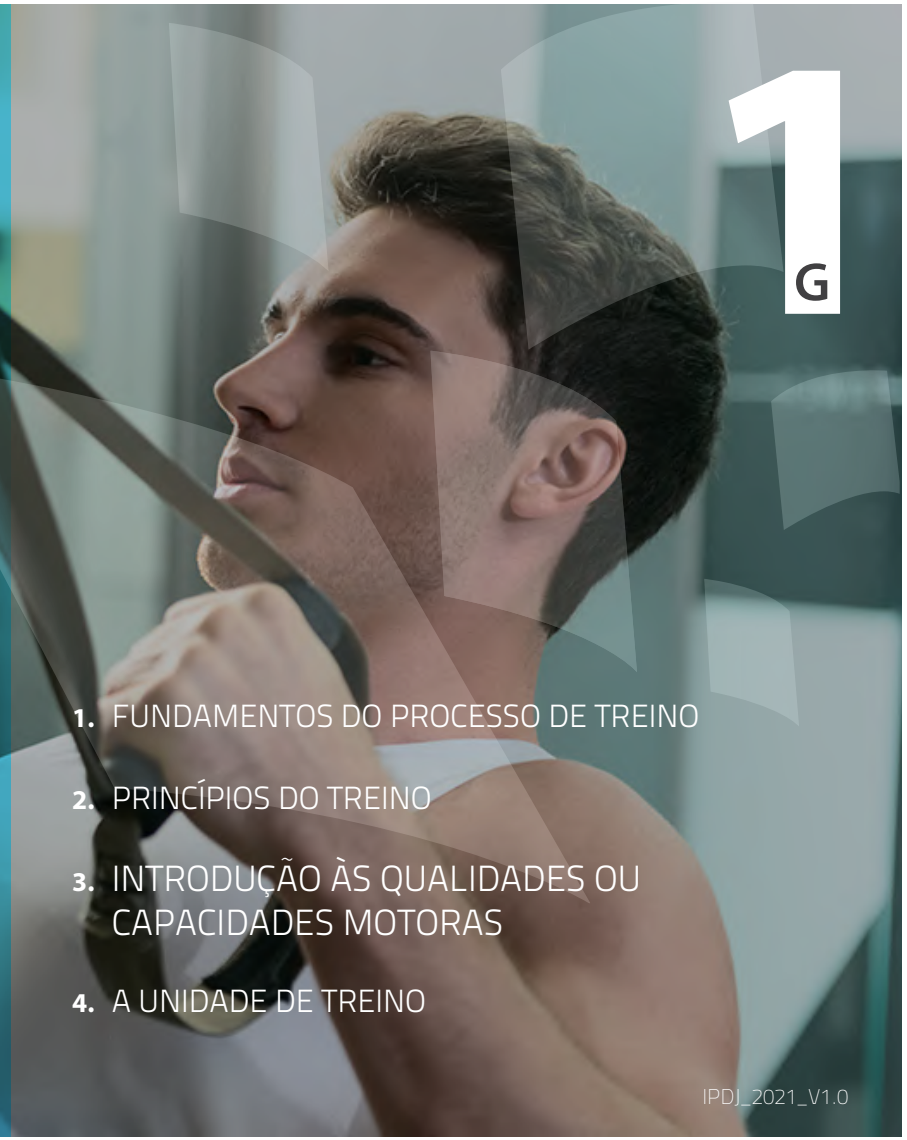
TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

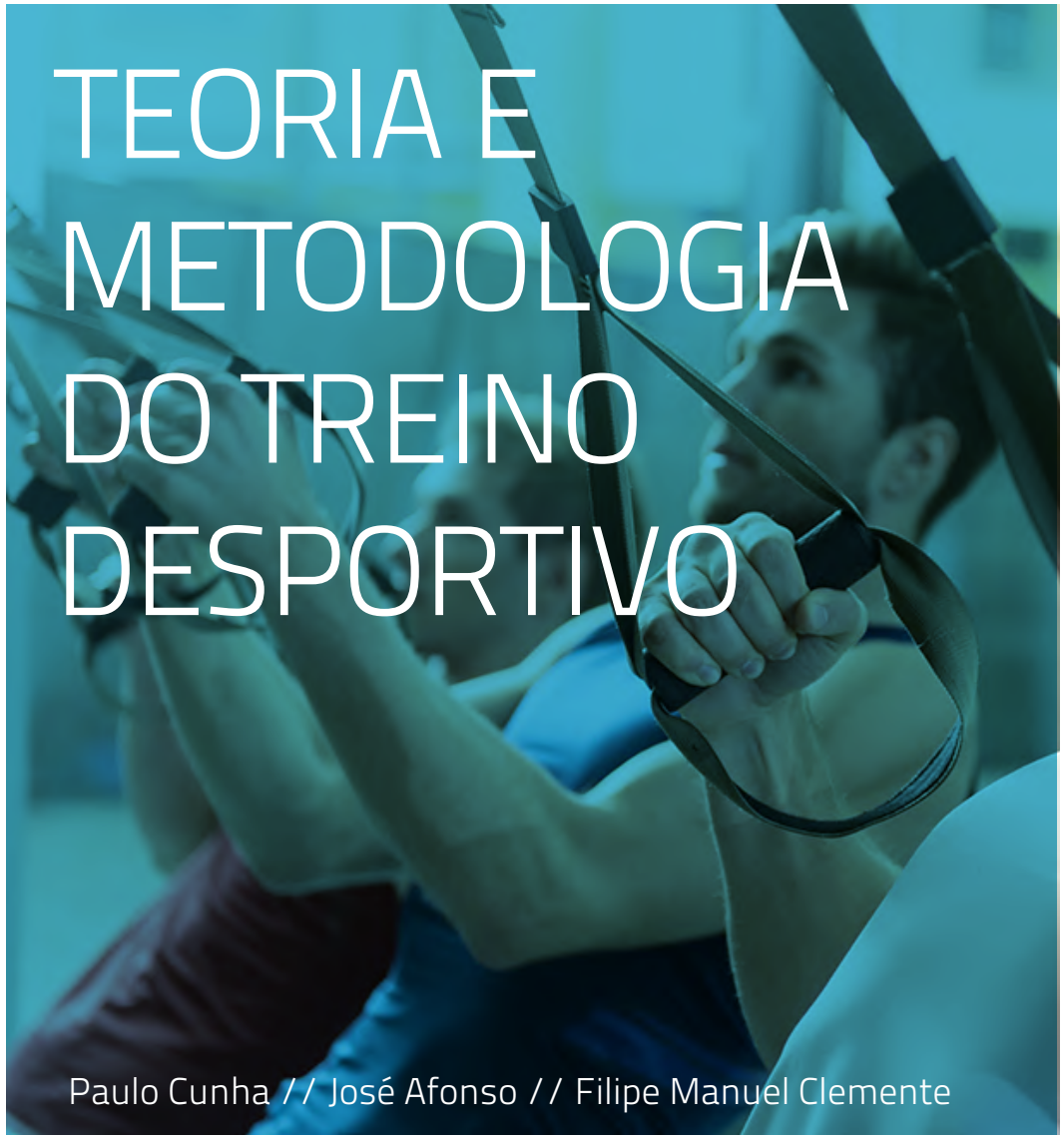
1G



1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO
2. PRINCÍPIOS DO TREINO
3. INTRODUÇÃO ÀS QUALIDADES OU CAPACIDADES MOTORAS
4. A UNIDADE DE TREINO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

IPDJ_2021_V1.0



TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO DESPORTIVO

Paulo Cunha // José Afonso // Filipe Manuel Clemente

Índice

CAPÍTULO I.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM 3

RESUMO 3

1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO 4

1.1. A UNIDADE DAS DIMENSÕES DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO: PLANEAMENTO, TREINO, COMPETIÇÃO E CONTROLO 4

1.2. A UNIDADE DOS FATORES DE TREINO 5

1.3. FUNDAMENTOS DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO MOTOR 6

1.4. FUNDAMENTOS DE FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO 11

SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR 52

AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS 53

RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS 54

GLOSSÁRIO 55

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 57

1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO

2. PRINCÍPIOS DO TREINO

3. INTRODUÇÃO ÀS QUALIDADES OU CAPACIDADES MOTORAS

4. A UNIDADE DE TREINO

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

GERAIS

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

- Fundamentos básicos da aprendizagem e desenvolvimento motor
- Introdução à fisiologia do exercício
- Planeamento e operacionalização do processo de treino

ESPECÍFICOS

Capacitar os formandos de conhecimentos e competências que lhes permitam, nas etapas iniciais da formação inicial:

- Identificar casos de desenvolvimento maturacional (precoce, "normal" e tardio) e suas consequências no processo de treino e competição
- Relacionar os princípios da fisiologia do exercício com o treino das capacidades motoras
- Prescrever exercícios de treino, para cada capacidade motora, em função de objetivos definidos
- Planear unidades de treino devidamente estruturadas, em função de objetivos previamente definidos

RESUMO

Nesta unidade curricular, pretende-se que os treinadores tomem contacto com os fundamentos da teoria e metodologia do treino desportivo. Serão abordados os princípios básicos do treino desportivo, começando pelo entendimento do planeamento, o treino, a competição e o controlo como faces indissociáveis e profundamente interrelacionadas. Os fundamentos da aprendizagem e desenvolvimento motores serão abordados, permitindo ajustar o treino às características dos mais jovens praticantes, por um lado, por um melhor entendimento dos processos de crescimento e desenvolvimento, por outro lado, pela tomada de conhecimento sobre as habilidades motoras como o modo mais objetivo de operacionalização do processo de treino. Serão, igualmente, fornecidas bases da fisiologia do exercício, nomeadamente uma visão global sobre os diferentes sistemas energéticos e tipos de fibras musculares. Serão apresentados os princípios do treino que guiam a prescrição do mesmo, acompanhados de exemplos práticos da sua implementação. Serão introduzidas as principais qualidades ou capacidades motoras, nomeadamente a coordenação, força, velocidade, resistência e amplitude de movimento (flexibilidade), bem como as suas interrelações. Ademais, será abordada em detalhe a construção duma unidade de treino, desde a definição dos objetivos à construção dos exercícios de treino. Serão abordadas em detalhe as três principais partes duma unidade de treino: aquecimento, parte principal ou fundamental e parte final. Não sendo o conteúdo exaustivo, espera-se que constitua um sólido ponto de partida para o treinador.

1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO

1.1 A unidade das dimensões do processo de preparação: planeamento, treino, competição e controlo

A preparação desportiva deve ser entendida como um todo, contemplando o processo de planeamento, a implementação das sessões de treino, a participação na competição e o controlo destas etapas. Um planeamento rígido, que não atenda à informação que o treino, a competição e o controlo vão produzindo, constitui uma utopia, um documento desligado da realidade. Porém, um processo de treino sem um mínimo de planeamento segue sem rumo e, como tal, tudo é possível e nada tem significado. No fundo, o que se pretende é um **equilíbrio entre quatro processos: planeamento – treino – competição – controlo**. A figura 1 sintetiza este diálogo constante e dinâmico entre as quatro dimensões do processo de preparação desportiva.

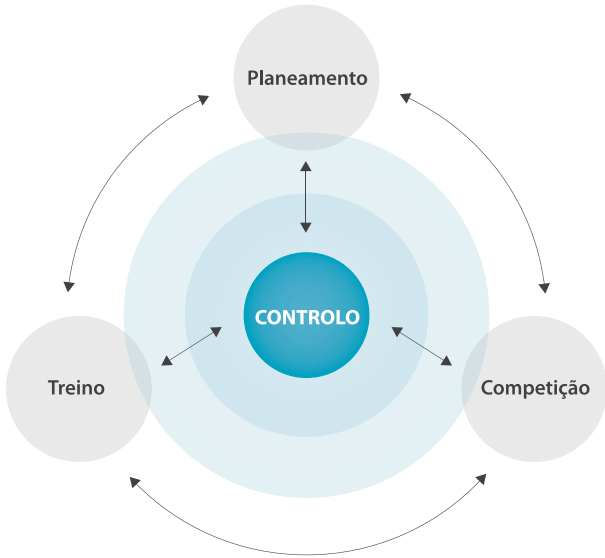


FIGURA 1 - Interdependência das quatro dimensões do processo de preparação.

CASO PRÁTICO: Os treinadores de desportos coletivos tendem a focar-se nos aspetos tático-técnicos da sua modalidade e, por vezes, não têm noção de quantos saltos um atleta executou num treino. Esta falta de controlo pode resultar numa fadiga exagerada, comprometendo os objetivos estipulados e a recuperação para o treino subsequente.

1.2 A unidade dos fatores de treino

De forma geral, existem quatro fatores de treino: físico, psicossocial, tático e técnico. **As fronteiras entre estes quatro fatores são relativamente artificiais, existindo para efeitos didáticos.** Apesar da abordagem separada, os quatro fatores interrelacionam-se. A figura 2 ilustra os quatro fatores de treino e suas relações.

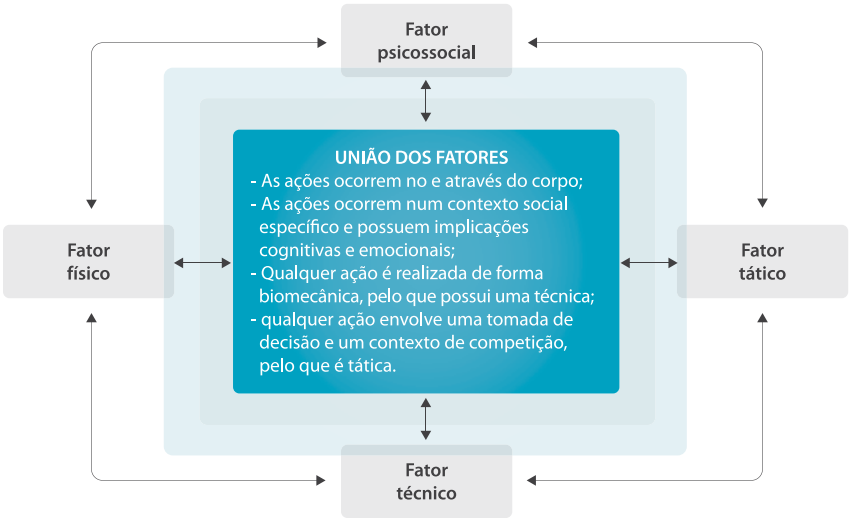


FIGURA 2 - Interdependência dos quatro grandes fatores de treino.

Exemplo de interrelação entre os fatores de treino:

Um jogador de futebol perceciona a desmarcação dum colega e decide realizar um passe, mas erra o alvo e a bola fica na posse de um adversário. Este exemplo ilustra a íntima relação entre os fatores tático e técnico, pois nenhuma decisão pode ser tomada na independência da habilidade técnica para a sua execução.

Saúde primeiro, performance depois: uma chamada de atenção

Os processos de treino procuram a performance, parte inerente e inescapável do fenómeno desportivo. Porém, excesso de treino e/ou défice de recuperação, monotonia dos processos, ênfase exagerada no treino específico, desrespeito pela maturação biológica, desconsideração pelo envolvimento familiar, escolar/profissional e pessoal do praticante, são fatores que podem gerar boas prestações no curto prazo, mas com potenciais custos para a saúde do atleta. Embora a aprendizagem implique um elevado número de horas dedicado ao treino específico, esse mesmo volume de treino específico também *poderá* potenciar a ocorrência de lesões de sobreuso. Portanto, **existe uma potencial troca entre performance e lesões, ou seja, práticas que induzam maior performance poderão, por vezes, também aumentar o risco de lesão** (Cutts, Gangoo, Modi, & Pasapula, 2020). O treinador deverá garantir um equilíbrio entre treino específico e geral, encontrando uma harmonia entre performance e saúde.

1.3 Fundamentos de aprendizagem e desenvolvimento motor

Nesta secção, pretende-se providenciar uma abordagem muito superficial e introdutória a conceitos nucleares da aprendizagem e desenvolvimento motor que poderão ser relevantes no enquadramento dos conteúdos de Teoria e Metodologia do Treino Desportivo.

1.3.1. DESENVOLVIMENTO MOTOR, MATURAÇÃO E CRESCIMENTO

O conceito de **crescimento** é relativamente simples e fácil de entender: representa um aumento de características existentes (p.e., altura, quantidade de massa muscular). Por vezes, o crescimento pode implicar alterações qualitativas: por exemplo, o nosso corpo cresce a ritmos diferenciados, o que significa que as proporções corporais se alteram durante o processo de crescimento em altura. Portanto, além das questões de magnitude, também a proporcionalidade se altera. **Desenvolvimento**, porém, é um conceito um pouco mais complexo, pois envolve o crescimento, mas igualmente a **maturação**. Portanto, reflete um conjunto de alterações – tanto quantitativas quanto qualitativas – inerentes aos seres vivos, incluindo o homem. Como tal, o desenvolvimento pressupõe alterações a múltiplos níveis (p.e., biológico, psicológico, social), muitas vezes com ritmos diferenciados que geram dificuldades momentâneas de harmonização (p.e., nas fases de rápido crescimento em altura, a coordenação motora poderá ficar temporariamente prejudicada, até que o sistema nervoso se adapte ao "novo" corpo).

O **desenvolvimento** é profundamente individualizado e, embora existam etapas genéricas que poderemos identificar (p.e., infância vs. adolescência), os ritmos e especificidades variam substancialmente de pessoa para pessoa, o que convida a não atribuir peso excessivo à idade cronológica e a reconhecer que não existem fases ou etapas universalmente aceites. Acresce que a sequência desenvolvimental poderá nem sempre ser exatamente a mesma, inclusivamente ao nível motor. A título de exemplo, uns bebés poderão gatinhar antes de andar, outros poderão realizar o *"bottom shuffle"* (andar de rabo ou arrastar o rabo) antes de andar, enquanto outros poderão não passar por

nenhuma destas duas fases e passar diretamente para a marcha. Apesar das especulações, não existe evidência científica de que qualquer destas três sequências possíveis acarrete problemas coordenativos ao adulto.

Além de individualizado, o desenvolvimento é **não-linear**, o que significa que haverá períodos de tempo onde o organismo irá sofrer maiores transformações, e outros nos quais parecerá estar estagnada, sofrendo somente transformações menores e/ou menos percetíveis. Esta não-linearidade reflete-se também na aprendizagem, com períodos de grande evolução alternados com períodos de aparente abrandamento ou estagnação. Como sempre, estes fenómenos dependerão de uma complexa interação entre organismo e ambiente, pelo que não existem respostas fáceis ou aplicáveis a todas as pessoas e contextos. Acresce que o desenvolvimento de cada subsistema (p.e., maturação do sistema nervosos vs. maturação óssea) tendem a ocorrer a ritmos diferenciados, colocando um permanente desafio ao organismo para tentar equilibrar esta diversidade de coordenações entre subsistemas.

Conforme já foi sugerido, **aprendizagem** e **desenvolvimento** interrelacionam-se de modo profundo e difícil de separar, na prática. O que significa que o histórico de vida e de prática desportiva de um atleta será, provavelmente, mais determinante do seu estado de maturação do que a sua idade cronológica. **Desenvolvimento** e **aprendizagem** não são conceitos independentes, antes encontram-se interligados.

1.3.2. IDADE CRONOLÓGICA E MATURAÇÃO BIOLÓGICA E PSICOSSOCIAL

A idade cronológica é um indicador grosseiro e pouco fiável do estado de maturação de um atleta. **A idade cronológica deve ser ignorada quando se ponderam decisões como "será a altura certa para ensinar isto" ou "qual a melhor idade para introduzir aquilo"**. O histórico do atleta e o seu nível atual são determinantes na resposta às questões prévias, enquanto a idade tenderá a atrapalhar o juízo e interferir negativamente com as decisões a tomar. Assim, um atleta de 13 anos poderá estar totalmente preparado para aprendizagens tático-técnicas avançadas, enquanto um de 16 anos poderá estar a iniciar a prática desportiva e, como tal, requerer abordagens extremamente simplificadas e básicas.

