

**EFEITOS DE 14 SEMANAS DE TREINAMENTO DE FORÇA COM
PERIODIZAÇÃO LINEAR E ONDULATÓRIA DIÁRIA NAS VARIÁVEIS
CINEMÁTICAS DE JOVENS ATLETAS DE NATAÇÃO COMPETITIVA**

Aylton Figueira Junior

Gilberto Pivetta Pires

karina Coelho Pires

RESUMO

O objetivo do estudo foi determinar o efeito de 14 semanas de treinamento de força com periodização linear (PL) e ondulatoria diária (POn) no desempenho através da avaliação cinemática das variáveis frequência de braçada (FB), comprimento de braçada (CB), velocidade média (VM) e índice de braçada (IB) em nadadores jovens de ambos os sexos. Dezesete adolescentes (15,18±2,31 anos), foram divididos em dois grupos (G): GPL (4 homens e 4 mulheres) e GPOn (5 homens e 4 mulheres). Pelos resultados encontrados podemos concluir que a POn é mais eficaz em proporcionar melhoras nos aspectos cinemáticos de VM, IB e CB em distâncias mais curtas (até 50 metros). A PL foi mais eficiente na manutenção da resistência muscular em variáveis de VM e CB em distâncias maiores (acima de 50 metros).

PALAVRAS-CHAVE: natação; treinamento de resistência; fenômenos biomecânicos.

INTRODUÇÃO

De modo geral, treinadores de natação utilizam volumes semanais elevados de treinamento na piscina não só com atletas experientes, mas também em categorias intermediárias (COSTILL, *et al.*, 1991; MUJKA *et al.*, 1995; TERMIN e PENDERGAST, 2000).

Sabe-se que o excesso no volume de treinamentos pode resultar em fadiga crônica que por sua vez conduz a um comprometimento do sistema imunológico, estresse mental, déficit calórico e conseqüente queda no desempenho levando os atletas ao estado de *overtraining* (COSTILL *et al.*, 1988; COSTILL *et al.*, 1991; MACKINNON *et al.*, 1997; TRAPPE *et al.* 1997; HOOPER, MACKINNON e HOWARD, 1999; COSTA e SAMULSKI, 2005). Em alguns casos, estes fatores estão relacionados ao abandono do atleta do programa de exercício.

Efeitos de 14 semanas de treinamento de força com periodização linear e ondulatoria diária nas variáveis cinemáticas de jovens atletas de natação competitiva



Seguindo a tendência dos estudos contemporâneos da metodologia do treinamento desportivo da natação, foi encontrado discussões sobre estratégias de treinamento que visam equalizar os componentes de carga em função da especificidade dos atletas (MARINHO e GOMES, 1999; MARINHO, 2002; BARBOSA e ANDRIES JUNIOR, 2006; PYNE, MUJIKI e REILLY 2009; FIG, 2010; ISSURIN, 2010).

Nesta perspectiva, o treinamento de força muscular (TF) tem sido considerado fator primordial, visto que a potência muscular é decisiva no desenvolvimento de nadadores (TRAPPE *et al.*, 2000; ZAMPAGNI *et al.*, 2008, MARINHO e GOMES, 1999; BARBOSA e ADRIES JUNIOR, 2006 e FIG, 2010).

Porem um dos pontos mais controversos na prática do TF para atletas de natação está relacionado à influência deste método de treinamento e sua transferência no desempenho do nadador (MARINHO e GOMES, 1999). Segundo Newton *et al.* (2002) e Antunes (2004) deve-se atentar para os níveis de hipertrofia muscular, o que em determinadas situações pode ser prejudicial ao rendimento do nadador. Portanto, evitar tal ocorrência é um dos objetivos da periodização que inclui a maximização do princípio da sobrecarga garantindo melhora na relação entre estímulo e recuperação (RHEA *et al.*, 2002a).

Segundo Oliveira, Sequeiros e Dantas (2005) dentre os estudos de periodização, os modelos mais investigados são o linear ou tradicional, e o modelo de periodização não linear ou ondulatória. O primeiro designa-se por constantes incrementos da carga de treinamento e concomitante redução do volume, dispostos ao longo dos ciclos de treinamento. O modelo não linear ou ondulatório é apresentado por Rhea *et al.* (2002b) como alterações frequentes no volume e intensidade dos treinamentos com pesos tanto em semanas, como em ciclos ou até mesmo com variações diárias.

A técnica de nado representa um papel muito importante dentre os fatores que determinam o desempenho em natação. Dentre estes determinantes os aspectos biomecânicos (relacionados à manifestação da técnica de nado), destacam-se aqueles relacionados à cinemática do nado: frequência de braçada (FB) e o comprimento de braçada (CB) velocidade média de nado (VM) e índice de braçada (IB) (WALKER, 2002).

Considerando as escassas evidências desse modelo aplicado em nadadores o presente estudo tem por objetivo determinar o efeito de um macrociclo de 14 semanas de TF com de periodização linear e ondulatória no desempenho através da avaliação cinemática da FB, CB, VM e IB em nadadores jovens de ambos os sexos.



MATERIAL E MÉTODO

CASUÍSTICA

Foram incluídos no estudo 17 adolescentes de ambos os sexos, com média de idade de $15,18 \pm 2,31$ anos, média de massa corporal $57,68 \pm 2,39$ kg e estatura $166,28 \pm 3,15$ m, com mais de 3 anos de prática em programas de treinamento de natação competitiva. No período de realização da pesquisa o volume de treinamento diário variou entre 4.000 e 8.000 metros, conforme o período do programa de treinamento. Todos os procedimentos experimentais desta pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade São Judas Tadeu (45.262/2012). Todos os participantes foram instruídos e estavam cientes dos procedimentos dos testes, e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido conforme a resolução do Conselho Nacional de Saúde (196/96).

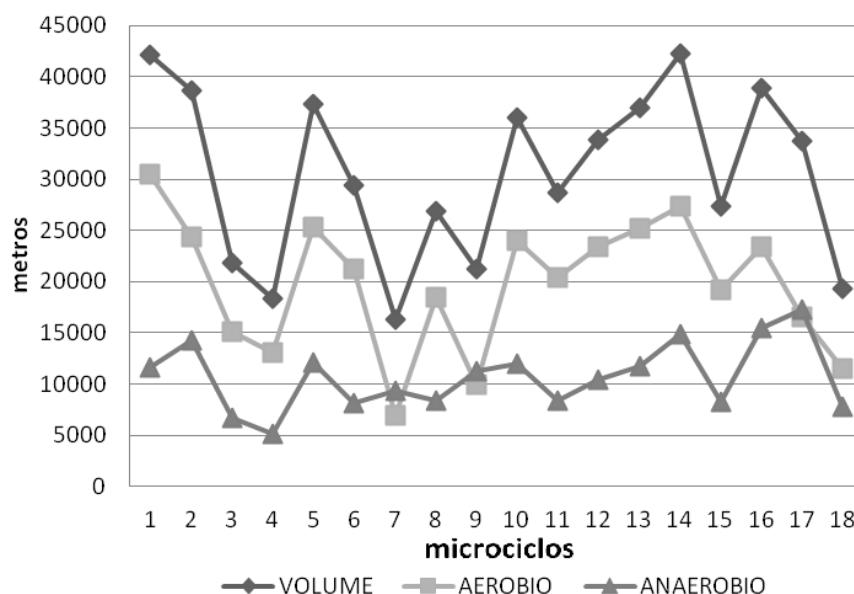
PROTOCOLOS DE TREINAMENTO

Os voluntários foram distribuídos em dois grupos: um grupo com periodização linear (GPL) e um grupo com periodização ondulatória (GPOn).

