

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

POLIMENTO PARA COMPETIÇÃO EM MODALIDADES
ESPORTIVAS DE RESISTÊNCIA

Pedro Gordilho Apud

SÃO PAULO
2020

POLIMENTO PARA COMPETIÇÃO EM MODALIDADES
ESPORTIVAS DE RESISTÊNCIA

PEDRO GORDILHO APUD

Monografia apresentada ao Departamento de Esporte da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Esporte.

ORIENTADOR: PROF. DR. BENEDITO PEREIRA

SUMÁRIO

	Página
Resumo	i
Abstract	iii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo geral	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
2 MÉTODO	4
3 REVISÃO DE LITERATURA	5
3.1 Controlando o volume	5
3.2 Controlando a intensidade	7
3.3 Controlando a frequência	8
3.4 Controlando a duração	9
3.5 Tipos de polimento	11
3.6 Ganho de desempenho	13
3.7 Mecanismos do polimento	14
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
REFERÊNCIAS	18

RESUMO

POLIMENTO PARA COMPETIÇÃO EM MODALIDADES ESPORTIVAS DE RESISTÊNCIA

Autor: PEDRO GORDILHO APUD
Orientador: PROF. DR. BENEDITO PEREIRA

Objetivo: identificar na literatura atual as melhores estratégias de manipulação das diferentes variáveis do treinamento (volume, intensidade, frequência, duração e tipo de redução) durante o polimento para competição em modalidades esportivas de resistência. Polimento consiste na redução das cargas de treino continua ou progressivamente no período pré-competitivo. **Método:** foi feita uma busca em diversos buscadores e jornais científicos, depois todos os dados foram agregados e, por fim, foi escrita toda a revisão. **Resultados:** para o volume é necessário uma redução de 40 a 60%, para a intensidade e frequência, manutenção durante todo o período em relação ao anterior, o polimento deve durar cerca de 10 dias e o padrão deve ser exponencial, preferencialmente. **Discussão:** o polimento é uma ferramenta que pode ser um fator determinante para a vitória entre os atletas de alto nível, porque promove ganhos de desempenho de aproximadamente 3% e esse valor pode ser maior que a diferença entre uma medalha de ouro e o oitavo colocado nos Jogos Olímpicos, por exemplo. Mas também pode ser muito útil se explorada com atletas amadores. Isso porque, além desse pequeno ganho de desempenho causado pelo aumento das reservas energéticas e crescimento de fibras do tipo II, esse processo gera melhora no humor e diminuição na percepção subjetiva de esforço. **Considerações finais:** para a determinação da ótima estratégia de polimento pré-competição ainda se fazem necessárias algumas padronizações. É necessário que toda a nomenclatura das variáveis seja unificada e o método de medição da variação do desempenho seja

um só para todos os estudos, ou ao menos para cada modalidades esportiva. Além disso, cabem aos autores especificarem, dentro dessas padronizações, e de maneira clara, como manipularam todas as variáveis. Pois só assim poderão ser produzidas revisões e metanálises bem consistentes e que guiem de maneira concreta futuros treinamentos ao redor do mundo.

Palavras-chave: Polimento. Modalidades de resistência. Competição. Estratégia ótima. Triatlo. Natação. Corrida. Ciclismo. Ganho de desempenho.

ABSTRACT

TAPER FOR COMPETITION IN ENDURANCE SPORTS

Author: PEDRO GORDILHO APUD
Supervisor: PROF. DR. BENEDITO PEREIRA

Objective: to identify in the current literature the best strategies for handling the different training variables (volume, intensity, frequency, duration and reduction pattern) during the tapering for competition in endurance sports. Tapering is the reduction of training load continuously or progressively in the pre-competitive period. **Method:** the search was made in several search engines and scientific journals, then all the data were aggregated and, finally, the entire review was written. **Results:** for the volume a reduction of 40 to 60% is necessary, for the intensity and frequency, maintenance during the whole period in relation to the previous one, the tapering must last about 10 days and the pattern must be exponential, preferably. **Discussion:** tapering is a tool that can be a determining factor among high level athletes, because it promotes performance gains of approximately 3% and this value can be greater than the difference between a gold medal and the eighth place in the Olympic Games, for example. But it can also be very useful if explored with amateur athletes. Because, in addition to this small performance gain caused by the increase in energy reserves and growth of type II fibers, this process improves mood and reduces the rating of perceived exertion. **Final considerations:** in order to determine the optimal pre-competition tapering strategy, some standards are still necessary. It is necessary that the entire nomenclature of the variables be unified and the method of measuring the variation of performance be one for all studies, or at least for each sport. In addition, it is up to the authors to specify, within these standards, and clearly, how they manipulated all variables. This is the only

way that all reviews and meta-analyzes can be consistent and be able to guide future training in a concrete way around the world.

Keywords: Tapering. Endurance sports. Competition. Optimal strategy. Triathlon. Swimming. Running. Cycling. Performance gain.

1 INTRODUÇÃO

O grande objetivo de técnicos e atletas ao redor do mundo é aumentar as habilidades físicas, técnicas e psicológicas até o mais alto patamar possível, e desenvolver um programa de treinamento que garanta no momento exato da temporada o máximo de desempenho (LE MEUR; HAUSSWIRTH; MUJIKA, 2012). Para tal façanha divide-se as diferentes cargas de treino ao longo do ciclo de treinamento de maneira lógica (NUNES et al., 2011).

Essa ideia é chamada de periodização, que por definição é um plano esquemático de treinamento, que divide o ano em pequenos períodos com tamanho mais controlável, cada um com seu objetivo específico (ROWBOTTOM, 2000). Uma das bases da periodização são blocos semanais, denominados microciclos. Esses formam os mesociclos, geralmente com poucas semanas de duração. Alguns mesociclos compõem um macrociclo, que dura cerca de três meses. Por fim, três ou mais macrociclos compõem o plano de treinamento anual (MATVEYEV, 1981). Os microciclos que antecedem competições são denominados de pré-competitivos e dentro deles acontece o que é conhecido como *taper* ou, em português, polimento.

