

Módulo 3: Manifestações da força e da potência muscular no processo de readaptação pós-lesão

O módulo 3 aborda o estudo das diferentes manifestações da força e como estas podem igualmente ser programadas nas diferentes fases do processo de readaptação.

3.1 A força e respetivas diferentes manifestações, de acordo com a carga externa e velocidade de execução

Para poder compreender as diferentes formas nas quais a força se pode manifestar em um exercício ou tarefa de treino ou de readaptação, partimos do facto de que as referidas manifestações vão depender da magnitude da carga aplicada e da velocidade com a qual se mobiliza (pode variar em ações dinâmicas ou velocidade 0, se nos referimos a ações estáticas). Desta forma, vamos tratar os conceitos de resistência da força, hipertrofia, potência muscular máxima, explosividade e resistência à explosividade. Chegando a este ponto, antes da programação de conteúdos para o atleta em fases de readaptação, é necessário que se reveja logo de início que os casos em que se produz maior aceleração-desaceleração e velocidade serão os que tiverem maior potencial de lesão e, desta forma, serão os que se situam no final da resolução total da readaptação.

3.1.1 A resistência da força como base nos processos longos de recuperação

O conceito de resistência da força foi abordado amplamente na bibliografia. Tous (1999) ignorou o conceito de força-resistência amplamente difundido (com base em Badillo e Gorostiaga, 1995) como uma manifestação da força e utilizou o termo **resistência à força**, que se define como uma “derivação específica da força que um indivíduo pode exercer em situações motoras que requeiram uma tensão muscular relativamente prolongada sem diminuir a eficácia da mesma” (Verkhoshansky, 1986). De facto, este último autor refere que este conceito pode ser aplicado claramente à experiência de um remador em torneio, mas aplica-se também à manifestação da força explosiva que um jogador de basquetebol deve manter durante um jogo. Nesta linha, Zatsiorsky e Kraemer (2006) definem o termo em inglês *muscular endurance* como a capacidade do atleta de manter um resultado de

força durante um número de ações ou período determinado. Um facto destacável que estes autores relatam é que a capacidade de resistência da força se correlaciona com a máxima força; isto é, os indivíduos com maior força podem realizar maior número de repetições de um exercício intenso. Mas esta correlação apenas é mantida se a carga for de, pelo menos, 25% da força máxima. Se a carga for inferior a este valor, o número possível de repetições aumenta rapidamente e transforma-se em independente da máxima força do atleta. De facto, este conhecimento leva-nos a compreender por que motivo um atleta que precisa de realizar esforços submáximos ou máximos não precisa de fazer um treino da resistência da força, isto é, as adaptações que lhe podem fornecer este tipo de trabalho de resistência muscular seriam muito inferiores ao que implica trabalhar a intensidades máximas e submáximas. Estes autores apoiam a realização de circuitos de treino para trabalhar a resistência da força, com cargas baixas que tentem recrutar de forma seletiva as fibras musculares de tipo I. Para além disso, é necessário ter em conta que as fibras tipo I não se adaptam aos requisitos do trabalho da força onde prevalece a intensidade, e isto faz com que seja necessário estimular as resistências baixas.

Relativamente à resistência muscular, Bompa e Carrera (2005) introduzem o conceito de **adaptação anatómica**, o trabalho muscular que tem os seguintes objetivos: aumento da capacidade oxidativa das fibras musculares tipo I; aumento da resistência dos tendões, ligamentos e articulações, o que requer um elevado volume de trabalho; aumento da densidade mineral óssea e a proliferação do tecido de ligação que rodeia as fibras musculares. Esta orientação do trabalho da força está relacionada com o conceito de resistência muscular e adquire especial relevância nos processos de readaptação pós-lesão, especialmente nas patologias que requerem um longo período de recuperação. Desta forma, podemos dizer que a resistência muscular, se procurarmos os objetivos referidos e outros relacionados, trata-se de uma manifestação que vamos programar em determinados processos de readaptação, apesar de devermos ter cuidado com a forma como os introduzimos nos atletas que baseiem o seu rendimento em ações explosivas. É importante ter isto em conta uma vez que (McArdle, Katch e Katch, 2001), a orientação do trabalho pode marcar uma variação da composição fibrilar e não nos interessa que os atletas com capacidades explosivas vejam esta possibilidade diminuída. Desta forma, a fase de trabalho de grande volume desenvolvido a pouca intensidade prepara os tecidos do organismo para suportar cargas posteriores de maior intensidade, tanto na resistência a vencer como na velocidade de execução.

Para que possamos compreender a importância que a literatura atribui ao trabalho de resistência muscular, Wilk, Meister e Andrews (2002) na sua análise sobre a reabilitação dos problemas de ombro em lançadores de diferentes modalidades, explicam que este tipo de trabalho muscular também deve ser desenvolvido inclusivamente nestes atletas tão explosivos. Isto deve-se ao facto de que, apesar da referida explosividade, estes atletas devem ter capacidade para evitar ao máximo que a fadiga afete a ação desportiva. Para justificar essa decisão, recorrem aos diferentes trabalhos que descrevem as alterações cinéticas e cinemáticas pela diminuição da capacidade propriocetiva nestes atletas que sofreram uma lesão. Entre estes resultados destacam que, perante a fadiga dos músculos rotadores da articulação glenoumeral, é provocada uma migração da cabeça do úmero em sentido ascendente quando o braço é levado em direção à flexão e abdução. Assim,

estes autores defendem a realização de exercícios de resistência muscular e expandem-nos ao conjunto dos designados *overhead athletes*. Neste trabalho de análise são enumeradas diferentes possibilidades para realizar trabalho de resistência muscular, onde se destacam os exercícios dinâmicos com pesos baixos e muitas repetições, e a ideia de realizar tarefas com carácter mais funcional relativamente ao desporto. Num estudo posterior deste mesmo grupo de trabalho, o tipo de treino é sustentado na mesma direção nestes atletas lesionados (Reinold, Gill, Wilk e Andrews, 2010). As adaptações positivas ao trabalho de resistência muscular foram descritas inclusivamente em intervenções que trabalham com resistências elásticas, facto que marca uma resistência limitada e muito pouca carga na transição excêntrica – concêntrica. Desta forma, Da Mota et al. (2010) realizaram um trabalho proprioceptivo e de resistência muscular de flexores, extensores, abdutores e adutores do músculo através das bandas elásticas em um grupo de futebolistas jovens (sub-20) da liga brasileira paulista. Através desta intervenção, puderam registar uma diminuição do número de lesões produzidas por essa intervenção.

Os estudos anteriores situam-nos em duas necessidades: trabalhar a resistência da força em todo o tipo de atletas, especialmente com uma intenção preventiva ou nos atletas que sofreram uma lesão, e fazê-lo sejam quais forem os recursos ao nosso dispor; uma vez que se produzem adaptações, segundo o último trabalho descrito, inclusivamente perante resistências baixas. A intenção deste tipo de trabalho é dotar o músculo de resistência, mas existe também, no atleta em readaptação, a necessidade de devolver ao mesmo a sua capacidade proprioceptiva. O trabalho de Miura et al. (2004) centra-se neste tema, os quais realizam um trabalho para verificar em que grau é afetado este tipo de sensibilidade perante dois tipos de carga, segundo a percentagem de massa corporal envolvida: uma local que trabalha os flexores e extensores de joelho e uma geral, desenvolvida com auxílio de uma passadeira rolante. Relativamente a este estudo, é interessante ver como a carga mais geral causava uma diminuição da capacidade proprioceptiva (medida através da capacidade de reprodução de um determinado ângulo articular), enquanto que o trabalho mais analítico de força não originava este aumento do erro proprioceptivo.

Figura 1. Comparação entre duas formas de criar estímulos proprioceptivos simulando ações desportivas



Fonte: Romero Rodríguez, 2018 [arquivo próprio], inédito.

Com a intenção de trabalhar o sistema proprioceptivo com a intensidade adequada, é necessário desenvolver cargas gerais (imagem da esquerda) onde são introduzidas capacidades próprias do desporto e se envolve toda a massa corporal. Assim, é necessário realizar ações com sobrecarga externa (trabalho focalizado no desenvolvimento de fora) que envolva, igualmente, uma grande massa corporal (simulando as capacidades desportivas).

De acordo com estes resultados, para prevenir as lesões que a alteração proprioceptiva pode causar como fator de risco lesivo, não basta trabalhar a resistência muscular, mas também será necessário realizar um treino neuromuscular, com ações mais globais. Apesar de ser aplicado um *test* proprioceptivo que pode ser criticado pela estabilidade de execução e raciocínio do mesmo, este estudo é importante pela repercussão que pode ter no processo de readaptação. Quando se trabalha a resistência à fadiga, não podemos pensar que o trabalho da força analítico terá capacidade suficiente para estimular os recetores proprioceptivos e conseguir as adaptações necessárias para minimizar estes déficits. Pelo contrário, devemos programar tarefas mais globais, mais próximas da realidade desportiva. Segundo esta ideia, é importante planejar tarefas no âmbito da força que se desenvolvam através de exercícios funcionais, que simulem ao máximo as capacidades desportivas perante uma carga externa (figura 1). Esta ideia é perfeitamente aplicável ao trabalho de resistência muscular, isto é, podemos planejar tarefas que representem as capacidades mencionadas perante cargas baixas ou moderadas e aumentar o número de repetições quando orientamos o trabalho para a potência máxima.

Entre os estudos que descrevem intervenções baseadas no trabalho de resistência muscular, destacam-se os que se centram no trabalho da pélvis e do tronco. Parece que a resistência de todo o conjunto do termo *core* está ligada à resistência do atleta em competição. Lubahn et al. (2011) investigaram a ativação muscular dos glúteos maior e médio nos seguintes exercícios: *squat* bipedal, *squat* unipedal e *front-step*,

tanto sem carga como com uma carga que provocava um deslocamento medial do joelho. Isto foi desenvolvido com dezoito mulheres saudáveis, nas quais se registava a atividade EMG dos músculos referidos na extremidade dominante, enquanto que a cinemática era adquirida para controlar o valgo do joelho. Os seus resultados mostram a maior eficácia do trabalho de *squat* unilateral para provocar uma maior ativação dos músculos registados, independentemente da carga. Apesar destes resultados, os mesmos autores apoiam a ideia de trabalhar exercícios como o *squat* bipedal e o *front step-up* no treino de resistência muscular. Estes autores apoiam-se no trabalho de Souza e Powers (2009) para explicar que as mulheres com síndrome femoropatelar mostram uma maior rotação interna de anca (em comparação a um grupo de controlo) durante a corrida, incluindo uma diminuição da força da musculatura da anca, onde se destaca a debilidade da extensão desta articulação. De facto, estes autores identificaram a resistência muscular da extensão de anca como o maior preditor de rotação interna durante esta ação, facto que suporta o trabalho de resistência muscular na reabilitação dos processos femoropatelares. Isto fica a dever-se ao facto de o glúteo maior ter o maior papel extensor e rotativo externo da coxofemoral, daí que a pouca resistência do mesmo possa levar a uma diminuição da capacidade de estabilizar a extremidade inferior no plano transversal nas ações realizadas em apoio. Por este motivo, o tipo de trabalho referido pode facilitar uma mecânica do joelho melhor, durante as capacidades hábeis desportivas, tais como as desacelerações na corrida, na receção de saltos e nas mudanças de direção.

Figura 2. Trabalhos complementares de glúteo, seletivo (esquerda) e em apoio (direita)



Fonte: Romero Rodríguez, 2018 [arquivo próprio], inédito.

O trabalho seletivo do glúteo médio (imagem da esquerda) deverá complementar-se com a ativação deste músculo no seu papel estabilizador em ações dinâmicas onde seja trabalhada a força em tarefas que representem, em maior ou menor medida, as capacidades próprias do desporto.

