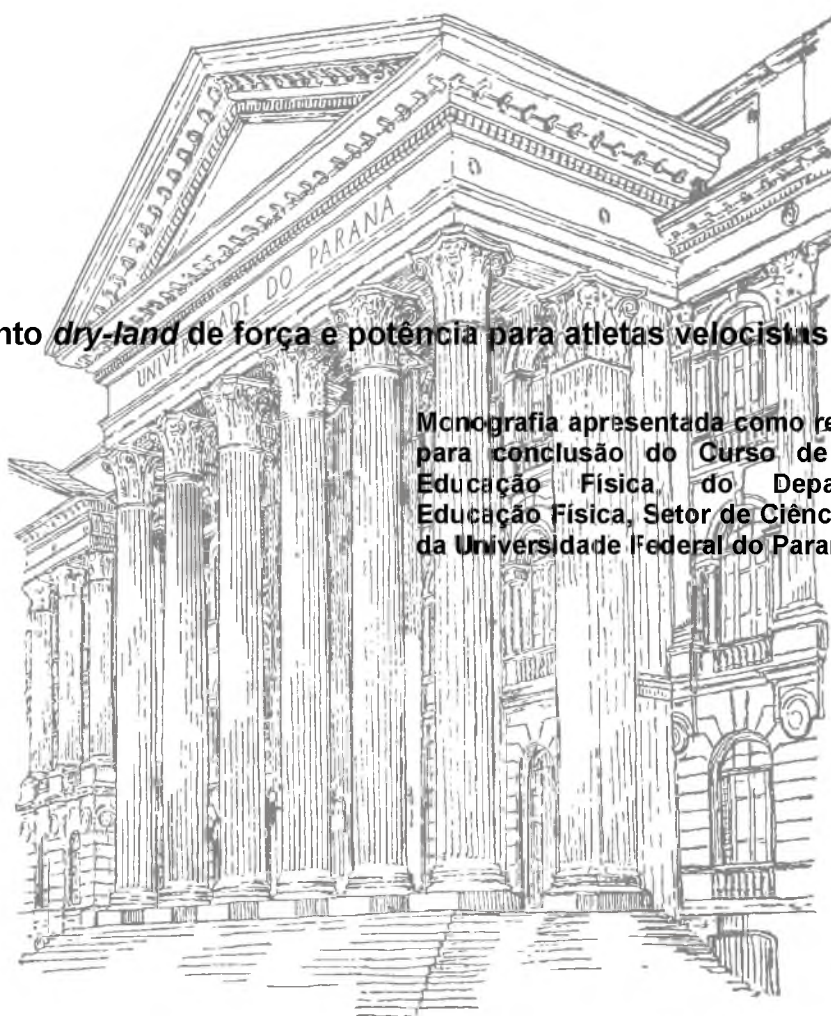


ALESSANDRO DIEGO MENDES

O treinamento *dry-land* de força e potência para atletas velocistas de natação

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharel em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.



CURITIBA

2010

ALESSANDRO DIEGO MENDES

O treinamento *dry-land* de força e potência para atletas velocistas de natação

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharel em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Julimar Luiz Pereira

Este trabalho monográfico não poderia ser realizado se não fosse graças primeiramente a Ele, que rege o universo, e aqueles que tanto me ajudaram na caminhada acadêmica, meus pais, irmãos, amigos e colegas de curso. Agradeço também ao meu orientador, que me guiou na última missão desta fase da vida acadêmica.

Dedico este trabalho a Deus, autor da vida, aos meus pais, e a todos que me apoiaram em minhas escolhas.

“Quanto mais um homem se aproxima de suas metas, tanto mais crescem as dificuldades”.

Goethe

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVO.....	2
1.2 JUSTIFICATIVA	2
2 PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO	3
2.1 CICLOS DE TREINAMENTO.....	4
3 POTÊNCIA	9
3.1 FORÇA	10
3.1.1 Adaptação do sistema nervoso.....	10
3.1.2 Adaptação da coordenação neuromuscular.....	11
3.1.3 Hipertrofia.....	11
3.2 VELOCIDADE	12
3.2.1 Hereditariedade	13
3.2.2 Capacidade de superar a resistência externa.....	13
3.2.3 Elasticidade muscular.....	13
4 O TREINAMENTO EM TERRA	15
4.1 POTÊNCIA CÍCLICA	16
4.2 VELOCIDADE	16
4.2.1 Intensidade dos estímulos.....	17
4.2.2 Duração dos estímulos.....	17
4.2.3 Volume dos estímulos.....	17
4.2.4 Frequência dos estímulos	18
4.2.5 Intervalo de descanso	18
5 ESTUDOS SOBRE O EFEITO DO TREINAMENTO EM TERRA SOBRE O DESEMPENHO DE NADADORES	19
5.1 BARBOSA E ANDRIES JUNIOR (2005)	19
5.2 CAROL, TOUSSAINT E VLIET	21
5.3 PESSÔA FILHO E MONTEIRO	22
6 DISCUSSÃO	23
7 CONCLUSÃO	26

REFERÊNCIAS..... 27

RESUMO

(O treinamento *dry-land* de força e potência para nadadores velocistas)