O principal objetivo do polimento é controlar o estresse fisiológico e psicológico do treinamento diário e da vida pessoal de cada atleta e conseqüentemente diminuir as chances de entrar em estado *overtraining* (KELLMANN, 2010), que por definição é uma perda da habilidade de atingir desempenho e um aumento da fadiga acumulada, mesmo que a carga de treino seja aumentada ou mantida (GLEESON, 2002). E, ao lado disso, atingir ganhos de desempenho.

Apesar de ser uma ideia simples (polimento): reduzir as cargas de treino progressiva ou continuamente antes das competições (MUJIKA; PADILLA, 2000), existem quatro tipos de padrão de polimento: *step taper*, *linear taper*, *exponential taper (slow decay)* e *exponential taper (fast decay)* (MUJIKA; PADILLA, 2003). Mais recentemente Bosquet et al. (2007) sugeriu mais um: o polimento de duas fases, que consiste em uma clássica redução da carga de treino, seguido por um moderado aumento nos últimos dias.

Além do padrão de polimento existem mais algumas variáveis relacionadas com o assunto. Uma delas é a frequência de sessões por semana, que, como indicado por Bosquet et al. (2007), os melhores resultados são encontrados quando não há sua

modificação, além disso cabe ressaltar que esta variável está estritamente ligada ao volume, isso porque uma sessão a menos numa semana significa um volume muito menor no mesmo período.

Outra variável é o próprio volume, que pode ser definido como a distância percorrida ou a duração da atividade (WILSON; WILSON, 2008), acredita-se que exista uma variação de volume ideal e que esta dependa da duração do polimento (outra variável). Ao redor do mundo podemos encontrar programas de treinamento para esportes de resistência com polimentos de 4 à 30 dias e 10% à 90% do volume em relação ao período anterior.

Duração e volume são dois elementos muito difíceis de serem trabalhados, principalmente sozinhos, pois são extremamente relacionados. Achar os valores ótimos para ambos é uma tarefa desafiadora, porém possível com ajuda da literatura atual, como foi mostrado no restante dessa monografia.

O último fator, dentro dos cinco principais, é a intensidade. Definido como a porcentagem do máximo desempenho, este é muito mais fácil de ser aplicado, devido à grande quantidade de evidências indicando que as melhores estratégias são aquelas em que não há alteração ou apenas um leve aumento em relação ao período anterior (SHEPLEY et al., 1992).

O polimento pode ser aplicado em modalidades dos mais diversos tipos. Coletivas ou individuais, de resistência ou de força, cíclicas ou intermitentes, etc.. Nas de resistência, aquelas em que o desempenho é determinado principalmente pela capacidade de consumo de oxigênio (VO_2 máx), limiar de lactato e eficiência de movimento (JOYNER; COYLE, 2008), é frequentemente usado para alcançar um aumento de desempenho e combater a fadiga acumulada. Visto que, é comum técnicos e atletas empregarem treinamentos com o volume muito alto e pouco tempo de recuperação, por se apegarem ao princípio da sobrecarga de treinamento (SPILSBURY et al., 2015), e, segundo Mujika, Padilla e Pyne (2002), a diferença entre o último colocado e o medalhista, numa competição de natação, pode ser o polimento.

Apesar disso, observa-se que na maioria das vezes o polimento é aplicado mais como uma arte, por tentativa e erro e sem base científica (MUJIKA; PADILLA, 2003), talvez por existirem muitas variáveis que se relacionam com o assunto, como colocado anteriormente.

Pelos benefícios citados nos parágrafos acima, muitos técnicos fazem o uso

dessa ferramenta, só que, nem sempre se tem certeza do que está sendo feito. Por isso a presente monografia tem o objetivo de definir, por meio de uma revisão de literatura, quais são atualmente as melhores estratégias de polimento para competição em modalidades de resistência, como natação, ciclismo, triatlo e atletismo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

A presente monografia teve o objetivo de investigar as diferentes estratégias de periodização pré competição (polimento). E, com isso, poder definir quais são as mais adequadas para cada variável relacionada com a carga de treino. Aliado a isso, investigar como esse processo funciona e qual é seu impacto no desempenho.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Foram objetivos específicos desta monografia:

- Investigar as melhores estratégias de manipulação do volume de treino durante o polimento;
- Investigar as melhores estratégias de manipulação da intensidade de treino durante o polimento;
- Investigar as melhores estratégias de manipulação da frequência de sessões de treino durante o polimento;
- Investigar qual é a duração ideal do período total do polimento;
- Investigar os tipos de polimento mais eficazes e, como e quando utilizá-los;
- Definir a magnitude do ganho de desempenho possível com o polimento, e;
- Caracterizar os mecanismos psicológicos e fisiológicos envolvidos.

2 MÉTODO

A pesquisa da literatura foi feita usando os seguintes termos: (*tapering* OR *taper*) AND *sport* AND *endurance*; (*tapering* OR *taper*) AND *mood*; (*tapering* OR *taper*) AND *mechanisms*; polimento AND esporte AND resistência. Foram usadas as plataformas Semantic Scholar, Google Scholar, PubMed e Research Gate. Além disso, as plataformas Google, Internet Archive e Amazon foram usadas para encontrar os livros citados durante toda a monografia e apresentados nas referências.

Após a busca da literatura, todos os resultados foram agregados, em seguida foram relacionados todos os artigos e livros com as variáveis do polimento. E, a partir disso foram apresentados os resultados na seção que contém a revisão de literatura.