Como referimos anteriormente, para além do trabalho de resistência muscular na anca, é importante aplicar este tipo de exercícios ao tronco. Imai e Kaneoka (2016) estudaram a relação entre *tests* de resistência muscular do tronco (os exercícios conhecidos como *plank*, tanto lateral como na posição prona, difundidos a partir dos trabalhos do professor Stuart McGill) com diferentes tests funcionais, tanto explosivos (*step 50 agility test*, *sprint* de 30m, CMJ com utilização de braços, o

standing five-step jump e a realização de 6 saltos com recuperação com a indicação de permanecer o menor tempo em contacto com o solo entre saltos) como de resistência cardiorrespiratória (o *test* de Cooper e o Yo-Yo intermittent *recovery test*). Este trabalho foi realizado com 55 futebolistas adolescentes e registaram uma elevada correlação entre o valor combinado de ambos os *tests* de resistência muscular de tronco e o Yo-Yo *test*, bem como uma correlação moderada com o de Cooper. Para além destes resultados, a prova específica de resistência muscular em posição prona obteve uma correlação entre moderada e baixa com o Yo-Yo *test*, o *test* de Cooper, o 50 *agility test* e o *sprint* de 30m. De acordo com estes resultados, os autores apoiam a utilização dos referidos *tests* de resistência muscular de tronco com a intenção de avaliar a funcionalidade muscular em desportos onde seja necessária uma resistência tanto intermitente como contínua e um rendimento nas mudanças de direção, como ocorre em grande parte dos desportos de equipa.

Para além do trabalho de anca e tronco descrito nos parágrafos anteriores, também existem estudos centrados nas extremidades. Destacam-se os trabalhos focalizados na musculatura posterior do músculo, dada a quantidade de lesões desta zona que devem ser readaptadas em um desporto como o futebol. Matthews et al. (2017) compararam, com futebolistas universitários, dois protocolos diferentes de trabalho da força isquiossural através do exercício de *Nordic Hamstrings*. Ambos os protocolos tiveram uma duração de quatro semanas e diferenciavam-se pelo facto de um deles trabalhar a força a uma intensidade elevada (5 séries de 4 repetições), enquanto que o outro desenvolvia a resistência da força (5 séries de 12 repetições). A diferença de execução consistia no facto de, no protocolo de resistência da força, o indivíduo ser ajudado a realizar o trabalho excêntrico através de uma banda elástica, que o ajudava a completar todo o percurso articular do exercício (isto era feito desta forma devido ao facto de se assumir que os indivíduos não podem desenvolver um trabalho de resistência muscular sem ajuda nesta tarefa). Para ver o efeito de ambos os protocolos, foi realizado, tanto na pré como na pós-intervenção, um *test* isocinético realizado a 60º/segundo antes e após a realização de um exercício específico causador de fadiga (o protocolo alterado M-BEAST, de 45 minutos de duração, baseado no *Ball-sport Endurance And Sprint Test*, o BEAST90). Este *test* inclui ações de *sprint*, corrida para trás, caminhar, corrida/aceleração, corrida para a frente a aproximadamente 75% de intensidade máxima, saltos e chutos, que representem os esforços de um jogo de futebol (Williams, Abt e Kilding, 2010). Os resultados deste trabalho mostraram alterações positivas em ambos os protocolos, relativamente ao perfil do ângulo de força da musculatura isquiossural, especialmente perante condições de fadiga. Este estudo é importante, não pelos seus resultados, os quais podem não mostrar diferenças entre grupos devido ao tipo de projeto realizado. A importância do mesmo reside no facto de os protocolos de resistência da força, se forem realizados através de ações excêntricas e a intensidades relativamente elevadas (como mostra o protocolo que designam de resistência muscular), podem resultar positivos nas adaptações que procuramos. As intervenções centradas no trabalho da resistência da força são ainda mais apoiadas por estudos como o de Faxon Sanni e McCully (2018). Estes autores identificaram, em uma amostra de mulheres jovens, uma falta de resistência muscular dos isquiossurais mais de um ano após terem sido submetidas a reconstrução do LCA do

joelho. Pelo contrário, o teste de força máxima não apresentava valores reduzidos, relativamente à perna contralateral e os autores explicam-nos que a falta de resistência dos músculos isquiossurais pode ser considerada um fator de risco de voltar a ter uma rutura do LCA.

De acordo com os trabalhos referidos, os programas de readaptação devem contemplar o trabalho de resistência muscular, na medida e direção que seja necessário em cada caso. Será necessário considerar que, apesar de, em algumas situações, não ser relevante diretamente para o rendimento desportivo, pode ser um apoio fundamental das manifestações mais relacionadas com o rendimento.

3.1.2 A hipertrofia muscular: o stresse mecânico e o stresse metabólico como mecanismos hipertróficos

O conceito de hipertrofia é definido pelo aumento do tamanho muscular, um dos processos que pode aumentar a capacidade de força. Numa situação oposta encontra-se o caso de um atleta que tenha sofrido uma lesão e requeira algum tipo de imobilização e/ou inatividade, uma vez que esta situação acelera o processo de atrofia muscular, isto é, perda de massa muscular. Estes conceitos, definidos neste caso por Wilmore e Costill (1988), foram amplamente descritos e, apesar de sabermos que existem fatores neuromusculares, emocionais e hormonais, entre outros, na obtenção de força, a hipertrofia continua a ser o aspeto mais relevante no aumento desta qualidade. O aumento do tamanho do músculo deve-se a uma maior produção de miofibrilas musculares, da mesma forma que o aumento do tamanho destas, aumentando também o tecido de ligação do aparelho músculo-esquelético (McDonagh e Davies, 1984, em Tous, 1999). Ligado a este conceito existe o de hiperplasia muscular ou crescimento de novas fibras musculares. Apesar de este facto não ter sido registado de uma forma constante nos diferentes estudos presentes na literatura especializada, existem numerosos textos que falam do tema. Siff e Verkhoshansky (2018) referem alguns ao falar da existência de hiperplasia produzida pela divisão de fibras musculares previamente hipertrofiadas, bem como pelo desenvolvimento das designadas células satélite. Estes mesmos autores lembram-nos os dois tipos de hipertrofia que se podem verificar: a sarcoplasmática, que aumenta o volume de proteínas não contráteis e do plasma intercelular existente, mas que não seja acompanhada do aumento de força muscular correspondente, e a hiperplasia sarcomérica, a qual consiste em um aumento de sarcómeros (e, desta forma, proteínas contráteis) acompanhado do aumento da força.

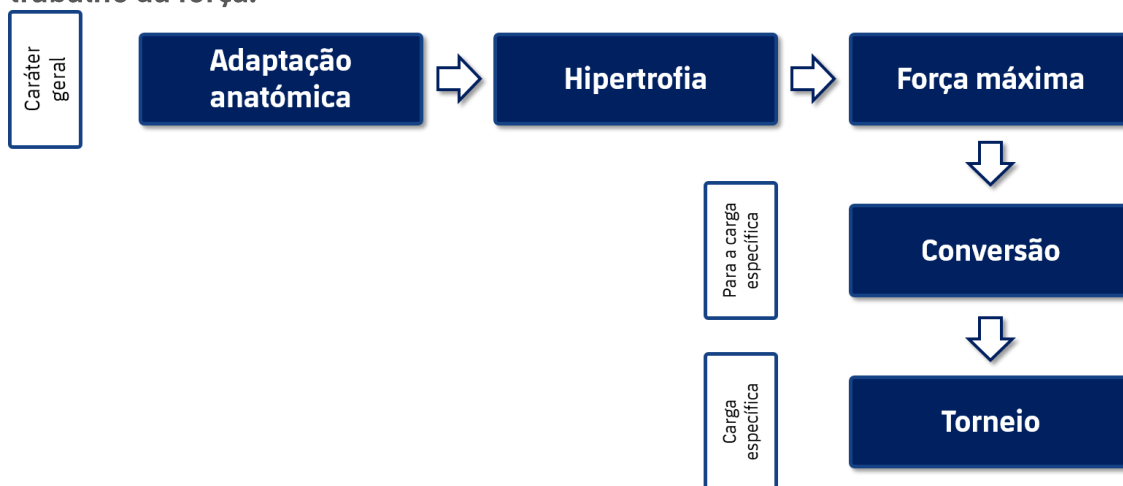
Da mesma forma que no treino desportivo, a hipertrofia que se pretende conseguir em um processo de readaptação é a que nos facilita o aumento da força. De forma clássica, a planificação do treino da força seguiu os passos que se podem observar na figura 3, criada a partir do texto de Bompa e Carrera (2005). Uma das chaves desta progressão é a que é descrita quando se trata a fase de conversão. Os autores incidem, de forma notável, na necessidade de traduzir os ganhos de força nos requisitos do desporto, isto é, se um atleta a nível competitivo necessita explosividade e velocidade, esta fase de conversão deve orientar-se nesse sentido. Trata-se do momento de implementar tarefas de força que simulem as capacidades hábeis próprias do torneio, para fazer com que o sistema nervoso seja capaz de

aplicar os ganhos de força neste tipo de movimentos. É evidente que o processo de readaptação possa beneficiar de uma abordagem deste tipo, mas devemos ter em conta três pontos:

- Numa progressão deste tipo, as fases de adaptação anatómica, hipertrofia e força máxima costumam ser planeadas através de conteúdos gerais, isto é, afastados das capacidades hábeis próprias do torneio; é no momento da conversão, tal como referimos, que a carga adquire uma orientação específica do desporto, inspirada nas capacidades que intervêm no mesmo.
- Segundo este tipo de readaptação, especialmente nos casos em que o tempo de recuperação é calculado como curto ou médio, é possível não passar por todas estas fases; por outro lado, na eventualidade de o tempo de inatividade o tornar necessário, existe a possibilidade de que sejam desenvolvidas fases prévias à conversão através de cargas orientadas para as capacidades. De facto, o treino otimizador, deverá ter uma orientação específica inclusivamente a partir do trabalho da força e apenas nos exercícios com carácter compensatório vale a pena introduzir trabalho afastado das capacidades do desporto.

A força máxima pode não nos interessar no processo de readaptação. Desta forma, podíamos evitar a fadiga elevada a nível neuromuscular que provoca este tipo de treino e centrar-nos em intensidades de potência máxima e progredir para a explosividade.

Figura 3. Progressão esquemática que representa a proposta de periodização do trabalho da força.



Fonte: Bompa e Carrera, 2005.

A figura 3 representa a proposta de periodização do treino da força de acordo com Bompa e Carrera (2005). Apesar de existirem aspetos muito consolidados destes autores reconhecidos, nesta obra convidamos os preparadores a refletir sobre uma série de itens relacionados com a abordagem da periodização da força. No presente apresentamos este convite e colocamos em dúvida a ideia, amplamente estabelecida, relativamente à necessidade de trabalhar a força máxima, para obter níveis máximos de rendimento em termos de potência, velocidade e agilidade. Já referimos que, ao falar de desportos de equipa, a nossa experiência diz-nos que a

combinação do trabalho de potência máxima e o posterior (ou simultâneo dentro de um mesmo microciclo) de explosividade permite obter níveis de rendimento específico elevados sem ter que sofrer as cargas próprias da força máxima. Em readaptação, esta posição é realmente importante, uma vez que, ao trabalho necessário de hipertrofia (de acordo com o processo lesivo), poderá seguir-se o desenvolvimento de potência máxima. Desta feita, Young (2006) explica-nos que a hipertrofia pode melhorar os índices de força e potência, apesar de que isto poderá não estar relacionado com um aumento do rendimento. Para o explicar, este autor alude ao conceito de massa corporal total e muscular ideal, uma vez que um ganho de massa muscular pode interessar, por exemplo, em um lançador de peso, e não ter este efeito em um atleta de salto, por não respeitar a relação ideal entre potência e peso. A combinação de metodologia geral e específica vai proporcionar o desenvolvimento neuromuscular que permite a melhor aplicação de potência e força na execução das capacidades desportivas em cada caso.

Para poder desenvolver um trabalho de hipertrofia, Zatsiorsky e Kraemer (2006) explicam-nos que, tendo em conta o facto de ser necessário procurar um catabolismo máximo de proteínas (procurando assim o efeito posterior sobrecompensatório), as cargas devem situar-se entre os 5-7 RM e os 10-12 RM. Na procura deste tipo de adaptações, estes autores também recomendam um tempo de recuperação de dois minutos entre séries e não exercer mais de dois ou três grupos musculares por dia, de forma que se propõe planejar blocos de trabalho de três dias durante os quais não se repete nenhuma das zonas trabalhadas durante este período. A este bloco vai seguir-se um dia de recuperação e um novo bloco posterior, de forma que o mesmo grupo muscular seja trabalhado duas vezes por semana. Esta proposta é conhecida como *split training* ou treino dividido e é um clássico do qual podemos extrair uma orientação metodológica a aplicar para poder aumentar o volume e a força do músculo.