A natação, assim como outros esportes, evoluiu muito ao longo dos anos. O treinamento dos atletas velocistas é primordialmente realizado dentro das piscinas, porém para complementar o treinamento na água, muitos treinadores utilizam o treinamento “*dry-land*”, ou “em terra seca”. Este tipo de treinamento é muito difundido nas universidades americanas, onde treinam alguns dos maiores velocistas da atualidade, e pode ser realizado das mais diversas formas: com pesos livres, *medicine balls*, correntes, tubos cirúrgicos, etc, de acordo com o objetivo e a criatividade dos treinadores. Um fator considerado determinante no bom desempenho dos nadadores velocistas é a potência muscular, produto da força que um segmento do corpo pode produzir pela velocidade desse segmento. O treinamento fora da água traz ganhos em força muscular e velocidade, porém não se adequa ao conceito da especificidade de movimento. Segundo estudos recentes, os ganhos de força e velocidade fora da água não trazem benefícios significantes no desempenho dos velocistas na água, porém apresentam melhoras percentuais, que segundo os autores, são suficientes para mudar drasticamente resultados em competições, haja vista que a diferença no tempo final dos atletas velocistas é muito pequena, centésimos de segundo separam o vencedor do oitavo colocado. Através de uma revisão de literatura, procurou-se identificar como ocorre o desenvolvimento de potência, força e velocidade no corpo humano, e se o desenvolvimento destas valências físicas, em treinamento *dry-land*, traz benefícios no desempenho dos nadadores velocistas.

Palavras chave: Velocistas, Natação, Dry-land.

ABSTRACT

(The strength and power dry-land training for swimming sprint athletes)

Swimming, as well as other sports, has highly evolved over the years. The sprint athletes training is realized inside the pools mostly, however, to complement the in water training, many coaches use the dry-land training. This kind of training is quite disseminated in the north-american universities, where some of the today's greatest sprinters use to train, and can be realized at many different forms: using free weights, medicine balls, chains, surgical tubes, etc., according to the coaches objective and creativity. The muscular power is considerate a determinant factor for the swimming sprint athletes, resulting product from strength that a segment can produce, for this segment speed. The dry-land training brings muscular strength and speed gains, however, it does not suit to the movement specificity concept. According to recent researches, the strength and speed dry-land gains do not brings significant benefits to the sprinters performance inside the water, but presents percentage improvements, that according to the authors, it's enough to drastically change competitions results, considering that the difference between the sprint athletes final time is very small, hundredths of a second separates de winner from the eighth place. Through a literature review attempted to verify how the power, strength and speed development happens in the human body, and if this physical valences development , through the dry-land training, brings performance benefits for the swimming sprinters.

Key words: Sprinters, swimming, dry-land.

1 INTRODUÇÃO

A natação, assim como os outros esportes, evoluiu muito ao longo dos anos. Tempos e recordes que pareciam ser impossíveis de serem alcançados são quebrados a cada competição, e muito se deve à evolução, tanto da técnica aplicada nos nados quanto ao treinamento dos atletas. Um fator considerado determinante no bom desempenho dos nadadores velocistas (50m, 100m) é a potência muscular, que segundo muitos estudos, possui alta correlação com a velocidade (COSTILL, SHARP & TROUP, 1980; MARINHO, 2002; MARINHO & GOMES, 1999; SHARP, TROUP & COSTILL, 1982; SWAINE, 2000 apud BARBOSA & ANDRIES JUNIOR 2006).

O treinamento dos atletas velocistas é primordialmente realizado dentro das piscinas, porém para complementar o treinamento na água, muitos treinadores utilizam o treinamento “*dry-land*”, que traduzido seria “em terra seca”, ou seja, exercícios fora do ambiente aquático. Este tipo de treinamento visa principalmente a manutenção e o desenvolvimento da parte física dos atletas (dependendo da fase do treinamento), como capacidade e resistência cardiorrespiratória, e principalmente dos atributos potência muscular, resistência muscular e força. Normalmente este tipo de treinamento é realizado em academia, na maioria das vezes com pesos livres, e em alguns casos com outros equipamentos menos comuns, como correntes fixas, “*medicine balls*”, e diversos outros materiais conforme a necessidade e até mesmo a criatividade dos treinadores.

O treinamento *dry-land* é amplamente usado e difundido entre os treinadores das universidades norte-americanas, onde treinam alguns dos maiores velocistas da atualidade, mesmo com poucas pesquisas científicas que comprovem a sua

influência sobre os resultados dentro da água. “A maioria das pesquisas sobre o treinamento *dry-land* concluíram que não há muita transferência do treinamento *dry-land* para a água. No entanto, a maioria dos técnicos de natação e nadadores pratica algum tipo de treinamento *dry-land* e exaltam seus benefícios.” (HENDERSON, 2006, tradução minha).

1.1 OBJETIVO

O Objetivo deste trabalho é, através de uma revisão bibliográfica, levantar informações sobre o treinamento de força e potência fora da água, e verificar se este tipo de treinamento realmente influencia positivamente nos resultados dos atletas do estilo livre (Crawl) dentro das piscinas.

1.2 JUSTIFICATIVA

É fato que os atletas velocistas da natação necessitam de muita potência muscular, mas o treinamento *dry-land* vai diretamente de encontro ao princípio da especificidade, e há muitos estudos controversos e inconclusivos quanto à influência deste tipo de treinamento no desempenho de velocistas.

2 PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO

“Periodização é o planejamento geral e detalhado do tempo disponível para o treinamento, de acordo com os objetivos intermediários perfeitamente estabelecidos respeitando princípios científicos do treinamento desportivo” (DANTAS 1995 apud MARQUES et al., 2009, p67).