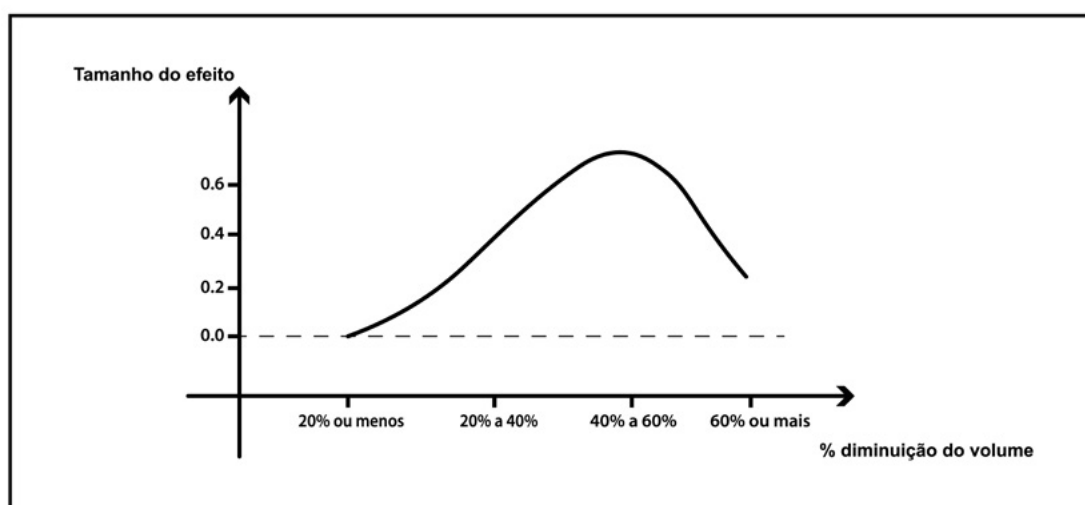
3 REVISÃO DE LITERATURA

Essa revisão de literatura começa mostrando as evidências de como funcionam cada uma das variáveis envolvidas no polimento (volume, intensidade e frequência). Depois esclarece por quanto tempo e como essas variáveis devem ser manipuladas ao longo desse período (duração e padrão de polimento). E, por último, apresenta quais são os possíveis ganhos de desempenho e os mecanismos fisiológicos e psicológicos envolvidos nesse processo.

3.1 CONTROLANDO O VOLUME

Dentre todas as variáveis o volume é uma das que se tem mais certeza que tem efeito positivo no desempenho de atletas quando é reduzida no período pré competitivo em relação ao de sobrecarga. Além disso, é muito simples de manipulá-lo. Basta apenas reduzir a distância e/ou tempo da sessão que ele já será reduzido. Também pode-se manipulá-lo mudando a frequência de sessões, mas esse é o tema específico de uma outra parte desse trabalho.

Figura 1 – Curva do tamanho do efeito em relação à porcentagem de diminuição da carga.



Fonte: Bosquet et al. (2007).

Com relação ao polimento, foi mostrado que o volume tem uma curva de eficiência ótima (figura 1)(BOSQUET et al., 2007). Nesse estudo foram usado nadadores, ciclistas e corredores. E demonstrou-se que existe um pico no desempenho máximo quando o volume é reduzido entre 40% e 60% em relação ao período anterior. Mas ainda há ganho de 30% até aproximadamente 70% de redução para atletas com nível de treinamento moderado. Já para atletas com alto nível de treinamento foi obtido uma eficiência entre 50 e 70% de redução para retenção ou ganho do desempenho (MUJIKI; PADILLA, 2003).

Por outro lado, Neary, Bhambhani e McKenzie (2003) demonstraram que quando comparado níveis de redução baixo, moderado e alto (30, 50 e 80%, respectivamente). Entre ciclistas que treinavam de 150 a 250 quilômetros (km) por semana, com um polimento de duração de uma semana, intensidade mantida e padrão linear. Apenas o grupo moderado obteve melhora de desempenho. Os resultados mostraram que enquanto o grupo moderado obteve, em média, 1 minuto (min) e 20 segundos (s) de melhora em uma atividade de contrarrelógio de 20km de distância. Os outros dois grupos melhoraram no máximo 10 s, ou até pioraram.

Com base nesses estudos pode-se concluir que uma diminuição moderada (pra baixa) tem resultados constantes de aumento de desempenho. Porém isso está diretamente ligado com a pessoa, alguns estudos demonstraram que ainda há melhora de desempenho com protocolos de redução maior.

Houmard et al. (1994) observaram que também há melhora no desempenho quando se diminui 85% do volume total de treino em relação ao período anterior, sobrecarga. Nesse estudo foram usados corredores e os grupos foram muito bem controlados, assegurando que não houvessem diferenças estatísticas. Os testes foram corridas de 5km na esteira, precedidas por um aquecimento de 15 min. E o tipo de polimento foi linear. Hellard et al. (2013) também sugere que polimentos com maiores reduções de volume podem ter seu valor. Uma vez que foi identificado que ao longo da carreira, nadadores (como usado no artigo) tendem a responder cada vez melhor a reduções maiores de volume.

Como visto nos parágrafos acima, controlar o volume total de treino durante o polimento pode ser muito importante, porém a distribuição desse volume pode ter um papel de mesma importância na busca pelo desempenho máximo (HENDERSON, 2016). Por isso, esse tema foi abordado nessa monografia, na parte sobre frequência

de sessões e tipos de polimento.

3.2 CONTROLANDO A INTENSIDADE

Manipular a intensidade pode não ser tão fácil quanto manipular o volume. Para intensidade, precisa-se de alguma medida em tempo real, como: velocidade, frequência cardíaca (FC) ou potência.

Dentre essas, a velocidade é a mais acessível. Com qualquer aparelho que tenha sistema de posicionamento global (GPS) consegue-se obtê-la a partir da distância e tempo. Porém nem sempre a velocidade obtida está relacionada com a intensidade. Imagine uma pessoa correndo. Ela está a 15 km por hora (km/h) e isso representa 70% da intensidade máxima para 1h. Agora ela vai correr a mesma 1h à 70% da intensidade máxima, só que na subida. Nesse caso a velocidade vai cair proporcionalmente à inclinação. Por isso a velocidade pode ser usada para medir a intensidade, porém apenas em situações específicas, onde a inclinação, temperatura e umidade relativa do ar (UR) sejam estáveis.