Os treinamentos de natação foram iguais em ambos os grupos (6x/sem-120min). O macrociclo de treinamento de piscina teve duração de 18 semanas, tomando por base a continuação dos programas de treinamento que os nadadores já estavam realizando em suas entidades. O programa de treinamento foi elaborado objetivando a preparação dos atletas, visando o melhor desempenho nos eventos promovidos pela Federação de Desportos Aquáticos de Roraima (FEDAR) e Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos (CBDA) conforme apresentado no gráfico 1.



Gráfico 1: Média do volume global, e de predominância média de volume de treinamento de potencial aeróbio e anaeróbio referente aos microciclos de treinamento.



O TF foi realizado na academia de musculação do Instituto Federal de Roraima, Campus Boa Vista - RR (IFRR). Após 2 semanas de adaptação ao TF com intensidade de treinamento de 15-20 repetições máximas (RM), o GPL aumentou esta intensidade a cada 4 semanas, começando com 10-12 RM; para depois passar a trabalhar com 6-8RM; e finalizando com a intensidade de 6 RM a 80% de 1RM. O GPOn apresentou alternância destas intensidades dentro da semana: segunda-feira, 10-12 RM; quarta-feira, 6-8RM e sexta-feira, 6 RM - 80% de 1 RM. A força muscular máxima (FM) foi predita pelo teste submáximo (Equação de Brzycki) em todos os exercícios treinados em 4 momentos (AV1 = pré-intervenção; AV2 = após 6 semanas; AV3 = após 10 semanas; AV4 = após 14 semanas). O treinamento foi organizado em treino A e B, sendo alternados, repetindo cada um deles de forma intercalada. Em cada um dos exercícios listados foram realizadas 3 séries (com exceção do período de adaptação que foi realizado em 2 séries).



Quadro 1 – Montagem dos treinos A e B e sequência dos exercícios

Treino A		Treino B	
Denominação do Exercício	Região Muscular Priorizada	Denominação do Exercício	Região Muscular Priorizada
Supino Reto	Peitoral	<i>Peck Deck</i>	Peitoral
Puxada Alta	Grande Dorsal	Remada Horizontal	Grande Dorsal
Supino Inclinado	Peitoral	<i>Fly Reto</i>	Peitoral
Remana Alta	Deltoide/Dorsal	<i>Pull Down</i>	Grande Dorsal
<i>Pulley</i>	Tríceps	Tríceps Testa	Tríceps
Rosca Alternada	Bíceps	Rosca Direta	Bíceps
Mesa Extensora	Quadríceps	Elevação Lateral	Deltoide
Mesa Flexora	Bíceps Femoral	<i>Leg Press 45°</i>	Quadríceps
Panturrilha Sentado	Gastrocnêmio/Sóleo	Panturrilha em Pé	Gastrocnêmio/Sóleo
Abdominais Solo	Abdômen	Abdominais Solo	Abdômen

O número de repetições e descanso entre as séries e exercícios foram seguidos de acordo com a intensidade semanal prescrita. Cada repetição teve a duração média de 3 a 4 segundos, contando com as fases concêntrica e excêntrica. A intensidade semanal dos treinamentos (linear e ondulatório) foi garantida pelo uso de RM em cada semana. As cargas foram reajustadas individualmente nos grupos (GPL e GPOn) para manter as RM programadas a cada microciclo e sessão nos dois modelos de treinamento.

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE NADO

A avaliação cinemática foi realizada na piscina semi-olímpica do IFRR. Os integrantes dos grupos GPL e GPOn tiveram seu desempenho técnico de nado analisado por meio da avaliação dos parâmetros cinemáticos numa tomada de tempo na distância de 100 metros nado *Crawl*. Foram analisados os parâmetros cinemáticos de FB, CB, VM e IB que são consideradas ferramentas eficazes para a avaliação técnica do nado (COSTILL e THOMAS, 1985; TOUSSAINT e BEEK, 1992; WAKAYOSHI *et al.*, 1995; CAPUTO *et al.*, 2000; FERNANDES *et al.*, 2006; SEIFERT *et al.*, 2010; FERREIRA, *et al.*, 2012).



**XIX
CONBRACE**
VI CONICE
08 a 13 de setembro de 2015
VITÓRIA-ES

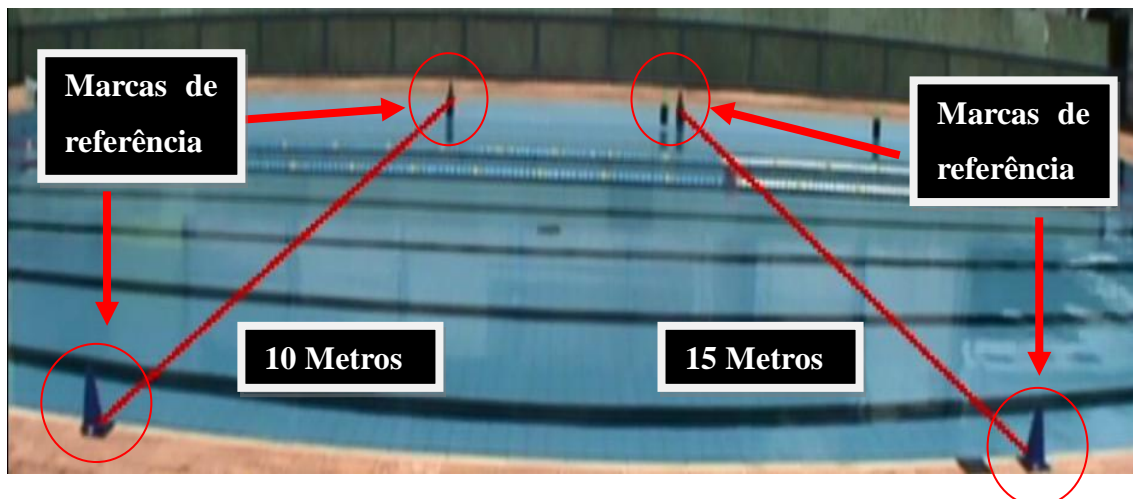
TERRITORIALIDADE E DIVERSIDADE
REGIONAL NO BRASIL E AMÉRICA LATINA:
SUAS CONEXÕES COM A EDUCAÇÃO
FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE

Figura 1 - Descrição gráfica e visual da posição da câmera e das marcações feitas na borda da piscina utilizadas na análise dos parâmetros cinemáticos do nado.

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8	5m	10m	15m	20m	25m



Câmera Nado Limpo



A filmadora foi ajustada para focalizar as marcações que foram feitas nas bordas da piscina conforme o protocolo de análise de provas no formato europeu, proposto por HALJAND (2011). O registro do tempo e do número de braçadas realizados pelos sujeitos da amostra foram realizados quando a cabeça do nadador atingira as marcações que foram feitas na borda da piscina com papel contact preto (de 45 cm de comprimento por 20 cm de largura), em um espaço de 10 metros entre as distância de 45 e 55 metros em relação a cabeceira de saída nas duas bordas laterais da piscina, tanto distais como proximais em relação à filmadora.