O termo periodização deriva da palavra período, e é utilizado devido ao fato de o planejamento do treinamento ser dividido em períodos ou fases, que sendo cumpridas pelos atletas darão o desenvolvimento físico e técnico para atingir o “peak” (ou pico). O “peak” é o objetivo principal do treinamento, pois consiste no auge do desenvolvimento do atleta, e deve ser alcançado no período de competição, para que a desempenho do atleta seja a melhor possível.

Para Navarro (1994 apud MARQUES et al., 2009), o planejamento do treinamento é o “processo científico e metodológico que auxilia o atleta a atingir alto nível de rendimento e conseqüentemente um alto desempenho”. É o instrumento mais importante que o treinador possui. Se bem estruturado fornece direção, sentido e alvo para o que deve vir a ser realizado. É essencial mencionar que o programa de treinamento baseia-se objetivamente no desempenho do atleta, no seu progresso em todos os períodos e fatores do treinamento e principalmente num bom rendimento na principal competição do ano com uma boa forma atlética. Sendo assim, o “peak” deve ser alcançado na principal competição do ano. Em esportes como a natação (individual e cíclico), segundo Rocha (1981 p.20), “o “peak” é curto e dificilmente o atleta permanece no auge da sua forma por mais de 15 (quinze) dias”. Por este motivo, o planejamento dos treinos deve progredir de forma que o “peak” seja atingido exatamente no período de competição.

Segundo Rocha (1981), “é importante salientar que ao se periodizar um programa de treinamento, tem-se que considerar o tipo de desporto, pois pode-se ter de um a três “peaks”, dependendo da qualidade física predominante”. A qualidade predominante nas provas de natação de curta distância são força, velocidade e resistência anaeróbica, ou seja, segundo o autor pode-se ter de dois até três “peaks” para esta modalidade. Ainda segundo o autor, para se obter mais de um pico dentro do mesmo ano de treinamento, se faz necessário um intervalo entre eles de aproximadamente dois meses. Os “peaks” apresentarão pequena diferença em termos de desempenho, sendo classificados em dois tipos: de rendimento bom e de rendimento ótimo, variando em função do nível dos adversários, condições climáticas e do local da competição.

2.1 CICLOS DE TREINAMENTO

Urizzi (2005, p.99) mostra um exemplo de Ciclos de treinamento:

- Mega ciclo: Programas de 4 anos; ciclo olímpico, vários macros ciclos;
- Macro ciclo: programas de 12 semanas a anual; vários meses e micros ciclos;
- Meso ciclos: período de 12 a 24 micros ciclos (russos, leste europeu e Cuba); período de 4 a 6 macro ciclos (países ocidentais);
- Micro ciclos: período de 7 dias.

Os mesociclos são divididos em categorias, de acordo com o objetivo dentro do planejamento. As categorias recebem diferentes nomenclaturas, variando de autor para autor. Rocha (1981, p.20) classifica os mesociclos em três categorias: Preparação Básica, Preparação Específica e Período de competição. Seguindo uma distribuição semelhante, Urizzi (2005, p98) classifica os mesociclos nas seguintes categorias: Base, Específico e Polimento, e propõe a seguinte distribuição dentro do macrociclo (para atletas de alto Nível):

- BASE: 30% - 50%
- ESPECÍFICO: 50% - 35%
- POLIMENTO: 20% - 15%

Bompa (2002) sugere uma divisão dos ciclos de treinamento um pouco mais enxuta, na qual divide o ciclo anual em macrociclos (períodos de 2 a 6 semanas ou microciclos, substituindo o termo mesociclo) e microciclos (semana de treinamento). O autor classifica os microciclos da seguinte forma:

- Microciclo de desenvolvimento: no qual se utiliza cargas horizontais ou progressivas, dependendo do nível do atleta. É um microciclo específico para o período preparatório do treinamento. Pode ter 2 a 3 picos;
- Microciclo de choque: neste microciclo as cargas são elevadas e pode ter 3 ou 4 picos. Tem o objetivo de “quebrar o limite superior de homeostase” (BOMPA 2002). Este microciclo também é típico do período preparatório;

- Microciclo de Recuperação: microciclo de baixa intensidade de treinamento, podendo ter 2 picos de média intensidade. É um microciclo utilizado após um microciclo de choque ou após um período (microciclo) de competição;
- Microciclo de competição: neste microciclo, os picos são as competições, nas quais a intensidade varia de acordo com o nível dos adversários. Cabe ao treinador decidir quantos dias os atletas necessitam para recuperação, antes do próximo dia de competição. Nos dias em que não os atletas não competem, os treinos não atingem altas intensidades, são recomendados apenas treinos regenerativos ou técnico/táticos.

A classificação dos macrociclos de Bompa (2002) é semelhante à dos microciclos: a nomenclatura do macrociclo é dada segundo o objetivo e a predominância de microciclos. No período preparatório, segundo o autor, os macrociclos mais indicados são o macrociclo de desenvolvimento e o macrociclo de choque.

O macrociclo de desenvolvimento “segue o método de aplicação de cargas progressivas” (BOMPA 2002), ou seja, à cada microciclo a carga é elevada, sendo a última semana um microciclo de recuperação. O autor indica este tipo de macrociclo para o início do período preparatório, onde as cargas não são tão elevadas. O macrociclo de choque objetiva elevar o “teto de adaptação dos atletas”. O autor cita que se o atleta atingir um platô no nível de adaptação, se deve planejar 3 microciclos de choque afim de estimular o organismo do atleta à dar uma resposta ao treinamento e forçar uma

adaptação aos níveis elevados de carga. Após este tipo de macrociclo, pode ser necessário mais de uma semana de recuperação. O autor ressalta que é importante um bom monitoramento fisiológico e psicológico das reações do atleta ao treinamento.

