

MONITORAMENTO DO PROGRESSO NO DESEMPENHO DO NADO CRAWL DE NADADORES COM NÍVEL DE HABILIDADE INTERMEDIÁRIA

Mauricio Henrique Teixeira¹
Jerusa Petrónva Resende Lara²
Karini Borges dos Santos³

¹Centro Universitário Autônomo do Brasil – UNIBRASIL, PR, Brasil

²Universidade Federal do Paraná, Departamento de Educação Física, Curitiba, PR, Brasil

³Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, DF, Brasil

RESUMO

Introdução: Indiferente dos objetivos específicos, como condicionamento físico, recomendação médica e alto rendimento, praticantes de natação buscam melhorar as qualidades impostas pela modalidade e adquirir uma boa eficiência no nado. **Objetivo:** Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a progressão no desempenho do nado crawl em alunos de nível intermediário ingressos no projeto de natação de um Centro Universitário localizado em Curitiba/PR. O projeto compreende treinos de natação duas vezes na semana com duração de 50 minutos. **Métodos:** A evolução mecânica do nado foi avaliada pelas variáveis: Comprimento da braçada (CB), Frequências de braçada (FB), Velocidade médio do nado (VM) e Índice do nado (IN), analisadas através de um teste de velocidade (50m), por meio de uma câmera de vídeo e software de computador (Kinovea). Em adição, uma avaliação qualitativa da técnica e um teste de resistência (12 minutos) foram empregados. Os testes foram aplicados no início do projeto e reaplicados após oito semanas de treino. **Resultados:** Os resultados para os requisitos posição do corpo, movimentos dos braços e pernas, os quais avaliam a técnica do nado, obtiveram um aumento na pontuação de 31-32%. Os parâmetros cinemáticos para o teste de velocidade máxima apresentaram melhorias de 17% na VM, 25% no CB e 37% para IN, enquanto a resistência aumentou em aproximadamente 9%. **Conclusões:** Em um período de oito semanas a maior progressão do desempenho correspondeu principalmente a parte técnica e mecânica do nado (exceto FB), enquanto a resistência aeróbia parece necessitar de um período maior para obtenção de resultados mais expressivos.

Palavras-chave: Natação. Desempenho. Velocidade. Resistência. Técnica.

MONITORING PROGRESS IN FRONT CRAWL SWIMMING PERFORMANCE OF INTERMEDIATE SKILL LEVEL SWIMMERS

ABSTRACT

Introduction: Regardless of the specific aims, such as fitness, medical recommendation and high performance, swimmers seek to improve the qualities imposed by the sport and acquire a good swimming efficiency. **Objective:** This research aimed to evaluate the progression in front crawl performance in intermediate level of swimmers enrolled in the swimming project of a University Center located in Curitiba/PR. The project comprises twice a week swimming training during 50 minutes. **Methods:** The mechanical improvement of swimming was evaluated by the following variables: Arm stroke length (CB), Arm stroke rate (FB), Swimming speed average (VM) and Swimming index (IN), analyzed by a speed test (50m) through a video camera and computer software (Kinovea). In addition, qualitative assessments of the technique and a resistance test (12 minutes) were employed. The tests were applied at the beginning of the project and reapplied after eight weeks of training. **Results:** The results for the body position, arm and leg movements, which evaluate the swimming technique, obtained a 31-32% increase in score. The kinematic parameters for the maximum speed test showed improvements of 17% in VM, 25% in CB and 37% for IN, while resistance increased by approximately 9%. **Conclusions:** Over an eight-week period, the greatest performance progression correspond mainly to technical and mechanical swimming (except FB), while aerobic resistance seems to require a longer period for more expressive results.

Keywords: Swimming. Performance. Speed. Resistance. Technique.

INTRODUÇÃO

A natação é uma modalidade esportiva que possui um grande número de praticantes, seus objetivos com a prática são muito amplos, desde pessoas que buscam melhorar o condicionamento físico, aqueles que ingressam na modalidade por recomendações médicas e o público que procura o alto rendimento ou ensejo de vivenciar competições de níveis menos elevados de rendimento.

Atualmente o perfil dos praticantes de natação modificou bastante, há um número cada vez maior de pessoas interessadas nesta modalidade não só como meio de melhorar seu condicionamento físico, mas como uma oportunidade para participar de programas alternativos de competição (BENTO, 2009, p.12).