No estudo da relação ação muscular e o nível de hipertrofia, já referimos as adaptações positivas do trabalho excêntrico neste sentido. O trabalho excêntrico pode provocar uma hipertrofia sarcomérica em série e contribuir também para o aumento da secção transversal do músculo. Para além disso, este tipo de hipertrofia pode aumentar a velocidade de encurtamento muscular e aumentar a produção de força em comprimentos musculares superiores (Douglas et al., 2017). Deste ponto de vista, os resultados com trabalho excêntrico podem ser superiores ao trabalho centrado em outro tipo de ações, apesar de também ser verdade que os diferentes tipos de ações musculares podem originar uma hipertrofia, quando as características da carga estão orientadas para esse fim. Franchi, Reeves e Narici (2017) explicam também que, tanto os exercícios focalizados nas ações concêntricas, como em ações excêntricas, provocam hipertrofia no músculo, mas é importante destacar que a ação excêntrica é capaz de desenvolver maior tensão que a concêntrica, quando se trabalha com uma determinada carga ao provocar maiores adaptações nos componentes elásticos do aparelho músculo-esquelético. Para além disso, existe literatura suficiente que suporta as ações excêntricas em várias lesões habituais no desporto. Por este motivo, as ações excêntricas têm um papel fundamental nos processos de readaptação pós-lesão. Estes autores realizaram uma análise na qual recolhiam intervenções que comparavam ações concêntricas com excêntricas, no trabalho da força, com a intenção de conseguir hipertrofia em jovens saudáveis. Foram analisados os estudos agrupados de acordo com o índice

e método de avaliação relativo à hipertrofia e foi possível chegar às seguintes conclusões:

- Relativamente ao perímetro muscular: resultados superiores do trabalho excêntrico em dois dos estudos analisados (centrados nos flexores de cotovelo e no grande peitoral), e resultados semelhantes nos dois estudos focalizados no trabalho de quadríceps.
- Relativamente à área de secção transversal: em dois dos dez estudos analisados foram encontradas adaptações superiores no trabalho excêntrico, enquanto que nos restantes foram registadas adaptações semelhantes.
- Relativamente ao volume muscular: existiram respostas semelhantes tanto no trabalho isocinético como isotónico no conjunto do quadríceps e especificamente no vasto lateral e vasto medial (apenas dois estudos analisam esta variável, ambos no quadríceps).
- Relativamente à espessura muscular: no caso do estudo centrado nos flexores de cotovelo, existe um efeito superior do trabalho excêntrico, enquanto que os restantes trabalhos analisados (cinco) não mostram diferenças entre o treino concêntrico e excêntrico, quer seja trabalhado de forma isocinética como isotónica (tarefas centradas no conjunto do quadríceps, no vasto medial e lateral deste grupo muscular, na porção longa do bíceps femoral e no músculo supraespinhal).
- Relativamente ao diâmetro das fibras tipo II: três dos cinco estudos indicaram resultados superiores no trabalho excêntrico, enquanto que em um dos dois restantes não revelou diferenças entre ambos os tipos de exercício e, no outro, as adaptações foram superiores no trabalho concêntrico.
- Relativamente à relação massa gorda / massa magra as respostas foram semelhantes nos estudos analisados.

Os resultados destes autores confirmam um determinado valor superior da hipertrofia, conseguida através de ações excêntricas em comparação com as concêntricas, mas a maior parte destes resultados não mostram diferenças no grau de hipertrofia conseguido. Tal como os autores referem, parece que as respostas hipertróficas ao treino concêntrico e excêntrico são diferentes, isto é, são conseguidas através de várias adaptações na arquitetura muscular. Assim, as mudanças na síntese proteica parecem semelhantes em ambos os regimes de trabalho, mas os mecanismos moleculares que regulam as adaptações no músculo em dois tipos de ação muscular continuam sem ser entendidos atualmente.

Bogdanis et al. (2007) estudaram dois tipos de treino, durante seis semanas, em jogadores de futebol: um centrado no desenvolvimento de força máxima e o outro no trabalho de hipertrofia. Os testes que levaram a cabo são medidas antropométricas e o volume de massa magra da perna, a relação entre a força e a velocidade em um cicloergómetro modificado, salto vertical, médio *squat* e *test* de campo específicos (avaliação da capacidade de sprint e da velocidade da mudança de direção). Os jogadores realizaram o mesmo tipo de treino durante seis semanas e apenas se diferenciavam pelo exercício de médio *squat*: o grupo que trabalhava a força máxima desenvolvia quatro séries de cinco repetições a 90% do 1RM e incidia na necessidade de esforço máximo na fase concêntrica; o grupo que fazia um trabalho de hipertrofia realizava quatro séries de 12 repetições a 70% do 1RM e repercutia no seu esforço, tanto na fase concêntrica como excêntrica. Os seus

resultados mostraram que a força máxima melhorou o dobro no grupo de força máxima, em comparação com o grupo de hipertrofia. Relativamente ao volume de massa magra, apenas aumentou no grupo de hipertrofia, pelo que o aumento de força máxima do grupo de força máxima foi três vezes superior, em comparação com o grupo de hipertrofia. Na relação força-velocidade, a força inicial produzida melhorou apenas no grupo de força máxima, de igual modo que a potência máxima. Por outro lado, a melhoria da força do *squat* correlacionava-se com a melhoria no sprint de 10m, o *test* de velocidade na mudança de direção e o salto vertical. O rendimento do sprint melhorou em ambos os grupos, apesar de no de 10m a melhoria ter sido maior no grupo de força máxima, bem como também os *tests* de velocidade na mudança de direção terem sido maiores neste mesmo grupo. A melhoria do salto vertical foi o dobro no grupo de força máxima. Conclui-se que a força máxima melhorou mais no grupo de força máxima, sem aumento da massa muscular.

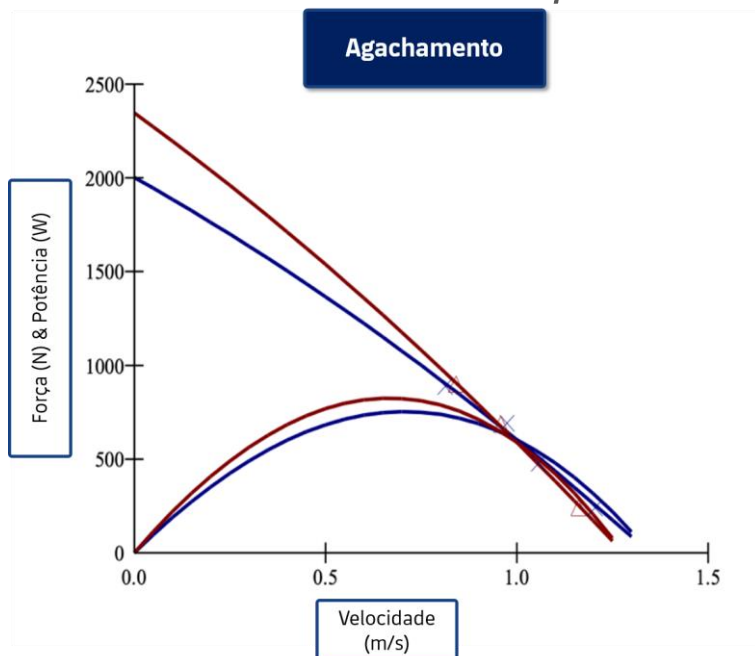
Como podemos comprovar, existem resultados que nos direcionam para o desenvolvimento de programas de trabalho da força máxima, para melhorar esta capacidade, se tivermos em conta as adaptações verificadas em alguns indicadores de rendimento. Por outro lado, o trabalho de hipertrofia não tem os mesmos resultados relativamente ao aumento da força máxima. Estes aspetos são amplamente conhecidos atualmente, mas também não consideramos que seja o tipo de perguntas que devemos fazer, relativamente ao treino da força, nos desportos de situação que têm temporadas competitivas mais ou menos convencionais e de longa duração. Neste contexto não é possível introduzir o trabalho da força máxima pela carga e recuperação que implica. Por outro lado, devemos pensar que o trabalho da força máxima fará com que as tarefas estejam mais afastadas da modalidade do desporto e não se vai dar prioridade à necessidade de velocidade que requerem. Com base nisto, devemos pensar novamente no valor de trabalhar com cargas nos termos da potência máxima dos exercícios ou tarefas que mais nos interessem para procurar a relação ideal entre força e velocidade, e produzir ganhos de força por determinados aspetos de hipertrofia e de coordenação neuromuscular (melhoria na aplicação de força das capacidades hábeis desportivas).

Relativamente ao ganho de hipertrofia, de Salles et al. (2009) deixam claro que a prioridade para conseguir essa adaptação não é a intensidade do trabalho, mas sim o facto da premissa básica ser a realização de séries **sem** permitir uma recuperação completa. Desta forma, um descanso de um minuto entre séries seria o tempo ideal de recuperação, de acordo com a literatura, para aumentar de forma aguda a hormona de crescimento. Da mesma forma, na sua análise da bibliografia, estes autores referem que, apesar de alguns trabalhos indicarem que este mesmo tempo de recuperação poderia ser suficiente para desenvolver a força máxima; motivos psicológicos e fisiológicos levam-nos a inclinar-nos para recuperações mais longas (de 3 a 5 minutos).

3.1.3 Potência muscular máxima, explosividade e resistência à explosividade

O conceito de potência resulta da relação que se estabelece entre a produção de uma força e a velocidade, normalmente de um segmento ou do conjunto corporal, que resulta dessa aplicação. Esta relação pode variar com o treino e é necessário planificá-la para que se verifiquem as adaptações necessárias relativamente a cada desporto, tal como vimos no exemplo de Young (2006) do tema anterior. O cálculo da potência máxima pode desenvolver-se através da aplicação de cargas progressivas e os diferentes sistemas garantem-nos as curvas de força – velocidade e de potência nos exercícios planeados. A figura 4 mostra um exemplo disto com dois registos separados no tempo e permite apreciar a variação dessas curvas.

Figura 4. Relação entre força, velocidade e curva de potência registada pelo sistema MuscleLab num exercício de *squat*

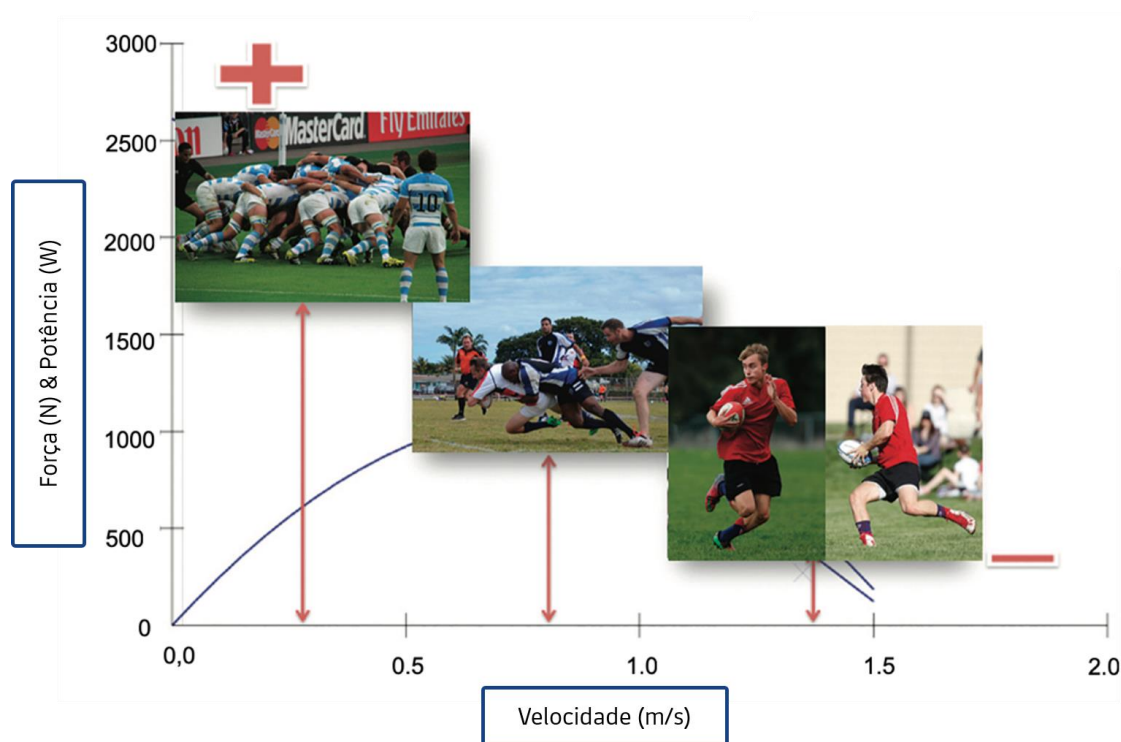


Fonte: elaboração própria.