Ademais, a maturação biológica apresenta, face à idade cronológica, grandes desvios interindividuais. Como tal, um atleta de 14 anos poderá ter uma maturação biológica de 18 anos, enquanto outro atleta – também com 14 anos – poderá ter uma maturação biológica de 10 anos. Uma vez que estas disparidades estão presentes em quase todos os contextos de treino, especialmente em desportos coletivos e/ou desportos individuais baseados em aulas coletivas (p.e., várias artes marciais), regular o treino com base em hipotéticas "práticas ideais" prescritas para idades cronológicas não faz qualquer sentido e poderá gerar dois efeitos perversos: (i) os atletas maturacionalmente mais avançados serão sub-estimulados, sendo a sua evolução comprometida; e (ii) os atletas maturacionalmente mais atrasados serão sobre-estimulados, podendo comprometer a sua saúde.

Por **estimulação**, entendemos a criação de situações de aprendizagem e/ou de treino que visam a criação de determinadas adaptações nos atletas. Se a estimulação for insuficiente, o atleta poderá estagnar e desmotivar-se. Se, por outro lado, for excessiva, poderá gerar uma taxa excessiva de insucesso e/ou propiciar a ocorrência de lesões.

A maturação psicossocial e a biológica poderão não seguir o mesmo ritmo, o que torna a ação do treinador complexa.

Finalmente, a maturação psicossocial é importante nestes contextos de aprendizagem e de treino, pois também contribui para a maior ou menor prontidão do atleta para absorver certos conteúdos e tipos de carga. A maturação psicossocial e a biológica poderão não seguir o mesmo ritmo, o que torna a ação do treinador complexa. Assim, sugerimos que os treinadores adotem o conceito de **Zona de Desenvolvimento Proximal** de Vygotsky (1978), procurando individualizar o treino de forma a que cada atleta seja exposto a estímulos que estejam um pouco além do seu nível atual, mas não demasiado.

1.3.3. ETAPAS DA FORMAÇÃO DESPORTIVA A LONGO PRAZO: PERÍODOS SENSÍVEIS E PERÍODOS CRÍTICOS

As etapas de formação desportiva a longo prazo serão abordadas de modo mais sistematizado no Grau 3. Aqui, porém, iremos abordar a questão dos períodos sensíveis e dos períodos críticos. Em teoria, os **períodos sensíveis** seriam as fases nas quais um atleta estaria mais apto a beneficiar de determinada intervenção de treino. Ou seja, períodos nos quais a resposta do atleta seria de maior magnitude. Assim, poderia fazer sentido aproveitar essas janelas de oportunidade para potenciar a capacidade do atleta. No entanto, fora dos períodos sensíveis, o atleta também poderia beneficiar dessas intervenções, só que em menor magnitude. Por outro lado, os **períodos críticos** seriam fases fora das quais os atletas não concretizariam novas aquisições ou adaptações.

Apesar de muita literatura técnica propor diversas abordagens aos períodos sensíveis e aos períodos críticos, propondo "idades ótimas" para certas intervenções, na verdade não sabemos bem o que determina a maior ou menor sensibilidade de um atleta a uma certa intervenção. Fatores genéticos, o histórico do atleta, a sua motivação momentânea, entre múltiplos outros fatores irão mediar a magnitude da resposta do atleta ao treino e, portanto, estabelecer períodos sensíveis ou críticos genéricos não fará sentido e pode, inclusivamente, induzir o treinador em erro. De resto, a diferença – já abordada – entre idade cronológica e desenvolvimento inibiria a pertinência de modelos baseados na idade. Por outro lado, as divisões dos tipos de intervenção tendem a ser artificiais. Conforme ficará claro ao longo destes manuais (capítulos de TMTD), as diversas qualidades motoras estão intimamente relacionadas e separá-las em termos de períodos sensíveis e/ou críticos produz distinções artificiais que se podem traduzir em erro. Para uma visão mais aprofundada da falta de suporte científico para estes conceitos, sugerimos consultar o artigo de Van Hooren e De St. Croix (Van Hooren & De Ste Croix, 2020).

Assim, recomendamos que os treinadores utilizem as propostas técnicas de períodos sensíveis do treino somente como referências genéricas e, com o tempo, se foquem no estado de desenvolvimento atual dos seus atletas, procurando estipular individualmente as aprendizagens que potencialmente lhes serão mais benéficas num dado momento.

1.3.4. RETENÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE APRENDIZAGEM

Retenção significa que, após um período sem praticar algum conteúdo, o atleta consegue, ainda assim, manter o seu nível de aprendizagem e, por vezes, até mesmo o seu nível de prestação. Ou seja, a aprendizagem ficou consolidada e, mesmo após algum tempo sem ser praticada, rapidamente o corpo a recupera e aplica com facilidade. O tipo de prática pode influenciar a maior ou menor qualidade da retenção:

- **Prática constante** (ou seja, sob condições estereotipadas, mantidas no tempo) tende a produzir efeitos mais rápidos, especialmente nas fases iniciais de aprendizagem (p.e., tarefa nova; tarefa conhecida em contexto novo). No entanto, costuma obter piores resultados na retenção. Inversamente, a **prática variada** (i.e., com condições variadas de realização) tende a produzir curvas de aprendizagem mais lentas nas fases iniciais, mas favorecendo a retenção posteriormente. As práticas constante e variada não são dicotómicas nem antagónicas: antes representam dois extremos de um contínuo e devem ser utilizadas de modo complementar, havendo zonas intermédias.
- **Prática por blocos** (i.e., um tema trabalhado de forma concentrada no tempo) tende a produzir aprendizagem mais célere numa fase inicial, tal como a prática constante. No entanto, a **prática aleatória** (significa que os conteúdos são alternados e/ou misturados) tende a gerar melhor retenção. Também estas duas práticas representam extremos de um contínuo com muitos graus intermédios e deverão ser encaradas como complementares no processo de treino.

Associado a estes conceitos, está o de **transferência de aprendizagem**, ou seja, a capacidade de transferir uma certa aprendizagem para outras (novas) aprendizagens e/ou a mesma aprendizagem para contextos distintos. Tal como a retenção, a transferência parece beneficiar, a *longo prazo*, de práticas variadas e aleatórias, mas estas poderão não ser a melhor opção em estágios muito iniciais de aprendizagem. Novamente, o ideal será conjugar diferentes tipologias de práticas. Ademais, permite expor o atleta a maior diversidade de tipos de estímulos e compatibilizar os objetivos de ensino com as características de cada atleta. **Porém, a transferência de aprendizagem é uma questão polémica** e, frequentemente, conotada somente com a **transferência positiva** (ou seja, aquela que se traduz em benefícios de uma aprendizagem prévia para uma aprendizagem posterior). No entanto, a transferência também poderá ser **negativa**, caso em que uma aprendizagem prévia poderá prejudicar uma nova aquisição. Desta forma, **os treinadores deverão centrar-se naquilo que cada exercício, em si mesmo, pode promover, sem preocupações com eventuais transferências de aprendizagem posteriores**.

1.3.5. HABILIDADES MOTORAS

As habilidades motoras são ações aprendidas, voluntárias e intencionais que permitem realizar movimentos ou ações adequadas à realização de uma tarefa (por exemplo, serviço de ténis). Enquanto qualidades motoras ou capacidades motoras são enquadradas numa perspetiva mais genérica, as habilidades motoras são específicas para cada desporto e, dentro de um desporto, para cada função e situação. Como tal, representam aprendizagens muito específicas. No tempo, o objetivo é que as habilidades motoras sejam aperfeiçoadas, de modo a permitirem a realização de ações eficazes (ou seja, com resultado positivo) e eficientes (ou seja, energeticamente pouco custosas).

Existem diferentes tipos de habilidades motoras. As classificações apresentadas não devem ser entendidas como oposições, mas sim como um contínuo. Assim, por exemplo, não deveremos pensar em habilidades fechadas *versus* abertas (ver abaixo), mas sim num contínuo que vai desde habilidades mais fechadas até habilidades mais abertas, com gradações e estádios intermédios.

- **Habilidades abertas e habilidades fechadas:** as *habilidades abertas* são aquelas que sofrem maior variação por ação do contexto e que, por isso, variam bastante na sua forma específica de realização e no contexto de aplicação. São habilidades típicas de desportos de luta e jogos coletivos, por exemplo. Já as *habilidades fechadas* tendem a ser realizadas de forma menos variada e em contextos mais previsíveis (p.e., um esquema de solo, na ginástica).
- **Habilidades discretas (acíclicas), seriadas e habilidades contínuas (cíclicas):** as *habilidades discretas ou acíclicas* representam ações pontuais, em que a ação é realizada e logo interrompida, dando lugar a uma ação distinta. Um exemplo é um remate de andebol. As habilidades seriadas são compostas de diversas habilidades acíclicas conjugadas numa sequência (por exemplo, o encadeamento de ações num esquema de solo, na ginástica). Já as *habilidades contínuas ou cíclicas* são repetidas no tempo, como ocorre, por exemplo, na maratona.
- **Habilidades grossas e habilidades finas:** referente, geralmente, à quantidade de massa muscular envolvida. Não consideramos que esta classificação seja tão relevante para os treinadores.
- **Habilidades de ritmo interno e de ritmo externo:** refere-se ao facto de o ritmo da ação ser determinada mais por razões internas (p.e., tacada de golfe) do que por razões externas (p.e., oposição do adversário num desporto de combate).
- **Habilidades simples e complexas:** refere-se à habilidade depender de um movimento relativamente simples ou, pelo contrário, à habilidade ser, ela própria, uma conjugação de movimentos coordenados. A fronteira entre o que é simples e complexo é difícil de avaliar. A simplicidade e complexidade não deverão ser confundidas com a facilidade ou dificuldade na sua realização. Por exemplo: um atleta de alto nível pode ter facilidade em executar habilidades complexas.

Para todos os tipos de habilidades, é possível manipular o grau de **interferência contextual** (IC). A IC pode ser entendida, de forma simples, como a quantidade de ruído introduzido numa tarefa.

Assim, se um atleta está a aprender um movimento novo, possivelmente irá fazê-lo num ambiente mais tranquilo e numa tarefa relativamente mais simples. No entanto, no decorrer da sua evolução, o atleta deverá ser capaz de realizar a mesma ação em condições mais diversificadas, mais complexas, com mais variáveis envolvidas e, até, com maior interferência negativa propositada (p.e., público, música distratora). Os treinadores podem manipular o grau de IC de forma a melhor ajustar as exigências da tarefa às capacidades atuais dos seus atletas. Usualmente, os treinadores manipulam a IC através de tarefas que exigem que mais do que um movimento ou ação sejam executados em sequência e/ou através da introdução de variações dentro de uma mesma habilidade motora.

1.4. Fundamentos de fisiologia do exercício

O organismo humano é uma "máquina" de extrema complexidade – pela multiplicidade de elementos que o compõem – mas onde sucessivas e adequadas solicitações (entenda-se tarefas/exercícios) provocam adaptações que o transformam em algo mais poderoso, resistente e eficaz. Esta temática será verdadeiramente aprofundada nos graus subsequentes, mas importará, desde já, a abordagem de conceitos base que permitam entender a introdução aos processos de treino das capacidades motoras.

A **Fisiologia** é a ciência que estuda o funcionamento dos diferentes elementos que constituem o "corpo humano". A **Fisiologia do exercício** permite-nos entender o comportamento dos vários constituintes corporais, em cada situação de exercício, com o objetivo de serem atingidos - sucessivos, mas controlados - níveis superiores de adaptação com resultados correspondentes a nível da prestação competitiva.

1.4.1. VIAS METABÓLICAS

No processo de treino, o ser humano realiza um trabalho muscular que lhe permite a realização de tarefas com cargas distintas, através da produção de energia mecânica que é mantida por meio de uma série de reações químicas (diferenciadas, mas complementares), responsáveis pela capacidade de manutenção do trabalho em função das características das cargas aplicadas.

O ATP (trifosfato de adenosina) é considerado o "dador universal de energia". Isto é, qualquer tipo de trabalho muscular implica um gasto energético provocado pela quebra dos radicais de fosfato (P).

O problema é que as reservas de ATP existentes no músculo são escassas, permitindo esforços com durações muito curtas (3 - 6 segundos), tornando-se necessária a sua nova síntese para que o trabalho muscular tenha continuidade.

Existem três vias metabólicas (fontes energéticas) para a nova síntese do ATP:

i. **Anaeróbia alática** – Com a duração de alguns segundos, 6 a 10, utiliza a CP (creatina fosfato) através da fratura do P da creatina, cuja energia gerada permite a nova síntese do ADP (difosfato de adenosina) em ATP. É a via mais utilizada na realização de ações explosivas e de velocidade máxima, mas de curta duração, não existindo acumulação de ácido lático. É determinante no treino da velocidade em algum tipo de treino da força, por exemplo: 60 m, salto em altura ou lançamento do peso no atletismo; o salto na ginástica artística;

ii. **Anaeróbia lática (Glicolítica) –** Com uma duração predominante entre os 15 e os 45 segundos, de uma forma muito simplista podemos dizer que utiliza a degradação do glicogénio para a nova síntese do ATP, acumulando ácido lático por transformação do ácido pirúvico, na ausência de oxigénio suficiente. É uma via intermédia, típica de esforços de grande intensidade e de relativamente curta duração, como os 400 m no atletismo ou os 100 m livres na natação. Fundamental em alguns tipos de treino da força e de resistência.

iii. **Aeróbia –** Claramente predominante em esforços superiores a 2 minutos, resulta de uma sucessão de reações bioquímicas relativamente complexas, onde os substratos energéticos (glúcidos e lípidos) são completamente oxidados, permitindo a nova síntese de uma quantidade elevada de ATP (38) produzindo água e dióxido de carbono que é eliminado pela expiração. É a via típica de esforços de média e longa duração, por exemplo: 3000 m na maratona no atletismo, ou 800 m aos 25 km na natação pura/águas abertas, ou o triatlo, ou os 5 km na canoagem.

Importa realçar que **estas vias metabólicas não são estanques**, existindo uma simultaneidade na sua utilização, com predominância de utilização em função da duração para uma intensidade máxima; assim, e a título de exemplo, importa salientar os esforços desta natureza (máxima intensidade), com durações entre 45 segundos e 2 minutos, onde a utilização das vias anaeróbias e aeróbia é relativamente aproximada – ver Tabela 1.

TABELA 1 - Estimativas da contribuição energética, anaeróbia e aeróbia, durante períodos de exercícios máximos (adaptado de Gastin, 2001).

Duração de exercício exaustivo (seg)	% contribuição Anaeróbia	% contribuição Aeróbia
0-10	94	6
0-15	88	12
0-20	82	18
0-30	73	27
0-45	63	37
0-60	55	45
0-75	49	51
0-90	44	56
0-120	37	63
0-180	27	73
0-240	21	79

1.4.2. CONCEITO DE UNIDADE MOTORA

As instruções originadas pelo sistema nervoso central (SNC) que provocam contração muscular são garantidas por células nervosas volumosas que vão da medula até ao músculo denominadas motoneurónios (MN) alfa. Dá-se o nome de **unidade motora (UM)** à junção de um MN alfa e das fibras musculares que este vai inervar – figura 3.

No ser humano, o número de fibras de uma UM pode variar entre uma dezena a vários milhares – quanto mais minuciosas forem as ações, menor número de fibras existe por UM (exemplo: músculos que movem os olhos), acontecendo o inverso em ações que exijam menor precisão (exemplo: músculos da coxa).

"Lei do Tudo ou Nada" – sempre que se dá a estimulação de um MN, todas as fibras musculares por este inervadas, realizam uma **contração máxima**. Assim, o nível de contração de um dado músculo depende do número de UM que são ativadas, sendo esta máxima quando *todos os MN desse músculo são estimulados*.

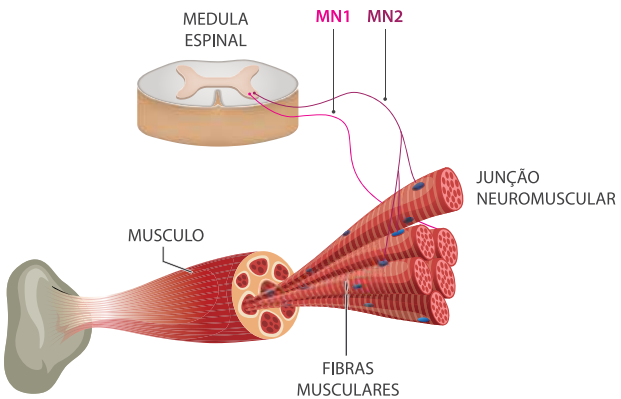


FIGURA 3 - Ilustração de uma unidade motora (MN + Fibras musculares).

1.4.3. TIPOS DE UNIDADES MOTORAS

As UM podem ser classificadas como: tipo I (lentas), tipo IIa (rápidas/resistentes) e IIx (rápidas). Passamos a apresentar as principais características de cada tipo de UM.

UM tipo I:

- MN de dimensões reduzidas.
- Nível de estimulação fácil.
- Velocidade reduzida de condução do estímulo.
- Velocidade reduzida de contração muscular.
- Nível de contração muscular até ao moderado.
- Determinantes em esforços de longa duração.

UM tipo IIa:

- MN de dimensões superiores.
- Nível de estimulação exigente.
- Elevada velocidade de condução do estímulo.
- Rápida velocidade de contração muscular.
- Capazes de realizar contrações potentes a velocidade elevada.
- Boa resistência à fadiga em esforços de média duração.

UM tipo IIx:

- MN com as dimensões elevadas.
- Nível de estimulação muito exigente.
- Máxima velocidade de condução do estímulo.
- Velocidade de contração elevadíssima.
- Incapazes de resistir à fadiga em poucos segundos.

UNIDADES MOTORAS

As **UM tipo I**, também conhecidas como vermelhas, utilizam o oxigénio como via metabólica fundamental, e são predominantemente solicitadas em esforços com duração superior a 2 minutos.

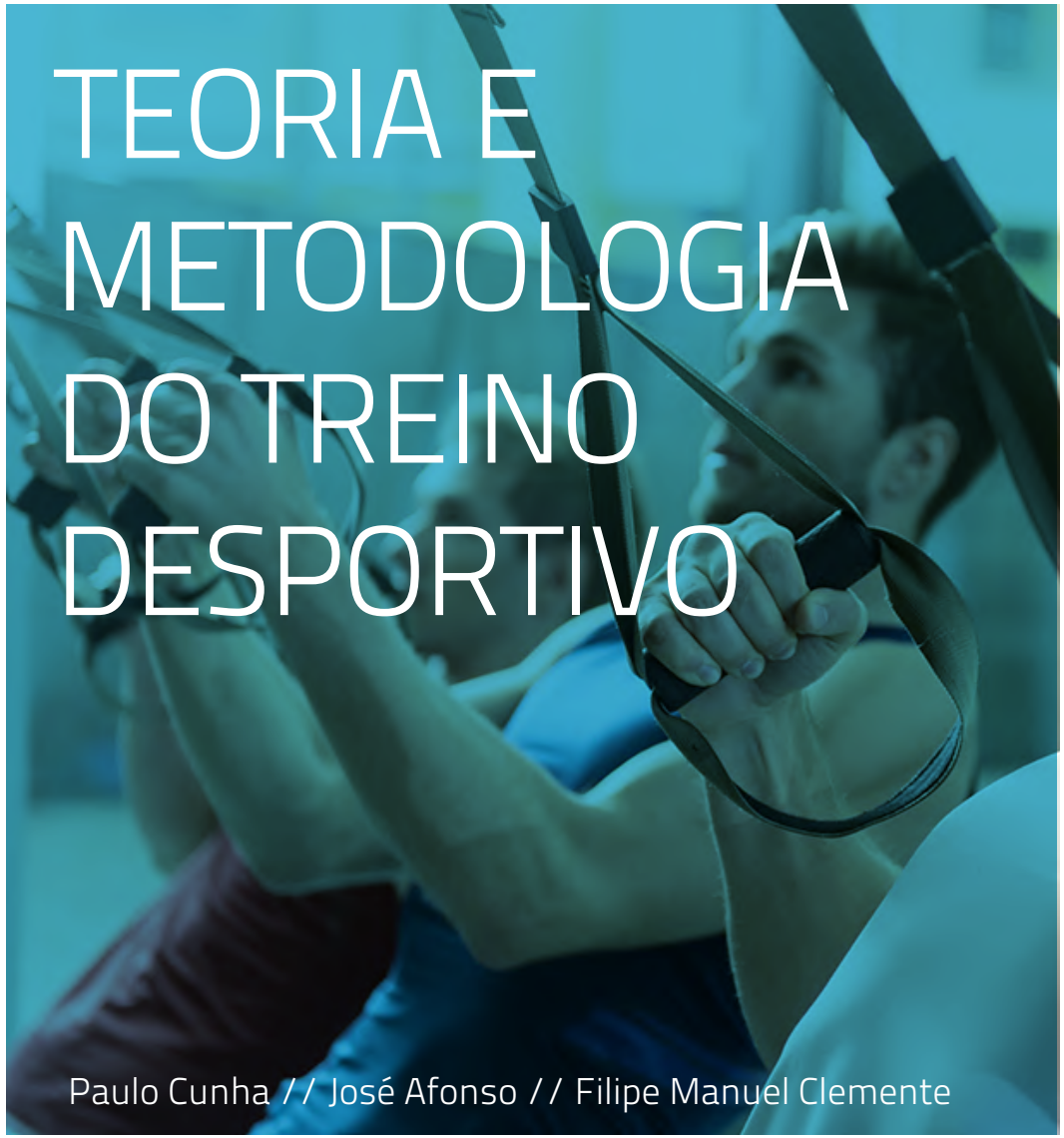
As **UM tipo IIa**, de tonalidade rósea, utilizam fundamentalmente a via glicolítica (complementarmente a via aeróbia), sendo predominantemente requeridas em exercícios de intensidade muito elevada com durações entre os 10 segundos e os 2 minutos.