FC vem na sequência. Com apenas um sensor de ritmo cardíaco (HRM) pode-se observar a FC instantânea num relógio de pulso, por exemplo. Essa, por sua vez responde diretamente à intensidade do exercício. Porém o problema está no tempo de resposta e na influência de fatores externos. Imagine a mesma pessoa do exemplo anterior. Agora, depois de 30min de exercício, ela diminui a intensidade de 70% para 30% da máxima. Isso fará com que a FC caia de 175 para 120 batimentos por minutos (bpm), por exemplo. Só que isso não acontece instantaneamente, demora cerca de 2min para a FC chegar a 120bpm. Durante esse tempo não se tem como saber qual é a intensidade exata. Além disso a FC sofre influenciada pela temperatura e UR. Se um mesmo exercício feito em dia frio for feito em um dia quente a FC pode subir cerca de 20bpm para uma mesma intensidade. Por isso é muito usada na corrida, onde não há grandes mudanças de ritmo durante competições.

A última e mais completa é a potência. Essa não sofre qualquer influência externa e está estritamente ligada à intensidade do exercício. A força que é aplicada, por exemplo nos pedais da bicicleta, é a mesma em qualquer situação e em qualquer clima. O único ponto negativo está na acessibilidade, medidores de potência costumam

custar muito caro (FRIEL, 2012).

Apesar de uma relativa complexidade para se medir, a intensidade da sessão de treino tem dados bem consistentes em relação à sua aplicabilidade no polimento. Bosquet et al (2007) demonstrou em sua metanálise que parece ser claro que a carga de treino não deve ser reduzida usando a intensidade. Essa deve ser mantida constante, talvez devido à sua importância como fator determinante para manutenção das modificações produzidas no período anterior ao polimento.

Kubukeli, Noakes e Dennis (2002) também concluíram que a intensidade deve ser mantida. Mostraram que se reduzida em um ou dois terços em relação ao período anterior, causam reduções de 7,5 e 10% do VO_2 máx, respectivamente. Mujika (1998) em sua revisão concluiu a mesma coisa: a intensidade deve ser mantida, se não levemente aumentada. Da mesma forma Henderson (2016) expõe resultados equivalentes. Assim como Grivas (2018), Le Meur, Hauswirth e Mujika (2011) e Mujika e Padilla (2003). Além disso Mujika, Chaouachi e Chmari (2010) obtêm a mesma conclusão só que em um estudo relacionando polimento com o jejum do Ramadan.

Com tantas evidências apontando na mesma direção, parece que o controle da intensidade aproxima-se muito de uma certeza: a de que a intensidade deve ser mantida em todo o período pré competitivo nos mesmo valores do período anterior ou nos valores da competição, e em todas as modalidades de resistência, ou, por vezes, ligeiramente aumentada, se o atleta conseguir.

3.3 CONTROLANDO A FREQUÊNCIA

Frequência de treinamento representa o número de sessões de treinamento realizadas por semana. Ela, assim como o volume, é uma variável fácil de ser manipulada. Basta apenas acrescentar ou retirar sessões durante a semana. Além disso, assim como a intensidade, ela tem dados bastantes consistentes.

Grivas (2018); Houmard et al. (1994); Mujika et al. (1995); Mujika (1998); Mujika (2011); Turner (2011); Wilson; Wilson (2008), todos esses autores apresentaram a mesma conclusão: para o maior ganho de desempenho a frequência de sessões por semana deve ser mantida a mesma do período de sobrecarga no período do polimento. Portanto, se um atleta treina cinco vezes por semana ele deve permanecer

com essa frequência até a competição.

Os resultados que mais destoam dos apresentados anteriormente dizem que a frequência pode ser baixada apenas até 20% do período de sobrecarga no polimento. Nesses trabalhos os autores encontraram que pode ser esperada uma melhora no desempenho se a frequência de sessões for mantida em até 80% ou se for baixado um dia de treinamento por semana no polimento (BANISTER; CARTER; ZARKADAS, 1999, BOSQUET et al., 2007, LE MEUR; HAUSSWIRTH; MUJIKI, 2012, MUJIKI; PADILLA, 2003, ROSE, 2019).

Além disso, vale destacar que Mujika (1998) relacionou que há maior importância da manutenção da frequência com o nível de treinamento do indivíduo. O autor destaca que para atletas mais bem treinados a frequência deve ser mais próxima da original, em relação aos atletas menos treinados. Ou seja, quanto mais bem treinado um indivíduo estiver maiores são as chances dele piorar o desempenho durante o polimento se a frequência de sessões for diminuída.

Por último, Mcneely, Sandler (2007) sugeriram que isso é mais importante para esportes técnicos. Portanto, modalidades em que a técnica é um fator determinante para o desempenho, a alta frequência está relacionada com um bom desempenho. Eles ainda, diferentemente das demais obras, sugeriram que em esportes não técnicos os valores de sessões por semana podem cair até 50% no polimento. Isso pode ser explicado pelo fato de que a técnica está intimamente relacionada com o contato com atividade e, portanto, pode ser perdida se não praticada.

Em síntese, com base nessa literatura, a frequência de sessões por semana do período de sobrecarga deve ser conservada durante o polimento. Mas pode ser diminuída levemente se não houver grande importância da técnica para a modalidade em questão ou o atleta não estiver muito bem treinado. Porém isso deve ser sempre relacionado com o volume, visto que uma sessão de treino a menos na semana significa uma grande diminuição do volume total de treino nesse período.

3.4 CONTROLANDO A DURAÇÃO

Até agora já foi visto como a carga de treino pode ser manipulada para atingir os maiores ganhos de desempenho nas competições mais importantes. Porém, ainda

cabe discutir quanto tempo deve durar essa manipulação e como ela deve ocorrer ao longo do período de polimento. Isso foi o tema das duas próximas seções dessa monografia.

Duração refere-se ao tempo total de polimento, ou seja, o tempo do início da redução da carga de treino até o dia da competição. O trabalho mais influente do tema é o de Bosquet et al. (2007), isso porque essa metanálise foi citada como uma forte evidência em quase todas as revisões posteriores à ela. Bosquet et al. (2007) demonstraram que houve ganhos de desempenho em polimentos de 7 até 28 dias de duração, mas que os resultados mais consistentes são encontrados nos programas que duraram 8 à 14 dias.