Na figura, os registos a vermelho são posteriores aos realizados a azul. Se nos referirmos ao resultado máximo que se pode produzir da relação entre força e velocidade, Rafa Maldonado (2018) refere-se à potência como a máxima expressão de movimento e destaca a importância deste valor acima do valor que possa ter a força máxima ou 1RM. Este autor incide igualmente na importância de controlar na medida do possível os resultados de potência dos diferentes exercícios que planeamos em dada tarefa, uma vez que o valor de carga necessária para conseguir a potência máxima pode oscilar entre sessões e, evidentemente, entre exercícios. É importante ter em conta que, em um mesmo desporto, especialmente nos designados *de situação*, se produzem manifestações diferentes de força durante o seu desenvolvimento. Isto exige planificar o treino com estas necessidades, isto é, devemos planejar tarefas que facilitem as adaptações nestas diferentes expressões uma vez que, apesar de poderem beneficiar entre si, também é verdade que

podemos incidir muito mais em uma ou outra expressão (figura 5). Isto costuma realizar-se em um mesmo microciclo semanal. Apesar de não ser a mesma forma de planificação necessária em um processo de readaptação, é possível pensar que, na maior parte dos casos, trabalharemos a intensidades de potência máxima antes do treino meramente explosivo, com redução importante das resistências com as quais se trabalha.

Figura 5. Manifestações da relação entre força e velocidade, e o resultado de potência em diferentes ações de um mesmo desporto



Fonte: Maldonado, 2018.

Da informação das curvas, ocultadas pelas imagens, podemos ver como a máxima expressão de potência está relacionada com a imagem central. As expressões de força (imagem da esquerda) permitem-nos ver ações de grande tensão, superior à correspondente à potência máxima, com pouca velocidade de execução. Por outro lado, as expressões das imagens da direita permitem-nos apreciar velocidades elevadas com menor expressão da força correspondente à potência máxima (Maldonado, 2018).

Na realização da planificação de readaptação é necessário ter valores ideais de referência dos atletas com os quais trabalhamos, para nos orientarmos relativamente aos objetivos a conseguir (Maldonado, 2018). Neste sentido, destacamos a importância de conhecer os perfis neuromusculares da relação entre força e velocidade, e de o fazer nas tarefas mais representativas identificadas relativamente ao rendimento ideal de um atleta. Nos desportos de situação, as capacidades são expressas sem existência de carga externa, para além da representada pelo próprio peso corporal e por eventuais ações de disputa que se

produzam durante o torneio. Isto leva-nos à necessidade de conseguir adaptações de produção de força perante a inexistência de uma carga externa a mobilizar. Assim, a orientação da resistência a vencer no trabalho da força será vocacionada, especialmente, para facilitar que o atleta possa produzir maior quantidade de força sem resistências externas. Este facto não é fácil, uma vez que, tal como nos pode explicar a física, e como podemos calcular (segundo Siff e Verkhoshansky, 2018) a força resultante de uma ação diminui à medida que eliminamos a resistência que é necessário superar, facto que é acompanhado por um aumento de velocidade. A literatura que trata as diferentes manifestações de força é abundante, mas aqui não temos o objetivo de tratar a mesma a fundo. Pelo contrário, e para podermos compreender as necessidades de um atleta que precise de obter grandes níveis de força em ações desenvolvidas com o próprio peso corporal (saltar, acelerar, desacelerar, fazer *sprints*), entendemos a explosividade como a força que se desenvolve com a intenção de conseguir uma aceleração e velocidade máximas.

Não obstante, é importante reter estas palavras: o trabalho da força máxima também tem a intenção de desenvolver uma aceleração e velocidade máximas, mas estes parâmetros são manifestados com pouca intensidade devido à grande resistência externa que têm de vencer. Neste caso, dá-se mais prioridade à produção de força. Pelo contrário, o trabalho da força explosiva tem a intenção, igualmente, de produzir a máxima tensão possível, mas neste caso, dando prioridade à velocidade da execução. A partir daqui, devemos conseguir através do treino (processo de readaptação neste curso), para que o atleta seja capaz de produzir a máxima força nas capacidades hábeis próprias do torneio.

A partir desta última premissa e a partir da noção que não desenvolvemos trabalho de força máxima, devemos estabelecer as condições necessárias para ganhar força, potência e explosividade sem obter os resultados que podíamos obter pelo referido trabalho da força máxima. Assim, as adaptações que procuramos não as vamos obter apenas como resultado do estímulo provocado pela intensidade da resistência externa que utilizarmos em um exercício, mas também por aspetos de carácter neuromuscular e de coordenação. Este último aspeto pode ser conseguido quando o trabalho com carga correspondente à potência máxima, e cargas menores que esta, for desenvolvido através da execução de exercícios de capacidades hábeis; isto é, realizamos tarefas de potência máxima e de força explosiva, através de exercícios que simulem as capacidades fundamentais e específicas do desporto (Fort-Vanmeerhaeghe, Romero-Rodríguez, Lloyd, Kushner e Myer, 2016). Através desta metodologia, vamos somar às adaptações produzidas pela magnitude da carga externa as implementadas por aspetos de coordenação e neuromusculares. Isto é, através deste tipo de trabalho mais específico procuramos que o atleta possa conseguir desenvolver uma maior tensão na execução dessas capacidades, apesar de que a sua força máxima não será aumentada no desenvolvimento de um *test* mais ou menos convencional. Para podermos compreender as manifestações que intervêm na força explosiva, é importante ter como referência a obra que Julio Tous (1999) desenvolveu sobre o treino da força. Este autor realiza uma síntese de outros trabalhos relacionados e desenvolve uma análise sobre os mesmos, destacando, relativamente à explosividade, a importância da força inicial, a de aceleração e a explosiva máxima. A força inicial manifesta-se inclusivamente antes de se produzir

o movimento, enquanto que a força de aceleração proporciona o desenvolvimento de tensão o mais rapidamente possível, após iniciado o movimento (e é a que foi identificada com o conceito de explosividade). Por último, a força explosiva máxima vai possibilitar o desenvolvimento da maior força possível relativamente ao tempo, e manifesta-se em ações de grande potência e velocidade.

É importante ter em conta que não podemos comparar estudos que diferem de forma importante na metodologia a aplicar e no tipo de amostra utilizada. Desta forma, Griffiths et al. (2019) estudam em futebolistas *amadores* a aplicação daquilo que designam como treino tradicional de força e treino explosivo, para analisar o efeito que têm ambas as intervenções na força, velocidade e capacidade de salto. Este treino consistia em um trabalho de seis semanas incluindo os seguintes exercícios: *squats* numa máquina Smith, extensão de joelhos, flexão de joelhos, extensão de ancas, flexão de ancas, elevação dos calcanhares, *press* de banco (supino) e trabalho dorsal através de *pull-down*). Calculavam o 1RM de cada exercício e ambos grupos realizavam 3 séries com 80% do 1RM até ao momento de falha (conhecido em língua inglesa como *momentary failure*), o qual se refere à incapacidade do indivíduo para continuar o tipo de trabalho que está a desenvolver. A única diferença entre ambas as intervenções era a velocidade de execução, 2 segundos tanto para a fase concêntrica como excêntrica de cada repetição no trabalho tradicional e máxima velocidade no trabalho explosivo. Os seus resultados mostraram que ambas as tarefas melhoravam os parâmetros em estudo, mas não encontraram diferenças entre grupos. É importante ter em conta que o desenvolvimento daquilo que chamam de trabalho explosivo (desenvolvido a 80% do 1RM), não está na linha daquilo que consideramos explosivo nesta leitura.

Por último, na readaptação à competição de um atleta que tenha sofrido uma lesão, devemos trabalhar a resistência da manifestação explosiva da força, e isto consegue-se ao trabalhar a explosividade com um determinado aumento de volume de trabalho a alta intensidade e realizando recuperações incompletas. É evidente que, tal como a potência máxima e a força explosiva, a resistência desta última manifestação terá um melhor desenvolvimento quando realizada através do desenvolvimento das capacidades hábeis desportivas ou através do planeamento de tarefas que se aproximem das mesmas.

3.2 Programação do trabalho da força nas lesões desportivas

Esta unidade desenvolve duas propostas de readaptação, uma centrada na tendinopatia rotuliana e a outra numa rutura do LCA com intervenção cirúrgica. São utilizados dois exemplos porque representam duas possibilidades de abordagem que podem ser um modelo inspirador de outras lesões. É fundamental compreender que se trabalha com atletas que se encontram no processo de readaptação pós-lesão. Isto significa que o termo “programação” se refere a uma intenção reflexiva sobre a distribuição dos conteúdos a trabalhar em um hipotético período de tempo segundo a lesão, mas não significa que se estabeleçam determinadas tarefas e exercício, uma vez que este nível de concretização vai depender da evolução diária do jogador.

A tendinopatia patelar crónica costuma manifestar-se de uma forma que pode impedir a competição, habitualmente, durante semanas; e que por vezes coincide com a realização do torneio. No exemplo que vamos apresentar, vamos fazer uma programação hipotética de seis semanas antes de voltar a competir. Por outro lado, a lesão do LCA implica uma cirurgia e uma recuperação posterior que pode ter uma duração aproximada de nove meses. No nosso caso, vamos fazer uma distribuição em semanas de programação de diferentes períodos compreendidos entre o 7.º e 9.º mês de recuperação. Vamos utilizar um primeiro tema que desenvolve uma programação das diferentes manifestações de força em cada uma das propostas assinaladas, o segundo tema segue esta mesma metodologia e distribui o trabalho das diferentes qualidades que vão acompanhar o desenvolvimento da força, e um último tema onde vamos programar a progressão do trabalho das capacidades fundamentais e específicas do desporto. Nos três temas será exibida uma recapitulação dos conteúdos propostos, isto é, o tema 3 vai incorporar o programado nos temas 1 e 2, e isto é feito desta forma por motivos didáticos, para que, desta forma, ao chegar ao final deste módulo, tenha uma visão completa destes conteúdos através das duas últimas figuras.

Igualmente, para a distribuição da programação, teremos como referência especial a figura 3 deste módulo, da mesma forma que o texto de Bompa e Carrera (2005) quando desenvolvem a programação das diferentes manifestações da força muscular. O desporto utilizado como referência é o futebol nas duas propostas lesivas descritas.

3.2.1 A programação das diferentes manifestações de força no processo de readaptação / posse

A figura 6 apresenta uma proposta de programação do trabalho da força em um futebolista que sofre de uma tendinopatia rotuliana. Para isso, planeámos as diferentes manifestações da força que se relacionam com o objetivo principal de cada uma delas:

- Resistência da força. Orientação para a elasticidade dos tecidos: perante um tipo de lesão crónica como costuma ser a do tendão, é importante, em primeiro lugar, acompanhar a intervenção terapêutica de uma elastificação do tecido através de estímulos mecânicos. A intenção é ajudar o tendão a recuperar a sua morfologia e a sua saúde, de forma a estabelecer a base para poder introduzir cargas de maior magnitude. Neste tipo de intervenção é necessário dar prioridade às cargas com as seguintes características:
 - Cargas de orientação geral, sem intenção de que se relacionem cinemática ou dinamicamente com as capacidades hábeis desportivas.
 - Desenvolvimento das ações com intensidade moderada, primando a ciclicidade das ações e trabalhando de forma expressamente elástica a transição excêntrica – concêntrica, especialmente no início, evitando ações reativas.
 - O volume de trabalho será médio, uma vez que o maior volume será desenvolvido com o trabalho de resistência muscular para fadiga muscular e o menor será o correspondente às sessões que trabalhem a força explosiva. Isto quer dizer que vamos trabalhar com ações que podem prolongar-se entre as 12-14 repetições com tempos de recuperação que podem ser o dobro ou o triplo do tempo de trabalho.
 - Cargas realizadas em um único plano espacial (normalmente o sagital porque é onde o tendão tem mais intervenção, ao depender da ativação do quadríceps).
 - Cargas, especialmente de tração, apesar de também provocarmos tensões na flexão, quando desenvolvermos tarefas que impliquem uma flexão importante do joelho.
 - Prioridade às ações em cadeia aberta para que incidam, de forma progressiva, na tensão provocada na transição excêntrica e concêntrica.