As **UM tipo IIx**, por vezes denominadas de brancas, utilizam predominantemente a via anaeróbia alática, e são solicitadas em esforços de intensidade máxima inferiores a 10 segundos, sejam estes predominantemente explosivos (ex.: lançamento do dardo), de velocidade máxima (ex.: 60 metros) ou de conjugação de ambas (ex.: salto em comprimento).

Torna-se muito importante saber relacionar as vias metabólicas com as características dos diferentes tipos de UM, sobretudo quando for necessário realizar prescrição de tarefas de treino das Capacidades ou Qualidades Motoras. ■

Pontos-chave da subunidade

1. O processo de preparação desportiva constitui uma unidade entre planeamento, treino, competição e controlo.
2. Os fatores de treino (tático, técnico, físico, psicológico) são todos igualmente importantes e estão profundamente interligados.
3. A busca de prestações ou performances mais elevadas é um objetivo central ao desporto, mas não deverá ser mais importante do que a saúde dos atletas.
4. O ritmo de crescimento e o desenvolvimento motor variam de pessoa para pessoa e, como tal, importa respeitar os ritmos de desenvolvimento de cada atleta.
5. Existem diferentes tipos de habilidades motoras (p.e., discretas, seriadas, contínuas). É importante saber como ensinar e treinar cada tipo de habilidade motora.
6. A fisiologia do exercício é essencial para a compreensão das adaptações ao processo de treino.



Índice

CAPÍTULO II.

2. PRINCÍPIOS DO TREINO 16
2.1. PRINCÍPIO DA SOBRECARGA 16
2.2. PRINCÍPIO DA PROGRESSÃO 17
2.3. PRINCÍPIO DA DIALÉTICA ENTRE ESPECIFICIDADE E GENERALIDADE 18
2.4. PRINCÍPIO DA VARIABILIDADE NA RESPOSTA AO TREINO 20
2.5. PRINCÍPIO DA ESPECIALIZAÇÃO PROGRESSIVA 21
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR 52
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS 53
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS 54
GLOSSÁRIO 55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 57

1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO
2. PRINCÍPIOS DO TREINO
3. INTRODUÇÃO ÀS QUALIDADES OU CAPACIDADES MOTORAS
4. A UNIDADE DE TREINO

2. PRINCÍPIOS DO TREINO

A prescrição do exercício de treino possui um conjunto de princípios orientadores que podem variar na sua concetualização e número. No entanto, alguns princípios são transversais. Importa, primeiramente, esclarecer que o conceito de carga irá aqui referir-se a todo e qualquer estímulo, seja ele físico, psicológico, técnico ou tático. Posteriormente, iremos verificar que a carga aplicada a um atleta (ou seja, a carga externa) não corresponde sempre à mesma carga interna, visto que cada atleta irá reagir de modo individual a um mesmo estímulo externo.

2.1. Princípio da sobrecarga

A sobrecarga é um princípio biológico que corresponde à imposição de estímulos progressivos que, após o período de recuperação, favorecem a melhoria da aptidão do atleta. A figura 4 representa alguns dos elementos ao dispor do treinador para impor a sobrecarga, sendo que esta pode decorrer da interação/combinação desses elementos.

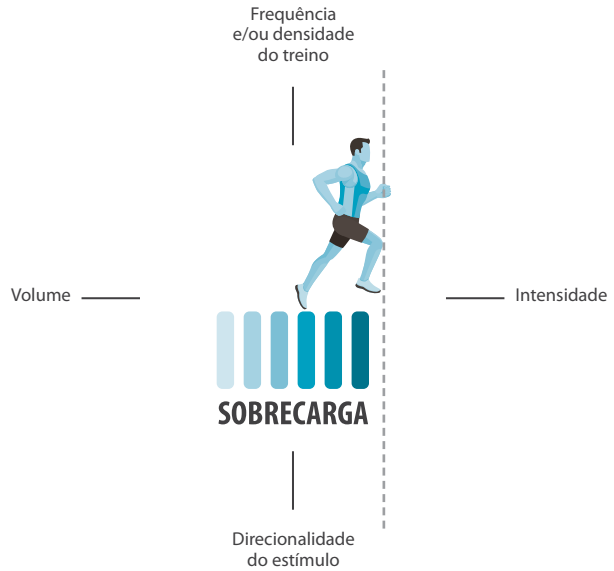


FIGURA 4 - Alguns dos elementos possíveis para promover a sobrecarga.

FIGURA 5 - Fatores condicionantes da magnitude da sobrecarga.

A figura 6 apresenta as dimensões da carga (McLaren *et al.*, 2018). É prudente que o treinador quantifique e qualifique, com instrumentos mais ou menos objetivos, o impacto da sua prescrição para regular o estímulo de forma sistemática. O processo de treino será tão mais eficaz quanto mais respeitar a **individualidade**.

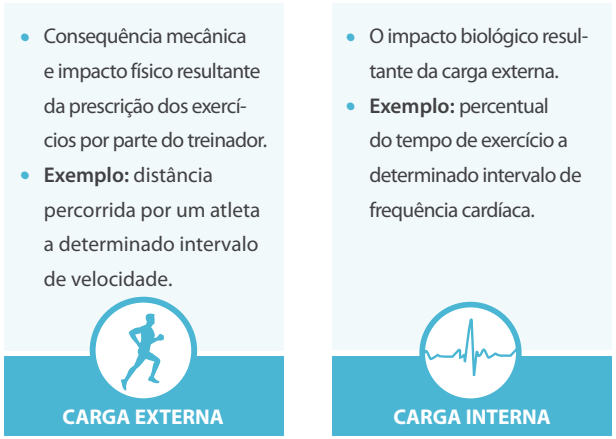


FIGURA 6 - Breve enquadramento das dimensões da carga de treino.

2.2. Princípio da progressão

O princípio da progressão pressupõe um gradual e sistemático aumento do stress imposto pelo estímulo de treino de forma a manter ou provocar adaptações no atleta. Frequência, densidade, intensidade, volume e complexidade são alguns dos fatores manipuláveis (Figura 7).

FIGURA 7 - Alguns dos mecanismos para evitar a estagnação do atleta e promover a progressão da carga.

Devemos considerar a adequabilidade da progressão ao nível e estado do atleta. Por exemplo, o aumento ou redução abruptos da carga de uma semana para a outra poderá aumentar o risco de lesão, embora não haja consenso relativamente a este fenómeno. Elementos a considerar no impacto da progressão da carga podem ser verificados na figura 8.

FIGURA 8 - Elementos a considerar no impacto da progressão.

Recomenda-se que a progressão seja ajustada aos diferentes contextos e cenários, sempre salvaguardando o princípio da **individualidade**. Avaliações regulares da prontidão e níveis de bem-estar devem incorporar o "ciclo de monitorização do atleta" que pode ser observado na figura 9 (Gabbett *et al.*, 2017).

FIGURA 9 - Dimensões do "ciclo de monitorização do atleta".

2.3. Princípio da dialética entre especificidade e generalidade

Como princípio biológico, a especificidade pode ter diferentes entendimentos. Ao nível bioenergético, a seleção apropriada das intensidades de treino, duração do exercício, tempos de recuperação e densidade do estímulo são fatores concorrentes para maximizar a especificidade metabólica do treino (Herda & Cramer, 2016). Assim, conhecer bem a modalidade desportiva em que se trabalha permite entender as suas exigências específicas e, como tal, construir exercícios e treinos específicos. No entanto, o treino dito geral, não específico da modalidade, poderá apresentar múltiplas vantagens, nomeadamente uma formação mais completa do atleta e uma menor monotonia do treino.

Outro fator é relativo à especificidade e direcionalidade do treino de força. Por exemplo, apesar das variações intra e interindividuais, a especificidade da carga no treino de força pode levar a alterações estruturais na região muscular de maior incidência e em concordância com fatores, tais como, amplitude de movimento (ADM), tipo de contração muscular, orientação da carga ou velocidade de execução (French, 2016). A transferibilidade da especificidade do treino para a realização de determinados testes e/ou ações é, contudo, ainda um tema de profundo debate. Consideremos, e a título de exemplo, a figura 10.

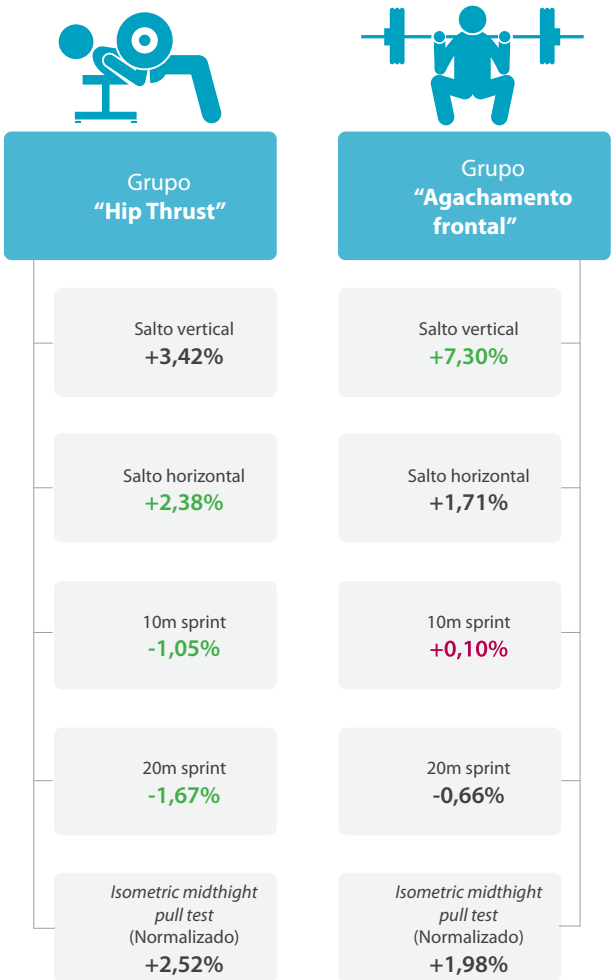


FIGURA 10 - Adaptações decorrentes de dois protocolos de intervenção em diferentes testes físicos (Contreras *et al.*, 2017).

Diferentes protocolos de treino conduziram a diferentes adaptações. Apesar de um planeamento poder incluir diferentes exercícios, este é apenas um exemplo ilustrativo de como a especificidade do treino conduz a adaptações também elas orientadas sob o ponto de vista neuromuscular.

Em certas modalidades, os jogos reduzidos e condicionados são uma forma de alcançar a especificidade a partir de uma forma que mantém a integridade do jogo, ao mesmo tempo que procura responder a determinadas necessidades físicas e fisiológicas. No entanto, a utilização destes formatos de jogo não abarca todas as exigências da performance e, portanto, outras estratégias deverão ser utilizadas para os complementar.

Existe, então, uma necessidade de manter um equilíbrio entre a especificidade do treino e uma forma mais geral de estímulo. O "princípio da generalidade" preconiza um desenvolvimento global do atleta e não somente das necessidades específicas da modalidade praticada. A figura 11 mostra como o treino geral poderá ser importante na melhoria da performance (Beattie, Kenny, Lyons, & Carson, 2014; Harries, Lubans, & Callister, 2012) e na redução do risco de lesões (Emery, Roy, Whittaker, Nettel-Aguirre, & van Mechelen, 2015; Soomro *et al.*, 2016).

PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PARA REDUÇÃO DO RISCO DE LESÃO

- Duas meta-análises revelaram que atletas de andebol, futebol e basquetebol sujeitos a programas de redução do risco de lesões (e.g., força, agilidade, equilíbrio) reduziram significativamente o índice de ocorrência de lesão comparativamente a grupos controlo sem programa de intervenção.

PROGRAMAS DE TREINO DE FORÇA PARA RENDIMENTO

- Uma meta-análise identificou que programas de treino de força com resistência externa aumentaram a potência e apresentaram um efeito positivo no rendimento desportivo de jovens atletas
- Uma meta-análise em atletas de resistência revelou que programas de força melhoraram significativamente a economia de corrida, o $vVO_2máx$ e o rendimento.

FIGURA 11 - Exemplo de como programas gerais (ou não específicos) para atletas de modalidades coletivas e desportos individuais de resistência podem ser benéficos.

Outro conceito importante é o de **variabilidade**, que permite contrariar a monotonia provocada pelo excesso de especificidade. Assim, a **interação entre especificidade e a generalidade é fundamental no processo de treino**. A figura 12 representa algumas possibilidades de promoção de variabilidade do estímulo de treino sem ferir a especificidade da prática. *O mais relevante, no momento, não é a compreensão completa da figura e das suas implicações, mas apenas o reconhecimento de que existem múltiplas possibilidades de variar a carga de treino*. Como tal, sugerimos que os treinadores revisitem esta figura ao longo da sua formação.

FIGURA 12 - Possibilidades para promover variabilidade do estímulo de treino.

2.4. Princípio da variabilidade na resposta ao treino

O mesmo programa de treino pode provocar adaptações diferentes, devido às características individuais de cada atleta. De facto, o mesmo treino pode resultar em efeitos positivos, nulos ou negativos para diferentes atletas, ou para um mesmo atleta em diferentes momentos da sua carreira. A figura 13 apresenta uma representação gráfica dos efeitos de dois programas de treino e a heterogeneidade decorrente após três semanas de intervenção (Bonafiglia et al., 2016): a análise interindividual demonstra que existem atletas cujo treino não produziu efeitos. (i.e., nem melhoraram, nem pioraram) e outros que pioraram.

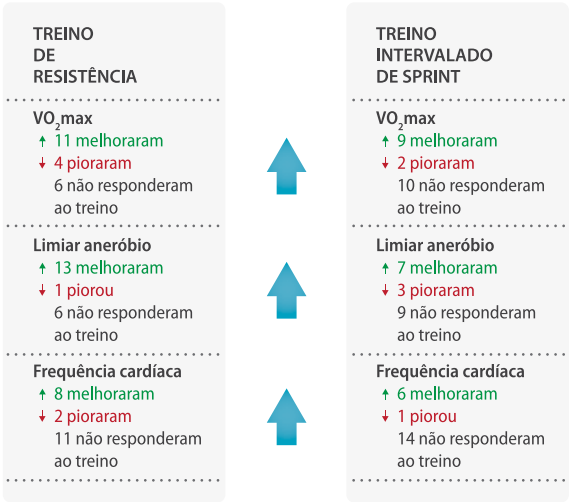


FIGURA 13 - Exemplo de variabilidade interindividual na resposta a programas de treino.

A figura 14 apresenta exemplos de fatores que podem influenciar a variabilidade interindividual na resposta ao treino.

FIGURA 14 - Alguns fatores que contribuem para a variabilidade interindividual na resposta ao treino.

2.5. Princípio da especialização progressiva

No âmbito da formação do atleta, as dimensões do treino geral e específico e as ponderações atribuídas a cada uma das dimensões ao longo de plano de formação do atleta são variadas e intrinsecamente associadas à modalidade e à etapa formativa do atleta. Um dos debates naturais é quando e como introduzir a especialização e, sobretudo, qual a relação risco-benefício. Uma revisão narrativa sobre o tema apresenta algumas evidências sobre a especialização e a sua relação com o rendimento e sucesso desportivo (Jayanthi, Pinkham, Dugas, Patrick, & LaBella, 2013) (Figura 15).

TREINO INTENSO E FREQUÊNCIA	ESPECIALIZAÇÃO	LESÕES	ABANDONO
• Atletas de elite de diferentes modalidades que começaram mais tarde a competir e a serem sujeitos a maior intensidade e frequência de treino. • **Existem exceções:** modalidades nas quais a idade de obtenção dos rendimentos mais elevados é precoce, como por exemplo a ginástica rítmica.	• Maior diversificação inicial na formação conduziu a maior probabilidade de sucesso posterior. • Diversificação conduziu ainda a menor necessidade de trabalho específico da modalidade em fases posteriores, indicando um "potencial" de transferibilidade.	• Parece existir uma relação linear entre a exposição a maior volume de treino e o risco de lesão, sobretudo quando o volume de horas de treino ultrapassa as 16 por semana. • No entanto, o risco de lesão e exposição ao volume parece ser sensível a varições de idade maturacional, nível competitivo (e possivelmente, ao tipo e qualidade do treino).	• A generalidade dos estudos apontam para que a especialização precoce conduza a maior ocorrência de fadiga mental e abandono em atletas. • Ocorrência de lesões, estado de saúde ou *stress* parecem ser os motivos mais sugeridos para o abandono em atletas que foram sujeitos a especializações precoces.

FIGURA 15 - Exemplos de evidências recolhidas na consequência de especialização mais precoce e tardia em atletas de diferentes modalidades desportivas.

A especialização deverá ser a consequência natural da progressão do treino ao longo do período formativo do atleta. A figura 16 aponta alguns dos efeitos resultantes das comparações entre especialização e diversificação ao longo da carreia do jovem atleta, sumariando uma revisão narrativa sobre o tema (Myer *et al.*, 2015).

FREQUÊNCIA ELEVADA	REPETIÇÃO EXCESSIVA	CALENDÁRIO	EFEITOS PSICOLÓGICOS	LESÕES E REINCIDÊNCIAS
• As evidências parecem ser inconclusivas relativamente aos efeitos da elevada frequência de treino numa única modalidade, no que se refere ao risco de lesão.	• Existe uma diferença substancial entre modalidades individuais e coletivas no que à repetição de ações técnicas diz respeito. • Apesar disso, a repetição excessiva a um gesto técnico, fruto da especialização precoce, poderá aumentar a frequência de lesões.	• Especialização precoce pode associar-se a um consequente adensar de competições causando, eventualmente, menores períodos para recuperação e favorecendo, se mal planeado, o risco de lesão. No entanto, as evidências são escassas e inconclusivas.	• O nível de *stress* competitivo associado ao aumento do volume de tempo de treino parece não favorecer alguns atletas nos seus estágios de desenvolvimento. • A fadiga mental (*burnout*) e o abandono (*dropout*) são possíveis consequências de uma interação entre os efeitos psicológicos e físicos da especialização precoce.	• A grande taxa de lesões como razão para o abandono deve ser considerado, conhecendo-se um potencial efeito da especialização precoce nesta última. • Neste cenário, adicionalmente, situações de recuperação forçadas e antecipadas devem ainda ser consideradas em jovens, sobretudo pelo risco de reincidência.