Antes da competição, o autor sugere um macrociclo de polimento, cujo objetivo é “treinar especificamente para uma importante competição, reproduzindo as condições específicas sob as quais os atletas competem” (p.203).

Sobre os macrociclos do período de competição, Bompa (2002) cita que “o calendário de competição dita a dinâmica do macrociclo durante os períodos pré-competitivo e competitivo. As variações nos padrões de carga são numerosas e específicas ao desporto em que são aplicadas” (p. 199).

Após os períodos de competição, ao final do ciclo de treinamento, Bompa (2002) propõe um macrociclo para o período de transição, no qual as cargas não atingem valores elevados. O período de transição:

É o período destinado à recuperação física e mental do atleta e tem início após o término da última competição prevista no planejamento. A duração desta fase é curta [...] e se caracteriza por uma recuperação ativa de tal forma que não haja um declínio acentuado da condição física. (ROCHA, 1981, p.21).

Navarro (1994 apud MARQUES et al., 2009) propõe um conceito alternativo de classificação dos mesociclos, dividindo o macrociclo em 3 períodos: acumulação, transformação e realização. Esta classificação é denominada pelas iniciais destes três períodos: ATR. Esta classificação tem sido utilizada em alguns estudos recentes como o de Marques (2009), que

analisou o rendimento de nadadores dos 100m Nado Livre utilizando o método de periodização ATR.

3 POTÊNCIA

Segundo Counsilman (1971), a velocidade de deslocamento de um nadador é o resultado de duas forças: Resistência, ou arrasto hidrodinâmico, que “é aquele que a água opõe ao seu deslocamento” (VILAS-BOAS, 2000; VILAS-BOAS; FERNANDES; KOLMOGOROV, 2001; FERNANDES; BARBOSA; VILAS-BOAS, 2002 apud DANTAS; GOMES; TUCHER, 2009, p.170), e a propulsão, que é a força que impulsiona o nadador adiante. Counsilman (1971) explica que o deslocamento do atleta segue a terceira Lei de Movimento de Newton, ou lei da Ação e Reação, ou seja, à medida que o atleta empurra a água para trás com o movimento de pernas e braços (ação), o seu corpo é projetado para frente (reação) com a mesma intensidade e força.

Bompa (2002) cita que a natação é um esporte que requer potência cíclica, e tem como característica um relacionamento pronunciado com a velocidade, bem como a corrida de curta distância, a patinação de velocidade e o ciclismo.

“A Potência muscular é considerada como um fator determinante no desempenho de nadadores” (BARBOSA & ANDRIES JUNIOR, 2006, p. 141). Segundo os autores, existem vários estudos inferindo que “altos níveis de potência se transferem positivamente para a velocidade de deslocamento. DANTAS; GOMES; TUCHER (2009) citam que “a capacidade propulsiva é dependente da potência mecânica propulsiva, que resumidamente se dá pela interação da força de arrasto hidrodinâmico e a velocidade que o nadador é capaz de gerar para o seu deslocamento” (p.171), sendo assim, a potência é “produto da Força pela Velocidade ($P=F.V$), ou seja, o produto da Força que um segmento do corpo pode

produzir pela velocidade desse segmento” (CARVALHO, A.; CARVALHO, C., 2006, p. 245).

3.1 FORÇA

Segundo Dantas (1995), o aumento de força é obtido fundamentalmente através do aumento da secção transversa do músculo, ou seja, hipertrofia muscular. Ainda segundo o autor, no início do treinamento, o aumento de força se dá “graças às adaptações neuromusculares que permitirão uma melhor sincronização da atividade das fibras musculares e sua mobilização” (p. 163).

3.1.1 Adaptação do sistema nervoso

Segundo Bompa & Cornacchia (2000, p.22), “ganhos na força muscular podem ser explicados [...] por mudanças no padrão de recrutamento das unidades motoras e pelo sincronismo das unidades motoras para agir em união”. Os autores afirmam que a força da contração muscular depende da quantidade de unidades motoras que se contraem (impulsos excitatórios), e da quantidade de unidades motoras que permanecem relaxadas (impulsos inibitórios). “A Teoria propõe que, com o treinamento, os impulsos inibitórios diminuirão, fazendo com que o músculo contraia-se com maior potência” (BOMPA & CORNACCHIA, 2000, p.22). Dantas (1995) cita que “um trabalho de condicionamento neuro muscular faz com que se chegue a sincronizar 90% dos impulsos motores, enquanto que em destreinados este valor se situa na ordem de 80%” (p.165). O mesmo autor sugere ainda que para se obter um melhor recrutamento das unidades motoras, a intensidade do

treinamento de força deve ser intenso, porém com pouco volume, provocando grande exigência sobre elas. Segundo ele, os trabalhos mais eficazes para o desenvolvimento da força são aqueles que utilizam as contrações isotônicas excêntricas, por seu alto grau de exigência sobre a musculatura.

3.1.2 Adaptação da coordenação neuromuscular

É a “habilidade de coordenar sequências específicas, envolvendo diferentes músculos que executam um levantamento” (BOMPA & CORNACCHIA, 2000, p.22). Segundo os autores, o consumo energético da contração muscular é menor quando o atleta possui um grupo de músculos altamente coordenados, no qual o atleta consegue relaxar os músculos antagonistas e não são realizadas contrações desnecessárias.