- Resistência da força. Orientação para a fadiga: neste nível de trabalho iremos desenvolver, como principal objetivo, um primeiro ganho de força e a musculatura será treinada com a intenção de exercitar a resistência à fadiga muscular dos tecidos. Neste tipo de intervenção é necessário dar prioridade aos dois tipos de carga seguintes:
 - Cargas de orientação geral – dirigida, com a intenção de fazer uma primeira aproximação às necessidades cinemáticas e dinâmicas das capacidades hábeis desportivas; neste caso, podemos dar o exemplo de um trabalho de *squat*, o qual pode ser uma primeira orientação para a ação de salto.
 - Desenvolvimento das ações com intensidade moderada – elevada que sobrecarregue, progressivamente, a transição excêntrica – concêntrica e alterne entre ações mais elásticas e mais reativas.
 - O volume de trabalho será médio – alto, com séries de cerca de 10 repetições e com recuperações incompletas, que se aproximem de uma densidade 1-1 no período de trabalho – recuperação. Esta

orientação é a que mais se aproxima do termo de hipertrofia, mas conservamos a resistência da força (orientação para a fadiga) porque o objetivo principal não será criar volume muscular, mas sim fazer com que o atleta seja resistente de forma prioritária a nível muscular e orientá-lo para um trabalho posterior mais específico relativamente às capacidades hábeis desportivas.

- Cargas realizadas, preferencialmente, em um único plano espacial. Continuaremos a dar prioridade ao plano sagital, mas vamos introduzir trabalhos, como por exemplo, um *lunge* lateral, desenvolvido no plano frontal para nos aproximarmos do que podia ser uma primeira orientação para a desaceleração e impulsão na mudança de direção.
- Cargas, especialmente de tração, apesar de também provocarmos tensões na flexão, quando desenvolvermos tarefas que impliquem uma flexão importante do joelho.
- Prioridade às ações em cadeia fechada que incidam, de forma progressiva, na tensão provocada na transição excêntrica – concêntrica. Neste tipo de trabalho é importante variar as zonas dos apoios nas diferentes repetições, para alternar os estímulos que o solo provoca no organismo, seja do ponto de vista das tensões criadas como a variação do requisito do controlo neuromuscular.
- Potência muscular máxima: aumento de velocidade na ação. O objetivo prioritário deste tipo de trabalho é aumentar a capacidade de criar força nas capacidades hábeis desportivas, para melhorar a relação entre força e velocidade para as necessidades do jogador. Neste tipo de intervenção é necessário dar prioridade às cargas com as seguintes características:
 - Cargas de orientação dirigida – específica: trabalham as capacidades básicas e específicas do desporto com resistências que, apesar de alternarem a capacidade real, o fazem apenas na velocidade do gesto. Nesta orientação procura-se uma aproximação máxima cinemática ao gesto desportivo. Exemplos deste tipo de trabalho seriam as travagens em resistência com duplo ou triplo passo (apoios) uma vez que a bola pode ser devolvida de cabeça ou com outra superfície corporal ao readaptador.
 - Desenvolvimento das ações com intensidade elevada, que sobrecarreguem progressivamente a transição excêntrica – concêntrica tanto em ações elásticas como reativas. Este tipo de trabalho prepara o tendão para suportar cargas reativas de máxima funcionalidade, tal como correspondem a um trabalho posterior de força explosiva.
 - O volume de trabalho será médio, com séries de 6 ou 8 repetições e com recuperações superiores às desenvolvidas no trabalho de resistência muscular orientado para a fadiga. Para controlar se o trabalho se aproxima de conseguir a potência máxima podemos monitorizá-lo e parar a série, quando comprovarmos que a intensidade não corresponde ao valor máximo da potência.

- Cargas realizadas nos diferentes planos do espaço, de forma que, apesar de realizarmos uma capacidade com preferência no plano sagital, adicionamos à mesma a dificuldade cinemática necessária para que a ação seja tridimensional. Por exemplo, uma ação de travagem no plano sagital pode ser seguida por uma ação de rotação, para completar a repetição na fase de aceleração.
 - Cargas combinadas: apesar de estarmos conscientes de que a tração é a que estimula mais o tendão; aqui é importante, uma vez que se realizam tarefas nos diferentes planos do espaço, conhecer a combinação de cargas que se verifica em cada exercício.
 - Prioridade às ações em cadeia fechada que estimulem ao máximo a transição excêntrica – concêntrica através da procura da sobrecarga excêntrica e o esforço máximo na aceleração. As ações devem ser realizadas com vários estímulos diferentes, os quais devem aproximar o jogador da realidade desportiva.
- Força explosiva para conseguir a eficácia máxima na ação: este é o objetivo prioritário deste tipo de trabalho, desenvolver as capacidades desportivas tal como se manifestam em competição. Neste tipo de intervenção é necessário dar prioridade às cargas com as seguintes características:
 - Cargas de orientação específica – competitiva, que trabalhem as capacidades hábeis próprias do desporto sem resistência ou com resistência mínima, segundo a capacidade em que se pretende incidir. Procura-se a máxima representatividade da realidade, tanto cinemática como dinâmica.
 - Desenvolvimento das ações com intensidade máxima que incidam em ações reativas, orientadas para o rendimento do jogador e que utilizem ações mais elásticas aquando de uma proteção articular ou quando os estímulos emergentes assim o permitirem (não existem urgências e é permitida a ação com um grade controlo neuromuscular).
 - O volume de trabalho será baixo, com séries de 5 ou 6 repetições e com recuperações elevadas, uma vez que o objetivo é melhorar a aplicação da força máxima sem resistência. Este facto envolve o sistema neuromuscular de forma stressante pela grande força inicial e de aceleração necessária.
 - Cargas realizadas nos diferentes planos do espaço simulando o torneio real. Isto será realizado com dispositivos que nos permitem adicionar resistências muito baixas e também através de jogos reduzidos orientados para produzir as capacidades que pretendemos sobrecarregar.
 - Cargas combinadas nos tecidos, sem controlo das que podem produzir-se, uma vez que o atleta está apto para as suportar.
 - Prioridade às ações em cadeia fechada, apesar de se introduzir sem reservas a ação de chuto e se procurar o trabalho máximo na transição excêntrica – concêntrica quanto à velocidade.

- Resistência da força explosiva: orientação da eficácia para a fadiga. Este trabalho consiste basicamente no aumento do volume do trabalho explosivo com a intenção de que o futebolista seja capaz de resistir à fadiga que se produz na repetição de ações de máxima intensidade.
 - Cargas de orientação específica – competitiva, do mesmo modo que se utilizou no trabalho de força explosiva.
 - Desenvolvimento das ações com máxima intensidade, da mesma forma que se realizou no trabalho de força explosiva.
 - O volume de trabalho será médio, com séries de 6 a 8 repetições e com recuperações médias – baixas, uma vez que o objetivo é melhorar a resistência ao trabalho de máxima intensidade.
 - Cargas realizadas nos diferentes planos do espaço, com a mesma orientação que a utilizada no trabalho da força explosiva.
 - Cargas combinadas nos tecidos, como no trabalho da força explosiva.
 - Prioridade às ações em cadeia fechada, com a mesma orientação da utilizada no trabalho da força explosiva.

A figura 7 mostra uma proposta de programação do trabalho da força em um futebolista sujeito a uma cirurgia de reconstrução do LCA. Para isso, planeamos as diferentes manifestações de força relacionadas com o objetivo principal de cada uma delas, da mesma forma que desenvolvemos no texto relativamente à figura 6:

- Resistência da força. Orientação para a elastificação dos tecidos. Estamos perante um longo processo de recuperação e readaptação devido a uma intervenção que implica uma limitação do nível de movimento que, habitualmente, se prolonga durante meses. Neste caso, será muito importante distribuir o trabalho com duas intenções: a primeira é proporcionar esta elastificação dos tecidos através de cargas mecânicas (facto que terá lugar nos primeiros meses de trabalho); mas existe uma segunda intenção muito importante e é o papel que este tipo de trabalho pode adquirir quando desenvolvemos volumes elevados na readaptação, uma vez que se trata de uma das formas que nos pode ajudar a recuperar os músculos que foram submetidos a este tipo de trabalho. Neste tipo de intervenção serão prioritárias as cargas das seguintes características:
 - Cargas de orientação geral, sem intenção de que se relacionem cinemática ou dinamicamente com as capacidades hábeis desportivas.
 - Desenvolvimento das ações com intensidade moderada: será dada prioridade à ciclicidade das ações e do trabalho de forma expressamente elástica para transição excêntrica – concêntrica, especialmente no início, para evitar ações reativas.
 - O volume de trabalho será baixo para facilitar a recuperação dos tecidos. Serão desenvolvidas ações que podem ser de 12 ou 14 repetições, com tempos de recuperação que podem ser o dobro ou o triplo do tempo de trabalho.

- Cargas realizadas em um único plano espacial (normalmente o sagital, uma vez que é onde mais intervém o joelho, especialmente para o LCA e os tendões quadricipital e patelar).
 - Cargas, especialmente de tração, apesar de também provocarmos tensões na flexão, quando desenvolvermos tarefas que impliquem uma flexão importante do joelho, uma vez que nos interessa trabalhar com uma grande extensibilidade dos tecidos.
 - Prioridade às ações em cadeia aberta para estimular o ciclo de alongamento e encurtamento ao fazê-lo de forma constante ou com um ritmo mantido.
- Hipertrofia muscular: aumento do volume e da força I, II e III. Agrupam-se os três tipos de intervenções com intenção de ganhar musculatura. Este objetivo é importante devido ao facto de termos uma lesão articular de longa evolução, facto que, juntamente com a cirurgia e as limitações posteriores da mesma, resultam em uma atrofia importante da musculatura, especialmente do quadríceps. Esta divisão em tipos de sessão I, II e III diz respeito aos grupos musculares a trabalhar: na sessão tipo I são trabalhados os músculos principais do joelho, em especial, o quadríceps e a musculatura isquiosural, para além de envolver também o tríceps sural; a sessão II implica o trabalho de músculos da extremidade inferior que têm um papel fundamental na estabilização do tronco, pélvis e da própria extremidade inferior, como o glúteo médio e maior, a musculatura adutora, o psoas e os que intervêm nas rotações da anca; por último, a sessão tipo III consiste numa fusão das sessões anteriores e terão uma configuração bastante variável segundo a musculatura na qual se focalize, uma vez que vai depender das necessidades de cada caso.

Neste tipo de intervenção será dada prioridade às seguintes cargas:

- Cargas de orientação geral, sem intenção de que se relacionem cinemática ou dinamicamente com as capacidades hábeis desportivas.
- Desenvolvimento das ações com intensidade moderada – elevada. (relativamente à carga, não à velocidade de execução), serão prioritárias a ciclicidade das ações e a transição excêntrica - concêntrica será trabalhada de forma expressamente elástica, para evitar ações reativas.
- O volume de trabalho será elevado, com o objetivo de ganhar massa muscular e força, com um volume importante de séries (segundo o analisado no módulo anterior) e serão realizadas 10 repetições. Os tempos de recuperação não excedem o minuto.
- Cargas realizadas, normalmente, em um único plano espacial. Será trabalhado principalmente o plano sagital, uma vez que é onde mais intervém o joelho, apesar de não ser o único.
- Cargas, especialmente, de tração, apesar de também serem provocadas tensões em flexão quando desenvolvermos tarefas que envolvam uma flexão importante do joelho, uma vez que nos interessa trabalhar com uma grande extensibilidade dos tecidos.