Em adição a isso, Wilson, Wilson (2008) sugeriram que o tamanho desse período está diretamente relacionado com o nível de fadiga do período de sobrecarga. Os autores propuseram que para programas de treinamento de baixa fadiga acumulada, o polimento deve durar de 7 à 10 dias. Para média fadiga, 10 à 20 dias, Já para uma grande fadiga acumulada, 14 à 28 dias.

Spilsbury (2015) acrescentou que também deve-se relacionar esse período com o tipo de competição. Em seu trabalho, o autor encontrou que para corredores de diferentes distâncias as estratégias ótimas de polimento variam em duração, o que está em acordo com Wilson, Wilson (2008), pois para corredores de distâncias médias e longas esse período deve durar aproximadamente 6 dias; para maratonistas esse valor sobe para 14 dias.

Como apresentado nos parágrafos acima, existe uma grande amplitude de tempo para a duração ótima do polimento. Ainda, são poucos os artigos que tentaram definir o tempo que separa um ótimo polimento e o destreinamento (MUJIKÁ; PADILLA, 2003). Kubukeli, Noakes, Dennis (2002) sugeriram também que essa duração deve levar em conta o volume e intensidade do período de sobrecarga. Tudo isso permite concluir que o tempo total de redução do treinamento deve ser individualizado, ou seja, pensado para cada atleta e para cada situação. E, como apresentado na seção seguinte, isso está diretamente relacionado com o tempo disponível para o polimento. Se duas competições forem acontecer com pouco tempo entre elas, não será possível realizar um polimento completo para cada. Caberá ao técnico e atleta definirem qual é mais importante e, assim, traçar a estratégia mais adequada: a primeira competição fará parte do polimento para a segunda ou o polimento da segunda será uma extensão

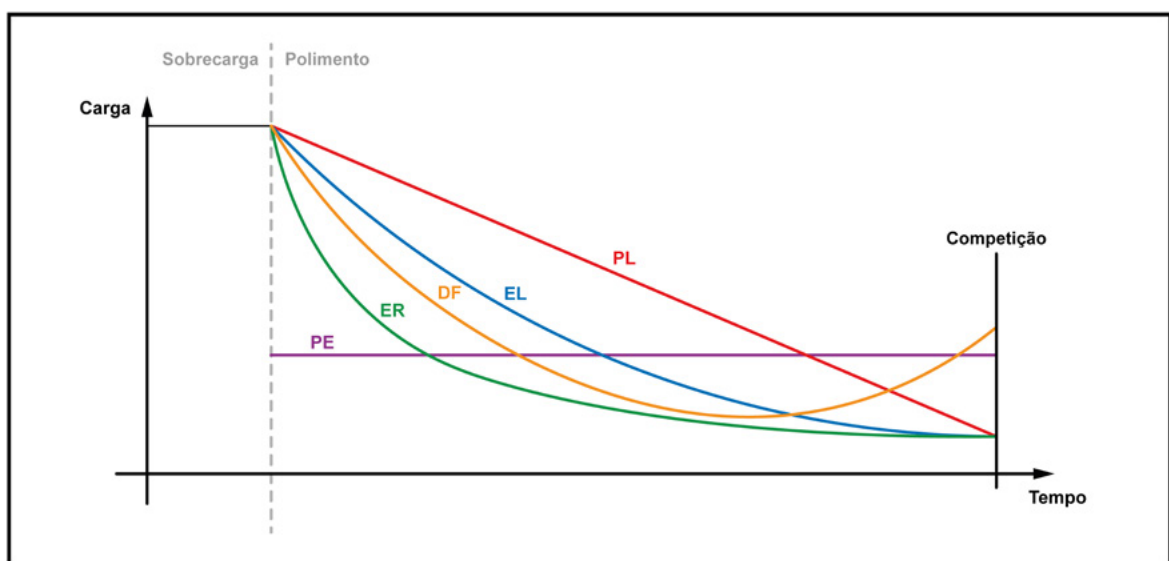
do polimento da primeira.

3.5 TIPOS DE POLIMENTO

A última variável do polimento é o tipo ou padrão. Isso refere-se a como a redução deve ocorrer. Na literatura atual são definidos apenas cinco: *step taper*, *linear taper*, *exponential taper (slow decay)*, *exponential taper (fast decay)* e *two step taper* (MUJIKÁ; PADILLA, 2003, BOSQUET et al., 2007). Para fins didáticos esses tipos foram referenciados nesse trabalho como polimento: de escada (PE), linear (PL), exponencial lento (EL), exponencial rápido (ER) e de duas fases (DF), respectivamente. Além disso, polimento progressivo (PP) refere-se à união de todos menos o PE.

PE consiste em reduzir as cargas de treino bruscamente no início do período e mantê-las até o dia da competição. PL são os polimentos em que as cargas são reduzidas de maneira igual durante todo o período. EL e ER são aqueles em há uma redução durante todo o período, porém são mais notáveis no começo. A diferença entre eles está apenas nesse começo, onde em um (ER) a redução é mais abrupta que no outro (EL). Por fim, DF consiste em diminuir as cargas progressivamente até os

Figura 2 – Tipos de taper. Curvas das reduções de carga ao longo do tempo.



Fonte: Adaptado de Mujika, Padilla (2003).

últimos dois dias antes da competição, por exemplo, e então aumentá-las ligeiramente (figura 2).

A maior parte dos estudos compararam o PE com o PP. Esses estudos encontraram que os melhores resultados são observados nos programas de PP (BANISTER; CARTER; ZARKADAS, 1999, HELLARD, 2013, MUJIKA et al., 1996, NEARY; BHAMBHANI; MCKENZIE, 2003). Apenas Rønnestad et al. (2016) sugere que para o ciclismo é melhor usar PE. Isso pode ser explicado pelo fato de que ciclistas costumam treinar com uma sobrecarga e volume muito altos, mais altos que os outros esportes, em geral. Porém, em contraste a isso, Neary, Bhambhani, McKenzie (2003), encontraram que programas de PP podem ser benéficos para ciclistas. Outro ponto à favor dos PP é que todas as revisões usadas nesse trabalho apontam que ele é superior ao PE (BOSQUET et al., 2007, MUJIKA, 1998, MUJIKA, 2011, MUJIKA; PADILLA, 2003, ROSE, 2019, THOMAS; BUSSO, 2005, TURNER, 2011, WILSON; WILSON, 2008).