3.1.3 Hipertrofia

Segundo estudo realizado por Carpes; Castro; Franken (2007), ao contrário do esperado, atletas com maiores valores de dimensões corporais não apresentam maiores valores de resistência pela água. Segundo os autores

maiores valores de massa destes indivíduos podem apresentar uma maior relação com aplicação das forças nos gestos técnicos do estilo, indicando uma maior eficiência do nado e uma maior capacidade de aplicação da força propulsiva pelo nadador (p.06).

Dantas (1995, p.166) classifica a hipertrofia em 4 tipos:

- **Aguda:** ocorre imediatamente após o exercício e tem pequena duração; consiste no adernaciamento do músculo por acúmulo de catabólitos e exudados da contração muscular;
- **Crônica:** surge em função da continuidade do treinamento, devido à anabolização de proteínas contráteis ou aumentos das organelas da fibra muscular (mitocôndrias, ribossomos, etc.);
- **Actomiosínica:** é devida à anabolização de proteínas, em especial da actina e da miosina;
- **Sarcoplasmática:** surge em função do aumento das substâncias existentes dentro do sarcoplasma, tais como organelas, glicogênio, triglicérides, etc.

O autor cita que para efeito de treinamento, interessa ao atleta a hipertrofia crônica. Cita ainda que tendo como objetivo o aumento da força muscular, deve-se buscar a hipertrofia crônica actomiosínica (obtida com cargas mais intensas e maiores velocidades de execução).

3.2 VELOCIDADE

Segundo Bompa (2002) “muitos fatores influenciam o desenvolvimento da velocidade”. Entre os fatores estão a hereditariedade, a capacidade para superar a resistência externa e a elasticidade muscular.

3.2.1 Hereditariedade

Os músculos são constituídos de fibras musculares, e segundo Bompa (2000) nem todas as fibras musculares possuem as mesmas características bioquímicas. Segundo o autor, existem 2 tipos de fibras: as aeróbias (Tipo I, de contração lenta) e as anaeróbias (Tipo II, de contração rápida). As fibras do Tipo II ainda se subdividem segundo suas características em IIa e IIb. Bompa (2000) ressalta que a distribuição dos tipos de fibras nos músculos depende totalmente do fator genético, e não pode ser alterada, e que diferentes músculos possuem diferentes porcentagens de fibras musculares.

3.2.2 Capacidade de superar a resistência externa

Segundo Bompa (2000), na maioria dos desportos de potência, a força muscular é um fator determinante no desempenho de movimentos rápidos. Para o autor, com o aumento da força de contração muscular o atleta é capaz de aumentar a aceleração dos movimentos, a fim de superar a força de oposição, proveniente da água. O autor sugere ainda que, para desportos que exigem muita repetição de movimentos (cíclicos), juntamente ao desenvolvimento da potência, seja realizado um trabalho para desenvolver a resistência muscular.

3.2.3 Elasticidade muscular

“Elasticidade muscular é a habilidade de relaxar os músculos agonistas e antagonistas alternadamente, os quais são importantes para atingir alta frequência

de movimento e técnica correta” (BOMPA 2000). Por este motivo o autor sugere que seja realizado treinamento de flexibilidade diariamente.

4 O TREINAMENTO EM TERRA

A variabilidade dos exercícios e de treinamentos em terra é muito grande, e depende do objetivo e criatividade dos treinadores. A maneira mais comum (e também a mais prática, ou de fácil acesso) para o ganho de potência em terra é a utilização de pesos em exercícios resistidos. Por este motivo, estudos como o de Barbosa e Andries Junior (2009), Dantas, Gomes e Tucher (2009) e Pessoa Filho e Monteiro (2008) utilizaram exercícios com pesos para verificar alterações no desempenho do nado Crawl.

Para promover adaptação neuromuscular e força em músculos menores, agonistas, alguns treinadores utilizam alguns métodos menos comuns, como por exemplo, exercícios de força com correntes, nos quais a carga é o próprio peso do atleta, em diferentes posições e situações.

Quanto a exercícios de força na periodização, segundo Navarro (1994 apud MARQUES et al., 2009):

No mesociclo de acumulação é onde ocorrem exercícios de força máxima, que são as bases para novos programas de formação especializada, ou seja, a melhoria de força explosiva e resistência. Além disso, a acumulação servirá para estimular a hipertrofia muscular, o que por vezes é necessário na natação (apud MARQUES et al. 2009 p.69).

Seguindo os princípios da periodização, e tendo em vista a importância do aumento e da manutenção da potência muscular dos nadadores durante o ano (ou macrociclo), é interessante, para o desempenho dos atletas, manter uma rotina de exercícios de força e velocidade ao longo do macrociclo, reduzindo a intensidade e

carga na fase de polimento. Segundo Bompa (2002), este é um período reservado para o treinamento específico para uma competição, no qual deve haver um decréscimo na carga de treinamento, a fim de remover a fadiga e promover a supercompensação.

4.1 POTÊNCIA CÍCLICA

Bompa (2002) sugere, para exercícios cíclicos como a natação, cargas de 30% a 50% da máxima, executadas em ritmo dinâmico, com até 10 repetições e intervalos longos para recuperação. O autor ressalta que, ao longo do programa de treinamento, sejam realizados e exercícios de relaxamento, e haja alternância entre contração e relaxamento, a fim de evitar a rigidez muscular, que segundo o autor “pode afetar a taxa de contração de um músculo” (p.348).