FIGURA 16 - Possíveis efeitos da especialização precoce *vs.* diversificação da prática.

ESPECIALIZAÇÃO PRECOCE DIVERSIFICAÇÃO DA PRÁTICA

Tendo por base modelos teóricos, parecem existir sugestões de moderação na fase de entrada na especialização. O Modelo Desenvolvimental de Participação Desportiva (Côté, Lidor, & Hackfort, 2009) formula sete orientações (Figura 17).

1. A diversificação numa fase inicial não impede a participação do atleta em desportos de elite onde o pico de rendimento ocorre após o período de maturação.

2. A diversificiação numa fase inicial não impede uma carreira longa e tem implicações positivas para o envolvimento a longo prazo no desporto.

3. A diversificação numa fase inicial permite a participação numa maior amplitude de contextos que podem favorecer o desenvolvimento do jovem atleta.

4. Volumes elevados de prática durante fases iniciais de desenvolvimento podem solidificar a motivação intrínseca através do desenvolvimento de atividades que são agradáveis e que promovem uma regulação interna. Essa prática não deve ser especializada, para além das necessidades.

5. Volumes elevados de prática durante fases iniciais de desenvolvimento promovem um ampliado número de experiências motoras e cognitivas que a criança pode utilizar na sua principal modalidade de interesse, desde que não sejam especializadas.

6. Num período próximo dos treze anos, a criança poderá ter a oportunidade de escolher a modalidade que mais prefere.

7. Numa fase final da adolescência, e após um amplo desenvolvimento das capacidades física, cognitiva, social, emocional e habilidades motoras, o atleta deve investir na elevada especialização de uma única modalidade desportiva

FIGURA 17 - Resumo dos postulados do Modelo Desenvolvimental de Prestação Desportiva.

Naturalmente que o período para entrada na especialização está dependente da modalidade e da longevidade da carreira nessa mesma modalidade. Não obstante, os potenciais efeitos na saúde a longo prazo deverão sempre ser ponderados.

Pontos-chave da subunidade

1. Os princípios do treino são guiões que orientam a prescrição de exercício. Embora não sejam "leis", são profundamente importantes e deverão ser conhecidos pelos treinadores.

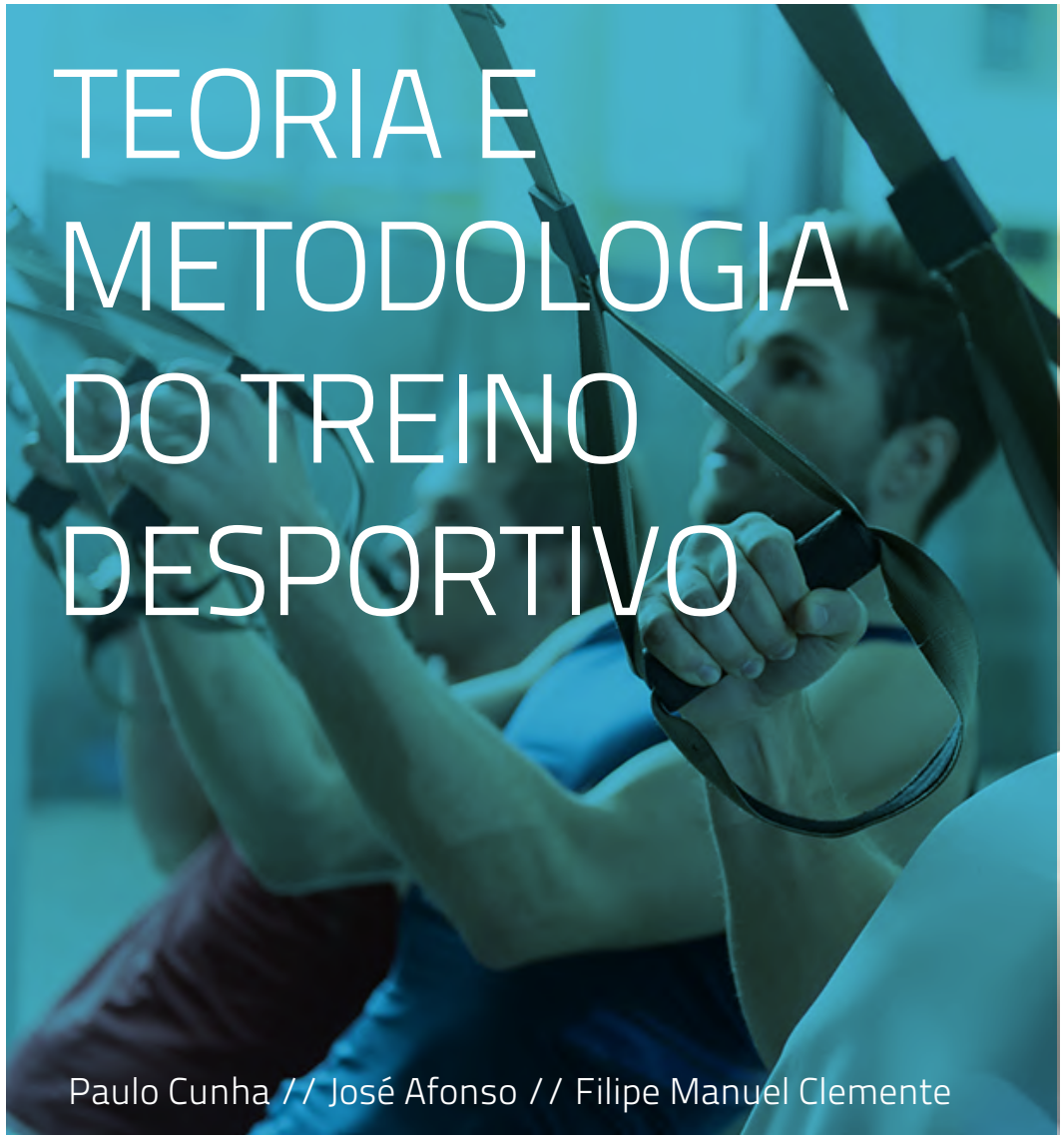
2. Nenhuma evolução ocorre na ausência de sobrecarga. Assim, o treinador deve criar estímulos que obriguem os atletas a superarem-se. No entanto, a sobrecarga não deverá ser excessiva, sob ponto de poder prejudicar a saúde e/ou a motivação dos atletas.

3. Princípio da progressão: no decorrer da evolução dos atletas, também os estímulos de treino deverão progredir, criando uma situação na qual os atletas são sempre estimulados a avançarem para lá do seu estado atual de desenvolvimento.

4. O treino específico é excelente para elevar o rendimento específico do desporto praticado. Porém, também gera monotonia e associa-se com lesões de sobreuso. Assim, o treino geral constitui uma excelente ferramenta de treino, pensando na saúde do atleta e na riqueza dos estímulos que o desporto lhe proporciona.

5. Princípio da especialização progressiva: a especialização não é um processo de tudo ou nada, antes um fenómeno progressivo e cauteloso, evitando fechar portas precocemente.

6. Princípio da especialização progressiva: a especialização não é um processo de tudo ou nada, antes um fenómeno progressivo e cauteloso, evitando fechar portas precocemente.



Índice

CAPÍTULO III.

3. INTRODUÇÃO ÀS QUALIDADES OU CAPACIDADES MOTORAS 26
3.1. QUALIDADES MOTORAS E MÉTODOS DE TREINO BÁSICOS 26
3.2. INTRODUÇÃO À COORDENAÇÃO MOTORA 27
3.3. INTRODUÇÃO À FORÇA 28
3.4. INTRODUÇÃO À VELOCIDADE 32
3.5. INTRODUÇÃO À RESISTÊNCIA 35
3.6. INTRODUÇÃO À AMPLITUDE DE MOVIMENTO (FLEXIBILIDADE) 39
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR 52
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS 53
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS 54
GLOSSÁRIO 55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 57

1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO
2. PRINCÍPIOS DO TREINO
3. INTRODUÇÃO ÀS QUALIDADES OU CAPACIDADES MOTORAS
4. A UNIDADE DE TREINO

3. INTRODUÇÃO ÀS QUALIDADES OU CAPACIDADES MOTORAS

3.1. Qualidades motoras e métodos de treino básicos

A expressão "qualidades motoras" denota o caráter qualitativo do movimento e expressão motora. Por outro lado, "capacidade motora" remete para algo que varia quantitativamente. Mesmo as chamadas "capacidades motoras" requerem um grau de coordenação intramuscular e intermuscular para serem expressas e darem resposta a um problema de prestação concreto e, por seu turno, as qualidades motoras podem emergir com maiores ou menores valores quantitativos. Por isso, utilizaremos as expressões "qualidades motoras" ou "capacidades motoras" de modo relativamente indiscriminado. Tal como nos fatores de treino, também deveremos entender que o corpo produz movimentos e que esses movimentos requerem uma coordenação de diversas qualidades e capacidades, com recurso à **produção de força**.

Na relação entre a força produzida pelo atleta e a resistência oferecida pela oposição (p.e., adversário, bola, gravidade), emergirão especificidades que modificarão o tipo de **esforço** envolvido. Uma vez que todo o esforço terá uma **duração mínima**, envolverá uma **resistência mínima** específica para esse esforço. Por outro lado, qualquer movimento terá, necessariamente, uma **velocidade**, podendo variar de residual até máxima e que traduz uma relação da força com a unidade de tempo. Por último, a própria **ADM** depende não somente da tolerância ao alongamento e da geometria muscular, mas também do jogo de forças entre os diversos grupos musculares envolvidos. Por sua vez, este jogo de forças irá variar com a intensidade e duração do exercício. As diversas qualidades motoras constituem, assim, um todo funcional. A figura 18 reflete esta interrelação.

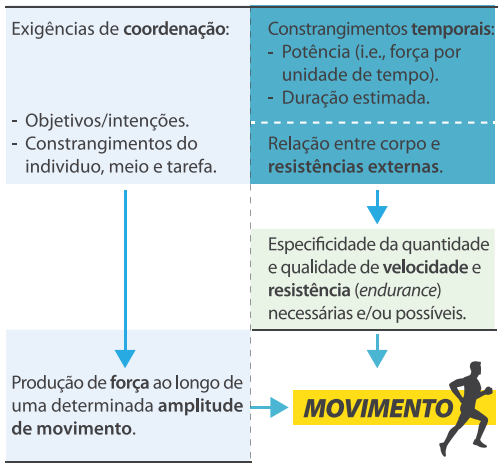


FIGURA 18 - Interdependência das qualidades motoras na produção do movimento.

O termo **resistência**, muito popularizado em Portugal, equivale à *endurance* da língua inglesa. O **treino com resistências** significa, na realidade, **treino de força** com recurso a resistências externas (p.e., máquinas, halteres, bandas elásticas).

3.2. Introdução à coordenação motora

A coordenação motora representa a realização harmoniosa do movimento. Nesse sentido, implica sinergias, visando a produção de um movimento eficiente e compatível com as exigências da tarefa a realizar. Para tal, serve-se de dois mecanismos complementares:

- ***Feedforward:*** elaboração, planificação e envio de comandos cerebrais para a realização de uma determinada ação.
- ***Feedback:*** informações de retorno, externas e internas, que contribuem para afinar os movimentos em curso ou a realizar proximamente.

CASO PRÁTICO
- praticantes iniciantes:

Em etapas iniciais, os praticantes tendem a programar as suas ações de forma ineficiente, porque a coordenação motora ainda não está devidamente estabelecida. Como tal, os mecanismos de *feedforward* são desajustados. O *feedback* será, aqui, decisivo para auxiliar no processo de uma correta aprendizagem e programação motora (Schmidt, Lee, Winstein, Wulf, & Zelaznik, 2019).

A coordenação motora, sendo embora um todo funcional, pode subdividir-se em diferentes componentes. O conceito de **agilidade** está profundamente associado com o conceito de coordenação. Embora exista uma vasta literatura que utiliza o conceito de agilidade somente no sentido de rapidez e qualidade em mudanças de direção pré-planeadas, outros autores possuem um entendimento mais vasto de agilidade, emparelhando-a com a velocidade de execução (que será abordada em capítulo próprio). Poderemos provisoriamente considerar a coordenação motora como uma qualidade genérica, enquanto a agilidade constituiria a coordenação sobre condicionantes de elevada pressão temporal e requisitos de velocidade.

O treino das capacidades coordenativas deve fazer uso da manipulação de um conjunto de variáveis:

- **Consistência primeiro, diversidade depois:** embora seja importante experienciar uma diversidade de ações motoras e contextos, deverá ser criada uma base sólida para as aquisições posteriores. Assim, antes da corrida em terrenos de solo altamente variável e relevo acidentado, convém que a pessoa saiba caminhar com um mínimo de estabilidade e confiança.

- **Leque de ações:** um conjunto excessivamente vasto de ações face às capacidades momentâneas dos praticantes resultará em ruído e não produzirá aprendizagens duradouras. Inversamente, um leque restrito irá gerar escassez de recursos e monotonia.

- **Variações de uma mesma tarefa:** a aprendizagem requer alguma automatização, para que o atleta possa realizar as ações de forma natural e sem ter de pensar excessivamente nelas. No entanto, a automatização deverá incluir formas variadas de execução, em contextos igualmente variados, para evitar que fique demasiado "robotizada". Dessa forma, torna-se necessário criar variações dentro de uma mesma tarefa, estimulando processos de adaptação.

- **Variações de contexto/condições de realização:** Correr a favor do vento é diferente de correr contra o vento. Nadar em piscina é distinto de nadar em águas abertas, com correntes, ondulações e profundidades desconhecidas. Jogar num pavilhão de cores escuras é distinto de jogar num pavilhão de cores claras. Um lançamento livre, no basquetebol, terá um envolvimento distinto caso seja realizado com o resultado em 10-10 ou em 60-62. O atleta deverá, progressivamente, ser exposto a novos ambientes e condições de realização, estimulando-o a criar novas soluções, a gerir emoções de tipo diferente e tornando a sua coordenação motora mais plástica e robusta.

- **Tarefas conhecidas/tarefas similares/tarefas novas:** em nossa opinião, (quase) todos os treinos deveriam conter tarefas dos três tipos, pois que se complementam e aliam a busca da consistência com a presença de alguma novidade.

  - **Tarefas conhecidas:** pela repetição, desenvolvem a consistência e coordenação fina, tão necessárias à aprendizagem.
  - **Tarefas similares:** afastam o atleta da sua zona de conforto e criam variações que expandem as suas capacidades de ação.
  - **Tarefas novas:** apelam a processos não automatizados. Constituem desafios que impelem os praticantes a criarem novas soluções e desenvolverem recursos adicionais.

- **Frequência:** é um parâmetro decisivo na carga do treino e na aprendizagem motora. Realizar 100 repetições de um gesto 1x/semana promove menor aprendizagem e menor consistência na performance do que 4 períodos de 25 repetições distribuídos ao longo de uma semana.

3.3. Introdução à força

A manifestação de força é uma das determinantes do rendimento atlético. A força relaciona-se profundamente com velocidade, capacidade de mudança de direção, ou mesmo, com a resistência. Em termos básicos, a força implica contração muscular. Se essa contração for superior às resistências externas, o músculo irá encurtar no seu eixo longitudinal – *contração concêntrica*. Se a contração for inferior às resistências externas, o músculo irá alongar – *contração excêntrica*. Se não houver movimento externo, está-se perante uma *contração isométrica*. Se o atleta conseguir terminar o exercício por não conseguir executar mais repetições, diz-se que atingiu as *repetições máximas* (p.e., se não conseguiu completar mais de dez repetições, diz-se que foram dez repetições máximas, ou RM). Se, pelo contrário, o atleta ainda tivesse capacidade de executar mais repetições, então fala-se de *repetições não máximas*.

3.3.1. CONCEITOS BÁSICOS DO TREINO DE FORÇA

Uma descrição dos conceitos básicos na prescrição do treino da força pode ser verificada na figura 19.

REPETIÇÃO

- Execução completa de um ciclo de movimento, no caso de ações dinâmicas, onde se verifica a transição entre as fases concêntrica e excêntrica.
- No caso de ações isométricas é entendida como a ação decorrente em determinado período de tempo num ângulo em concreto.

VELOCIDADE DE EXECUÇÃO E INTENÇÃO

- *Tempo* que decorre entre o início e o término do movimento podendo a velocidade ser determinada e executada de forma diferente para cada fase da ação muscular dinâmica (excêntrica e concêntrica).
- O conceito de "máxima intenção" é aplicado em casos de necessidade de aplicação da máxima velocidade em determinada execução dependendo da intencionalidade do atleta.

SÉRIE

- Conjunto de repetições de um determinado movimento desenvolvidos de forma contínua e sem interrupções relevantes.

CARGA ABSOLUTA

- Aplicação de uma resistência externa com determinada massa absoluta num movimento e não relativizada à repetição máxima do atleta ou à massa corporal do próprio atleta.

INTENSIDADE

- Quantidade difícil de definir em alguns casos, mas que basicamente representa o grau de esforço realizado para superar uma dada carga.

INTERVALO

- Período de tempo entre séries e, em alguns casos, entre repetições, que tem como objetivo permitir uma recuperação completa ou incompleta.

CARGA RELATIVA

- Valor relativizado da carga externa à repetição máxima do atleta ou à sua massa corporal.

VOLUME

- Quantidade total de trabalho realizado podendo representar a simples multiplicação das séries pelas repetições em interação com/sem interação com a carga.

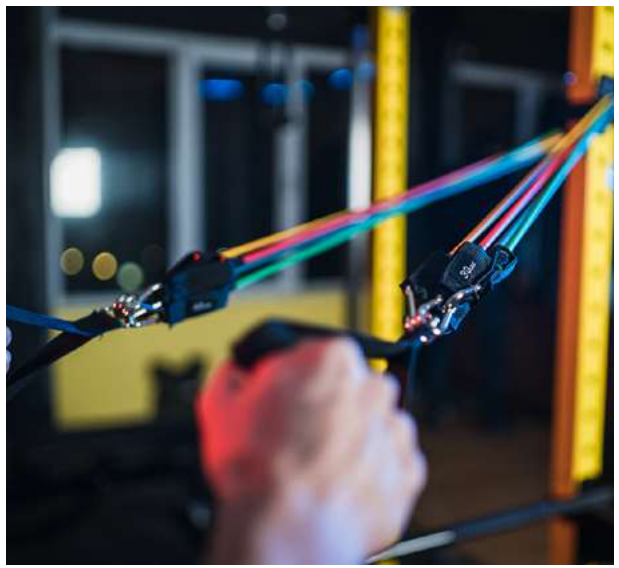
FIGURA 19 - Conceitos básicos do treino de força.

3.3.2. MODALIDADES DO TREINO DE FORÇA

Podem ser realizadas diferentes modalidades do treino de força e serão apresentadas nesta secção.

3.3.2.1. EXERCÍCIOS TENDO POR BASE A MASSA CORPORAL

Alguns exemplos como agachamentos, elevações ou pranchas são comummente utilizados nos treinos tendo por base a massa corporal. Esta modalidade de treino tem como **vantagens** a possibilidade de ser usado em diferentes contextos e estágios de aprendizagem dos atletas, bem como a sua versatilidade. Como **desvantagens** surgem as limitações na sobrecarga (sem adição de carga externa; embora isto dependa do tipo de exercício realizado). A progressão e sobrecarga podem ser possíveis pelo incremento no volume (por exemplo). A modalidade de treino baseado na massa corporal poderá ser muito útil para circunstâncias como aprendizagem de noções básicas do treino de força ou movimentos de base para uma posterior progressão para adição de carga externa (exemplo: agachamento). **Porém, certos movimentos são mais complexos e requerem maior coordenação motora quando realizados com peso corporal *versus* noutros contextos**. Por exemplo, um supino poderá mesmo constituir um passo prévio à realização de *push-ups* (em termos anatómicos, a forma mais habitual de *push-ups* consiste em adução horizontal do ombro com extensão do cotovelo), pois é possível colocar uma carga ajustada (sobretudo se o atleta tiver dificuldades na realização de *push-ups*, pois tem de suportar o seu próprio peso) e há menores exigências coordenativas.