ANÁLISE ESTATÍSTICA



**XIX
CONBRACE**
VI CONICE
08 a 13 de setembro de 2015
VITÓRIA-ES

TERRITORIALIDADE E DIVERSIDADE
REGIONAL NO BRASIL E AMÉRICA LATINA:
SUAS CONEXÕES COM A EDUCAÇÃO
FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE

Todos os dados foram expressos em valores médios \pm desvio padrão e delta percentual a cada variável proposta no estudo. Para verificar a normalidade dos dados foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk, adequado para amostras com um número inferior a 30 indivíduos.

Foi aplicado o teste-t de *Student* para amostras independentes em todos os resultados obtidos na 1ª avaliação (AV1) antes do início do programa de treinamento para avaliar a igualdade entre os grupos (GPL e GPOn) nas variáveis propostas antes do início dos programas de treinamento. Quando observada diferença estatística na AV1 em alguma das variáveis propostas, o teste da variância ANOVA *one way* não era aplicado a avaliação intragrupos. Para estes casos, foi realizado uma avaliação estatística calculando o ganho percentual destas variáveis entre o momento de avaliação inicial (AV1) e momento de avaliação final (AV4), calculando-se o delta percentual destes períodos de avaliação, e seus resultados analisados pelos teste-t de *Student* com o objetivo de verificar os ganhos percentuais dos grupos.

As variáveis foram comparadas através da análise intragrupo, utilizando-se do teste de variância ANOVA medidas repetidas de fator único (ANOVA *one way*); e da análise intergrupo, utilizando o Teste-T de *Student* para amostras independentes.

Para a comparação dos efeitos da análise estatística, foi utilizado o ajuste de intervalo de confiança de Bonferroni.

O conceito de *Effect Size* (ES) foi utilizado no tratamento estatístico dos dados para melhor entendimento da magnitude do efeito das periodizações (linear e ondulatória). O cálculo desenvolvido por Rhea (2004) foi usado para comparar os dois modelos de periodização do projeto de pesquisa proposto. Na avaliação do ES foi adotado o nível de magnitude para indivíduos o nível de condicionamento de avançados.

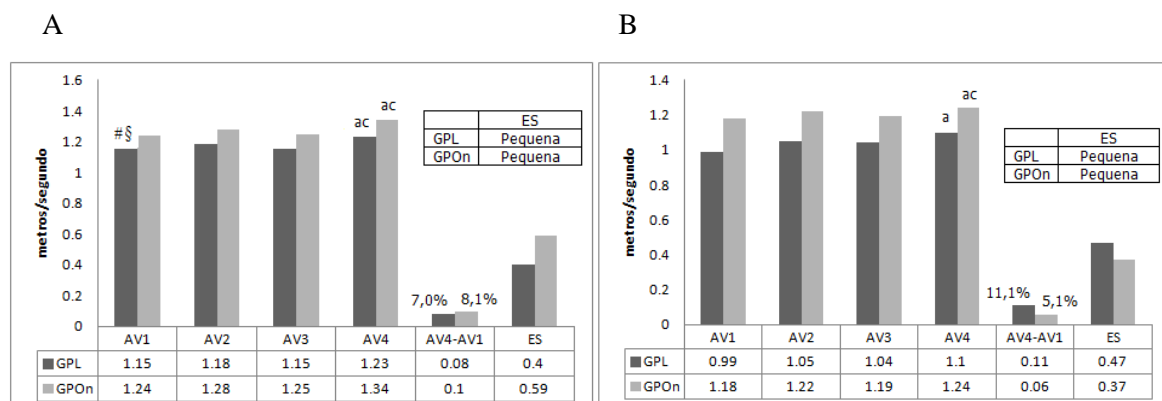
Todas as análises foram processadas com o uso do programa computacional da IBM software SPSS® 20.0 e para as comparações foi fixado nível crítico menor de 5% ($p < 0,05$), com exceção da análise de correlação de Pearson que avaliou cada variável em dois valores de nível crítico: menor que 5% ($p < 0,05$) e menor que 1% ($p < 0,01$).



RESULTADOS

Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) nas análises intergrupos (pelo teste-t de *Student*) entre os grupos GPL e GPOn, com exceção do primeiro momento de avaliação (AV1) nas variáveis de VM da 1ª passagem de 50 metros; e nas variáveis de IB e CB nas duas passagens de 50 metros (1ª e 2ª passagem de 50 metros dos teste de tomada de tempo do 100m nado *crawl*). Foi realizada a análise estatística para estas variáveis que apresentaram diferença estatísticas entre os grupos na AV1, calculando do ganho percentual entre os momentos de avaliação AV1 e AV4 dos grupos GPL e GPOn. O resultado da do Teste-t de *Student*, aplicado no valor do delta percentual dos grupos GPL e GPOn, entre nesta variáveis foram considerados iguais entre os grupos, com exceção da variável CB na passagem do 1º 50 metros da tomada de tempo do 100m nado *crawl*, sendo considerado de diferente entres os grupos GPL e GPOn (Quadro 2).

Gráfico 2 - Velocidade Média da 1ª (A) e 2ª (B) passagem de 50 metros



Legenda: AV = Avaliação; $\Delta\%$ = Delta Percentual entre AV4-AV1; ES = Valor do *Effect Size*; GPL = Grupo Periodização Linear; GPOn = Grupo Periodização Ondulatória; AV1 = Avaliação antes do início do programa; AV2 = Avaliação após 6 semanas de treinamento; AV3 = avaliação após 10 semanas de treinamento; AV4 = Avaliação após 14 semanas de treinamento ^aDiferença estatisticamente significativa com AV1; ^cDiferença estatisticamente significativa com AV3, [#]Diferença estatisticamente significativa entre os grupos; [§]Ganho percentual pelo Teste-T student igual entre os grupos.

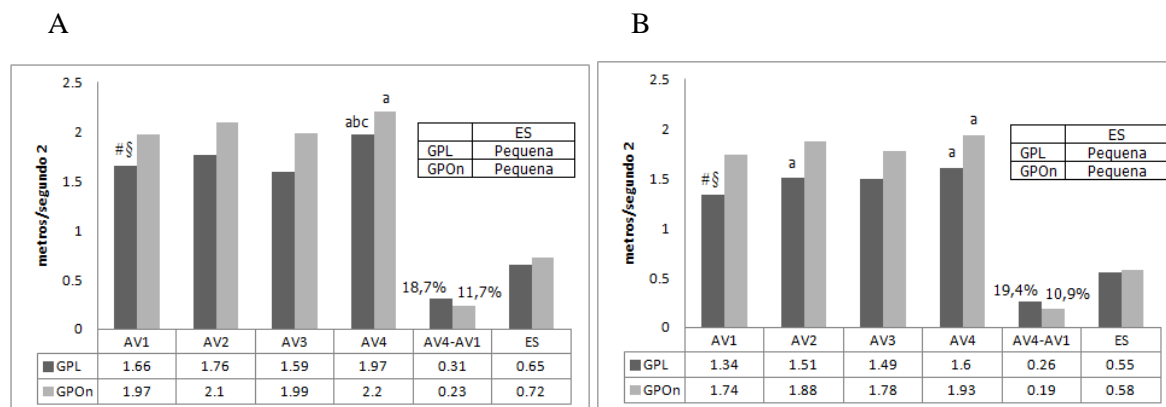
Não foi encontrada diferença significativa ($p \leq 0,05$) na VM na passagem do 1º 50 metros nado *crawl*, entre os momentos de avaliação AV1 e AV4 e AV3 e AV4 para ambos os grupos. O GPL apresentou um aumento percentual de 6,96% na VM da passagem do 1º 50 metros nado *crawl*, enquanto os nadadores do grupo GPOn apresentaram um aumento de



8,06% na mesma variável. Uma magnitude de efeito considerado pequena foi avaliada nos valores de ES nos grupos GPL (0,40) e GPOn (0,59) (Gráfico 2A).