Banister, Carter, Zarkadas (1999) ainda comparam ER e EL. Em seu trabalho é sugerido que o ER promove ganhos de 4 à 5% a mais que o EL. Isso para atletas de triatlo em teste de corrida e ciclismo. Por outro lado, Hellard et al. (2013) observaram que o EL teve maiores ganhos quando utilizados em nadadores, ainda mais para homens.

Sobre o polimento DF, o próprio autor que o sugeriu comenta que não existem trabalhos publicados sobre o assunto (BOSQUET et al., 2007). Mas diz que essa hipótese é baseada em modelos matemáticos. Esses modelos sugerem que há uma relação ótima de resposta entre cargas diárias de treino e os ganhos de desempenho (curva em “U” invertido). Além disso, que poderia ser utilizada a baixa fadiga do polimento nos dias finais para se aumentar a tolerância ao treinamento e melhorar as respostas produzidas durante o polimento (BUSSO, 2003).

Observando tudo isso é possível concluir que uma redução progressiva tendendo a manutenção da carga no final do polimento tem um maior potencial para gerar ganhos de desempenho em atletas de diversas modalidades. Porém, vale destacar que, como explicado por Wilson, Wilson (2008), o PE tem seu valor quando o técnico e atleta não possuem muito tempo para realizar essa redução nas cargas de treino. Ou seja, quando duas competições têm apenas uma semana de intervalo entre elas, por exemplo: uma única redução no início da semana após a primeira

competição, seguida por uma manutenção da carga até a segunda competição pode ser uma boa estratégia para manter o desempenho no maior patamar possível.

3.6 GANHO DE DESEMPENHO

A princípio as pessoas talvez tendam a achar que se diminuída a carga de treino o desempenho também diminuirá. Porém já é amplamente conhecido e definido na literatura que o processo de polimento, se aplicado de maneira correta e individualizada, pode gerar ganhos de desempenho significativos (SPILSBURY, 2016).

Esses valores variam bastante mas com um desvio padrão relativamente pequeno. Os resultados mais consistentes apontam para aproximadamente 3% de melhora (BOSQUET et al., 2007, GRIVAS, 2018, MUJIKÁ et al., 1996). Outros estudos sugerem que esses ganhos podem chegar a até aproximadamente 8% (BANISTER; CARTER; ZARKADAS, 1999, RØNNESTAD et al., 2016, WILSON; WILSON, 2008). Apesar dessas revisões apontarem para ganhos de desempenho, em alguns estudos observou-se manutenção ou até perda de desempenho (MCCONELL et al., 1993, HOUMARD et al., 1990). Acrescentando, Neary, Bhambhani, Mckenzie (2003) demonstraram em seu estudo comparando homens e mulheres, que dentre nadadores, se aplicado um polimento de 2 a 3 semanas com 80% de redução do volume, os homens obtiveram cerca de 1% a mais de melhora no desempenho em relação as mulheres.

Essa discrepância nos resultados talvez aconteça devido a grande variação de métodos para se medir o desempenho ou até as diferentes estratégias de polimento adotadas em cada estudo. A inconsistência nas estratégias acontece pois existe uma combinação gigantesca de maneiras de se manipular as variáveis do polimento juntas (volume, intensidade, frequência, duração e padrão de redução). Portanto, são necessários ainda muitos estudos sobre polimento em modalidades de resistência para se chegar a estratégia ótima.

Contudo, se adota uma boa estratégia e aplicada da melhor maneira possível para uma determinada pessoa, já está claro que o polimento pode melhorar o desempenho dela. Mas talvez só isso não explique porque técnicos e atletas ao redor do mundo todo adotam essas estratégias sempre. Talvez não valha a pena correr

esse risco de destreinamento para melhorar apenas cerca 3% do desempenho. Como mostrado por Mujika, Padilla, Pyne (2002) a diferença entre o primeiro e o quarto colocado para eventos de natação das olimpíadas de Sydney 2000 foi de 1,67%, já do terceiro para o oitavo foi de 2,02%. Com isso, fica clara a importância dessa ferramenta. Sem ela talvez fosse impossível para um determinado atleta conquistar uma medalha, ou quiçá, participar de um evento desses.

Agora a questão passa a ser o porquê não só os melhores do mundo se submetem a esse processo. Se, para um amador que deseja apenas terminar um evento de triatlo longo, por exemplo, e esses 3% de ganho não fazem a menor diferença, então por que correr o risco de destreinamento e aplicar o polimento? Isso foi abordado na seção seguinte.

3.7 MECANISMOS DO POLIMENTO

Até agora já foi visto como manipular e como funcionam todas as variáveis do polimento para competição em esportes de resistência. Porém ainda cabe abordar os mecanismos de tudo isso, ou seja, o que está por trás de todas essas informações, ou, o que acontece com o organismo do atleta durante essa fase do treinamento, que mesmo treinando pouco ele tem seu desempenho aumentado.

Se, como já apresentado, há um risco de destreinamento durante o polimento, cabe o questionamento: um atleta amador e que tenha como objetivo apenas terminar um triatlo de longa distância, por exemplo, por quê ele deve correr esses riscos e realizar o polimento? Uma resposta para isso seria que o polimento não gera apenas mudanças fisiológicas no organismo. Existem também processos psicológicos com potencial de melhorar esse desempenho. Portanto, mesmo com um nível de treinamento menor um atleta pode desempenhar melhor se estiver mais motivado e disposto a realizar o esforço necessário para a atividade.

Como mostrado por Berger et al. (1999) o polimento tem a importante função de melhorar o estado de humor. Visto que, os autores observaram que o treinamento de alta intensidade junto com baixo volume (polimento) está associado a ganhos de performance, isso sem piora no estado humor. Além disso, Flynn et al. (1994) revelaram que esse processo também diminui a percepção de esforço, o que é extremamente

importante para alguém que deseja ficar horas se exercitando para terminar um triatlo ou corrida longa, por exemplo.