3.3.2.2. MÁQUINAS E PESOS LIVRES

Meios pelos quais uma resistência externa pode ser adicionada para intensificar um movimento. Cada um destes meios pode ser útil, desde que ajustado às necessidades do atleta. As **máquinas** poderão apresentar algumas vantagens na tentativa de maior foco em determinados grupos musculares e, ademais, possibilitam a manipulação de atritos de modo propositado, gerando exercícios de distintas exigências. Além disso, a maioria das máquinas são bastante seguras. Os **pesos livres** poderão, eventualmente, recrutar maior número de músculos estabilizadores comparativamente às máquinas, para além de permitirem maior liberdade de movimentos. Ainda no treino com pesos livres, poder-se-á utilizar **resistências variáveis** (p.e. elásticos). A utilização combinada de máquinas e pesos livros ou a ponderação maior ou menor a atribuir a cada um dos meios deverá ser dependente da individualidade e do contexto de desenvolvimento do atleta.

3.3.2.3. MOVIMENTOS OLÍMPICOS

Os movimentos olímpicos possibilitam uma amplitude de trabalho entre a força-velocidade e a potência. Considerando a sua possibilidade de múltiplo recrutamento muscular e ênfase na força e potência, são modalidades de treino que proporcionam uma relação muito próxima com necessidades de uma vasta gama de modalidades desportivas ao mesmo tempo que possibilitam uma ênfase na velocidade de execução a par de um deslocamento de cargas moderadas com uma aceleração considerável. Outra vantagem dos movimentos olímpicos é permitir aceleração durante a grande maioria da ação muscular concêntrica do movimento enquanto que no treino de força com máquinas ou pesos livres existe uma maior fase de desaceleração durante parte da ação muscular concêntrica. No entanto, estes movimentos possuem técnicas complexas e curvas de aprendizagem relativamente longas.

O treino de força não provoca "encurtamento" muscular!

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

3.3.2.4. TREINO PLIOMÉTRICO

O treino pliométrico tem por base movimentos relativamente rápidos e potentes que apelam à utilização do ciclo muscular alongamento — encurtamento (CAE), aproveitando a potenciação gerada pela transição entre a fase excêntrica para concêntrica. Movimentos como saltos repetidos; com deslocação ou sem deslocação horizontal; a partir de plataformas verticais (caixas) ou do solo; realizados unilateralmente ou bilateralmente; com maior ou menor absorção do impacto; com ou sem utilização de carga externa; ou realizados em diferentes pisos, são exemplos de treino pliométrico para membros inferiores. Para membros superiores, exemplos como arremessos de bolas medicinais com ação muscular excêntrica seguida de concêntrica ou elevações/flexões com tempo de voo podem ser utilizados.

3.3.2.5. TREINO DE ÊNFASE EXCÊNTRICO

Visa intensificar o trabalho de determinado grupo muscular que deve produzir força durante a fase de alongamento, apresentando um grande impacto mecânico, pelo que a carga deverá ser gerida com bastante cautela. Para a taxa de produção de força, existem adaptações positivas da morfologia muscular (e.g., aumento da secção transversal do músculo, aumento do comprimento das fibras) ou ativação neuromuscular (e.g., aumento do recrutamento de unidades motoras e frequência de estimulação). A sua prescrição é tendencialmente gerada a partir da velocidade de contração e intensidade, procurando desacelerar um movimento. Um exemplo recorrente de exercícios excêntricos sem utilização de meios instrumentais são os "*nordic hamstring*" ou os "*reverse nordic curl*". A utilização de máquinas inerciais constitui outro meio de produzir uma ênfase no trabalho excêntrico, embora os seus efeitos sejam superiores na fase de transição e menores durante o resto do movimento.

3.3.2.6. TREINO DE ÊNFASE ISOMÉTRICO

O treino com ênfase isométrico pressupõe a utilização de ações musculares estáticas durante um período de tempo. Sendo uma ação estática, o enfâse contrátil é muito direcionado ao ângulo de realização. O treino isométrico pode focar-se em superar (empurrar ou puxar) ou suster uma carga. É uma modalidade de treino com capacidade de gerar e produzir ganhos de força.

3.3.2.7. TREINO COMPLEXO

O treino complexo consiste na utilização de métodos de treino resistido antecedidos de ações com enfâse na potência, mantendo as similaridades biomecânicas entre as duas (resistido e potência) série a série. Por exemplo, realizar um agachamento com carga imediatamente seguido de saltos com contramovimento. Este tipo de modalidade pressupõe que a maior ativação neural promovida pelo treino resistido favorecerá a potência posterior.

3.4. Introdução à velocidade

A **velocidade** é uma capacidade motora de extrema importância em inúmeras modalidades (especialidades) desportivas, cuja abordagem técnica e científica é extremamente variada, por vezes antagónica, muito em função de cada modalidade. Para o presente grau de formação, iremos realizar uma abordagem mais "clássica" e generalista tendo em atenção uma intervenção com atletas jovens, iniciando pela definição segundo alguns autores:

- "Do ponto de vista desportivo, a velocidade representa a capacidade de um indivíduo realizar ações motoras num tempo mínimo e com um máximo de eficácia." (Garcia--Manso, Navarro-Valdivielso, Ruiz-Caballero, & Martin-Acero, 1998);
- Já Harre (1987, citado por Garcia-Manso *et al.*, 1998) define velocidade como: "a capacidade que se manifesta, por completo, em todas as ações motoras onde o rendimento é máximo, não ficando limitado pelo aparecimento de fadiga."

Destas duas definições de velocidade poderemos retirar as seguintes ilações:

a) implica intensidade máxima no deslocamento de todo o corpo ou de um ou mais segmentos;
b) sugere uma ligação direta com a eficácia da ação realizada;
c) verifica-se sempre na ausência de fadiga.

Os pressupostos anteriormente apresentados levam-nos a propor a seguinte definição:

> Velocidade é a capacidade que um indivíduo tem de realizar um movimento ou um deslocamento, de modo eficiente, no menor intervalo de tempo possível, sem a instalação de fadiga.

Assim sendo, do ponto de vista bioenergético, a **velocidade** utilizaria exclusivamente a via metabólica **anaeróbia alática**, com utilização predominante das fibras musculares IIx, o que pressupõe a realização de esforços com uma duração até aos 6 segundos, seguidos de recuperações completas – iremos ver que, em determinadas situações, tal não corresponde à realidade.

A frase "um velocista nasce, não é produto do treino" baseada unicamente nos atributos genéticos, há muito se encontra ultrapassada. Atualmente, é praticamente consensual que **a velocidade é amplamente treinável** através do desenvolvimento de determinados fatores condicionais, a referir:

- Coordenação (geral)
- Técnica de execução
- Potência muscular
- Força reativa
- Focalização da atenção
- Otimização dos estados de tensão muscular
- Coordenação intramuscular e intermuscular (capacidade de contração/descontração)

No entanto, a velocidade está longe de corresponder a uma organização única ou simples. Pelo contrário, importará apresentar algumas classificações da velocidade, que melhor representarão as formas como a mesma se manifesta.

3.4.1. TEMPO DE REAÇÃO

Será o tempo mínimo que medeia entre a chegada de um estímulo e o início da resposta motora, utilizando o sistema neuromuscular.

A Tempo de reação simples

Corresponde à resposta a um estímulo conhecido e aguardado, através de um programa motor previamente construído – o indivíduo reage a um estímulo pré-determinado, do modo mais breve possível, através de movimento(s) definido(s) e dominado(s). Trata-se de uma situação típica das partidas em provas de atletismo ou natação de curta duração, embora, conforme será discutido, não seja tão simples quanto se possa pensar.

O desenvolvimento do tempo de reação simples está dependente dos seguintes fatores treináveis: a) a orientação da atenção, b) otimização dos níveis de tensão muscular que imobilizam o corpo antes do início do movimento.

B Tempo de reação complexo

Trata-se da resposta a um estímulo mais ou menos desconhecido, quanto ao seu aparecimento ou quanto à sua natureza; por este facto a reação (ação motora que dá início ao movimento) poderá ser variada e resulta de uma seleção de entre várias soluções possíveis.

É típico das modalidades coletivas e individuais de confronto direto (ténis, esgrima, ténis de mesa, judo, etc.). Nas modalidades coletivas a origem do estímulo é sempre muito diversificada, podendo estar na bola, no(s) adversário(s), em companheiro(s) de equipa, num envolvimento sempre em mutação, daí a diversidade de possíveis respostas a um mesmo estímulo, dependendo da experiência e capacidades de ação motoras de cada praticante. Nas modalidades individuais de confronto direto existirá um menor número de variáveis, mas o envolvimento também é permanentemente alterável.

3.4.2. VELOCIDADE DE EXECUÇÃO

Trata-se da capacidade de realizar uma ação motora acíclica, na sequência do tempo de reação que a antecedeu, através da contração realizada à máxima velocidade de um ou mais grupos musculares, como por exemplo: um remate no voleibol, uma defesa de um guarda redes ou uma projeção no judo.

Na verdade, nas modalidades coletivas ou individuais de confronto direto, todas as situações de treino e competição realizadas à máxima velocidade implicam sucessões de tempos de reação complexo seguidos de velocidades de execução. Em muitas atividades gímnicas este tipo de velocidade também está presente, mas com previsibilidades extremamente elevadas.

Os fatores do treino da velocidade de execução são:

a) Técnica (melhoria/otimização)
b) **Força explosiva**
c) Força reativa

No âmbito do treino do jovem atleta, será determinante o **desenvolvimento técnico específico** para o incremento da velocidade de execução, podendo este, numa fase inicial, não ser realizado à máxima velocidade

A força explosiva é outra forma de desenvolver a velocidade de execução, no entanto, é um tipo de treino que pressupõe uma alargada base de treino geral de força, que não estará devidamente consolidado em crianças; por este motivo, considera-se não ser o melhor fator de treino a desenvolver nos primeiros escalões de formação.

Por sua vez, o desenvolvimento da força reativa utilizando o peso do próprio corpo ou cargas leves, será um importante fator a ser solicitado em crianças e jovens. A este nível poder-se-ão incluir exercícios como o "saltar à corda", "*hops*" (pé coxinho), "*steps*" (corrida com passadas muito largas), passes de peito sucessivos a velocidade elevada com bolas medicinais leves, etc.

3.4.3. VELOCIDADE DE ACELERAÇÃO

É entendida como a capacidade de aumentar rapidamente de velocidade de deslocamento, a partir de uma posição imóvel (ou quase), ou seja, desde o início do movimento até se atingir a máxima velocidade de deslocamento. Típica dos metros iniciais de uma prova de:

a) 60 m ou 100 m no atletismo
b) Velocidade em patins
c) Corrida de balanço no salto em comprimento

Também está presente em situações de contra-ataque (ou resposta ao mesmo), sem posse de bola, nas modalidades coletivas.

3.4.4. VELOCIDADE MÁXIMA

Também denominada como velocidade de frequência, ou de repetição, a velocidade máxima (VM) será a capacidade que um indivíduo tem de percorrer um espaço no mínimo período temporal, na ausência de fadiga. Implica a realização de ações motoras cíclicas como a correr, nadar, pedalar, pagaiar, etc..

A VM está dependente dos seguintes fatores:

- **Psicológicos** – concentração e vontade
- **Neuromusculares** – recrutamento e frequência dos MN alfa
- **Musculotendinosos** – % fibras IIx e IIa
- **Técnicos**

Trata-se de uma forma de manifestação que está diretamente relacionada com a velocidade de aceleração e muito frequentemente com o tempo de reação simples.

A otimização da VM passa pela capacidade de otimizar a relação entre a frequência do movimento e a distância dos apoios promotores de propulsão.

O treino da velocidade:

Tradicionalmente o treino da velocidade pressupõe a realização de **ações motoras de intensidade máxima e curta duração**, com pausas completas, para **impedir a instalação de fadiga**. Contudo, em crianças e jovens, vários cuidados terão de prevalecer:

- **Segurança:** os exercícios propostos não deverão colocar em perigo a integridade física do praticante.
- **Técnica:** o modo mais eficaz, e de maior utilidade a longo prazo, de iniciar o processo do treino da velocidade será através da melhoria dos níveis de realização técnica, para todas as suas formas de manifestação: execução, repetição e aceleração.

A **resistência de velocidade**, traduzida na capacidade de realizar um trabalho a velocidade quase máxima, devido à instalação crescente de fadiga, contraria a definição purista desta capacidade motora ("na ausência de fadiga"), sendo, por vezes, classificada como **Potência Lática**.

Contudo, nas **modalidades coletivas e individuais de confronto direto**, **há a necessidade de realizar exercícios a uma velocidade elevadíssima, apesar da instalação progressiva de um estado de fadiga, sendo esta denominada como Rapidez** (*Quickness*). No treino do jovem esta situação pode ser solicitada, mas tendo em atenção o controlo da fadiga, pois caso seja muito severa, levará à deterioração da técnica, o que não é desejável.

3.5. Introdução à resistência

No âmbito das qualidades motoras, a **resistência** será a capacidade de suportar física e psicologicamente uma carga durante um período de tempo suficiente para o aparecimento de um estado de fadiga resultante da intensidade e/ou duração da referida; sendo também a capacidade de recuperar rapidamente após o cumprimento de cada carga de treino (adaptado de Zintl [1991]). Complementarmente, podemos afirmar que a **resistência** implica a capacidade de realizar uma prestação a uma determinada intensidade sem a deterioração da eficiência mecânica, apesar da acumulação de fadiga.

Segundo Garcia-Manso *et al.* (1998), os principais objetivos do treino de resistência serão:

- **Manter uma determinada intensidade da carga durante o maior período de tempo possível** (modalidades cíclicas de resistência – correr, nadar, pedalar, etc.).
- **Aumentar a capacidade de suportar as cargas em treino e em competição** (participação em várias provas, torneios de desportos coletivos, desportos de confronto direto).
- **Melhorar a capacidade de recuperação** (dentro e entre tarefas de treino, e dentro e entre situações competitivas).
- **Estabilização da técnica e da capacidade de concentração em modalidades de maior exigência técnica** (trampolins, ginástica, tiro, etc.).

O treino da resistência exige a solicitação de duas vias de produção de energia – anaeróbia láctica e aeróbia. A participação relativa de cada via metabólica depende da duração de cada situação competitiva, partindo do princípio que esta participação é cumprida à máxima intensidade – tabela 1, capítulo *Fundamentos da Fisiologia do Exercício*.

Assim, o processo de treino da resistência implica um conhecimento seguro de:

- Vias metabólicas de nova síntese do ATP.
- Zonas de intensidade do treino mais adequadas a uma consistente adaptação.
- Métodos de treino para o desenvolvimento de cada zona de intensidade do treino.
- Métodos de controlo da carga.

Métodos de controlo da carga

No grau de formação importa apresentar os métodos de controlo da carga mais acessíveis:

FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC)
Consiste no **número de batimentos por minuto (bpm), realizados pelo coração**, o qual varia: em função da carga (aumenta com a intensidade) e da idade (diminui ao longo da vida).

PERCEÇÃO DO ESFORÇO (PE)
É um método que permitirá um controlo interno e externo da carga, através da atribuição de um valor "subjetivo" que representará a dificuldade sentida por parte do sujeito, num dado exercício ou sessão de treino. No presente iremos utilizar a escala 1-10 de Borg – tabela 2.

PERCENTAGEM DA VELOCIDADE MÁXIMA (%Vmax)
Partindo da velocidade máxima individual para cada distância (melhor marca pessoal), consiste no cálculo de velocidades submáximas de modo a prescrever tarefas a intensidades correspondentes a cada zona de intensidade – muito utilizada em modalidades cíclicas de resistência.

TABELA 2 - Adaptação Category Ratio (CR-10) de Borg (1982).

0,5	Muitíssimo fácil
1	Muito fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Moderadamente difícil
5	Difícil
6	Difícil
7	Muito difícil
8	Muito difícil
9	Muitíssimo difícil
10	Máximo - extenuante

A definição e designação das diferentes zonas de intensidade do treino da resistência, têm fundamentações algo complexas e estão longe de ser consensuais, passando a ser apresentadas de modo simplificado na tabela 3.

Importará referir que o treino de resistência de crianças e jovens deverá privilegiar a solicitação das zonas de treino predominantemente aeróbias. Contudo, em determinados momentos do processo de treino, as zonas de maior utilização do metabolismo lático acabam por ser solicitadas em treino e em competição – **ver caixa.**

No **âmbito das modalidades coletivas ou individuais de confronto direto**, durante a **prática competitiva (ou de competição em situação de treino) é habitual as crianças e jovens atingirem esforços típicos das zonas de treino predominantemente anaeróbias láticas**; **contudo, a manutenção nessas zonas é de curta duração, dado que o desconforto que provocam levam o jovem atleta a reduzir a intensidade ou mesmo interromper a prática**.

Nestes casos, **o treinador deverá ter um papel moderador importante, permitindo a natural e necessária recuperação**.

Para atletas adultos em situações semelhantes, já é habitual incentivar (ou mesmo provocar) a manutenção nesse tipo de intensidades.

Nas modalidades individuais cíclicas, o processo é muito mais controlado, não só pelas tarefas propostas, como pela tipologia das competições em que os atletas são participam.

Classificação da duração em função da idade e nível

A **duração de uma dada tarefa vai depender da idade e nível de cada praticante**, por exemplo: para o desenvolvimento da Eficiência Aeróbia um adulto deverá realizar esforços superiores a 30 min. (ou a 2 horas em indivíduos muito treinados) enquanto que para uma criança ou jovem 15 ou 20 min. poderão ser suficientes.

Os valores constantes no presente documento destinam-se, principalmente, a crianças e jovens.

TABELA 3 - Definição sumária das zonas de treino da resistência e das suas principais características.

Zona de Treino	EFICIÊNCIA AERÓBIA	CAPACIDADE AERÓBIA	POTÊNCIA AERÓBIA	TOLERÂNCIA LÁTICA	POTÊNCIA LÁTICA
Predomínio metabólico	Aeróbio	Aeróbio	Aeróbio/Lático	Lático/Aeróbio	Lático
Duração	Longa	Longa	Média	Curta	Muito curta
Intensidade	Ligeira – Moderada	Elevada	Muitíssimo elevada	Máxima	Máxima
Frequência cardíaca **Até 11 anos** **12 – 14 anos** **15 – 16 anos**	< 40 – 60 bpm da FCmax 145 – 165 140 – 150 120 – 140	< 20 – 30 bpm da FCmax 170 – 185 160 – 170 150 – 165	<10 bpm da FCmax >200 (máx.) >190 (máx.) >185 (máx.)	Máxima	Máxima
Perceção do esforço (Escala 1-10)	2-4	5-7	8-10	9-10	8-10
% Velocidade máxima (em função da distância definida) *	60% a 80%	80% a 90%	> 90%	> 95%	> 97%

* Os valores são apresentados de modo simplificado (e aproximado), existindo outras abordagens que serão discutidas em graus de formação subsequentes.

O desenvolvimento da resistência pressupõe a utilização de métodos de treino adequados aos objetivos de cada zona de intensidade. De uma forma clássica os métodos de treino da resistência dividem-se em dois grandes grupos: **métodos contínuos** e os **métodos por intervalos**.

Os **métodos contínuos** caracterizam-se pela **realização de esforços de *longa duração***, sem a existência de quaisquer pausas para recuperação. Estes métodos podem ainda ser subdivididos em:

- **métodos contínuos uniformes –** a intensidade mantém-se inalterável durante o trabalho realizado;
- **métodos contínuos variados –** verifica-se alternância de intensidades ao longo do esforço.

Em termos clássicos, o **consumo máximo de oxigénio** (VO_{2max}) será considerado como a máxima quantidade de O_2 que pode ser transportada e utilizada pela musculatura esquelética durante exercícios vigorosos. Este conceito, também denominado como **potência aeróbia** (máxima), é frequentemente considerado como o indicador-chave das capacidades cardiovasculares com importância determinante na capacidade atlética.