Na VM da passagem do 2º 50 metros do 100 metros nado *crawl*, foi observado aumento significativo ($p \leq 0,05$) na primeira avaliação (AV1) comparado a quarta avaliação (AV4) para ambos os grupos, em uma porcentagem de 11,11% e 5,08% para os grupos GPL e GPOn respectivamente. No grupo GPL foi registrado ainda diferença estatisticamente significativa entre os momentos de avaliação AV1 e AV4, e no GPOn nos momentos de avaliação AV1 e AV4 e AV3 e AV4. (Gráfico 2B).

Gráfico 3 - Índice de Braçada da 1ª (A) e 2ª (B) passagem de 50 metros



Legenda: AV = Avaliação; $\Delta\%$ = Delta Percentual entre AV4-AV1; ES = Valor do *Effect Size*; GPL = Grupo Periodização Linear; GPOn = Grupo Periodização Ondulatória; AV1 = Avaliação antes do início do programa; AV2 = Avaliação após 6 semanas de treinamento; AV3 = avaliação após 10 semanas de treinamento; AV4 = Avaliação após 14 semanas de treinamento ^aDiferença estatisticamente significativa com AV1; ^bDiferença estatisticamente significativa com AV2; ^cDiferença estatisticamente significativa com AV3, [#]Diferença estatisticamente significativa entre os grupos; [§]Ganho percentual pelo Teste-T student igual entre os grupos.

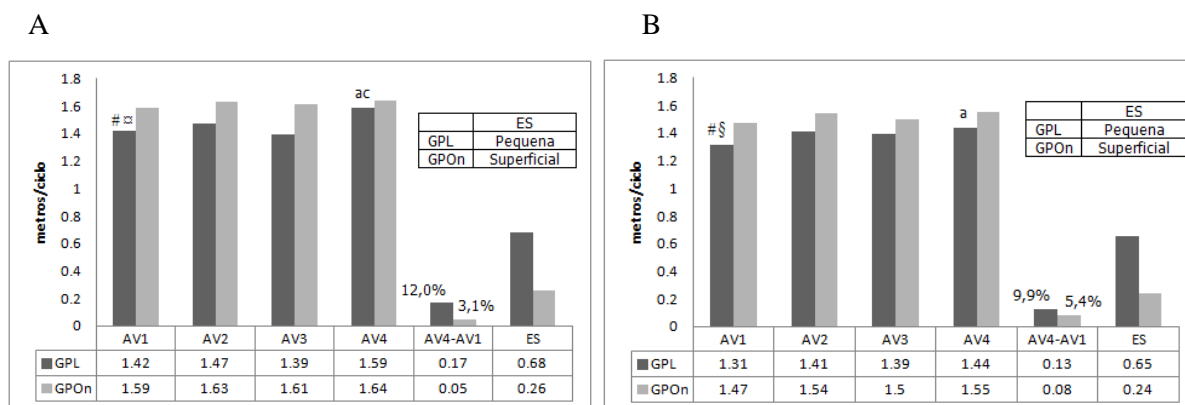
Foi observada diferença significativa ($p \leq 0,05$) para o aumento percentual de 18,67% na variável índice de braçada (IB) na 1ª passagem de 50 metros nado *crawl*, no grupo GPL ao término das 14 semanas do programa de treinamento. Diferenças significativas também foram encontradas no GPL nesta variável entre os momento AV2 e AV4 e AV3 e AV4. Um aumento percentual de 11,68% para grupo GPOn foi significativo pela análise intragrupos entre os momento AV1 e AV4 também foi registrado no GPOn. Já o ES no grupo GPOn para a variável de IB na 1ª passagem de 50 metros foi de 0,72; enquanto que no GPL este efeito foi de 0,65; ambos de magnitude considerada pequena para atletas de nível avançado de treinamento (Gráfico 3A).



Tanto na 1ª quanto na 2ª passagem de 50 metros na variável de IB, foi encontrado diferença significativa no momento de avaliação AV1. Em ambos as variáveis o procedimento de avaliação do ganho percentual pelo Teste-T de student foi aplicado, e o seu resultado considerou os ganhos percentuais entre as os momentos de avaliação iguais para ambos os grupos nas duas variáveis (IB 1º 50 metros e IB 2º 50 metros) (Gráficos 3A e 3B).

Resultados semelhantes na análise estatística foram observado na variável IB da 2ª passagem de 50 metros da tomada de tempo dos 100 metros nado *crawl*. Foram observados na variável um aumento no percentual de 19,40% e 10,92% para os grupos GPL e GPOn, respectivamente, entre as avaliações AV1 e AV4, considerada estatisticamente significativa para ambos os grupos. Nesta variável de IB da 2ª passagem de 50 metros nado *crawl*, também foi observado uma diferença significativa entre as momentos de avaliação da AV1 e AV2 para grupo GPL. O ES foi aplicado nesta variável, sendo encontrado um valor considerado de magnitude pequena em ambas as variáveis (ES = 0,55 para GPL; e ES = 0,58 para GPOn) (Gráfico 3B).

Gráfico 4 - Comprimento de Braçada da 1ª (A) e 2ª (B) passagem de 50 metros



Legenda: AV = Avaliação; $\Delta\%$ = Delta Percentual entre AV4-AV1; ES = Valor do *Effect Size*; GPL = Grupo Periodização Linear; GPOn = Grupo Periodização Ondulatória; AV1 = Avaliação antes do início do programa; AV2 = Avaliação após 6 semanas de treinamento; AV3 = avaliação após 10 semanas de treinamento; AV4 = Avaliação após 14 semanas de treinamento ^aDiferença estatisticamente significativa com AV1; ^cDiferença estatisticamente significativa com AV3, [#]Diferença estatisticamente significativa entre os grupos; ^²Ganho percentual pelo Teste-T student diferente entre os grupos.

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) na análise intergrupos (pelo Teste-T de *Student*) entre os grupos GPL e GPOn, no primeiro momento de avaliação



(AV1) no CB nas passagens do 1º e do 2º 50 metros do teste cinemático de tomada de tempo de 100 metros nado *crawl* (Quadro 2 e Gráficos 4A e 4B).

Desta maneira, foi realizada a análise estatística para estas variáveis, calculando o ganho percentual entre os momentos de avaliação AV1 e AV4 dos grupos GPL e GPOn. O valor do delta percentual deste período foi avaliado, e seus resultados analisados novamente pelos Teste-T de *student* com o objetivo de analisar estatisticamente a diferença percentual para os grupos entre estas passagens. O resultado estatístico desta análise aponta que o ganho percentual entre os grupos GPL (11,97% no CB da 1ª passagem do 50 metros) e GPOn (3,14% no CB da 1ª passagem de 50 metros) entre os momentos de avaliação AV1 e AV4, foram consideradas percentualmente diferentes entre os grupos. Nesta mesma variável também, foi encontrada diferença significativa entre os momento de avaliação AV3 e AV4 (Gráfico 4A).