4.2 VELOCIDADE

Segundo Bompa (2002), “qualquer que seja o tipo de velocidade procurada, não se pode esperar uma transferência positiva, a menos que a estrutura do movimento, tanto cinemática quanto dinâmica, seja similar ao padrão da tarefa”, ou seja, o treinamento deve simular tanto o padrão do movimento quanto a velocidade, aceleração, intensidade e tantos outros elementos do movimento ao qual o atleta utiliza ao praticar o respectivo desporto. O autor cita 5 elementos metodológicos significativos para o desenvolvimento da velocidade. São eles: Intensidade, duração, volume e frequência dos estímulos, e os intervalos de descanso.

4.2.1 Intensidade dos estímulos

Para Bompa (2002), se o objetivo é desenvolver a velocidade, a intensidade dos estímulos deve se situar entre submáxima e supramáxima, e tem melhor efeito se for precedido pelo aquecimento apenas (no treino), e seguido de dias de descanso ou de treinamento de baixa intensidade.

4.2.2 Duração dos estímulos

Segundo o autor, “a duração dos estímulos de treinamento de velocidade é individual e necessita de um conhecimento das capacidades do atleta”, ou seja, como o próprio autor afirma, não há como especificar categoricamente a mínima ou a máxima duração de estímulos. Ainda segundo o autor, “uma duração mínima é o tempo requerido para acelerar a velocidade máxima”. Quanto à duração máxima, o autor sugere que se deve parar o exercício assim que o atleta não conseguir mais manter a velocidade máxima, devido à fadiga. O autor cita que estímulos com intensidade máxima à supramáxima “podem durar por dois terços até o dobro da distância da competição”.

4.2.3 Volume dos estímulos

Segundo Bompa (2002), o volume ótimo dos estímulos deve ser baixo. Para estímulos à intensidade máxima ou supramáxima, o volume total de trabalho deve se situar entre 5 e 15 vezes a distância da competição.

4.2.4 Frequência dos estímulos

Harre (1982, apud Bompa 2002) sugere que os “atletas podem repetir intensidades máximas cinco ou seis vezes por sessão [de treino], duas a quatro vezes por semana”. Segundo Bompa (2002), a quantidade de energia gasta por unidade de tempo durante o treinamento de velocidade é muito superior àquela gasta em treinamento de resistência, por isto a fadiga é rapidamente constatada em um treinamento de velocidade.

4.2.5 Intervalo de descanso

Segundo Bompa (2002), é necessário o intervalo de descanso para que o atleta possa se recuperar, e posteriormente possa repetir o trabalho de alta intensidade. O autor cita que neste intervalo, o ácido láctico é reduzido e o débito de oxigênio é quase inteiramente restaurado. Considerando que o ácido láctico, segundo o autor, “alcança um nível máximo entre 2 e 3 minutos seguidos ao estímulo”, o autor sugere intervalos entre 4 e 6 minutos, para que não diminua o nível de excitabilidade do sistema nervoso central. Se forem utilizados intervalos mais longos, o autor recomenda um aquecimento curto “para elevar o nível de excitabilidade do SNC”.

5 ESTUDOS SOBRE O EFEITO DO TREINAMENTO EM TERRA SOBRE O DESEMPENHO DE NADADORES

Alguns estudos já foram realizados buscando encontrar correlação entre o treinamento de força, de velocidade e/ou de potência com o desempenho de nadadores. Dentre eles estão os estudos de Barbosa e Andries Junior (2006), Carol, Toussaint e Vliet, e Pessoa Filho e Monteiro (2008).

5.1 BARBOSA E ANDRIES JUNIOR (2006)

Estes autores realizaram estudos a fim de verificar a influência do treinamento de força fora da água na velocidade de nadadores de 25m e 50m livre. Neste estudo, os atletas foram divididos em dois grupos de 8 atletas cada: grupo controle e grupo experimental. Durante 15 semanas, os dois grupos realizaram os mesmos treinamentos na água, porém o grupo experimental foi submetido ao treinamento de força fora da água, realizado duas vezes por semana. Apenas na fase de polimento foi paralisado o treinamento de força.

O treinamento de força utilizou exercícios semelhantes às ações do nado Crawl, utilizando pesos livres, seguindo o sistema de treinamento por circuito, e iniciou com 2 semanas de adaptação, e em seguida foi dividido em 3 partes:

- Desenvolvimento de força máxima: durante 4 semanas os nadadores realizaram exercícios com cargas de 3RM e 5RM em três séries.

- Desenvolvimento da força rápida: durante um período de 6 semanas, os nadadores utilizaram cargas de 50 a 70% da máxima, em três séries de 15 a 20 repetições.
- Desenvolvimento de potência: nesta etapa, os nadadores utilizaram cargas de 30% da máxima, mas com as repetições sendo realizadas na máxima velocidade possível. Teve a duração de três semanas.

Para avaliar os resultados, foram realizados testes de velocidade máxima (25 metros) e de resistência de velocidade (50 metros) antes e depois do período de treinamento (17 semanas), sempre com os atletas realizando três tentativas para melhor tempo. No teste de velocidade máxima, houve uma diferença significativa entre os resultados pré e pós-treinamento dos dois grupos, e diferença significativa entre os grupos apenas no teste pós-treinamento, com maior ganho de velocidade no grupo controle, que teve melhora de 5,21% na velocidade, enquanto o grupo experimental teve melhora de apenas 3,74%. Nos testes de resistência de velocidade (50 metros), os grupos também tiveram melhora significativa, e diferença significativa entre os grupos no pré e pós-treinamento permaneceu no teste pós-treinamento. Segundo os autores, existe a possibilidade de um mesmo treinamento gerar alterações significantes em atletas cuja força geral ainda não foi totalmente explorada (pois os atletas deste estudo tinham como, pré-requisito, pelo menos 1 ano de treinamento de força), mas neste estudo os ganhos de força muscular fora da água não se transferiram para o desempenho dos nadadores dentro dela.