Vários estudos, com atletas adultos, encontraram valores de VO_{2max} extremamente elevados – 70-85 mL·kg-1·min-1 em atletas masculinos e 60-70 mL·kg-1·min-1 em femininos, especialistas em maratona, ciclismo e ski de fundo.

As tabelas 4 e 5 apresentarão os princípios fundamentais de cada **método contínuo**, cujos dados correspondentes a cada método de controlo do treino deverão ser consultados na tabela 6. Tratam-se de **princípios muito gerais** que **serão desenvolvidos de modo específico em cada modalidade**, recordando que **os valores apresentados se destinam a crianças e jovens**.

TABELA 4 - Método contínuo uniforme – Variantes extensiva e intensiva.

CONTÍNUO UNIFORME EXTENSIVO	CONTÍNUO UNIFORME INTENSIVO
Objetivo – **Eficiência aeróbia** **Duração** – 20 a 40 min **Intensidade** – 75 a 80% da Vmax (correspondente à distância percorrida)	**Objetivo** – **Capacidade aeróbia** **Duração** – 15 a 30 min **Intensidade** – 85 a 90% da Vmax (correspondente à distância percorrida)

TABELA 5 - Método contínuo variado - variantes I e II.

CONTÍNUO VARIADO I	CONTÍNUO VARIADO II
Objetivo – **Capacidade aeróbia** **Duração** – 20 a 40 min **Intensidade** – Alterna entre 70 e 100% da Vmax (correspondente à distância percorrida) – ***Exemplo:*** *30 minutos, alternando 3 minutos a 100% com 2 minutos a 70%, sem pausas.*	**Objetivo** – **Potência aeróbia** **Duração** – 15 a 30 min **Intensidade** – Alterna entre 65 e 110%* da Vmax (correspondente à distância percorrida) – ***Exemplo:*** *21 minutos, alternando 1 minuto a 110% com 2 minutos a 65%, sem pausas.*

* É possível realizar parcelas reduzidas (ex.: 200 m) a uma intensidade superior à média da Vmax de uma distância muito superior (ex.: 5 km), desde que alternada com períodos de muito menor intensidade.

O **método de treino por intervalos** pressupõe a existência de períodos de esforço intervalados com pausas para repouso. A relação entre tempo de trabalho e tempo de repouso varia com o objetivo.

O **método de treino por intervalos** possibilita cargas de treino extremamente variadas, as quais são determinadas pelas seguintes componentes:

- **Volume** – distância ou tempo total da tarefa (inclui os tempos de pausa)
- **Distância base** – distância que é percorrida em cada repetição
- **Intensidade** – velocidade a que é realizada cada repetição; podendo ser traduzida em % Vmax correspondente à distância de cada repetição
- **Séries** – modo de organização das tarefas, que podem variar de uma única série (ex.: 30 rep de 300m) a várias séries (ex.: 3 x (10 rep de 300m))
- **Micropausa (intervalo de recuperação)** – período de tempo de repouso entre cada repetição
- **Macropausa** – período de repouso entre as séries.

A ilustração das componentes do método por intervalos encontra-se exibida na figura 20.

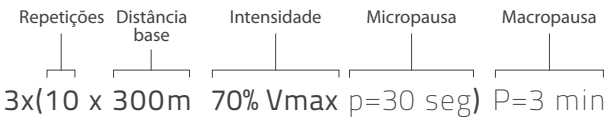
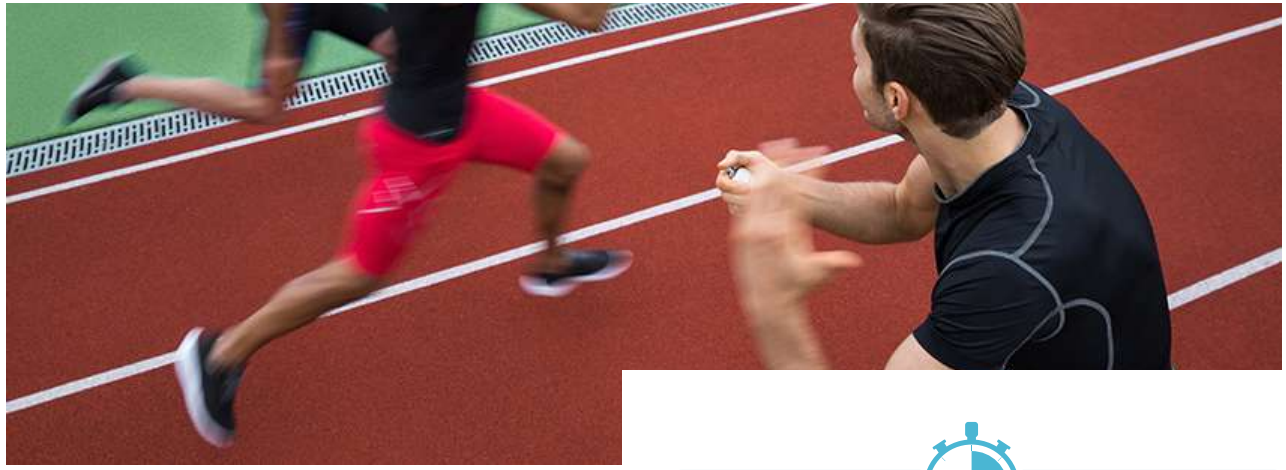


FIGURA 20 - Componentes do método de treino por intervalos.



Os **métodos de treino intervalados** permitem o desenvolvimento de, praticamente, todas as zonas de intensidade em função da variação do volume, intensidade e micropausa – globalmente, quanto maior for o volume da tarefa, menor será a intensidade assim como a duração das micropausas. Na tabela 6 serão esquematizadas estas componentes em função de cada zona de intensidade. Importará referir que não serão abordados os métodos para desenvolvimento das zonas predominantemente láticas, por não serem uma prioridade para os escalões etários, a quem se destina a intervenção neste grau de formação.

Treino intervalado *vs* Treino de repetições

Estando ambos integrados nos métodos por intervalos, distinguem-se pela duração da micropausa.

No **Treino intervalado** a micropausa é incompleta, não permitindo a recuperação completa para a repetição seguinte, que terá início com FC de 120 a 145 bpm.

No **Treino de repetições** a micropausa é completa, permitindo a recuperação completa para a repetição seguinte, que terá início com FC de ± 100 bpm. **Por implicar sempre níveis de intensidade muito elevados, será de evitar nos escalões etários mais jovens.**

TABELA 6 - Valores médios das componentes do treino intervalado em função da zona de intensidade.

	EFICIÊNCIA AERÓBIA	CAPACIDADE AERÓBIA	POTÊNCIA AERÓBIA
Volume (rep. + pausas)	35 a 50 min	20 a 45 min	6 a 20 min
Repetições (Séries)	3 a 15 (1 a 2)	4 a 20 (1 a 2)	2 a 16 (1 a 2)
Duração distância base	3 a 10 min.	2 a 5 min	30 seg aos 2 min
Intensidade (da distância base)	60 a 75%	80 a 90%	85 a 90%
Micropausa	1/4 a 1/8 da duração da repetição	1/3 a 1/6 da duração da repetição	1/2 a 1:1 da duração da repetição
Exemplos	3x10' 75% p=1'30"	4x5' 85% p=1'30"	2x2' 90% p=1'
	2x(6x3' 60% p=45") P= 2-3'	2x(8x2' 80% p=45") P=3-4'	2x(8x30" 85% p=30") P=4-5'

Em resumo, as zonas de intensidade predominantemente aeróbias podem ser estimuladas através dos diferentes métodos de treino, sendo essencial dominar os volumes e intensidades respetivos, assim como aplicar sistematicamente os métodos de controlo da carga.

3.6. Introdução à amplitude de movimento (flexibilidade)

Tradicionalmente, a flexibilidade é definida como a capacidade ou habilidade em mover uma articulação ao longo da sua **ADM** completa (ACSM, 2014). No entanto, a ADM não constitui, exclusivamente, uma capacidade ou qualidade motora, uma vez que é limitada por questões estruturais (i.e., anatómicas). Embora tenham surgido, na literatura, discussões terminológicas que questionam a utilização do termo **flexibilidade** quando aplicado a uma articulação, a verdade é que o termo ficou e a sua utilização massiva convida a manter o termo. Até porque o termo **mobilidade**, como alternativa, parece ser demasiado amplo e, na realidade, pode referir-se a tudo o que envolve capacidade de movimento.

Aspetos importantes:

- A ADM é específica para cada articulação e pode variar substancialmente de pessoa para pessoa e até entre lado esquerdo e direito (Neumann, 2010; Tubbs, Shoja, & Loukas, 2016).
- Nem sempre mais ADM será melhor. ADM excessiva poderá perigar a saúde articular e implicará maiores graus de liberdade, aumentando as exigências coordenativas. Portanto, **não devemos visar a ADM máxima, mas a ADM ótima** (Pereira et al., 2019), que difere de atleta para atleta e de modalidade para modalidade.
- A ADM ótima para o rendimento numa determinada modalidade pode não equivaler à ADM ótima para efeitos de saúde a longo prazo (Pereira et al., 2019; Shim et al., 2013). Requer-se equilíbrio entre as exigências de rendimento das modalidades e as características individuais dos atletas.
- A ADM depende fortemente do rácio de forças entre agonistas e antagonistas (Alter, 2004; Lewis, MacKinnon, Trumbower, & Perreault, 2010); um défice de ADM poderá ser consequência de reduzidos níveis de força.
- Para uma articulação se mover, há outras que precisam de estabilizar. Caso esta estabilização esteja comprometida, a articulação-alvo não conseguirá produzir movimentos com a mesma eficiência. ADM local reduzida pode, em certos casos, derivar de problemas de estabilização noutras regiões.

Distinção entre flexibilidade e alongamento - o que é, na verdade?

A flexibilidade é uma capacidade ou qualidade motora, enquanto o alongamento é um meio possível de a melhorar. Os alongamentos podem, contudo, ser de intensidades variadas, desde baixa até alta (Marchetti et al., 2019). **Dizer que o treino de alongamento é leve e que o treino de flexibilidade é quando se leva a articulação à máxima ADM é confundir uma capacidade com um método.**

A ADM ou flexibilidade podem ser desenvolvidas com recurso a inúmeros métodos. De forma resumida, poderemos elencar algumas das possibilidades:

- *Movimento*, de forma geral: especialmente para sedentários, que só recentemente tenham iniciado a prática desportiva, qualquer movimento poderá contribuir para melhorias na ADM. Na realidade, o movimento é um encadeamento de ações de alongamento e encurtamento, pelo que o alongamento está incorporado de forma natural. Porém, isto poderá não ser suficiente em etapas posteriores da preparação desportiva.
- *Treino de força*, com ou sem resistências externas, é eficaz no aumento da ADM.

>>

>>

- *Alongamentos dinâmicos*. Poderá recorrer a diferentes velocidades de execução, desde lenta a balística. Ademais, pode incorporar distintas durações na transição de fases. Por exemplo: a posição final do movimento pode ser assumida e desfeita de imediato, ou pode sustentar-se durante alguns segundos, realizando um breve alongamento estático na reta final.
- *Alongamentos estáticos*. Sugerir, aqui, que se evitem posições de dor e que se adotem repetições de duração reduzida (inferiores a 60 segundos). **Privilegiar alongamentos ativos** (i.e., sem ajudas externas), **em detrimento dos passivos** (i.e., com ajudas externas, sejam por parte do treinador, de outro colega de equipa, de uma parede ou de outro qualquer aparato).
- ***Alongamentos passivos:***
  Cada atleta apresenta limites anatómicos que poderão ser inibidores da obtenção de maior ADM. Os métodos passivos geram um risco acrescido de serem ultrapassados estes limites. Por este motivo, **aconselhamos a reduzir a utilização de meios passivos e, quando necessários, realizar com prudência**.
- *Facilitação propriocetiva neuromuscular*. Combina alongamento estático de intensidade progressiva com isometrias. Usualmente, o treinador auxilia o atleta na execução, o que significa que é um método com uma componente passiva e, por isso, poderá ultrapassar a tolerância e capacidade atuais do atleta. Requer extremo cuidado na parte passiva da execução.

Se quiser realizar alongamentos estáticos, quando fazê-lo?

Depende! Se o objetivo for melhorar a ADM, o ideal seria recorrer a sessões próprias para o efeito, visto que, em agudo, a utilização destes alongamentos poderá prejudicar levemente potência, velocidade e capacidade de mudança de direção (Behm, Blazevich, Kay, & McHugh, 2015). Se realizados no início do treino, ter mais cuidado com o aquecimento após a sua realização – mais progressivo e mais insistente numa ativação neural (Yamamoto, Urabe, & Maeda, 2020). Procurar evitar a sua realização após o treino, pela hipóxia que poderá provocar (Costa et al., 2013; McCully, 2010); se, porém, quiserem realizá-los nesta fase, utilizar intensidades baixas e durações reduzidas por posição.

Pontos-chave da subunidade

1. São cinco as qualidades ou capacidades motoras básicas: coordenação, força, velocidade, resistência e amplitude de movimento. Embora cada uma tenha a sua especificidade, as cinco estão profundamente interligadas.

2. A coordenação motora permite a realização de movimentos bem adaptados às exigências das tarefas a realizar, ao mesmo tempo que torna essas ações eficientes, ou seja, energeticamente pouco custosas.

3. A força apresenta diferentes manifestações, mas, no essencial, é a forma pela qual os músculos permitem realizar movimento. Por vezes, será necessária uma produção máxima de força; noutras ocasiões, será necessária uma produção rápida de força; pode, também, ser necessário produzir força de forma prolongada no tempo. Portanto, a força é uma qualidade que se desdobra em diferentes manifestações.

4. A velocidade implica ações motoras de intensidade máxima durante um curto período de tempo, classicamente, na ausência de fadiga, podendo estas ser cíclicas ou acíclicas. Contudo, em muitas modalidades a fadiga é manifesta em situações que exigem velocidade, o que vem motivando a utilização do termo rapidez (*quickness*).

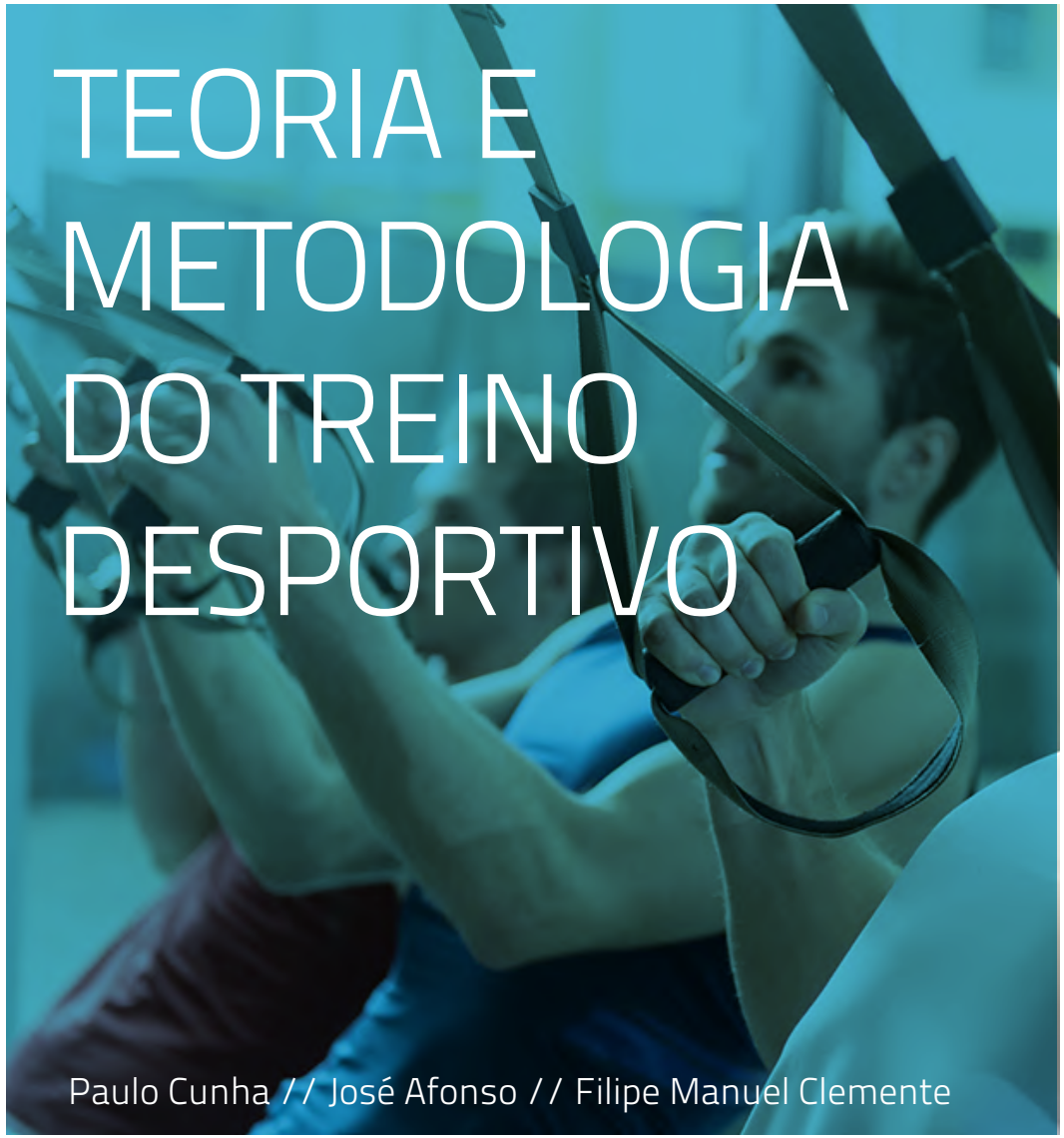
>>

>>

Pontos-chave da subunidade

5. A resistência permite a realização de esforços, mais ou menos prolongados, na presença de fadiga. Diferentes tipos de esforços irão apelar a diferentes tipos de resistência, de cariz mais aeróbio ou mais anaeróbio, através da aplicação de métodos de treino diferenciados.

6. A amplitude de movimento permite realizar os movimentos na amplitude necessária, com graciosidade e com eficácia. Um défice de amplitude poderá impedir a realização de certos movimentos desportivos. Por outro lado, um excesso de amplitude poderá colocar em perigo a saúde articular e muscular. Cada desporto terá as suas próprias exigências de amplitude de movimento.



Índice

CAPÍTULO IV.

4. A UNIDADE DE TREINO 43
4.1. CONSTRUÇÃO DE UMA UNIDADE DE TREINO (UT) 43
4.2. ESTRUTURA DE UMA UNIDADE DE TREINO (UT) 46
4.3. O EXERCÍCIO DE TREINO 46
4.4. O "AQUECIMENTO" 48
4.5. O RETORNO À CALMA 50
SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR 52
AUTO VERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS 53
RECOMENDAÇÕES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS 54
GLOSSÁRIO 55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 57

1. FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE TREINO
2. PRINCÍPIOS DO TREINO
3. INTRODUÇÃO ÀS QUALIDADES OU CAPACIDADES MOTORAS
4. A UNIDADE DE TREINO

4.
A UNIDADE DE TREINO

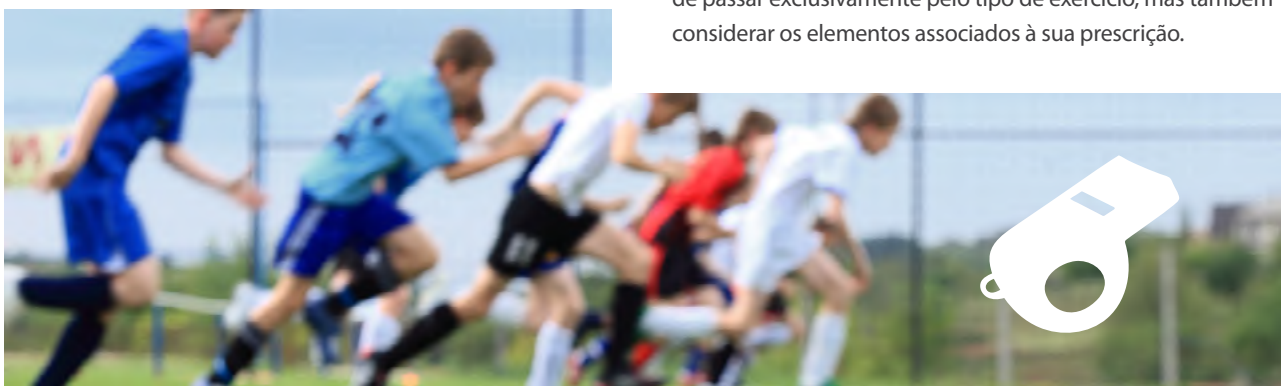
4.1. Construção de uma unidade de treino (UT)

Estruturalmente, um plano de unidade de treino (UT) pode ser constituído pelo momento preparatório (onde o treinador orienta os atletas para os principais objetivos da sessão e para a lógica que irá presidir à UT), parte inicial orientada para o aquecimento ou preparação para a atividade, parte fundamental ou principal focada na exercitação dos conteúdos essenciais da sessão e o retorno à calma, onde o objetivo passa pela aceleração da recuperação e/ou reflexão sobre a unidade de treino com os atletas.