- Desenvolvimento de ações, tanto em cadeia aberta como fechada. Será estimulado o ciclo de alongamento – encurtamento próximo da velocidade constante, com um ritmo mantido, mas com uma carga que provoque um esforço importante, para poder desenvolver aproximadamente as 10 repetições de cada série.
- Potência muscular máxima: aumento de velocidade na ação. O objetivo prioritário deste tipo de trabalho é aumentar a capacidade de criar força nas capacidades hábeis desportivas e melhorar a relação entre força e velocidade para as necessidades do jogador. Neste tipo de intervenção serão prioritárias as cargas das seguintes características:
 - Cargas de orientação dirigida – específica. Serão trabalhadas as capacidades básicas e específicas do desporto com resistências semelhantes às apresentadas relativamente à figura 6, referente à readaptação de uma tendinopatia rotuliana.
 - Desenvolvimento das ações com intensidade elevada, que sobrecarreguem progressivamente a transição excêntrica – concêntrica tanto em ações elásticas como reativas, com as mesmas características que foram apresentadas relativamente à figura 6, mas adaptadas ao LCA.
 - O volume de trabalho terá uma intensidade média, com séries de entre 6 a 8 repetições e com recuperações superiores às desenvolvidas no trabalho de resistência muscular orientado para a fadiga e detalhado relativamente à figura 6. Seguem-se as restantes características apresentadas anteriormente para a readaptação da tendinopatia rotuliana.
 - Cargas realizadas nos diferentes planos do espaço, com as mesmas indicações apresentadas relativamente à figura 6.
 - Cargas combinadas. Ter em conta que estas são especialmente importantes na recuperação de uma lesão articular. Em cada uma das tarefas planeadas devemos dispor de um grande conhecimento da combinação de cargas às quais estão submetidos os diferentes tecidos envolvidos, e não apenas o LCA.
 - Prioridade às ações em cadeia fechada, com as mesmas indicações que foram apresentadas relativamente à figura 6.
- Força explosiva: máxima eficácia na ação. O objetivo prioritário deste tipo de trabalho é desenvolver a máxima tensão nas capacidades desportivas tal como se manifestam em competição. Neste tipo de intervenção é dada prioridade aos dois tipos de carga seguintes:
 - Cargas de orientação específica – competitiva, com as mesmas indicações que as apresentadas relativamente à figura 6.
 - Desenvolvimento das ações com intensidade máxima, com as mesmas indicações que as apresentadas relativamente à figura 6.
 - O volume de trabalho será baixo, com as mesmas indicações que as apresentadas relativamente à figura 6.
 - Cargas realizadas nos diferentes planos do espaço para simular o torneio real, com as mesmas indicações que as apresentadas relativamente à figura 6.

- Cargas combinadas nos tecidos, com as mesmas indicações que as apresentadas relativamente à figura 6.
- Prioridade às ações em cadeia fechada, com as mesmas indicações que foram apresentadas relativamente à figura 6.
- Resistência da força explosiva: orientação da eficácia para a fadiga. Este trabalho consiste basicamente no aumento do volume do trabalho explosivo, com a intenção de que o futebolista seja capaz de resistir à fadiga que se produz pela repetição de ações de máxima intensidade.
 - Cargas de orientação específica - competitiva, com a mesma orientação da utilizada no trabalho de força explosiva.
 - Desenvolvimento das ações com máxima intensidade, com a mesma orientação da introduzida no trabalho de força explosiva.
 - O volume de trabalho será de intensidade média, com séries de cerca de 6 a 8 repetições e com recuperações médias e baixas, uma vez que o objetivo é melhorar a resistência ao trabalho de máxima intensidade.
 - Cargas realizadas nos diferentes planos do espaço, com a mesma orientação da introduzida no trabalho de força explosiva.
 - Cargas combinadas nos tecidos, com a mesma orientação da introduzida no trabalho de força explosiva.
 - Prioridade às ações em cadeia fechada, com a mesma orientação da introduzida no trabalho de força explosiva.

3.2.2 Interação do trabalho da força com outras qualidades relacionadas no processo de readaptação

A figura 8 toma como ponto de partida a figura 6 (programação das diferentes manifestações de força) e distribui as expressões das diferentes capacidades físicas que será necessário trabalhar na readaptação de um jogador que sofre uma tendinopatia rotuliana crónica. A seguir, descrevem-se as seguintes expressões:

- Equilíbrio estático: trabalho que incide na capacidade de estabilização através de tarefas que não provoquem deslocamento, com a possibilidade de introduzir superfícies instáveis e que possam ser realizadas em conjunto com diferentes capacidades hábeis do desporto. É importante ter em conta que o trabalho em apoio unilateral vai provocar uma grande tensão, mais ou menos isométrica (apesar de existirem flutuações), neste tipo de tarefas. Se considerarmos que temos um tendão em readaptação, este facto fará com que tenhamos de introduzir posteriormente exercícios de alongamentos suaves em tensão ativa (ligeiro excêntrico).
- Equilíbrio dinâmico: esta capacidade é apresentada como uma evolução do equilíbrio estático, mas implica de facto condições diferentes. Para o respetivo desenvolvimento, vamos introduzir um certo deslocamento do jogador em superfícies instáveis e sob perturbações, e vamos fazê-lo, na medida do possível, através da introdução de capacidades básicas (deslocamentos com rotações, mudanças de direção, saltos, etc.). Apesar

deste último, é importante ter em conta que, neste tipo de tarefas, a função principal é conseguir o equilíbrio e não a capacidade em si mesma, pelo que os estímulos introduzidos procurarão produzir instabilidade no atleta.

- Estabilidade dinâmica: este trabalho corresponde à progressão do equilíbrio dinâmico e, para tal, vamos utilizar as capacidades hábeis próprias do torneio, as quais adaptaremos ao trabalho do equilíbrio. Neste formato, são apresentadas tarefas para provocar deslocamentos a elevada velocidade e as perturbações introduzidas são mais reais, relativamente ao torneio, para incidir na destabilização do jogador e na sua capacidade de recuperar o equilíbrio.
- Estabilização do tronco: são exercícios que trabalham, de forma mais estática e analítica, a musculatura do tronco (que tem um importante papel na estabilidade). São utilizados para focalizar facilmente a tensão nos mesmos e servem como trabalho compensatório e para tornar o trabalho da força destes músculos consciente.
- ROM de anca e joelho: o nível de movimento da anca deverá manter-se em condições ideais em qualquer processo lesivo da extremidade inferior. A tendinopatia rotuliana crónica é um processo lesivo longo (apesar de não ser incapacitante de forma contínua para o desporto) que pode implicar determinadas desadaptações do aparelho músculoesquelético, como a restrição progressiva de mobilidade. A anca é a articulação que relaciona a extremidade inferior com a pélvis e, como consequência, com o tronco. É muito importante manter a mobilidade das rotações e a adução, em particular. No caso do joelho, este tipo de lesão não implica restrições especiais de mobilidade articular, se bem que a dor pode impedir alguns movimentos.
- Força de tronco e anca. O trabalho da força do tronco será introduzido através de ações mais estáveis (realização de *curls* abdominais com nível completo de movimento; por exemplo, vão introduzindo ações técnicas como remates de cabeça) e tarefas mais instáveis (exercícios de força realizados com as extremidades superiores e/ou inferiores e que requerem uma grande força de tronco para conseguir estabilização no movimento; este pedido pode produzir-se, claramente, na realização de exercícios com a resistência inercial).
- Resistência cardiorrespiratória dirigida (circuitos especialmente de coordenação, segundo possibilidades técnicas sem dor). A principal intenção deste trabalho é manter – melhorar (segundo a extensão no período da readaptação) a capacidade cardiorrespiratória através do desenvolvimento de capacidades hábeis desportivas para introduzir uma componente técnica específica. Por outro lado, trata-se de um tipo de trabalho no qual, normalmente, não vamos introduzir perturbações ou elementos que podem provocar interrupções do exercício, especialmente quando o metabolismo mais importante a desenvolver for o aeróbico.
- Velocidade de reação: na readaptação do tendão rotuliano vamos introduzir tarefas que provocam tensões máximas desta estrutura e que possam ser conseguidas no menor tempo possível. Aqui podemos planear exercícios com esta intenção que não tenham relação com as capacidades hábeis

próprias do torneio, ou que se desenvolvam com estabilidade do ambiente para nos centrarmos nesta manifestação da velocidade.

- Capacidade de reação: podemos considerar este trabalho como uma evolução da velocidade de reação. Na realização destas tarefas vamos introduzir capacidades hábeis próprias do torneio, que organizem um ambiente para que existam estímulos percetivos que comprometam a execução e a tomada de decisões, e tudo isto com a exigência de trabalhar com um *constraint* temporal importante.
- Resistência cardiorrespiratória dirigida (repetições de intensidade elevada – específico). Este trabalho centra-se na repetição de esforços de intensidade elevada que envolvem, especialmente, o metabolismo anaeróbico em condições que não são de torneio, mas que incluem alguns elementos do mesmo, tanto percetivos como de tomada de decisões. A complexidade destes exercícios facilitará, em maior ou menor grau, a continuidade dos mesmos e, desta forma, a sua repercussão no aparelho cardiorrespiratório.
- Resistência cardiorrespiratória competitiva (tática com equipa máxima intensidade). Este tipo de trabalho é totalmente competitivo. Aqui trabalhamos com a equipa sem restrições e desenvolve-se a capacidade cardiorrespiratória em várias situações de acordo com os espaços reduzidos planeados, até chegar ao jogo competitivo de 11 contra 11.
- Repetição velocidade de deslocamento: este trabalho está relacionado com a capacidade de repetição de *sprints*. Trata-se de repetições de máxima intensidade e de curta duração, com diferentes opções de tempo de recuperação. É possível introduzir elementos de coordenação, mas devemos ter em conta que a velocidade de execução diminui sempre e, desta forma, o estímulo a nível muscular será diferente.
- Tático – cardiorrespiratório (com equipa): Este trabalho implica grande variabilidade de esforço cardiorrespiratório (segundo o tipo de tarefa) e tem, como principal objetivo, o trabalho tático da equipa.
- Tático (com equipa): são tarefas de nível tático da equipa com uma solicitação do sistema cardiorrespiratório nula ou praticamente nula.

As figuras 9 e 10 adotam como ponto de partida a figura 7 (programação das diferentes manifestações de força), e distribuem as expressões das diferentes capacidades físicas que será necessário trabalhar na readaptação de um futebolista submetido a uma intervenção cirúrgica para reconstruir o seu LCA. São utilizadas as mesmas expressões de capacidades que as referidas para descrever a programação da figura 8.

3.2.3 Programação da readaptação das capacidades básicas e específicas do desporto nas diferentes fases de readaptação

Neste tema, vamos introduzir a sequenciação de trabalho das capacidades básicas e específicas do desporto no processo de readaptação. Para tal continuamos com o exemplo da tendinopatia rotuliana crónica, uma vez que, no caso da rutura do LCA, o momento descrito (a partir do 7.º mês) já permite trabalhar todas estas capacidades, apesar de não se realizarem, em princípio, com a equipa.

Capacidades básicas e específicas de um futebolista Enumeração.

- Capacidades motoras fundamentais:
 - Mudanças de direção.
 - Salto.
 - Equilíbrio.
 - Ações de troca de bola com rotação.
 - Corrida.
 - Acelerações.
 - Desacelerações.
 - Manutenção da posição.
- Capacidades motoras específicas do desporto (futebol):
 - Controlo da bola.
 - Progressão com bola.
 - Finta.
 - Passe.
 - Chuto.
 - Remates com a cabeça.
 - Posse de bola.

A forma de completar a programação de readaptação detalhada nas figuras 11 e 12 consistiu em distribuir as capacidades básicas entre as diferentes semanas apresentadas e incluir as capacidades específicas a partir da introdução do jogador na equipa.

Estas capacidades específicas foram tratadas em bloco, de forma que, nas formas jogadas (já integrado na equipa) podem produzir-se situações onde surgem todas estas capacidades. Relativamente à distribuição das capacidades básicas, foi especificado em cada caso uma tarefa representativa desta proposta, mas, evidentemente, o conjunto de tarefas que poderia especificar-se em cada sessão fica de fora deste curso.

Figura 6. Programação das diferentes manifestações de força na readaptação de um futebolista com uma tendinopatia rotuliana crónica.

DISTRIBUIÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DE FORÇA NO CASO DE UM PROCESSO DE READAPTAÇÃO DE UMA TENDINOPATIA ROTULIANA DE UM FUTEBOLISTA								
		SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
SEMANA 1	MANHÃ	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS		RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS		RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA	DESCANSO
	TARDE							DESCANSO
SEMANA 2	MANHÃ	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS		RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
	TARDE							DESCANSO
SEMANA 3	MANHÃ	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA		POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		DESCANSO
	TARDE							DESCANSO
SEMANA 4	MANHÃ	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
	TARDE							DESCANSO
SEMANA 5	MANHÃ	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
	TARDE							DESCANSO
SEMANA 6	MANHÃ	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO		POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		REGRESSO À COMPETIÇÃO (TORNEIOS)
	TARDE							

Fonte: elaboração própria



Figura 7. Programação das diferentes manifestações de força na readaptação de um futebolista pós-intervenção cirúrgica do LCA

DISTRIBUIÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DE FORÇA NO CASO DE UM PROCESSO DE READAPTAÇÃO DE UMA TENDINOPATIA ROTULIANA DE UM FUTEBOLISTA								
		SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
SEMANA 1	MANHÃ	HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA I	HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA II		HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA II		RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
	TARDE			HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA I				DESCANSO
SEMANA 2	MANHÃ	HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA I	HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA II			POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		DESCANSO
	TARDE			HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA I			RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
SEMANA 5	MANHÃ	HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA I - II				HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA I - II		DESCANSO
	TARDE			POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO			RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
SEMANA 6	MANHÃ	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO				POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		DESCANSO
	TARDE			POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO			RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
SEMANA 9	MANHÃ	FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO				FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
	TARDE			POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO				DESCANSO
SEMANA 10	MANHÃ	FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO				RESISTÊNCIA DA FORÇA EXPLOSIVA: ORIENTAÇÃO DA EFICÁCIA PARA A FADIGA	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
	TARDE			POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO				DESCANSO
SEMANA 13	MANHÃ	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO		RESISTÊNCIA DA FORÇA EXPLOSIVA: ORIENTAÇÃO DA EFICÁCIA PARA A FADIGA		FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
	TARDE							DESCANSO
SEMANA 14	MANHÃ	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO			RESISTÊNCIA DA FORÇA EXPLOSIVA: ORIENTAÇÃO DA EFICÁCIA PARA A FADIGA			REGRESSO À COMPETIÇÃO (TORNEIOS)
	TARDE		RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS					

Fonte: elaboração própria. O período da readaptação da imagem compreende 8 semanas correspondentes aos meses 7, 8 e 9 pós-cirurgia. Foram ignoradas algumas semanas deste período, com a intenção de sermos sintéticos, mas procura-se mostrar a evolução da orientação dos diferentes microciclos de trabalho. Desta forma, a semana 1 corresponde à primeira semana do 7.º mês de recuperação (seria a semana número 26 pós-cirurgia), de igual forma a semana 14 seria a semana de regresso ao torneio.

Figura 8. Programação das diferentes manifestações de força com as restantes capacidades mais relevantes e incluindo o trabalho programado em equipa até ao regresso ao torneio, no caso de um futebolista com uma tendinopatia rotuliana crónica

DISTRIBUIÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DE FORÇA NO CASO DE UM PROCESSO DE READAPTAÇÃO DE UMA TENDINOPATIA ROTULIANA DE UM FUTEBOLISTA								
		SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
SEMANA 1	MANHÃ	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS EQUILÍBRIO ESTÁTICO ROM ANCA E TORNOZELO	EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ROM ANCA E TORNOZELO	EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA	DESCANSO
	TARDE		RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA		RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA			DESCANSO
SEMANA 2	MANHÃ	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA EQUILÍBRIO DINÂMICO FORÇA DE TRONCO E ANCA	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA EQUILÍBRIO DINÂMICO FORÇA DE TRONCO E ANCA	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	DESCANSO
	TARDE		RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE COORDENAÇÃO SEGUNDO POSSIBILIDADES TÉCNICAS SEM DOR)			RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE COORDENAÇÃO SEGUNDO POSSIBILIDADES TÉCNICAS SEM DOR)		DESCANSO
SEMANA 3	MANHÃ	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA EQUILÍBRIO DINÂMICO FORÇA DE TRONCO E ANCA	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO CAPACIDADE DE REAÇÃO	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO	EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO FORÇA DE TRONCO E ANCA	DESCANSO
	TARDE		RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE COORDENAÇÃO SEGUNDO POSSIBILIDADES TÉCNICAS SEM DOR)			RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO)		DESCANSO
SEMANA 4	MANHÃ	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA VELOCIDADE DE REAÇÃO	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA COMPETITIVA (TÁTICA COM EQUIPA MÁXIMA INTENSIDADE) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO VELOCIDADE DE REAÇÃO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
	TARDE		RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO)			RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO)		DESCANSO
SEMANA 5	MANHÃ	FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO VELOCIDADE DE REAÇÃO	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA REPETIÇÃO VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO	FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO TÁTICO - CARDIORRESPIRATÓRIO (COM EQUIPA)	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA COMPETITIVA (TÁTICA COM EQUIPA MÁXIMA INTENSIDADE) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA EXPLOSIVA: ORIENTAÇÃO DA EFICÁCIA PARA A FADIGA ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA TÁTICO (COM EQUIPA)	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS FORÇA DE TRONCO	DESCANSO
	TARDE			RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS				DESCANSO
SEMANA 6	MANHÃ	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO VELOCIDADE DE REAÇÃO	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA REPETIÇÃO VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO	RESISTÊNCIA DA FORÇA EXPLOSIVA: ORIENTAÇÃO DA EFICÁCIA PARA A FADIGA TÁTICO - CARDIORRESPIRATÓRIO (COM EQUIPA)	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA COMPETITIVA (TÁTICA COM EQUIPA MÁXIMA INTENSIDADE) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO TÁTICO (COM EQUIPA)	FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO TÁTICO (COM EQUIPA)	TÁTICO (COM EQUIPA) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	REGRESSO À COMPETIÇÃO (TORNEIOS)
	TARDE							

Fonte: elaboração própria. É importante ter em conta que os conteúdos cognitivos não são desenvolvidos, mas sim introduzidos nos seguintes blocos de trabalho: estabilização dinâmica, potência muscular máxima, força explosiva e trabalho cardiorrespiratório (especialmente o realizado com a equipa).



Figura 9. Programação das diferentes manifestações de força com as restantes capacidades mais relevantes e, inclusivamente, o trabalho programado em equipa até ao regresso ao torneio, no caso de um futebolista com reconstrução do seu LCA

DISTRIBUIÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DE FORÇA NO CASO DE UM PROCESSO DE READAPTAÇÃO DE UMA TENDINOPATIA ROTULIANA DE UM FUTEBOLISTA								
		SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
SEMANA 1	MANHÃ	EQUILÍBRIO DINÂMICO HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA I FORÇA DE TRONCO E ANCA	HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA II ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE COORDENAÇÃO SEGUNDO POSSIBILIDADES TÉCNICAS SEM DOR) ROM ANCA E TORNOZELO	EQUILÍBRIO DINÂMICO HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA II	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE COORDENAÇÃO SEGUNDO POSSIBILIDADES TÉCNICAS SEM DOR) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO FORÇA DE TRONCO E ANCA	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ROM ANCA E TORNOZELO	DESCANSO
	TARDE			HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA I ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO				DESCANSO
SEMANA 2	MANHÃ	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA I FORÇA DE TRONCO E ANCA	VELOCIDADE DE REAÇÃO HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA II	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE COORDENAÇÃO SEGUNDO POSSIBILIDADES TÉCNICAS SEM DOR) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO ROM ANCA E TORNOZELO	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO VELOCIDADE DE REAÇÃO	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE COORDENAÇÃO SEGUNDO POSSIBILIDADES TÉCNICAS SEM DOR) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	DESCANSO
	TARDE			HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO DE VOLUME - FORÇA I			RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ROM ANCA E TORNOZELO	DESCANSO
SEMANA 5	MANHÃ	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA VELOCIDADE DE REAÇÃO HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO VOLUME - FORÇA I-II FORÇA DE TRONCO E ANCA	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO ROM ANCA E TORNOZELO		ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA	VELOCIDADE DE REAÇÃO HIPERTROFIA MUSCULAR: AUMENTO VOLUME - FORÇA I-II	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	DESCANSO
	TARDE			POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO			RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ROM ANCA E TORNOZELO	DESCANSO
SEMANA 6	MANHÃ	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO FORÇA DE TRONCO E ANCA	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO ROM ANCA E TORNOZELO	VELOCIDADE DE REAÇÃO FORÇA DE TRONCO E ANCA	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	VELOCIDADE DE REAÇÃO POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ROM ANCA E TORNOZELO	DESCANSO
	TARDE			POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO				DESCANSO

Fonte: elaboração própria. É importante ter em conta que os conteúdos cognitivos não são desenvolvidos, mas sim introduzidos nos seguintes blocos de trabalho: estabilização dinâmica, potência muscular máxima, força explosiva e trabalho cardiorrespiratório (especialmente o realizado com a equipa). Descrevem-se as semanas de readaptação que correspondem às duas primeiras do 7.º e do 8.º mês pós-cirurgia.



Figura 10. Programação das diferentes manifestações de força com as restantes capacidades mais relevantes e, inclusivamente, o trabalho programado em equipa até ao regresso ao torneio, no caso de um futebolista com reconstrução cirúrgica do seu LCA

DISTRIBUIÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DE FORÇA NO CASO DE UM PROCESSO DE READAPTAÇÃO DE UMA TENDINOPATIA ROTULIANA DE UM FUTEBOLISTA								
		SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
SEMANA 9	MANHÃ	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO CAPACIDADE DE REAÇÃO FORÇA DE TRONCO E ANCA ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO ROM ANCA E TORNOZELO	CAPACIDADE DE REAÇÃO FORÇA DE TRONCO E ANCA	REPETIÇÃO VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ROM ANCA E TORNOZELO	DESCANSO
	TARDE		POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO					DESCANSO
SEMANA 10	MANHÃ	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	FORÇA DE TRONCO E ANCA CAPACIDADE DE REAÇÃO	TÁTICO - CARDIORRESPIRATÓRIO (COM EQUIPA) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA	TÁTICO - CARDIORRESPIRATÓRIO (COM EQUIPA) RESISTÊNCIA DA FORÇA EXPLOSIVA: ORIENTAÇÃO DA EFICÁCIA PARA A FADIGA ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
	TARDE	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO) ROM ANCA E TORNOZELO		POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO			RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO) ROM ANCA E TORNOZELO	DESCANSO
SEMANA 13	MANHÃ	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO	CAPACIDADE DE REAÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO FORÇA DE TRONCO E ANCA.	TÁTICO - CARDIORRESPIRATÓRIO (COM EQUIPA) RESISTÊNCIA DA FORÇA EXPLOSIVA: ORIENTAÇÃO DA EFICÁCIA PARA A FADIGA ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO ROM ANCA E TORNOZELO	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA COMPETITIVA (TÁTICA COM EQUIPA MÁXIMA INTENSIDADE) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO FORÇA DE TRONCO E ANCA	TÁTICO (COM EQUIPA) FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ROM ANCA E TORNOZELO	DESCANSO
	TARDE							DESCANSO
SEMANA 14	MANHÃ	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE COORDENAÇÃO) ROM ANCA E TORNOZELO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	DESCANSO	TÁTICO - CARDIORRESPIRATÓRIO (COM EQUIPA) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO CAPACIDADE DE REAÇÃO	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA COMPETITIVA (TÁTICA COM EQUIPA MÁXIMA INTENSIDADE) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	TÁTICO (COM EQUIPA) FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO	TÁTICO (COM EQUIPA)	REGRESSO À COMPETIÇÃO (TORNEIOS)
	TARDE		DESCANSO	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO FORÇA DE TRONCO E ANCA				

Fonte: elaboração própria. É importante ter em conta que os conteúdos cognitivos não são desenvolvidos, mas sim introduzidos nos seguintes blocos de trabalho: estabilização dinâmica, potência muscular máxima, força explosiva e trabalho, especialmente o realizado com a equipa. Descrevem-se as semanas de readaptação que correspondem às duas primeiras do 9.º e do 10.º mês pós-cirurgia (esta última corresponderia ao regresso ao torneio, e já tinha um formato de microciclo normal de torneio).