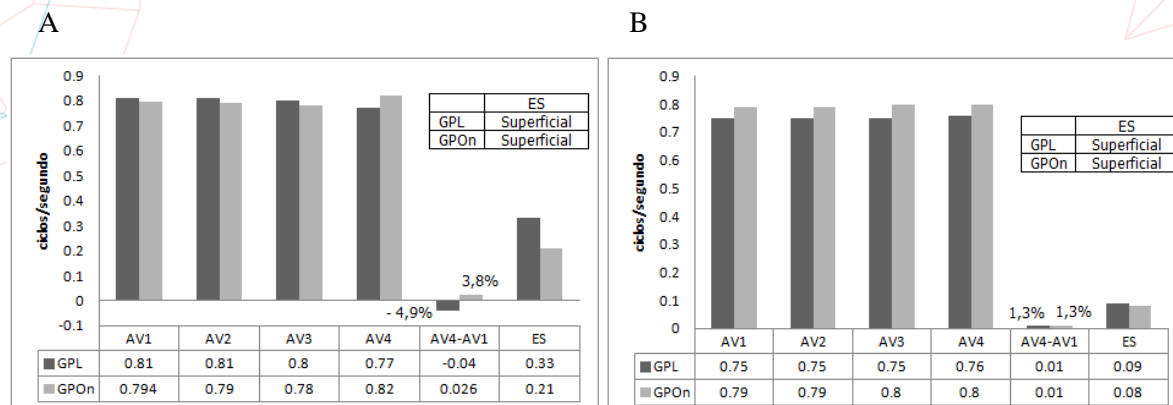
Já na variável de CB da 2ª passagem de 50 metros a diferença significativa no aumento percentual de 9,92% para o GPL e de 5,44% para o GPOn foi considerado pelo Teste-T de *student* como sendo percentualmente iguais entre os grupos (Gráfico 4B).

Resultados semelhantes ocorreram nas análises de ES entre as variáveis de CB na 1ª e na 2ª passagem de 50 metros na tomada de tempo de 100 metros nado *crawl*. Em ambas as passagens na variável CB, o GPL registrou um efeito de magnitude considerada pequena, com um valor de ES de 0,68 no CB da 1ª passagem de 50 metros, e ES de 0,65 na 2ª passagem de 50 metros. O GPOn apresentou nas mesmas variáveis de CB uma magnitude considerada de nível superficial, com valores de ES de 0,26 e 0,24 nas passagens do 1º e no 2º 50 metros respectivamente (Gráficos 4A e 4B).

Pelas médias dos quatro momentos de avaliação para a variável FB das passagens tanto do 1º 50 metros, como do 2º 50 metros, observamos que não houve diferença estatisticamente significativa em nenhum momento das avaliações intergrupos (GPL e GPOn) ou intragrupos (AV1, AV2, AV3 e AV4) (Quadro 2, Gráfico 5A e 5B).



Gráfico 5 - Frequência de Braçada da 1ª (A) e 2ª (B) passagem de 50 metros



Legenda: AV = Avaliação; $\Delta\%$ = Delta Percentual de AV4-AV1; ES = *Effect Size*; GPL = Grupo Periodização Linear; GPOn = Grupo Periodização Ondulatória; AV1 = Avaliação antes do início do programa; AV2 = Avaliação após 6 semanas de treinamento.

Foi observado aumento percentual na variável FB na 2ª passagem de 50 metros no GPOn após as 14 semanas do programa de treinamento, numa ordem de 3,80%. Enquanto que o grupo GPL apresentou diminuição percentual de 4,94% entre as avaliações AV1 e AV4. Em ambos os grupos a magnitude do efeito do treinamento na variável de FB na passagem de 50 metros foi considerada de nível superficial; tendo apresentado o GPL um ES de 0,33; e o GPOn um ES de 0,21.

O GPL apresentou uma diminuição percentual de 1,33% na FB da 2ª passagem de 50 metros, com um valor de ES de 0,09 considerada de magnitude superficial. Os nadadores do grupo GPOn também apresentaram diminuição na média percentual na variável FB na 2ª passagem de 50 metros no valor de 1,26%, com um valor de ES de 0,08, também considerado de magnitude a nível superficial (Gráfico 5B).

DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, estes componentes técnicos foram avaliados durante a execução do teste de tomada de tempo de 100 metros nado *crawl*, sendo fracionado em passagens do 1º e do 2º 50 metros para melhor interpretação dos fenômenos relacionados a técnica de nado.

A análise estatística aplicada nas variáveis de VM, apresentou diferença significativa entre os grupos no momento de avaliação AV1 da 1ª passagem de 50m. Os ganhos



percentuais para esta variável foram calculados, e o resultado do Teste-T indicou que estes ganhos percentuais foram iguais entre os grupos.

A VM da 1ª passagem de 50 metros teve um aumento percentual e significativo de 8,04% no do GPOn após 14 semanas de treinamento de força, comparado com o momento de avaliação AV1. O GPL obteve aumento percentual significativo de 6,96%. Ambos os grupos registraram aumento da significativa da VM entre os momento de avaliação AV3 e AV4 (Tabela 19). Porém este aumento significativo deve ser analisado com cautela. No momento de avaliação AV3 podemos observar redução na média da VM em ambos os grupos em relação ao momento de avaliação AV2.

Esta redução do desempenho, em ambos os grupos, pode ter sido influenciada das oscilações ocorridas durante programa de treinamento de piscina com vista nas participações das competições de natação que ocorreram ao longo do mesociclo de treinamento da amostra (Quadro 6 e Gráfico 1). Após a AV2, depois de 6 semanas de treinamento, a amostra entrou em período de transição de duas semanas, para início em outro ciclo de treinamento de base, visando o Campeonato Estadual, que foi realizado ao final do mesociclo da pesquisa. Esta mudança no foco do treinamento, com conseguinte diminuição e oscilação no volume e intensidade do treinamento de piscina, podem ter interferido no desempenho de nado da amostra na avaliação AV3.

Barbosa e Andries Junior (2006), observaram aumento percentual e significativo de 4,49% na VM em teste de 50m aplicado em nadadores universitários submetidos à programa de treinamento de força fora da água, em 17 semanas.

Aumento percentual e significativo de 2% na VM em um teste de 50m foi registrado por Girolid *et al.*(2012) em grupo de nadadores de nível nacional com média de idade de $21,8 \pm 3,9$ anos, submetidos à programa de treinamento de força fora da água, porem em um período de apenas 4 semanas.

Em pesquisa que avaliou os efeitos do treinamento de força fora da piscina em nadadores com média de idade de $12,08 \pm 0,76$ anos, em período de 8 semanas, Garrido *et al.*, (2010) registraram ganhos percentuais e significantes de 4,05% na VM em um teste de 50m em grupo de jovens nadadores.

Não foram encontradas, na literatura, pesquisas que avaliaram os efeitos do treinamento de força muscular, no desempenho de nado, em tomadas de tempo de 100m nado



livre. Assim para efeito de avaliação, comparamos os ganhos percentuais de pesquisas que avaliaram a VM em testes de tomada de tempo nos 50m.

Podemos observar que as médias de aumento percentual foram maiores em nossa pesquisa que as encontradas nos estudos revisados. Esta menor porcentagem da VM nestas pesquisas pode estar relacionado ao tipo de avaliação. A VM atingida em tomada de tempo de 50m, é mais elevada que a de passagem de 50m da tomada de 100m. Pequeno ganho percentual, pode representar redução significativa no tempo em prova onde décimos de segundo são decisivos. Assim, qualquer tentativa em relação a apontar que os resultados de nossa pesquisa foram melhores que nestas pesquisas revisadas, seria equivocada. Entretanto, fazendo relação entre o período de tempo de aplicação do treinamento de força e os ganhos percentuais observados, podemos observar que quanto maior o período de tempo de treinamento de força, maior a porcentagem de ganhos na VM (BARBOSA e ANDRIES JUNIOR, 2006; GIROLD *et al.*, 2012; e GARRIDO *et al.*, 2010).