Para que a UT apresente uma coerência lógica dentro e entre sessões, é necessário que exista um planeamento prévio. Embora possa ser alterado, este fornece a orientação necessária para a condução do treino. Cada UT deve conter objetivos principais, que o treinador considera relevantes para essa UT. Algumas dicas a considerar antes de esboçar as UT:

- Considere os níveis dos praticantes, as suas potencialidades e necessidades no que se refere às suas qualidades físicas e dimensões tático/técnicas.
- Considere o enquadramento competitivo e as motivações pelos quais os praticantes participam do desporto.
- Considere o momento da época e o estado atual dos atletas.
- Considere os fatores e riscos associados ao histórico de treino, procurando diminuir a exposição ao risco de lesão.

No que se refere à definição dos exercícios e objetivos para a UT, será importante que os conteúdos sejam planeados para o pior cenário possível, ou seja, considerando cenários onde se tenha de desenvolver exercícios alternativos ou ajustar os mesmos face a limitações contextuais (ausência de atletas, condicionantes espaciais, necessidade de reajustamento face à complexidade do exercício). Adicionalmente, importa que a UT apresente variedade nos exercícios, sem nunca perder a sobriedade e eficácia. A variabilidade não tem de passar exclusivamente pelo tipo de exercício, mas também considerar os elementos associados à sua prescrição.



4.1.1. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS PARA A UT: IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS, HIERARQUIZAÇÃO E PRIORIZAÇÃO

O planeamento a curto-médio prazo, seja na lógica do ciclo micro ou médio, será determinante para a seleção dos problemas e objetivos que irão fazer parte da UT. A definição dos principais objetivos a abordar em cada UT terá de considerar a interação entre as dimensões tático/técnica e o desenvolvimento das qualidades físicas, bem como as necessidades de cada uma destas dimensões na distribuição semanal. A hierarquização e priorização dos objetivos principais vai determinar quais os elementos a introduzir, exercitar ou consolidar em cada momento da época.

4.1.2. CONCETUALIZAÇÃO TEMÁTICA E OPERACIONAL

Apesar da UT poder ser orientada especificamente para um tópico, outros objetivos poderão ser incluídos sem, no entanto, utilizarem demasiado do tempo destinado à parte fundamental da UT, nem prejudicar o objetivo principal. Por exemplo, se o objetivo da sessão enfatizar o ataque, é natural que muitos dos seus exercícios incluam ações de ataque. No entanto, é possível que haja nessa UT exercícios secundários, não relacionados com o ataque, desde que ocupem pouco tempo.

4.1.3. OBJETIVOS DA UT E DOS EXERCÍCIOS: QUANDO, COMO E PORQUÊ INFORMAR OS ATLETAS

O comprometimento com a aprendizagem e com o treino deve prevalecer, independentemente da idade e nível competitivo dos atletas. Assim, a justificação do enquadramento de determinadas estratégias ou opções podem e devem ser partilhadas com os atletas e, sempre que necessário, torná-los parte do processo. A comunicação da temática e objetivos da UT pode ser enquadrada na parte preparatória da sessão. No entanto, existem exceções: se os temas a trabalhar na UT forem usualmente menos motivantes para os atletas, poderá ser preferível manter o efeito surpresa. Assim, embora os objetivos de cada exercício devam ser comunicados na hora de explicar o exercício, nem sempre os objetivos globais da sessão deverão ser comunicados aos atletas no início das sessões.

Igualmente, a orientação para cada exercício de treino e a explicação de algumas opções como exercícios orientados para diferentes níveis de aprendizagem ou trabalho por grupos tendo por base o nível físico poderá ser uma das comunicações a conduzir por parte do treinador no sentido de tornar os atletas parte do processo de treino e permitir que os mesmos entendam as opções e os critérios definidos pelo treinador. Atletas conhecedores das tomadas de decisão do treinador, dos seus critérios e lógicas que prevalecem no treino serão potencialmente mais capazes de perceber a importância do treino para a sua melhoria, bem como comprometerem-se e engajarem-se mais facilmente com o processo de treino.

4.1.4. DINÂMICAS DE TREINO

Planear a UT deve garantir o respeito pelos períodos de recuperação necessários, mas, simultaneamente, assegurar que o tempo de exercitação individual é elevado, contribuindo para um aumento do tempo potencial de aprendizagem. Exercícios que criem demasiado tempo de inatividade devem ser evitados, desde que os mesmo não tenham sido concebidos estrategicamente com essa finalidade, como em algumas situações do treino da força ou da velocidade.

Adicionalmente, os períodos de transição entre exercícios devem ser reduzidos, de modo a manter uma dinâmica na sessão, otimizando o tempo de prática e reduzindo a possibilidade de quebras. Adicionalmente, os períodos de transição entre exercícios devem ser reduzidos, de modo a manter uma dinâmica na sessão que permita otimizar o tempo e reduzir a possibilidade de quebras.

A utilização de simplicidade na transmissão de informação e orientação para a tarefa deve ser também integrada nas estratégias a utilizar para reduzir o tempo de transição, permitindo que os atletas possam integrar rapidamente a prática. A demonstração, a ser utilizada, pode ser previamente combinada com determinados elementos (atletas ou outros treinadores), no sentido de não existir tempo de comunicação adicional na instrução para a tarefa.

4.1.5. EXEMPLOS DE CONSTRUÇÃO DE UMA FICHA DE UT

O treinador, em função da sua lógica interna, pode conceber uma multiplicidade de opções para fichas de UT. No entanto, existem elementos estruturantes que deverão figurar. A figura 21 apresenta um modelo-tipo exemplificativo de uma UT.

Treinador		Equipa		Data		UT n.º	Hora		Duração (min)	Local	Nº de atletas
Temática da UT		Objetivos da UT					Conteúdos técnicos		Conteúdos táticos		
Recursos materiais				Recursos espaciais							

Hora	Tempo parcial	Regime de prescrição	Conteúdos	Organização e desenvolvimento da tarefa	Objetivos operacionais	Critérios de êxito

FIGURA 21 - Exemplo de plano de UT.

4.2. Estrutura de uma unidade de treino (UT)

4.2.1. PARTE INICIAL

Pretende-se uma gradual adaptação do atleta ao treino, predispondo-o para as tarefas que serão visadas na parte fundamental da UT:

- elevação da temperatura corporal (se necessário);
- movimentação das diferentes articulações;
- estimulação da circulação sanguínea;
- ativação neural;
- entre outros propósitos.

Devido à complexidade e diversidade de possibilidades de atuação, nesta parte inicial, os seus conteúdos serão desenvolvidos no ponto 4.4. O "aquecimento".

4.2.2. PARTE FUNDAMENTAL OU PRINCIPAL

A parte fundamental da UT tem como desenvolver os principais objetivos definidos para esta, concebendo uma sequenciação lógica de exercícios de treino que permitam entender a UT como um todo coerente. Comummente, a organização da parte fundamental poderá obedecer a uma lógica de progressividade e de respeito pelas necessidades energéticas e neuromuscular associadas a cada exercício e/ou objetivo visado. **Sugere-se que uma UT tenha um máximo de 2-3 objetivos principais, a que corresponderão 2-3 conteúdos principais**.

4.2.3. PARTE FINAL

A parte final do treino deverá incorporar:

- um balanço daquilo que foi conseguido na UT;
- breves reflexões dos aspetos a melhorar e, eventualmente,
- informações burocráticas necessárias (p.e., alteração do horário do treino seguinte);
- contudo, também se enquadra nesta parte da UT o retorno à calma.

Existem múltiplas possibilidades para o retorno à calma (ver ponto 4.5. O retorno à calma).

Um exercício é um teste, um teste é um exercício

Cada exercício constitui uma oportunidade de avaliação. Como estão os atletas a responder? O que estão os acontecimentos a sugerir-me como próximo passo? O que preciso, eu, treinador, de melhorar na explicação, intervenção ou observação para potenciar o exercício? A logística garante o ritmo adequado e a segurança? Assim, cada exercício é um meio de controlo do treino, desde que devidamente observado e analisado.

4.3. O exercício de treino

4.3.1. EXERCÍCIO COMO INTEGRAÇÃO DE TODOS OS FATORES DE TREINO

O exercício de treino constitui a mais nobre ferramenta do treinador, dando corpo aos objetivos que tinham sido determinados. Após traçar um plano macro, identificar os principais problemas a resolver, hierarquizar e priorizar quais serão trabalhados, o treinador deverá primeiramente transformar as preocupações teóricas em aplicações práticas. No fundo, **integrar todas as preocupações e objetivos numa prática coerente e capaz de – potencialmente – fornecer as respostas aos problemas visados**. Trata-se de uma arte: por um lado, desenvolver a paciência necessária para que os atletas tenham tempo de assimilar os propósitos do exercício (o que nem sempre sucede na primeira sessão em que o exercício é aplicado); por outro lado, perceber se serão necessárias alterações ao exercício idealizado, de que natureza (logística, técnica, de compreensão) e quando as introduzir.

O exercício constitui a chave do treino, aquela em que todos os conceitos podem resultar numa proposta eficaz para os propósitos visados ou, pelo contrário, redundarem em atividade física genérica que pouco contribui para a consecução das metas desejadas. **Deverá existir um permanente diálogo entre exercício e plano: o plano dita que exercícios pretendemos construir; a execução destes proporciona informação que deve ser utilizada para melhorar ou modificar o plano**.

4.3.2. COERÊNCIA: OBJETIVOS, CONSTRUÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO

A **coerência** deveria constituir uma das premissas de todo e qualquer exercício. Essa coerência do exercício com os objetivos propostos requer cautela em dois momentos de **tradução**:

a) **Tradução do(s) objetivo(s) para o desenho de um exercício.** Prever a ajustada organização dos atletas, tarefas-chave, tarefas de apoio, circulação de pessoas e de bolas (quando aplicável), garantias de segurança, entre outros aspetos.

b) **Tradução do exercício desenhado para uma aplicação concreta do exercício**. Terá a explicação sido a melhor? Teria sido necessário realizar demonstração? Se foi realizada demonstração, terá sido focada nos aspetos mais relevantes, com os ângulos e ritmos mais apropriados? Os *feedbacks* providenciados ao longo do exercício terão sido coerentes com aquilo que o exercício se propunha alcançar?

Por vezes, o desenho do exercício gera problemas que impedem a prossecução dos objetivos visados. Outras vezes, o desenho do exercício é adequado, mas a sua implementação é problemática.

CASO PRÁTICO
- tradução do desenho do exercício para a implementação.:

O treinador de voleibol idealiza um exercício de receção ao serviço, pretendendo elevado ritmo, para manter os recebedores sob pressão e potenciar muitas repetições. Porém, os atletas têm fraco controlo do serviço e, como tal, ocorrem frequentes erros de serviço, não havendo receção. O desenho do exercício está ajustado, mas a implementação não está a ser eficaz. O treinador pode introduzir modificações que, sem desvirtuarem o propósito do exercício, possibilitarão maior aproximação ao objetivo estipulado. Por exemplo: solicitar aos servidores que se aproximem da rede, diminuindo a distância à mesma e facilitando a execução do serviço, diminuindo a taxa de erro e, dessa forma, permitindo que os recebedores treinem.

4.3.3. MANIPULAÇÃO DE CONSTRANGIMENTOS: A TRÍADE INDIVÍDUO-TAREFA-AMBIENTE

Todo o exercício de treino irá promover uma interação complexa entre as tarefas propostas, as características dos atletas (e seus estados momentâneos) e a envolvência (por exemplo: luminosidade do pavilhão, ruído). A figura 23 ilustra esta interrelação.

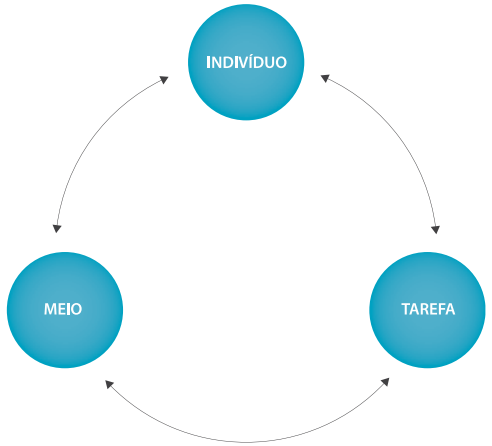


FIGURA 22 - Tríade indivíduo-meio-tarefa, com base na proposta de Newell (1986).

Compete ao treinador desenhar as tarefas, respeitando os objetivos e a variabilidade interindividual. Ademais, um atleta poderá responder de forma diferenciada a uma mesma tarefa, em diferentes momentos temporais (variabilidade intraindividual). Compete igualmente ao treinador manipular questões relacionadas com o meio. Por exemplo:

se os atletas sempre treinaram em condições de excelente iluminação ou luminosidade, talvez seja importante expô-los à ocasional realização de tarefas em condições deficitárias. Esta manipulação dos constrangimentos da tarefa e do meio por parte do treinador irão aumentar o leque de recursos para fazer face aos desafios que poderão surgir em contextos de competição.

4.4. "Aquecimento"

4.4.1. BENEFÍCIOS DO AQUECIMENTO: MUITO MAIS DO QUE ELEVAR A TEMPERATURA CORPORAL

O aquecimento é um momento nobre, pois visa **preparar o atleta para a UT**. Mas a palavra "aquecimento" poderá induzir em erro, pois **o aquecimento visa objetivos múltiplos e não somente a elevação da temperatura corporal**:

- focalização da atenção do atleta na sessão de treino;
- incrementos progressivos na função cardiovascular e respiratória;
- melhoria da nutrição articular;
- aumento progressivo da ADM;
- preparação progressiva para os movimentos principais a realizar na parte principal ou fundamental da UT;
- melhoria da função propriocetiva;
- ativação neural.

4.4.2. PRINCÍPIOS BÁSICOS DO "AQUECIMENTO"

O aquecimento inicia-se habitualmente com práticas mais genéricas e, progressivamente, evolui no sentido de exercícios mais específicos da modalidade. **No entanto, esta sequência não é obrigatória**, sendo possível realizar protocolos de aquecimento totalmente específicos da modalidade (Mina *et al.*, 2019). Alguns princípios genéricos:

- Privilegiar o dinamismo.
- **É controverso o papel dos alongamentos estáticos no aquecimento.** *Se incluídos (não é obrigatório)*, sugere-se que sejam de curta duração (abaixo dos 60 segundos por repetição; pouco se sabe sobre a duração acumulada de diferentes alongamentos). Após a realização dos alongamentos estáticos, cautela e progressão nas restantes atividades de aquecimento.
- **Alongamentos dinâmicos:** embora se careça de maior pesquisa, a sua utilização no aquecimento parece ser positiva.
- **Intensidade progressiva:** por norma, isto garante a segurança do aquecimento e permite uma entrada gradativa na sessão de treino. No entanto, existem exceções e não é clara a sua relação com a ocorrência de lesões. A título de exemplo, é comum iniciarem-se sessões de treino com jogos lúdicos (especialmente com crianças), que são tudo menos progressivos, ao exigirem mudanças de direção rápidas e travagens bruscas.
- **Curta duração:** aquecimentos excessivamente longos poderão gerar fadiga e, potencialmente, prejudicar as aprendizagens específicas da modalidade.
- **Foco:** aspeto absolutamente decisivo. A ausência de foco irá reduzir a eficácia dos protocolos de aquecimento, talvez não tanto as questões cardiovasculares e articulares, mas sobretudo as questões neurais.

Sobre a importância de individualização no aquecimento!

Os efeitos dos protocolos de aquecimento são muito distintos de atleta para atleta (Dalamitros et al., 2018). Os meios, intensidades e durações de aquecimento que servem alguns atletas prejudicam outros. Na impossibilidade de uma completa individualização do aquecimento, sugerimos que pelo menos uma parte do aquecimento seja individualizada. **Isto é válido, inclusivamente, para desportos coletivos**. Com atletas jovens, a sugestão seria ensinar vários tipos diferentes de aquecimento, para que, ao longo da sua carreira desportiva, os atletas comecem a perceber quais os protocolos que melhor funcionam consigo.

4.4.3. AS CINCO TIPOLOGIAS BÁSICAS DE AQUECIMENTO

Longe vão os tempos em que o aquecimento se resumia a atividades genéricas de corrida à volta do campo e movimentos sempre repetidos, dia após dia, como rodar braços. Hoje, assiste-se a uma proliferação de protocolos de aquecimento. **Não devemos equivaler aquecimento a um ou dois protocolos, pois protocolos diferentes podem constituir aquecimentos igualmente eficazes**. Propomos o agrupamento dos diferentes tipos de aquecimento em cinco grupos temáticos complementares.

- ***Aquecimento tradicional***

  Protocolos de aquecimento que estão focados, essencialmente, nas componentes cardiovascular e respiratória, sem necessariamente se preocuparem com os aspetos neurais da regulação do movimento. Usualmente, realizam-se movimentos genéricos (por exemplo, corrida, deslocamentos laterais, rotação de ombros) que, embora promovendo o aumento da temperatura a corporal, preparando o sistema cardiovascular e melhorando a função respiratória, não são pensados em função das características da modalidade nem da parte principal da UT.
  Em nossa opinião, embora possam ser utilizados, estes protocolos não serão, porventura, os mais eficientes, especialmente considerando horários de treino limitados.

- ***Aquecimento específico da modalidade***

  Procura utilizar movimentos e ações específicas da modalidade e/ou solicitando capacidades motoras diretamente relevantes para a mesma (p.e., sprints e saltos para um desporto coletivo que contenha ações de potência no seu jogo). É **temporalmente eficiente**, predispõe o organismo tanto em termos cardiovasculares e respiratórios quanto em termos neuromusculares e poderá, ainda, promover um aperfeiçoamento técnico. Uma estratégia comum passa por utilizar ações desportivas específicas da modalidade, mas com uma intensidade reduzida e progressivamente aumentada. Embora vantajoso na gestão do tempo e na aprendizagem motora específica, poderá tornar-se monótono. Portanto, sugere-se que esta tipologia de aquecimento seja utilizada de modo intercalado com outros tipos de aquecimento.

- ***Aquecimento específico da modalidade e da UT***

  Além de utilizar exercícios específicos da modalidade, os exercícios são, ainda, especificamente desenhados em função daquilo que será pretendido na parte principal da UT. Uma das possibilidades é:
  - **1.º passo:** construir o primeiro exercício principal da UT.
  - **2.º passo:** operar uma simplificação do exercício principal, para que se torne ajustado enquanto meio de aquecimento, p.e.: diminuindo a intensidade de realização, diminuindo distâncias e/ou solicitando menor potência na execução dos movimentos.