Por ser realizada em meio líquido, a natação traz algumas vantagens e desvantagens se comparada a outros esportes terrestres, uma vez que “estar e agir no meio aéreo não é igual que estar e agir no meio aquático”(MASSAUD, 2004). A razão disso é a dificuldade que o corpo possui para permanecer na horizontal enfrentando alguns fatores físicos presentes na água (isto é, fluviabilidade, arrasto, sustentação e propulsão). Segundo Caputo *et al.*, (2008) “a resistência da água ou arrasto é a principal força a ser vencida durante a locomoção aquática, uma vez que a densidade da água é aproximadamente 800 vezes maior que a do ar”.

Castro *et al.*, (2005) apontam duas variáveis muito utilizadas por treinadores e atletas para analisar a eficiência da locomoção aquática. Elas são denominadas de comprimento da braçada (CB), definido pela distância percorrida pelo nadador em um ciclo de braçada e a frequência das braçadas (FB), ou seja, o número médio de ciclos de braçada executados em um dado intervalo de tempo.

Esses dois parâmetros são primordiais para definir uma eficiência no nado. De fato, Caputo *et al.*, (2008) reportam que “a relação entre a frequência e comprimento de braçada é tal, que valores máximos ou mínimos de qualquer dessas variáveis irão gerar tempos mais lentos, entretanto, as velocidades máximas resultam de uma combinação ideal entre elas”. Ou seja, para uma boa eficiência ao deslocamento do nado o recomendado é manter uma sintonia ótima entre comprimento e frequência de braçada. O produto entre tais variáveis fornece a velocidade média (VM), desconsiderando os efeitos propulsivos da saída e viradas e são utilizados também para o cálculo do índice do nado (IN) que indica a eficiência mecânica do mesmo (CAPUTO *et al.*, 2008).

Este índice tem grande utilidade para medir a habilidade técnica do nadador e apresenta a vantagem de neutralizar o efeito da velocidade. Assume-se que, quanto mais elevado for o IN, mais adequada, mecanicamente, será a técnica utilizada, e o nadador que apresentar para uma mesma velocidade de deslocamento uma maior CB e, conseqüentemente, menor FB, será mais eficiente (CAPUTO *et al.*, 2008, p.8).

No desempenho da natação, os esforços são direcionados principalmente para que a otimização do conjunto de variáveis propicie o aumento da velocidade, uma vez que ela determina em suma o desempenho nos eventos, não apenas em provas de velocidade, como também as de média e longa distâncias.

Além de variáveis cinemáticas objetivas, as avaliações qualitativas, técnica do nado permitem o apontamento de pontos críticos a serem considerado pelo instrutor e possibilita o nadador aprimorar sua qualidade de execução o que resulta no aumento da velocidade propulsiva (SOARES *et al.*, 2001). O acompanhamento da evolução técnica através de testes qualitativos requer bom conhecimento do movimento e capacidade de observação para diagnóstico adequado e compreende uma prática muito utilizada na rotina dos treinos devido sua praticidade e feedback instantâneo.

A avaliação do desempenho técnico dos nadadores é uma tarefa diária dos treinadores de qualquer escalão competitivo. Esta avaliação, principalmente para os escalões mais jovens, é feita no dia a dia do treino, assumindo um caráter qualitativo e muitas vezes subjetivo: o treinador observa o movimento do nadador e corrige-o. (SOARES *et al.* 2001, p.23).

Em adição, o desempenho na natação pode ser melhorado através de um aprimoramento na resistência aeróbica, a qual se relaciona com a capacidade para manter a realização de um exercício físico eficaz, superando a fadiga (PLATONOV, 2005). Mensurações diretas da capacidade aeróbica geralmente são realizadas em laboratório pela avaliação do VO₂, todavia em função do alto custo e baixa praticidade (principalmente quando nos referimos a aferições no meio líquido), testes de campo têm sido desenvolvidos para prever sua mensuração. Neste sentido, o teste de corrida elaborado por Cooper, tornou-se uma

ferramenta de frequente utilização e uma adaptação de seu desenvolvimento, pela realização de 12 minutos de nado, foi proposta e reportada com alta correlação com a capacidade de trabalho em nado atado (JACKSON; JACKSON; FRANKIEWICZ, 1979), tornando-se assim um procedimento bastante utilizado na prática para avaliação da capacidade aeróbica de nadadores.