O valor de ES no GPON foi de 0,59; enquanto no GPL este valor foi de 0,40. Em ambos os grupos a magnitude do efeito foi considerada pequena para atletas avançados em treinamento sistematizado. Para a variável de VM, na primeira parte da tomada de tempo dos 100m nado *crawl*, o GPON obteve melhor resultado

Entretanto, na variável de VM na passagem do 2º 50 metros da tomada de tempo do 100m nado *crawl*, o GPL obteve aumento percentual 11,11%, sendo maior que o aumento percentual registrado pelo GPON com valor de 5,08%. Para ambos os grupos estes valores médios foram considerados significantes após as 14 semanas de treinamento de força muscular.

O GPON registrou aumento significativo na média entre os momentos de avaliação AV3 e AV4, na variável de VM na passagem do 2º 50 metros. Porém, este aumento, não pode ser interpretado como efeito de melhora proveniente do programa de treinamento de força. A oscilação do volume e intensidade de treinamento de piscina ocorrido neste período, podem ter interferido no desempenho de piscina, influenciando nos resultados de VM na avaliação AV3.

O GPL obteve melhores resultados nos valores de ES na variável de VM da 2ª passagem de 50m da tomada de tempo de 100m nado *crawl*, apresentando ES de 0,47; enquanto o GPON registrou um ES de 0,37. A magnitude do efeito foi considerada pequena para ambos os grupos.



Ao aplicarmos a análise estatística nas médias de CB na 1ª passagem de 50m da tomada de tempo de 100m nado *crawl*, foi registrada diferença significativa entre os grupos (GPL e GPOn) no primeiro momento da avaliação (AV1). Calculado os ganhos percentuais entre as médias dos 4 momentos de avaliação, a análise estatística apontou que os ganhos percentuais entre estes grupos foram diferentes. Diante deste dado, podemos concluir que a diferença significativa encontrada no primeiro momento de avaliação, continuou a ser significativa entre os grupos, mesmo nas médias de ganhos percentuais.

Na revisão da literatura sobre o treinamento de força aplicado em nadadores, encontramos uma única pesquisa que apontou diferença significativa entre grupos no momento da avaliação inicial. Aspenes *et al.* (2009) registraram diferença significativa no momento pré-intervenção entre o grupo intervenção (n=5) e o grupo controle (n=7) de jovens adolecentes do sexo feminino submetidos a um programa de treinamento de força fora da piscina.

Estas diferenças encontradas no CB, podem ter sido influenciadas pelas diferenças nas médias de estatura (GPL=164,05±9,40 e GPOn=168,51±11,09), e, principalmente, pela médias de envergadura (GPL=165,55±10,90 e GPOn=170,68±12,19), entre os atletas dos grupos avaliados.

O GPL registrou aumento percentual significativo (11,97%) após 14 semanas de treinamento de força na variável de CB da 1ª passagem de 50m, enquanto o aumento percentual de 3,14% no GPOn não foi considerado significativo. Diferença significativa também foi registrada no GPL entre os momento de avaliação AV3 e AV4, porém, tido anteriormente, este resultado pode ter sido influenciado pela oscilação no volume e intensidade ocorrido no treinamento de piscina neste período.

Pichon *et al.* (1995) registraram aumento percentual e significativo de 2,33% no CB em nadadores universitários do sexo masculino, altamente treinados, submetidos à programa de treinamento de força por meio de estimulação elétrica em um teste de tomada de tempo de 50 metros.

Um singelo aumento percentual (0,94%) no CB foi observado por Girold *et al.* (2006) na 1ª passagem de 50m de tomada de tempo de 100m. O ES calculado nesta passagem foi de 0,12 no grupo de nadadores submetidos à programa de treinamento de força com elástico assistido.

Nadadores adolescentes analisados por Aspenes *et al.* (2009) apresentaram aumento percentual no CB de 2,89% entre os homens; e de 2,42% entre as mulheres, submetidos à



programa de treinamento de força fora da água, programada em formato de periodização linear.

Analisando os resultados de pesquisas que avaliaram a componente cinemática CB, observamos que ocorrem aumentos nesta variável, porém em pequenos níveis percentuais (GIROLD *et al.*, 2006; ASPENES *et al.*, 2009), e em alguns casos significativos estatisticamente (PICHON *et al.*, 1995).

Os resultados observados na variável de CB no GPOn foram mais condizentes com os resultados encontrados na literatura (PICHON *et al.*, 1995; GIROLD *et al.*, 2006; ASPENES *et al.*, 2009). Apesar do GPL ter apresentado valor médio de CB na 1ª passagem de 50m significativamente maior, tanto em porcentagem, como em ES (0,68), a análise entre os grupos nestes resultados ficou comprometida pela diferença observada, não apenas na altura e estatura na amostra, mas também pelo resultado de diferença significativa encontrada no momento da avaliação AV1.

A análise estatística nas médias da variável de CB na 2ª passagem de 50 metros, encontrou diferenças significantes no momento da avaliação AV1 entre os grupos GPL e GPOn. Os ganhos percentuais nesta variável foram calculados, e o resultado do Teste-T indicou que estes ganhos percentuais foram iguais entre os grupos.

Diferença percentual e significativa foi encontrada no GPL, que registrou aumento de 9,92% no CB após as 14 semanas de treinamento. O GPOn apresentou aumento percentual de 5,44%, porém não sendo considerado estatisticamente significativo.

Girolid *et al.* (2006) analisando o CB na 2ª passagem de 50m na tomada de tempo de 100m nado livre em grupo de nadadores jovens universitários, submetidos à programa de treinamento com elástico assistido, observou diminuição percentual de 1% no CB destes nadadores.

Manutenção do CB, em conjunto com diminuição no tempo e na VM em prova de natação competitiva, pode representar aumento nos níveis de condicionamento físico e na técnica de nado (PELAYO *et al.*, 1996; CHOLLET *et al.*, 1997; PELAYO *et al.*, 1999; CAPUTO, 2000). Apesar das dificuldades apresentadas para melhor comparação dos resultados de CB entre os grupos (GPL e GPOn), o GPL apresentou diferenças percentuais e de ES mais elevados ao longo das 14 semanas de treinamento, o que sugere que a periodização linear, seja mais eficiente para o aprimoramento no CB.



Ao ser aplicada a análise estatística nas passagens tanto do 1º 50m; quanto na passagem do 2º 50m, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nem entre os grupos, nem entre os momentos de avaliação após as 14 semanas de treinamento de força muscular (Quadro 2).

Enquanto o GPL registrou diminuição percentual de 4,94% na FB na 1ª passagem de 50m, o GPOn obteve aumento de 3,80% na FB. Já na FB da 2ª passagem de 50m, o GPL registrou aumento percentual de 1,33%, enquanto o GPOn obteve aumento percentual de 1,26%

Em pesquisas onde foi analisado a variável de FB em grupos de nadadores submetidos a treinamento de força, também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos de nadadores adultos de nível técnico avançado (Pichon *et al.*, 1995; Girold *et al.*, 2006; Girold *et al.*, 2012) e em nadadores adolescentes (Aspenes *et al.*, 2009).