Mas esses são apenas os mecanismos psicológicos do polimento. No que diz respeito aos mecanismos fisiológicos para esportes de resistência nota-se na literatura atual que após um período de reduzida carga geral de treino as reservas de glicogênio são restauradas a níveis normais, isso em atletas que geralmente as tem cronicamente reduzidas. Essa pode ser uma grande vantagem em modalidades onde se tem necessidade de grande intensidade por longos períodos de tempo, ou até para aquelas em que há repetidos esforços curtos (BALSOM et al., 1999). Porém só isso não representa todos os ganhos produzidos por um bom polimento (MURACH; BAGLEY, 2015).

Outro fator importante que se relaciona com o desempenho é o ganho de potência muscular durante esse período. Trinity et al. (2006) demonstraram que nadadores de nível universitário tem um ganho de 11% na potência muscular dos braços após um polimento de 3 semanas. Esse é um fator determinante, pois, quando fadigada, a musculatura não é capaz de produzir alta potência e, na natação, uma menor potência pode ser a diferença entre o primeiro de o segundo colocado. Murach, Bagley (2015) comentaram que apesar de intuitivamente prever-se que as mudanças na musculatura de um atleta de resistência ocorra nas fibras do tipo I, são nas menos abundantes porém mais poderosas que acontecem as respostas mais visíveis. Com o polimento as fibras do tipo II tem um crescimento muito acelerado, o que gera uma melhora na produção de energia sem mudanças na massa corporal. O aprimoramento dessas fibras pode permitir uma acelerada final mais potente e aumentar a economia de movimento (maior velocidade com mesmo esforço) durante exercícios cíclicos, o que muitas vezes, se não sempre, são fatores determinantes para esse tipo de modalidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, essa monografia, através de uma análise na literatura atual, demonstrou que durante o período pré competitivo a principal variável que deve ser trabalhada é o volume. Os valores encontrados para ela são reduções de aproximadamente 50% em relação ao período de sobrecarga, mas que essa redução está diretamente ligada à fadiga acumulada durante a sobrecarga, ou seja: quanto maior a fadiga acumulada, maior deverá ser a redução do volume durante o polimento. Além disso, foi concluído que esse volume deve ser reduzido preferencialmente de maneira contínua e que caracterize um polimento exponencial.

Com relação a intensidade e frequência de sessões, foi demonstrado que elas não devem ser alteradas, preferencialmente. A intensidade, às vezes, pode ser ligeiramente aumentada, dependendo se o atleta suporta a carga extra. A frequência pode ser diminuída, dependendo do nível de treinamento ou do tipo de modalidade, sendo que quanto mais bem treinado o atleta ou mais técnica a modalidade, maiores são as chances de destreinamento, com uma frequência menor.

Já a duração, o ideal para o polimento ainda é uma incerteza, os resultados mais atuais apontam para um período com cerca de 10 dias de duração como o ideal para a maioria das situações. Essa incerteza se deve talvez porque a duração não é tão relevante para o desempenho final, pois o mais importante é chegar no dia da competição sem fadiga. Não importa tanto o quão antes essa fadiga começou a ser eliminada, e sim, que ela foi eliminada sem causar destreinamento.

A importância do polimento para amadores, e a razão pela qual ele é utilizado sempre em esportes de resistência, está diretamente relacionada com a melhora do humor e diminuição da percepção de esforço. Essa importância se estende uma vez que, além desses fatores psicológicos, os atletas de alto rendimento se beneficiam muito da melhora de aproximadamente 3%. Esse aumento no desempenho é causado por um maior acúmulo das reservas energéticas e, associada ao crescimento de fibras do tipo II durante o polimento, ainda há uma melhora na produção energética e economia de movimento.

Por causa da complexidade do polimento, isso devido as quase infinitas formas de combinar e manipular suas variáveis, ainda se fazem necessários mais estudos. Também é necessário que nesses estudos sejam padronizados o método de medição

do ganho de desempenho e a nomenclatura dos tipos de polimento. Além disso, é de máxima importância a especificação de como cada variável foi manipulada durante cada trabalho. Só assim, com tudo padronizado e bem especificado, que poderão ser desenvolvidas revisões e metanálises bem consistentes e que cheguem próximo da definição da estratégia ótima de polimento, e, ainda, que possam guiar de maneira mais concreta técnicos e atletas ao redor do mundo em seus treinamentos na busca pelo desempenho máximo.

REFERÊNCIAS

BALSOM, P. D. et al. High-intensity exercise and muscle glycogen availability in humans. **Scandinavian Physiological Society**, Hoboken, v. 165, n. 4, p. 337-345, 1999.

BANISTER, E. W.; CARTER, J. B.; ZARKADAS, P. C. Training theory and taper: validation in triathlon athletes. **European Journal of Applied Physiology**, Nova Iorque, v. 79, n. 2, p. 182-191, 1999.

BERGER, B. G. et al. Mood and cycling performance in response to three weeks of high-intensity, short-duration overtraining and a 2 week taper. **Sport Psychologist**, Hanover, v. 13, n. 4, p. 444-457, 1999.

BOSQUET, L. et al. Effects of tapering on performance: a meta-analysis. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, v. 39, n. 8, p. 1359-1365, 2007.

BUSSO, T. Variable dose-response relationship between exercise training and performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, v. 35, n. 7, p. 1188-1195, 2003.

FLYNN, M. G. et al. Indices of training stress during competitive running and swimming seasons. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v. 15, n. 1, p. 21-26, 1994.

FRIEL, J. **The Power Meter Handbook**: a user's guide for Cyclists and triathletes. Boulder: Velopress, 2012.

GLEESON, M. Biochemical and immunological markers of overtraining. **Journal of Sports Science and Medicine**, Bursa, v. 1, n. 2, p. 31-41, 2002.

GRIVAS, G. V. The Effects of Tapering on Performance in Elite Endurance Runners: A Systematic Review. **International Journal of Sports Science**, Rosemead, v. 8, n. 1, p. 8-13, 2018.