5.2 CAROL, TOUSSAINT E VLIET

Neste estudo, os autores dividiram a população (124 sujeitos, sem experiência em treinamento de força *dry-land*) de nadadores em 3 grupos:

- Grupo de endurance (D), grupo controle;
- Grupo de velocidade (S), subdivido em 3 grupos menores:
 - I. Subgrupo Sa, treinado sem equipamentos;
 - II. Subgrupo Sb, treinado com roupas que oferecem maior resistência na água (drag suits);
 - III. Subgrupo Sc, treinado com palmares/plaquetas.
- Grupo de treinamento de força *dry-land* (L).

Os nadadores realizaram 2 semanas de treinamento igual para todos, e posteriormente, todos os grupos foram submetidos a um treinamento de cinco sessões semanais, sendo três sessões iguais para todos, e duas sessões específicas para cada grupo/subgrupo durante 13 semanas. Para comparar os resultados pré e pós intervenção, foram usadas câmeras e um sistema de medição de força dentro da água (MAD system), através dos quais foram analisados: comprimento das braçadas, frequência de braçadas e velocidade do nado, além de força, velocidade e potência da braçada. Os resultados no pós intervenção indicaram melhora significativa de 2.2% no tempo dos 50m Crawl para o grupo S, com também aumento significativo na frequência de braçadas na 2° metade da

prova. Entre os grupos D (endurance, grupo controle) e L (*dry-land*), não houve diferença significativa no resultado. O autor expõe que após a intervenção, os grupos de velocidade e de endurance nadaram tempos significativamente mais rápidos nos 50m Crawl. Já o desempenho do grupo de treinamento de força *dry-land* não melhorou. Segundo o autor, uma explicação para este resultado para o grupo L (*dry-land*) estaria no princípio da especificidade do movimento: a velocidade de movimentos, a carga e os padrões de movimento não foram suficientemente específicas para trazer benefícios no desempenho na água. Quanto à força de braçada, o autor não encontrou diferenças entre os grupos, e também não houve diferenças nos testes pré e pós intervenção, portanto o autor alerta que são necessários mais estudos nesta área.

5.3 PESSÔA FILHO E MONTEIRO (2008)

Os autores deste estudo selecionaram 12 nadadores de ambos os sexos e com experiência mínima de 2 anos, e os dividiram em três grupos: dois grupos foram submetidos aos treinamentos específicos com pesos, sendo um grupo dentro da água com auxílio do sistema de nado atado e outro grupo fora da água com sistema de tração associado à um banco de nado, e o terceiro grupo considerado controle. Foi realizado um treinamento de 10 semanas, utilizando uma carga estabelecida de acordo com a força de arrasto produzida pelos atletas (previamente mensurada com o MAD system) em velocidade máxima de nado.

Segundo os autores, estatisticamente não houve diferenças significantes no pré e pós intervenção, porém ressaltam que houve aumento percentual na Velocidade máxima de nado nos dois grupos que sofreram a intervenção.

6 DISCUSSÃO

Força e potência são qualidades físicas indispensáveis aos atletas de natação de alto nível. Segundo Barbosa e Andries Junior (2006), “muitos estudos expõem a alta correlação existente entre potência e velocidade [...] inferindo que altos níveis de potência se transferem positivamente para a velocidade de deslocamento”. Seguindo o princípio da especificidade de movimento, a melhor maneira de desenvolver a velocidade do nado, a força e a potência dos atletas, é simplesmente nadando, com treinos específicos para atingir cada objetivo destes. Nos testes realizados por Carol, Toussaint e Vliet, houve aumento estatisticamente significativo apenas no desempenho dos atletas que treinaram na água. O treinamento de força em terra gera ganhos em força e potência, como pode ser comprovado nos estudos de Barbosa e Andries Junior (2006), porém os ganhos de força e potência em terra não se transferiram para o desempenho na água. Segundo os autores, houve melhoras percentuais no desempenho dos atletas, porém não houve diferenças significantes no pré e pós intervenção. Apesar de não haver significância estatística na melhora do desempenho dos atletas nos estudos citados, houve melhora percentual no desempenho dos mesmos: Barbosa e Andries Junior, 2006, constataram um aumento de 5,21% na velocidade do grupo controle, enquanto o grupo experimental teve melhora de apenas 3,74%. Nos estudos de Carol, Toussaint e Vliet, o grupo que treinou em terra obteve uma melhora percentual de 0.8% no tempo dos 50m nado Crawl. Pessoa Filho e Monteiro relataram um aumento de 3,23% na velocidade máxima dos atletas que foram submetidos ao treinamento em terra.

No último campeonato mundial de natação em piscina curta, ocorrido em Manchester, 2008, a diferença entre o tempo da primeira colocada nos 50m livre feminino e da oitava colocada, foi de apenas 0.38s. No masculino, a diferença entre o primeiro e o oitavo colocado foi de 0.44s (Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos, 2008). Com diferenças tão pequenas entre os principais atletas, o aumento percentual no desempenho dos nadadores, observado nos estudos de Barbosa e Andries Junior, Carol, Toussaint e Vliet, e Pessoa Filho e Monteiro, “não pode ser considerado insignificante quando remetido ao contexto esportivo” (PESSÔA FILHO & MONTEIRO, 2008), haja vista que uma pequena melhora no desempenho de um atleta de alto nível pode significar a diferença entre a derrota e a medalha de ouro, objetivo maior de todo competidor.