Outra maneira eficaz de quantificar a habilidade da técnica de nado de forma indireta, utilizando variáveis cinemáticas, é através do índice de braçadas (IB), definida por Costill e Thomas (1985) como a multiplicação da velocidade média (VM) da distância a ser avaliada pelo CB a mesma distância em unidades em metros por segundo ao quadrado (m/s^2). Caputo (2000) diz que, quanto mais elevado for o IB, mais adequada, mecanicamente, será a técnica utilizada, e o nadador que apresentar para mesma velocidade de deslocamento maior CB e, conseqüentemente, menor FB, será mais eficiente.

A análise estatística aplicada nas variáveis de IB, apresentou diferença significativa entre os grupos no momento de avaliação AV1 na 1ª e na 2ª passagem de 50m. Os ganhos percentuais para esta variável, tanto na 1ª quanto na 2ª passagem foram calculados, e o resultados do Teste-T indicaram que em ambas, os ganhos percentuais foram iguais entre os grupos.

O IB da 1ª passagem de 50 metros teve aumento percentual e significativo de 11,68% no GPOn após 14 semanas de treinamento de força comparado com o momento de avaliação AV1. O GPL obteve aumento percentual e também significativo de 18,67%. O GPL registrou diferenças significativas também entre os momentos de avaliação AV2 e AV4 e AV3 e AV4. Esta diferença estatística significativa entre o momento de avaliação AV2 e AV4, mostra como o programa de treinamento teve impacto muito significativo na eficiência técnica de nado destes nadadores após as 14 semanas de treinamento.



Esta observação fica mais evidenciada quando analisamos o IB da 2ª passagem de 50m entre estes mesmos momentos de avaliação AV1 e AV2 no GPL. Em 6 semanas de treinamento de força já foi encontrado aumento significativo no IB na amostra, mostrando o aumento significativo da eficiência. Porém, a diferença encontrada entre os momentos de avaliação AV3 e AV4, na 1ª passagem de 50m, na variável de IB, deve ser analisado com cautela, devido às oscilações no volume e intensidade ocorridos no treinamento de piscina.

Resultados semelhantes ao da variável IB da 1ª passagem de 50m, após 14 semanas de treinamento de força muscular, foram encontrados na variável IB da 2ª passagem de 50m da tomada de tempo do 100m nado *crawl*. O GPL registrou aumento percentual e significativo de 19,40%, maior que o GPOn que obteve aumento percentual significativo de 10,92%. Porém ao avaliarmos os valores de ES em ambas as variáveis de IB (tanto na 1ª passagem, como na 2ª passagem de 50m) o GPOn registrou os melhores valores de tamanho do efeito (0,72 na 1ª passagem de 50m; e 0,58 na 2ª passagem de 50m) em relação ao GPL, que apresentou valores de 0,65 na 1ª passagem de 50m; e 0,55 na 2ª passagem de 50m.

Apesar dos valores percentuais terem sido maiores para o GPL nas duas passagens da variável de IB, o GPOn obteve magnitude de efeito maior para ganhos de eficiência de nado após 14 semanas de treinamento de força muscular.

CONCLUSÃO

As diferenças significativas encontradas no momento pré-intervenção nas variáveis de VM, IB e CB entre os grupos, dificultou melhor análise sobre os efeitos das diferentes periodizações, porém, analisando os efeitos intragrupos concluímos que periodização ondulatória propicia efeito de maior magnitude na técnica de nado, devido aos resultados de ES da variável de eficiência de nado (IB) que tem relação direta com a VM e CB; e pelo fato de não ter sido encontrado diferença significativa entre os grupos na FB que poderia ter interferido no desempenho entre os grupos.

A periodização ondulatória mostrou-se mais eficiente no aumento da VM em distância mais curtas. A periodização linear por sua vez, parece ser mais eficiente no aumento de resistência muscular, importante para a manutenção e aumento da VM na segunda metade da prova de 100m nado *crawl*.



ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the effect of 14 weeks of strength training with linear periodization (LP) and daily undulatory periodization (DUP) in performance by kinematics of the variables stroke rate (SR), stroke length (SL), speed average (SA) and stroke index (SI) in young swimmers of both sexes. Seventeen children (15.18 ± 2.31 years) were divided into two groups (G): GLP (4 males and 4 females) and GDUP (5 males and 4 females). For the results we conclude that DUP is more effective to provide improvements in the kinematic aspects of SA, SI, and shorter distances (up to 50 meters). LP is more efficient in maintaining muscle strength SL and SA variables at greater distances (over 50 meters).

KEYWORDS: swimming; strength training; biomechanical phenomena

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar el efecto de 14 semanas de entrenamiento de fuerza con la periodización lineal (PL) y periodización ola diaria (POn) en el rendimiento de la variables cinemática de las brazadas frecuencia (BF), brazadas longitud (BL), velocidad media (VM) y brazadas índice (BI) en nadadores jóvenes de ambos sexos. Diecisiete niños ($15,18 \pm 2,31$ años) fueron divididos en dos grupos (G): GPL (4 hombres y 4 mujeres) y GPOn (5 hombres y 4 mujeres). Para que los resultados se concluye que POn es más eficaz para proporcionar mejoras en los aspectos cinemáticos de VM, BL, BI y distancias más cortas (hasta 50 metros). PL es más eficiente en el mantenimiento de la fuerza muscular y las variables VM e BL a distancias mayores (más de 50 metros).

PALABRAS CLAVES: natación; entrenamiento de resistencia; fenómenos biomecánicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, R.J.C. Natação: planejamento do treino fora da água num macrociclo. *Lectures Educacion Física y Deportes*. Buenos Aires, v.10, n. 68, 2004. Disponível em Acesso em: 15 de maio 2014.

ASPENES S.; KJENDLIE P.L.; HOFF J.; HELGERUD J. Combined strength and endurance training in competitive swimmers. *J. Sport. Sci. Med.*, v.8, p.357-365, 2009.

BARBOSA; A.C.; ANDRIES JÚNIOR; O. O. Efeito do treinamento de força no desenvolvimento da natação. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esp.*, São Paulo, v. 20, n.2, p. 141-50, abr/jun, 2006.



CAPUTO, F.; LUCAS, R.; GRECO, C.; DENADAI, B. Características da braçada em diferentes distâncias no estilo crawl e correlações com a performance. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.*, Brasília, v.8, n.3, p. 7-13, 2000.

CHOLLET, D.; PELAYO, P.; DELAPLACE, C.; TOURNY, C. Stroking characteristic variations in the 100m freestyle for male swimmers of differing skill. *Perceptual and motor skills*, v. 85, p. 167-177, 1997.

COSTILL, D.L.; FLYN, M.G.; KIRWAN, J.P.; HOUARD, J.A.; MITCHELL, J.B.; THOMAS, R.; PARK, S.H. Effects of repeated days of intensified training on muscle glycogen and swimming performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v.20,n.3, p. 249- 254. 1988.

COSTILL, D.L.; THOMAS, R. Effects of reduced training on muscular power in swimmers. *Phys Sport Medicine*, v.13, p.94- 101, 1985.

COSTILL, D.L.; THOMAS, R.; ROBERGS, R.A.; PASCOE, D.; LAMBERT, C., BARR, S; FINK, W.J. Adaptations to swimming training: influence of training volume. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 23, n. 3, p. 371- 377, 1991.