  Vantagens: (i) preparação direta para a parte principal do treino, incluindo as questões mentais relacionadas com o foco na tarefa; **(ii)** economia de tempo; **(iii)** como as partes principais de diferentes UT apresentam diferentes objetivos, este tipo de aquecimento será diversificado por natureza. **Todavia, a utilização abusiva de treino específico, em detrimento do treino dito geral, poderá potenciar lesões de muito uso e monotonia de treino** (Yang *et al.*, 2012). Nesse sentido, sugerimos um equilíbrio, utilizando uma mistura de aquecimentos específicos e não específicos.

- ***Aquecimento focado na preparação física***
  Visa a melhoria das qualidades motoras. Adotando uma intensidade progressiva, são construídas propostas de trabalho focadas na agilidade, velocidade, resistência, força, entre outros. Tais aquecimentos têm já valor intrínseco. Estes objetivos podem ser complementares aos da parte principal da UT ou independentes.

- ***Aquecimento lúdico***
  A ideia central será o estabelecimento de uma boa disposição logo à entrada da UT. **Este tipo de aquecimento funciona muito bem também com adultos, não se restringindo a sua aplicação a escalões mais jovens**. Os dois principais propósitos são a criação dum clima agradável e divertido de treino e/ou a quebra da monotonia. A utilização deste tipo de aquecimento deverá ser moderada, para não se tornar rotina e, assim, derrotar o seu próprio propósito.

O que podemos aprender com as receitas de culinária:

À semelhança do sal e da pimenta, também o treinador deverá adotar a lógica do **q.b.**, "quanto baste". Essa sensibilidade será aprimorada com a experiência, mas requer que o treinador adote uma postura de bom senso e não se apegue rigidamente a nenhum método de treino.

4.5. O retorno à calma

O retorno à calma integra a parte final do treino. No entanto, **nem sempre será estritamente necessário realizar o retorno à calma**. Aliás, os protocolos ativos de retorno à calma constituem uma adição de carga num momento em que o atleta já está fatigado e, talvez por isso, as evidências em torno da eficácia do retorno à calma sejam desanimadoras (Van Hooren & Peake, 2018). Todavia, a parte final do treino não se resume ao retorno à calma, sendo um momento propício, também, para uma discussão em torno da forma como a UT decorreu.

4.5.1. OBJETIVOS E OPORTUNIDADE DO RETORNO À CALMA

O retorno à calma visa: (i) relaxar os atletas, proporcionando uma transição mais suave entre treino e pós-treino; **(ii)** potenciar a recuperação de curta duração através de processos regenerativos diversos. Isto significa que:

- **O retorno à calma poderá ser tão mais relevante quanto mais intenso tiver sido o treino**. UT de intensidade reduzida não terão tanta necessidade de observar um retorno à calma.

- **O retorno à calma poderá ser tão mais relevante quanto maior for a frequência semanal de treino**. Treinar duas vezes por semana dará imenso tempo para recuperar e, portanto, o papel do retorno à calma tornar-se-á mais relevante para um atleta que treine quatro ou mais vezes por semana.

- **Os métodos ativos parecem mais promissores do que os métodos passivos**, embora não façam milagres (Van Hooren & Peake, 2018). Evitar cargas de treino excessivas e permitir um adequado repouso são essenciais.

4.5.2. GESTÃO DA CARGA DE TREINO: A MELHOR FORMA DE PREVENÇÃO?

Os treinadores tendem a entusiasmar-se nas solicitações que exigem aos seus atletas, procurando levá-los a superarem os seus limites. Porém, esta relação próxima com os limites também leva o atleta mais próximo da lesão e/ou da não recuperação para a UT seguinte. Quando a UT é excessivamente exigente, a recuperação pós-treino será mais demorada. Logo, a recuperação ver-se-á parcialmente comprometida porque houve um excesso de carga. **Neste sentido, a melhor forma de potenciar a recuperação pós-treino consistirá em evitar cargas excessivas durante cada UT, sobretudo se essas cargas forem inabituais**. Isto ocorre com facilidade no início da época, especialmente com atletas que passaram meses sem qualquer exposição a treino.

Pontos-chave da subunidade

1. A unidade de treino constitui a estrutura mais nobre do treino, na medida em que é a transformação dos objetivos em atividades concretas.

2. A construção de uma unidade de treino deve ter em conta os objetivos estipulados, mas igualmente questões práticas de implementação: número de treinadores, número de atletas, horário do treino, material disponível, entre outros aspetos.

3. Existem muitos tipos diferentes de unidades de treino, mas quase todas se podem dividir em três partes: inicial (incluindo o aquecimento), fundamental ou principal, e final (incluindo o retorno à calma). A duração de cada uma das partes poderá variar; porém, a parte fundamental, pelo seu próprio nome, deverá ter sempre duração superior às outras duas partes.

4. Os exercícios de treino deverão ser pensados ao pormenor, garantindo que estão realmente a corresponder aos objetivos planeados. A intervenção durante o exercício é decisiva para o seu sucesso. Num primeiro momento, os atletas deverão entender a logística operacional do exercício, a sua dinâmica. Num segundo momento, o foco deverá voltar-se para a qualidade de execução.

5. O aquecimento visa muito mais do que o simples "aquecimento" ou elevação da temperatura corporal. Com efeito, tão ou mais importante é a preparação neuromuscular para a unidade de treino, bem como o foco mental necessário a uma prestação de qualidade. Existem muitos tipos diferentes de aquecimento e os treinadores não deverão ficar presos somente a um.

6. O retorno à calma visa reduzir progressivamente a intensidade do treino e suavizar a transição da parte fundamental para a paragem absoluta. No entanto, ainda existem muitas dúvidas acerca de quais os melhores métodos de retorno à calma.

SINOPSE DA UNIDADE CURRICULAR

A presente unidade curricular (UC) visa dotar os formandos de conhecimentos centrais para o exercício da função de treinador em etapas iniciais do processo de treino. Assim, no final desta UC os formandos devem possuir um conjunto diversificado de competências, a referir:

- Identificar os fatores de treino – físico, técnico, tático e psicossocial – e distinguir a sua importância no processo de preparação; sobretudo, entender que estas quatro dimensões do treino estão profundamente interligadas e todas são fundamentais para um processo equilibrado e eficaz.

- Descrever os aspetos fundamentais da aprendizagem e desenvolvimento motor e conhecer a importância das janelas de oportunidade, em função do estádio maturacional dos atletas.

- Identificar e selecionar as habilidades motoras que melhor se adaptem às necessidades de cada atleta; identificar os diferentes tipos de habilidades motoras e suas implicações para o processo de ensino e de treino.

- Conhecer os conceitos básicos da fisiologia do exercício, nomeadamente, das vias metabólicas (anaeróbia alática, anaeróbia lática e aeróbia) e da unidade motora (constituição e tipos), identificando a sua importância no processo de treino e percebendo como manipular estas variáveis para um treino mais ajustado às exigências da competição.

- Conhecer e identificar a importância de cada princípio do treino – sobrecarga, progressão, individualidade, generalidade/especificidade, variabilidade e especialização progressiva – em função de cada escalão etário de formação; saber manipular estes princípios de modo a promover uma formação equilibrada do atleta;

- Identificar as qualidades motoras – força, resistência, velocidade, coordenação e amplitude de movimento – em função dos objetivos e fatores condicionais de cada uma; entender as suas especificidades, mas também as suas interrelações.

- Elaborar exercícios básicos para o desenvolvimento de cada qualidade motora, em função dos objetivos definidos; saber elaborar, ainda, exercícios que combinem diferentes qualidades motoras.

- Planificar as unidades de treino em função do escalão etário, objetivos e recursos disponíveis; reconhecer que existem diferentes tipologias e estruturas de UT, que podem ser implementadas de acordo com a realidade de cada um e com os objetivos de curto prazo.

- Relacionar os fatores de treino com os elementos centrais do processo, nomeadamente, aprendizagem e desenvolvimento motor, bases da fisiologia do exercício, princípios do treino, qualidades motoras e planificação de unidades de treino.

AUTOVERIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

A. Aferição do conhecimento

1. Quais as relações entre planeamento, implementação e controlo e qual a sua importância?
2. Quais são os quatro grandes fatores de treino e em que medida estão interrelacionados?
3. Qual a importância da retenção e da transferência no contexto da aprendizagem?
4. Enumere as vias metabólicas que conhece e relacione-as com o treino da velocidade e da resistência.
5. Tendo presente as modalidades do treino da força, qual/quais serão mais adequadas às idades pré-púberes? Justifique.
6. Quando e como pode o treino geral, não específico, ser benéfico?
7. Que implicações tem o princípio da individualidade para a prescrição do exercício?

B. Aplicação do conhecimento

1. Utilizando o método contínuo variado, elabore uma tarefa de treino, na qual deverão constar: i) objetivo (zonas de intensidade); ii) volume; iii) tempos (ou distâncias) em cada zona de intensidade; iv) métodos de controlo.
2. Apresente um exercício para a melhoria da amplitude de movimento – justifique o método selecionado em função do objetivo que definir.
3. Construa uma unidade de treino, desde os objetivos para esta até à sua implementação, tendo em conta número de atletas, espaços, material necessário, entre outros fatores.
4. Existem diferentes tipos de aquecimento. Quando adotar cada um destes e porquê?

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

GLOSSÁRIO DE CONCEITOS-CHAVE

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

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.

Carga de treino
Representa o modo coerente e organizado de aplicação de estímulos motores no organismo, que são responsáveis por uma série de resultados que permitem a criação de novas adaptações, que determinam a elevação da capacidade de rendimento .

Carga pesada
Corresponde a um ou mais estímulos cuja dimensão provoca elevados níveis de fadiga.

Desenvolvimento
Conceito que reflete mudanças qualitativas, sejam estas de índole biológica, psicossocial ou desportiva. O desenvolvimento é não linear e, além disso, profundamente individualizado.

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

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

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.

Habilidade técnica
Movimento ou ação motora específica de cada desporto realizada de acordo com os constrangimentos situacionais.

Habilidades técnicas abertas
Habilidades cuja execução varia de acordo com o contexto.

Habilidades técnicas fechadas
Habilidades cuja execução não está dependente do contexto.

Habilidades técnicas cíclicas
Habilidades cuja execução se repete no tempo.

Habilidades técnicas acíclicas
Habilidades cuja execução não se repete no tempo.

GLOSSÁRIO DE CONCEITOS-CHAVE

Períodos sensíveis

Períodos nos quais um atleta estaria mais apto a beneficiar de determinada solicitação de treino. Varia muito de atleta para atleta e não está, ainda, bem sustentado cientificamente.

Princípio da individualidade

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

Qualidades ou capacidades motoras

Força, resistência, velocidade, amplitude de movimento/flexibilidade e coordenação, sustentam a prestação desportiva. Alguns autores consideram a agilidade como o resultado de todas as qualidades atuando em sinergia e de modo eficiente. Cada modalidade terá ênfases e exigências distintas, mas todos os desportos exigirão uma combinação destas qualidades. Apesar das divisões didáticas, as diversas qualidades motoras estão profundamente interligadas.

Retenção (de aprendizagem)

Significa que, após um período sem treinar ou aplicar algo, o atleta rapidamente consegue recuperar essa aprendizagem e aplicá-la novamente. Neste sentido, reteve a aprendizagem anterior.

Transferência de aprendizagem

Quando uma aprendizagem anterior interfere (positiva ou negativamente) com uma aprendizagem ulterior.

Unidade motora

Junção de um motoneurónio alfa com as fibras musculares por si inervadas e que constitui uma unidade funcional.

Vias metabólicas

Principais mecanismos que permitem ao organismo produzir energia para fazer face às exigências do quotidiano e do treino. Algumas vias são otimizadas para trabalhos intensos de curta duração (Anaeróbia alática e lática), outras para ações mais prolongadas (Aeróbia), mas todas trabalham em simultâneo e em sinergia.

Zona de desenvolvimento proximal

Conceito teórico muito relevante que, na prática, implica colocar aos praticantes problemas cuja dificuldade esteja ligeiramente acima do seu nível atual, mas não demasiado. Pretende desafiar o praticante a superar-se, mas dentro de limites realistas.

REFERÊNCIAS

ACSM. (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (9th Edition)*: Wolters Kluwer | Lippincott, Williams & Wilkins Health.

Alter, M. J. (2004). *Science of flexibility (3rd Ed.)*. Human Kinetics.

Beattie, K., Kenny, I. C., Lyons, M., & Carson, B. P. (2014). The Effect of Strength Training on Performance in Endurance Athletes. *Sports Medicine, 44*(6), 845-865. doi:10.1007/s40279-014-0157-y

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

Bonafiglia, J. T., Rotundo, M. P., Whittall, J. P., Scribbans, T. D., Graham, R. B., & Gurd, B. J. (2016). Inter-Individual Variability in the Adaptive Responses to Endurance and Sprint Interval Training: A Randomized Crossover Study. *PLOS ONE, 11*(12), e0167790-e0167790. doi:10.1371/journal.pone.0167790

Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc, 14*(5), 377-381.

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

Contreras, B., Vigotsky, A. D., Schoenfeld, B. J., Beardsley, C., McMaster, D. T., Reyneke, J. H. T., & Cronin, J. B. (2017). Effects of a Six-Week Hip Thrust vs. Front Squat Resistance Training Program on Performance in Adolescent Males. *Journal of Strength and Conditioning Research, 31*(4), 999-1008. doi:10.1519/JSC.0000000000001510

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

Côté, J., Lidor, R., & Hackfort, D. (2009). ISSP position stand: To sample or to specialize? Seven postulates about youth sport activities that lead to continued participation and elite performance. *International Journal of Sport and Exercise Psychology, 7*(1), 7-17. doi:10.1080/1612197X.2009.9671889

Cutts, S., Gangoo, S., Modi, N., & Pasapula, C. (2020). Tennis elbow: A clinical review article. *Journal of Orthopaedics, 17*, 203-207. doi:10.1016/j.jor.2019.08.005

Dalamitros, A. A., Vagios, A., Toubekis, A. G., Tsalis, G., Clemente-Suarez, V. J., & Manou, V. (2018). The effect of two additional dry-land active warm-up protocols on the 50-m front-crawl swimming performance. *Human Movement, 19*(3), 75-81. doi:10.5114/hm.2018.76082

Emery, C. A., Roy, T.-O., Whittaker, J. L., Nettel-Aguirre, A., & van Mechelen, W. (2015). Neuromuscular training injury prevention strategies in youth sport: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 49*(13), 865-870. doi:10.1136/bjsports-2015-094639

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

Garcia-Manso, J. M., Navarro-Valdivielso, M. N., Ruiz-Caballero, J. A., & Martin-Acero, R. (1998). *La velocidad*. Madrid: Gymnos.

Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports medicine (Auckland, N.Z.), 31*(10), 725-741. doi:10.2165/00007256-200131100-00003

Harries, S. K., Lubans, D. R., & Callister, R. (2012). Resistance training to improve power and sports performance in adolescent athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport, 15*(6), 532-540. doi:10.1016/j.jsams.2012.02.005

Herda, T. J., & Cramer, J. T. (2016). Bioenergetics of Exercise and Training. In (pp. 43-64).

Jayanthi, N., Pinkham, C., Dugas, L., Patrick, B., & LaBella, C. (2013). Sports Specialization in Young Athletes. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach, 5*(3), 251-257. doi:10.1177/1941738112464626

Lewis, G. N., MacKinnon, C. D., Trumbower, R., & Perreault, E. J. (2010). Co-contraction modifies the stretch reflex elicited in muscles shortened by a joint perturbation. *Experimental Brain Research, 207*(1), 39-48. doi:10.1007/s00221-010-2426-9

Li, S., Garrett, W. E., Best, T. M., Li, H., Wan, X., Liu, H., & Yu, B. (2020). Effects of flexibility and strength interventions on optimal lengths of hamstring muscle-tendon units. *Journal of Science and Medicine in Sport, 23*(2), 200-205. doi:10.1016/j.jsams.2019.09.017

Marchetti, P. H., Miyatake, M. M. S., Magalhaes, R. A., Gomes, W. A., Da Silva, J. J., Brigatto, F. A., . . . Behm, D. G. (2019). Different volumes and intensities of static stretching affect the range of motion and muscle force output in well-trained subjects. *Sports Biomechanics*, 1-10. doi:10.1080/14763141.2019.1648540

REFERÊNCIAS

McCully, K. K. (2010, 2010//). *The Influence of Passive Stretch on Muscle Oxygen Saturation.* Paper presented at the Oxygen Transport to Tissue XXXI, Boston, MA.

McLaren, S. J., Macpherson, T. W., Coutts, A. J., Hurst, C., Spears, I. R., & Weston, M. (2018). The Relationships Between Internal and External Measures of Training Load and Intensity in Team Sports: A Meta-Analysis. *Sports Medicine, 48*(3), 641-658. doi:10.1007/s40279-017-0830-z

Mina, M. A., Blazevich, A. J., Tsatalas, T., Giakas, G., Seitz, L. B., & Kay, A. D. (2019). Variable, but not free-weight, resistance back squat exercise potentiates jump performance following a comprehensive task-specific warm-up. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 29*(3), 380-392. doi:10.1111/sms.13341

Morton, S. K., Whitehead, J. R., Brinkert, R. H., & Caine, D. J. (2011). Resistance training vs. static stretching: Effects on flexibility and strength. *Journal of Strength and Conditioning Research, 25*(12), 3391-3398.

Myer, G. D., Jayanthi, N., Difiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D., & Micheli, L. J. (2015). Sport Specialization, Part I. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach, 7*(5), 437-442. doi:10.1177/1941738115598747

Neumann, D. A. (2010). *Kinesiology of the Musculoskeletal System. Foundations for Rehabilitation (2nd Ed.)*. USA: Mosby Elsevier.

Newell, K. M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M. G. Wade & H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor development in children: Aspects of coordination and control* (pp. 341-360). Dordrecht: Martinus Nijhoff.

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

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

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

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

Soomro, N., Sanders, R., Hackett, D., Hubka, T., Ebrahimi, S., Freeston, J., & Cobley, S. (2016). The Efficacy of Injury Prevention Programs in Adolescent Team Sports. *The American Journal of Sports Medicine, 44*(9), 2415-2424. doi:10.1177/0363546515618372

Tubbs, R. S., Shoja, M. M., & Loukas, M. (2016). *Bergman's Comprehensive Encyclopedia of Human Anatomic Variation*: Wiley Blackwell.

Valdivielso, F. (1998). *La Resistencia*. Gymnos Editorial. Madrid.

Van Hooren, B., & De Ste Croix, M. (2020). Sensitive periods to train general motor abilities in children and adolescents. Do they exist? A critical appraisal. *Strength and Conditioning Journal, In Press*(In Press), In Press. doi:10.1519/SSC.0000000000000545

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

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society - The development of higher psychological processes*. Cambridge MA: Harvard University Press.

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

Yamamoto, T., Urabe, Y., & Maeda, N. (2020). Examination of exercise load for recovering decreased muscle strength caused by static stretching. *Science & Sports, 35*(5), e148-e155. doi:10.1016/j.scispo.2019.07.016

Yang, J., Tibbetts, A. S., Covassin, T., Cheng, G., Nayar, S., & Heiden, E. (2012). Epidemiology of overuse and acute injuries among competitive collegiate athletes. *Journal of Athletic Training, 47*(2), 198-204. doi:10.4085/1062-6050-47.2.198

Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la resistencia*. Ed. Deportes Tecnicas. Barcelona.

FICHA TÉCNICA

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

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

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

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

LEONOR MONIZ PEREIRA
DESPORTO ADAPTADO

RAÚL ANTÓNIO BANDARRA PACHECO E LUÍS HORTA
FUNCIONAMENTO DO CORPO HUMANO, PRIMEIROS SOCORROS E ANTIDOPAGEM

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

COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS
Isabel Mesquita

COORDENAÇÃO DA EDIÇÃO
DFQ - Departamento de Formação e Qualificação

DESIGN E PAGINAÇÃO
BrunoBate-DesignStudio

© IPDJ - 2021