Figura 11. Programação das capacidades básicas e específicas num futebolista com uma tendinopatia patelar crónica

DISTRIBUIÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DE FORÇA NO CASO DE UM PROCESSO DE READAPTAÇÃO DE UMA TENDINOPATIA ROTULIANA DE UM FUTEOLISTA								
		SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
SEMANA 1	MANHÃ	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS EQUILÍBRIO ESTÁTICO ROM ANCA E TORNOZELO	EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ROM ANCA E TORNOZELO	EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO AÇÃO DE TRAVAGEM (LUNGE FRONTAL) AÇÃO DE ACELERAÇÃO (UM PASSO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA)	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA	DESCANSO
	TARDE		RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA		RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA			DESCANSO
SEMANA 2	MANHÃ	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA EQUILÍBRIO DINÂMICO FORÇA DE TRONCO E ANCA AÇÃO DE SALTO (SQUAT COM APOIO BILATERAL E UNILATERAL)	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO EQUILÍBRIO - MANUTENÇÃO DA POSIÇÃO COM PERTURBAÇÃO (AÇÕES DE DISPUTA)	EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA EQUILÍBRIO DINÂMICO FORÇA DE TRONCO E ANCA AÇÃO DE TRAVAGEM (LUNGE FRONTAL COM RESISTÊNCIA INERCIAL ELEVADA) AÇÃO DE ACELERAÇÃO (UM PASSO COM RESISTÊNCIA INERCIAL ELEVADA CARGA)	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA AÇÕES DE MUDANÇA DE DIREÇÃO (COD) E ROTAÇÃO (LUNGE LATERAL) RESISTÊNCIA INERCIAL BAIXA CARGA	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	DESCANSO
	TARDE		RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE ACORDO COM POSSIBILIDADES TÉCNICAS SEM DOR)			RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE ACORDO COM POSSIBILIDADES TÉCNICAS SEM DOR)		DESCANSO
SEMANA 3	MANHÃ	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ORIENTAÇÃO PARA A FADIGA EQUILÍBRIO DINÂMICO FORÇA DE TRONCO E ANCA AÇÃO DE SALTO (SQUAT COM RESISTÊNCIA INERCIAL CARGA ELEVADA)	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO EQUILÍBRIO - MANUTENÇÃO DA POSIÇÃO COM PERTURBAÇÃO (AÇÕES DE DISPUTA MAIOR DURAÇÃO)	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO CAPACIDADE DE REAÇÃO AÇÕES DE COD E ROTAÇÃO (LUNGE LATERAL) RESISTÊNCIA INERCIAL BAIXA - CARGA MÉDIA)	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO AÇÃO DE TRAVAGEM (LUNGE FRONTAL COM ALTA RESISTÊNCIA INERCIAL E SOBRECARGA EXCÊNTRICA) AÇÃO DE ACELERAÇÃO (UM PASSO COM RESISTÊNCIA INERCIAL ALTA VELOCIDADE)	EQUILÍBRIO ESTÁTICO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO FORÇA DE TRONCO E ANCA	DESCANSO
	TARDE		RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (CIRCUITOS DE ACORDO COM POSSIBILIDADES TÉCNICAS SEM DOR)			RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO)		DESCANSO

Fonte: elaboração própria



Figura 12. Programação das capacidades básicas e específicas num futebolista com uma tendinopatia patelar crónica

DISTRIBUIÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DE FORÇA NO CASO DE UM PROCESSO DE READAPTAÇÃO DE UMA TENDINOPATIA ROTULIANA DE UM FUTEBOLISTA								
		SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
SEMANA 4	MANHÃ	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO AÇÃO DE TRAVAGEM (LUNGE FRONTAL COM RESISTÊNCIA INERCIAL ALTA VELOCIDADE) AÇÃO DE SALTO (SQUAT COM RESISTÊNCIA INERCIAL ALTA VELOCIDADE) AÇÃO DE ACELERAÇÃO (DUPLA PASSO COM RESISTÊNCIA INERCIAL ALTA VELOCIDADE)	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA VELOCIDADE DE REACÇÃO EQUILÍBRIO - MANUTENÇÃO DA POSIÇÃO COM PERTURBAÇÃO (AÇÕES DE DISPUTA MAIOR DURAÇÃO E VELOCIDADE)	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO AÇÕES DE COD E ROTAÇÃO (RESISTÊNCIA INERCIAL UM PASSO ALTA VELOCIDADE)	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA COMPETITIVA (TÁTICA COM EQUIPA MÁXIMA INTENSIDADE) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO	FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO VELOCIDADE DE REACÇÃO AÇÃO DE SALTO (CMJ COM RESISTÊNCIA INERCIAL ALTA VELOCIDADE)	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS	DESCANSO
	TARDE		RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO)			RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA DIRIGIDA (REPETIÇÕES ALTA INTENSIDADE - ESPECÍFICO)		DESCANSO
SEMANA 5	MANHÃ	FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO VELOCIDADE DE REACÇÃO AÇÃO DE TRAVAGEM (DUPLA PASSO COM RESISTÊNCIA INERCIAL ALTA VELOCIDADE E ELEMENTOS COGNITIVOS) AÇÃO DE ACELERAÇÃO (DUPLA PASSO COM RESISTÊNCIA INERCIAL ALTA VELOCIDADE E ELEMENTOS COGNITIVOS) AÇÕES DE COD E ROTAÇÃO (RESISTÊNCIA INERCIAL DUPLA PASSO ALTA VELOCIDADE)	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA REPETIÇÃO VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO	FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO TÁTICO CARDIORRESPIRATÓRIO (COM EQUIPA) AÇÃO DE SALTO (CMJ COM RESISTÊNCIA INERCIAL ALTA VELOCIDADE E ELEMENTOS COGNITIVOS) CAPACIDADES ESPECÍFICAS	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA COMPETITIVA (TÁTICA COM EQUIPA MÁXIMA INTENSIDADE) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO CAPACIDADES ESPECÍFICAS	RESISTÊNCIA DA FORÇA EXPLOSIVA: ORIENTAÇÃO DA EFICÁCIA PARA A FADIGA ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA TÁTICO (COM EQUIPA) AÇÕES DE COD E ROTAÇÃO (COD RESISTÊNCIA INERCIAL DUPLA PASSO ALTA VELOCIDADE E ELEMENTOS COGNITIVOS) CAPACIDADES ESPECÍFICAS	RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS FORÇA DE TRONCO	DESCANSO
	TARDE			RESISTÊNCIA DA FORÇA: ELASTIFICAÇÃO DOS TECIDOS				DESCANSO
SEMANA 6	MANHÃ	POTÊNCIA MUSCULAR MÁXIMA: AUMENTO DE VELOCIDADE NA AÇÃO ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO VELOCIDADE DE REACÇÃO TODAS AS CAPACIDADES ESPECÍFICAS SEM LIMITAÇÃO	ESTABILIZAÇÃO DINÂMICA FORÇA DE TRONCO E ANCA REPETIÇÃO VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA COMPETITIVA (TÁTICA COM EQUIPA MÁXIMA INTENSIDADE) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO CAPACIDADES ESPECÍFICAS	RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA COMPETITIVA (TÁTICA COM EQUIPA MÁXIMA INTENSIDADE) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO CAPACIDADES ESPECÍFICAS	FORÇA EXPLOSIVA: MÁXIMA EFICÁCIA NA AÇÃO TÁTICO (COM EQUIPA) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO CAPACIDADES ESPECÍFICAS	TÁTICO (COM EQUIPA) ESTABILIZAÇÃO DO TRONCO CAPACIDADES ESPECÍFICAS	REGRESSO À COMPETIÇÃO (TORNEIOS)
	TARDE							

Fonte: elaboração própria.



Referências

Badillo, G. e Gorostiaga, E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: INDE.

Bogdanis, G., Souglis, A., Apostolos, T., Maridaki, M., Sotiropoulos, A., Papaspyrou, A. (2007). Effects of a Hypertrophy and a maximal strength training programme on speed, force and power of soccer players. Conferência: Science and Football VI, the proceedings of the sixth World Congress on Science and Football, Edited by Thomas Reilly and Feza Korkuzuz, Routledge, At Antalya, Turkey, 6, pp. 290-295.

Bompa, T.O. e Carrera, M.C. (2005). *Periodization training for sports. Science -based strength and conditioning plans for 20 sports*. 2.^a edição. Champaign: Human Kinetics.

da Mota, G.R., Gomes, L.H., Castardeli, E., Bertinello, D., Danza, E.J., Junior, M.M. e Orsatti, F.L. (2010). Proprioceptive and strength endurance training prevent soccer injuries. *J Health Sci Inst*, 28(2), 187-9.

de Salles, B.F., Simão, R., Miranda, F., Novaes Jda, S., Lemos, A. e Willardson, J.M. (2009). Rest interval between sets in strength training. *Sports Med*. 2009; 39(9):765-77.

Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., McGuigan, M. (2017). Chronic Adaptations to Eccentric Training: A Systematic Review. *Sports Med*, may; 47(5), 917-941.

Faxon, J.L., Sanni, A.A., McCully, K.K. (2018). Hamstrings and Quadriceps Muscles Function in Subjects with Prior ACL Reconstruction Surgery. *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* 3, 56.

Fort-Vanmeerhaeghe, A., Romero-Rodríguez, D., Lloyd, R.S., Kushner, A., Myer, G.D. (2016). Integrative Neuromuscular Training in Youth Athletes. Part II: Strategies to Prevent Injuries and Improve Performance. *Strength and Conditioning Journal*; 38(4), 9-27.

Franchi, M.V., Reeves, N.D., Narici, M.V. (2017). Skeletal Muscle Remodeling in Response to Eccentric vs. Concentric Loading: Morphological, Molecular, and Metabolic Adaptations. *Front Physiol.* 4(8), p. 447.

Griffiths, B., Grant, J., Langdown, L., Gentil, P., Fisher, J., Steele, J. (2019). The Effect of In-Season Traditional and Explosive Resistance Training Programs on Strength, Jump Height, and Speed in Recreational Soccer Players. *Res Q Exerc Sport*. mar; 90(1), 95-102.

Imai, A. y Kaneoka, K. (2016). The relationship between trunk endurance plank tests and athletic performance tests in adolescent soccer players. *Int J Sports Phys Ther.* out; 11(5), 718-724.

Lubahn, A.J., Kernozek, T.W., Tyson, T.L., Merkitich, K.W., Reutemann, P., Chestnut, J.M. (2011). Hip muscle activation and knee frontal plane motion during weight bearing therapeutic exercises. *Int J Sports Phys Ther.* jun; 6(2), 92-103.

Maldonado, R. (2018). Documento de apuntes del Máster de Readaptación a la Actividad Física y la Competición Deportiva. Volume I (pp. 101-122). Girona: EUSES (Universidade de Girona).

Matthews, M.J., Heron, K., Todd, S., Tomlinson, A., Jones, P., Delestrat, A., Cohen, D.D. (2017). Strength and endurance training reduces the loss of eccentric hamstring torque observed after soccer specific fatigue. *Phys Ther Sport*. May; 25, 39-46.

McArdle, W.D., Katch, F.I. e Katch, V.L. (2001). *Exercise Physiology. Energy, Nutrition, and Human Performance* (5^a edición). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

McDonagh, M.J.N. e Davies, C.T.M. (1984). Adaptative response of mammalian skeletal muscle to exercise with heavy loads. *European Journal of Applied Physiology*; 52, 25-34.

Miura, K., Ishibashi, Y., Tsuda, E., Okamura, Y., Otsuka, H., Toh, S. (2004). The effect of local and general fatigue on knee proprioception. *Arthroscopy*; abr; 20(4), 414-8.

Reinold, M.M., Gill, T.J, Wilk, K.E., Andrews, J.R. (2010). Current concepts in the evaluation and treatment of the shoulder in overhead throwing athletes, part 2: injury prevention and treatment. *Sports Health*; mar; 2(2), 101-15.



Schilling, J.F., Murphy, J.C., Bonney, J.R. e Thich, J.L. (2013). Effect of core strength and endurance training on performance in college students: randomized pilot study. *J Body Mov Ther.* jul; 17(3), 278-90.

Romero Rodríguez, D. (2018). **Figura 1: Comparação entre duas formas de criar estímulos proprioceptivos simulando ações desportivas**

[arquivo próprio], inédito.

Romero Rodríguez, D. (2018). **Figura 2: Trabajos complementarios de glúteo, selectivo (izquierda) y en apoyo (derecha)** [arquivo próprio], inédito.

Siff, M.C. e Verkhoshansky, Y.(2018). *Super Entrenamiento* (2.ª edição). Badalona: Paidotribo.

Souza, R.B., Powers, C.M. (2009). Predictors of hip internal rotation during running. *Am J Sports Med*; 37, 579-587.

Tous J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona: Ergo.

Verkhoshansky, Y. (1986). *Fundamentals of special strength-training in sport*. Livonia: Sportivny Press.

Wilk, K.E., Meister, K., Andrews, J.R. (2002). Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med*; jan-fev; 30(1), 136-51.

Williams, J.D., Abt, G. e Kilding, A.E. (2010). Ball-Sport Endurance and Sprint Test (BEAST90): validity and reliability of a 90-minute soccer performance test. *J Strength Cond Res.* dez; 24(12), 3209-3218.

Wilmore, J.H. e Costill, D.L. (1998). *Training for sport and activity. The physiological basis of the conditioning process* (3.ª edição). Champaign: Human Kinetics.

Young, W.B. (2006). Transfer of strength and power training to sports performance. *Int J Sports Physiol Perform.* jun; 1(2), 74-83.

Zatsiorsky, V.M. y Kraemer, W.J. (2006). *Science and practice of strength training* (2.ª edição). Champaign: Human Kinetics.