COSTA, L.O.P.; SAMULSKI, D.M. Overtraining em Atletas de Alto Nível - Uma Revisão Literária. *R. Bras. Ci. e Mov.*, Brasília, v. 13, n. 2, p. 123-134, 2005.

FERNANDES, R.J.; MARINHO, D.A.; BARBOSA, T.M.; VILAS-BOAS, J.P. Is time limit at the minimum swimming velocity of VO₂ max influenced by stroking parameters? *Percept Mot. Skills.*, v. 103, n. 1, p. 67-75, 2006.

FERREIRA, Maria Inês et al. Análise dos parâmetros cinemáticos determinantes do desempenho na prova de 200 m nado livre. *Motriz: Rev. Educ. Fis.*, Rio Claro , v. 18, n. 2, p. 366-377, 2012.

FIG, G. Why competitive swimmers need explosive power. *J. Strength. Cond. Res.*, v.4, n.32, p.84-6, 2010.

GARRIDO, N.; MARINHO, D.A.; REIS, V.M.; VAN DEN TILLAAR. R.; COSTA, A.M.; SILVA A.J. Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? *J. Sport Sci. Med.*, v. 9, p. 300-310, 2010.

GIROLD, S.; CALMEL, S.P.; MAURIA, D.; MILHAU, N.; CHATARD, J.C. Assisted and resisted sprint training in swimming. *J. Strength Cond. Res.*, v. 20, n. 3, p. 547-54, 2006.



GIROLD, S.; JALAB, C.; BERNARD, O.; CARETTE, P.; ,1,2 KEMOUN, G.; BENOIT, D. Dry-land strength training vs. electrical stimulation in sprint swimming performance. *J. Strength Cond. Res.*, v. 26, n. 2, p.497–505, 2012

HALJAND, R. *Technical Preparation of Swimming Starts, Turns and Strokes*. Tallinn. University of Educational Sciences, Disponível em: [http:// www.swim.ee](http://www.swim.ee). Acesso em 26 abr. 2011.

HOOPER, S.L.; MACKINNON, L.T.; HOWARD, A. Physiological and psychometric variables for monitoring recovery during tapering for major competition. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 31, n. 8, p. 1205- 1210, 1999.

ISSURIN, V.B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine*, v. 40, n. 3, p. 189-206, 2010.

JONES, D.A.; RUTHERFORD, O.M.; PARKER, D.F. Physiological changes in skeletal muscle as a result of strength training. *Q. J. Exp. Physiol.*, v. 74, p. 233-256, 1989.

MACKINNON, L.T.; HOOPER, S.L.; JONES, S.; GORDON, R.D.; BACHAMANN, A.W. Hormonal, immunological and hematological responses to intensified training in elite swimmers. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 29, n. 12, p. 1637- 1645, 1997.

MARINHO, P.C.; GOMES, A.C. Diagnóstico dos níveis de força especial em nadadores e sua influência no resultado desportivo. *Treinamento Desportivo*, v. 4, n. 12, p. 41-47, 1999.

MARINHO, P.C. *Nado amarrado: mensuração da força propulsora e sua relação com a velocidade básica de nadadores de nível competitivo*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

MUJIK, I.; BUSSO, T.; LACOSTE, L.; BARALE, F.; GEYSSANT, A.; CHATARD, J.C. Modeled responses to training and taper in competitive swimmers. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 28, n. 2, p. 251- 258, 1996.

NEWTON, R.U.; JONES, J.; KRAEMER, W.J.; WARDLE, H. Strength and Power Training of Australian Olympic Swimmers. *J. Strength Cond. Res.*, v. 3, n. 24, p.7-15, 2002.

OLIVEIRA, A.L.B.; SEQUEIROS, J.L.S.; DANTAS, E.H.M. Estudo comparativo entre o modelo de periodização clássica de Matveev e o modelo de periodização por blocos de Verkhoshanski. *Fitness & Performance Journal*, v. 4, n. 6, p. 358 -362, 2005.



PELAYO, P.; SIDNEY, M.; KHERIF, T.; CHOLLET, D.; TOURNY, C. Strokking characteristics in free style swimming and relationship with anthropometric characteristics. *J. Applied Biomechanic.*, v. 12, p. 197-206, 1996.

PELAYO, P.; SIDNEY, M.; MORETTO, P.; WILLE, F.; CHOLLET, D. Strokking parameters in top level swimmers with a disability. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 31, n. 12, p. 1839-1843, 1999.

PICHON, F.; CHATARD, J-C; MARTIN, A.; COMETTI, G. Electrical stimulation and swimming performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 27, n. 12, p. 1671-1676, 1995.

PYNE, D.B.; MUJIKKA, I; REILLY, T. Peaking for optimal performance: research limitations and future directions. *Journal of Sports Sciences*, v. 27, n. 3, p. 195-202, 2009.

RHEA, M.R. Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. *J. Strength Cond. Res.*, v. 18, n 4, p. 918-920, 2004.

RHEA, M.R.; ALVAR, B.A.; BALL, S.D.; BURKETT, L.N. Three sets of weight training superior to 1 set with equal intensity for eliciting strength. *J. Strength Cond. Res.*, v. 16, n. 4, p. 525-529, 2002a.

RHEA, M.R.; BALL, S.D.; PHILLIPS, W.T.; BURKETT, L.N. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. *J. Strength Cond. Res.*, v. 16, n. 2, p. 250-255, 2002b.

SEIFERT, L.; VANTORRE, J., LEMAITRE, F.; CHOLLET, D.; TOUSSAINT, H.M.VILAS-BOAS, J. Different profiles of the aerial start phase in front crawl. *J. Strength Cond. Res.*, v.24, n. 2, p. 507-516, 2010.

TERMIN, M.S.; PENDERGAST, E.D. Training using the stroke frequency-velocity relationship to combine biomechanical and metabolic paradigms. *Journal Swimming Research*. v.14, p. 9- 17, 2000.

TRAPPE, T.; GASTALDELLI, A.; JOZSI, A.C.; TROUP, J.P.; WOLFE, R.R. Energy expenditure of swimmers during high volume training. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v.29, n.7, p. 950- 954, 1997.

TRAPPE, S.; COSTILL, D.; THOMAS, R. Effect of swim taper on whole muscle and single muscle fiber contractile properties. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v.32, n.12, p.48-56, 2000.

TOUSSAINT, H. M.; BEEK, J. P. Biomechanics. of competitive front crawl swimming. *Sports Medicine*, v. 1, n. 13, p. 8-24, 1992.



**XIX
CONBRACE**
VI CONICE
08 a 13 de setembro de 2015
VITÓRIA-ES

TERRITORIALIDADE E DIVERSIDADE
REGIONAL NO BRASIL E AMÉRICA LATINA:
SUAS CONEXÕES COM A EDUCAÇÃO
FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE

WAKAYOSHI K.; D'ACQUISTO L.J.; CAPPAERT J.M.; TROUP J.P. Relationship between oxygen uptake, stroke rate and swimming velocity in competitive swimming. *Int. J. Sports Med.*, v. 16, p. 19- 23, 1995.

WALKER, J. 2000 *Olympic Trials Race Analysis*. USA – Swimming Official Website. Disponível em: www.usa-swimming.com. Acesso em: 25 dez 2002.

ZAMPAGNI, M.; CASINO, D.; BENELLI, P. et al. Anthropometric and strength variables to predict freestyle performance times in elite master swimmers. *J. Strength Cond. Res.*, v. 22, n. 4, p. 1.298-1.307, 2008.