Os autores propõem novos estudos na área do treinamento de força *dry-land* para complementar, embasar teorias ou desmistificá-las. Para Pessoa Filho e Monteiro (2008), “o treinamento com peso provocou alteração satisfatória no rendimento em provas de curta duração”, pelo fato de ter melhorado índices técnicos de nado, como frequência de braçada e distância de braçada. Os autores sugerem

A proposição de regimes apropriados de treinamento com pesos para ganho de força muscular e sua influência sobre parâmetros de mecânica de nado e da aptidão do nadador, constitui-se como temática a ser investigada futuramente para embasar ou desmistificar pressuposições leigas adotadas no treinamento com pesos específico à natação (p.09).

Barbosa e Andries Junior (2006) afirmam que são necessárias novas pesquisas “para investigar os efeitos deste treinamento conjugado [*dry land* e treinamento na água] não só para a distância de 25 e 50m, mas também provas de

longa duração”, para verificar relações entre o aumento da velocidade e melhora do desempenho aeróbio, resultantes de uma melhora na economia do movimento, obtida através de treinamentos de força com ênfase em adaptações neurais. Para Carol, Toussaint e Vliet, “mais pesquisa é necessária para determinar o efeito do treinamento de força na frequência e eficiência de braçada” (tradução minha).

7 CONCLUSÃO

A força e a potência muscular são qualidades físicas indispensáveis aos atletas de natação competitiva, porém o desenvolvimento destas valências através de treinamento em terra, apesar de apresentar resultados positivos que podem decidir competições, ainda deve ser estudado com mais aprofundamento, e posteriormente como resultado destes estudos, serem elaborados sistemas de treinamento que possam vir a complementar o treinamento na água e trazer benefícios ainda maiores aos atletas.

REFERÊNCIAS

ANDRIES JÚNIOR, Orival; BARBOSA Augusto C. **Efeito do treinamento de força no desempenho da natação**. Rev. bras. Educ. Fís. Esp., São Paulo, v.20, n.2, p.141-50, abr./jun.> acesso em: Novembro de 2010.

BOMPA, Tudor O. **Periodização: Teoria e metodologia do treinamento**. 4^o Edição. São Paulo. Editora Phorte. 2002.

BOMPA, Tudor O. CORNACCHIA, Lorenzo J. **Treinamento de Força Consciente: Estratégias para Ganho de Massa Muscular**. Phorte Editora. 2000. 1^o Edição.

CAROL, Martijn; TOUSSAINT, Huub; Roald van der Vliet. **Effects of Strength training on Sprint Swim performance**. Disponível em: <<http://members.chello.nl>> acesso em: Novembro de 2010.

CARPES, Felipe P. CASTRO, Flávio A. de S. FRANKEN, Marcos. **Cinemática do nado Crawl, características antropométricas e flexibilidade de nadadores universitários**. Anais do XV Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte [e] II Congresso Internacional de Ciências do Esporte / Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Recife : CBCE, 2007.

[CARVALHO, Carlos](#) e [CARVALHO, Alberto](#). **Não se deve identificar força explosiva com potência muscular, ainda que existam algumas relações entre ambas**. Rev. Port. Cien. Desp., maio 2006, vol.6, no.2, p.241-248. ISSN 1645-0523

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE DESPORTOS AQUÁTICOS. 9th FINA World Swimming Championships (25m), Manchester 2008. Disponível em: <http://www.cbda.org.br/especiais/fina2008/materia.php?mat_id=9126> , acesso em: Novembro de 2010.

COUNSILMAN, James E. **La Natacion: Ciencia y técnica**. Editorial Hispano Europea. Barcelona. 1971.

DANTAS, Estélio H. M. **A prática da preparação física**. 3a ed., Rio de Janeiro, Shape, 1995.

DANTAS, Estélio H.M. GOMES, André L. M. TUCHER, Guilherme. **Relação entre a potência mecânica de nado e o rendimento na natação**. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, Campinas, v.30, n.2, pp. 169-180, janeiro de 2009.

HENDERSON, Shanaka. <http://www.theacc.com/sports/c-swim/spec-rel/010406aac.html> 04/01/2006, acessado em 23/08/2010.

MARQUES, R. F. R. et al. **Análise de rendimento atlético em aplicação do método de periodização ATR para nadadores de provas de 100 metros nado livre**. Conexões, v. 7, n. 2, p. 64-78, 2009.

PESSÔA FILHO, D. M., MONTEIRO, H. L. **Respostas da força muscular e da mecânica de nado a dois regimes de treinamentos com peso e sua influência sobre a velocidade no Crawl**. Brazilian Journal of Biomechanics, ano 9, n.16, Maio de 2008. Disponível em:

<<http://citrus.uspnet.usp.br/biomecan/ojs/index.php/rbb/index>> acesso em: Novembro de 2010.

ROCHA, Paulo Sérgio Oliveira Da; ANDRADE, Paulo José de Abreu de; CALDAS, Paulo Roberto Laranjeiras. **Treinamento desportivo**. v.2. Brasília: MEC, 1981. 170 p.

URIZZI, William. **Atividades Aquáticas: Pedagogia Universitária**. William Urizzi, Alberto Klar. São Paulo. Dialeto Latin American Documentary, 2005.