HELLARD, P. et al. Identifying optimal overload and taper in elite swimmers over time. **Journal of Sports Science and Medicine**, Bursa, v. 12, n. 4, p. 668-678, 2013.

HENDERSON, Z. J. Peaking and Tapering in Endurance Athletes: A Review. **The Post**, Thunder Bay, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em: <<https://post.lakeheadu.ca/article/view/1437/786>>. Acesso em: 5 mai. 2020.

HOUWARD, J. A. et al. Reduced training maintains performance in distance runners. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v. 11, n. 1, p. 46-52, 1990.

_____. The effects of taper on performance in distance runners. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Philadelphia, v. 26, n. 5, p. 624-631, 1994.

JOYNER, J. M.; COYLE, E. F. Endurance exercise performance: the physiology of champions. **The Journal of Physiology**, Londres, v. 586, n. 1, p. 53-44, 2008.

KELLMANN, M. Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. **Scandinavian Journal Medicine and Science in Sports**, Hoboken, v. 20, p. 95-102, 2010. Supplement 2.

KUBUKELI, Z. N.; NOAKES, T. D.; DENNIS, S. C. Training Techniques to Improve Endurance Exercise Performances. **Sports Medicine**, Auckland, v. 32, n. 8, p. 489-509, 2002.

LE MEUR, Y.; HAUSSWIRTH, C.; MUJIKKA, I. Tapering for competition: a review. **Science and Sports**, Paris, v. 27, n. 2, p. 77-87, 2012.

MATVEYEV, L. P. Fundamentals of the periodization of the big training cycles. In: MATVEYEV, L. P. **Fundamentals of sports training**. 1. ed. Moscou: Progress Publishers, 1981. p. 245-259.

MCCONELL G. K. et al. Reduced training volume and intensity maintain aerobic capacity but not performance in distance runners. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v. 14, n. 1, p. 33-37, 1993.

MCNEELY, E.; SANDLER, D. Tapering for Endurance Athletes. **Strength and Conditioning Journal**, Philadelphia, v. 29, n. 5, p. 18-24, 2007.

MUJIKI, I. Tapering for triathlon competition. **Journal of Human Sport and Exercise**, Alicante, v. 6, n. 2, p. 264-270, 2011.

_____. The Influence of Training Characteristics and Tapering on the Adaptation in Highly Trained Individuals: A Review. **International journal of sports medicine**, New York, v. 19, n. 7, p. 439-446, 1998.

MUJIKI, I. et al. Effects of training on performance in competitive swimming. **Canadian journal of applied physiology**, Champaign, v. 20, n. 4, p. 395-406, 1995.

_____. Modeled responses to training and taper in competitive swimmers. **Medicine and Science in Sports & Exercise**, Indianapolis, v. 28, n. 2, p. 251-258, 1996.

MUJIKI, I.; CHAOUACHI, A.; CHAMARI, K. Precompetition taper and nutritional strategies: special reference to training during Ramadan intermittent fast. **British Journal of Sports Medicine**, Londres, v. 44, p. 495-501, 2010.

MUJIKI, I.; PADILLA, S. Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: Short term insufficient training stimulus. **The American Journal of Sports Medicine**, Newbury Park, v. 30, n. 2, p. 79-87, 2000.

_____. Scientific bases for precompetition tapering strategies. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, v. 35, n. 7, p. 1182-1187, 2003.

MUJIKI, I.; PADILLA, S.; PYNE, D. Swimming Performance Changes During the Final 3 Weeks of Training Leading to the Sydney 2000 Olympic Games. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v. 23, n. 8, p. 582-587, 2002.

MURACH, K. A.; BAGLEY, J. R. Less Is More: The Physiological Basis for Tapering in Endurance, Strength, and Power Athletes. **Sports**, Basel, v. 3, n. 3, p. 209-218, 2015.

NEARY, J. P.; BHAMBHANI, Y. N.; MCKENZIE, D. Effects of different stepwise

reduction taper protocols on cycling performance. **Canadian journal of applied physiology**, Champaign, v. 28, n. 4, p. 576-587, 2003.

NUNES, J. A. et al. Effects of resistance training periodization on performance and salivary immune-endocrine responses of elite female basketball players. **Journal Sports Med and Physical Fitness**, Torino, v. 51, n. 4, p. 676-682, 2011.

RØNNESTAD, B. R. et al. Short-term performance peaking in an elite cross-country mountain biker. **Journal of Sports Sciences**, Londres, v. 35, n. 14, p. 1-4, 2016.

ROSE, B. E. **Taper for triathlon: current concepts, effects, and applications**. 2019. 84 p. Mestrado - Department of Health and Human Performance, University of Montana, Missoula, 2019.

ROWBOTTOM, D. G. Periodização do exercício. In: GARRETT, W.; KIRKENDALL, D. T. E. **A ciência do exercício e dos esportes**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 531-544.

SHEPLEY, B. et al. Physiological effects of tapering in highly trained athletes. **Journal of Applied Physiology**, Rockville, v.72, n. 2, p. 706-711, 1992.

SPILSBURY, K. L. et al. Tapering strategies in elite british endurance runners. **European Journal of Sports Science**, Milton, v. 15, n. 5, p. 367-73, 2015.

SPILSBURY, K. L. **Tapering Strategies for Elite Endurance Running Performance**. 2016. 170p. Doutorado - School of Sport and Exercise Sciences, Loughborough University, Loughborough, 2016.

THOMAS, L.; BUSSO, T. A Theoretical Study of Taper Characteristics to Optimize Performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, v. 37, n. 9, p. 1615-1621, 2005.

TRINITY, J. D. et al. Maximal mechanical power during a taper in elite swimmers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, v. 38, n. 9, p. 1643-1649, 2006.

TURNER, A. The Science and Practice of Periodization: A Brief Review. **Strength and Conditioning Journal**, Philadelphia, v. 33, n. 1, p. 34-46, 2011.

WILSON, J.; WILSON, G. A Practical approach to the taper. **Strength and Conditioning Journal**, Philadelphia, v. 30, n. 2, p. 10-17, 2008.