A natação voltada para o alto rendimento geralmente possui um acompanhamento mais detalhado da evolução do atleta, tanto para a parte técnica quanto para a parte física. De fato, com o aumento da prática de alto rendimento, técnicos e pesquisadores se interessam para o aprimoramento dos outros fatores determinantes do rendimento esportivo (BENTO, 2009). Já a natação para alunos com nível de habilidade intermediária não possui um acompanhamento tão detalhado nas suas evoluções, com isso, suas progressões são percebidas de forma subjetiva, mas não sistematizada para um melhor entendimento sobre os parâmetros que alteram no decorrer das aulas praticadas e a amplitude de mudança em cada variável. A mensuração das mudanças provindas do treinamento pode dar um panorama para instrutores e alunos melhor acompanharem o progresso provindo da prática.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi monitorar a evolução de variáveis qualitativas e quantitativas imposta pela modalidade. Sendo elas a técnica do nado, os parâmetros cinemáticos (VM, FB, CB, IN) e resistência em alunos de nível de habilidade intermediária e apontar onde estão essas melhoras e qual sua magnitude de modificação em alunos ingressos no projeto de natação de um centro Universitário.

METODOLOGIA

Participantes

Foram selecionados um total de 14 alunos de ambos os sexos, participantes de um projeto de natação em um Centro Universitário localizado em Curitiba, com idade entre 18 e 56 anos. Destes, 10 realizaram teste de resistência, 6 realizaram teste de velocidade e todos (14 alunos) realizaram teste qualitativo técnico. O tempo de intervenção para a coleta dos resultados de todos os testes envolvidos foi de oito semanas.

O critério de inclusão para selecionar os alunos que participariam da pesquisa foi à metragem que eles conseguiam nadar em uma sessão de treino, sendo eles intermediários ou avançados (alunos que nadavam metragem igual ou superior a 1000m em uma sessão de nado de 50min, a qual foi definida pelo programa do projeto como ponto de corte para o nível intermediário). Os critérios de exclusão compreenderam a impossibilidade de realizar um teste máximo por qualquer motivo e a não aceitação do protocolo proposto. Antes do início da pesquisa, os avaliados foram informados sobre os procedimentos da mesma e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Treinamento

Os participantes do estudo realizaram 8 semanas de treinamento com uma frequência de 2 vezes semanais. Cada sessão possuía a duração de 50min, era composta por aquecimento, parte principal e volta calma, com metragem progressiva de nado entre 1.000 a 2.000 metros e objetivos de treino organizados por semana, conforme citado abaixo:

- Semana 1: deslocamento variados, complemento com exercícios de braçada e pernada de forma isolada; Intensidade: Dia - 1 fraco, dia 2 – fraco; metragem entre 1.000 e 1.300
- Semana 2: técnica, ênfase para o crawl, complemento com estilo costas- Intensidade: Dia 1- fraco, Dia 2 – moderado; metragem entre 1.100 e 1.400
- Semana 3: Crawl/Costas, complemento com peito; Intensidade: Dia 1- moderado, Dia 2 - moderada; metragem entre 1.200 e 1.600
- Semana 4: Velocidade, séries intervaladas; intensidade: Dia 1 – forte; Dia 2 – forte; metragem entre 1.100 e 1.400
- Semana 5: Borboleta, exercícios de coordenação - Intensidade: Dia 1- fraco, Dia 2 - fraco; metragem entre 1.200 e 1.600
- Semana 6: Técnica do nado Peito, complementação com exercícios de apnéia - Intensidade: Dia 1- fraca, Dia 2 – moderada; metragem entre 1.300 e 1.700
- Semana 7: Medley, complementação com exercícios isolados para pernada; intensidade: Dia 1 – moderado, dia 2 – forte; metragem entre 1.400 e 1.800
- Semana 8: Volume, séries contínuas, complemento com exercícios de braçada isolados; intensidade: Dia 1 – moderada, Dia 2 – forte; metragem entre 1.500 e 2.000

O planejamento realizado diferiu do convencional utilizado no treinamento para alto rendimento, uma vez que possuía como objetivo o atendimento de alunos com nível intermediário e avançado, com enfoque, portanto, na variabilidade de estímulos propostos e adequação da metragem segundo a individualidade, condicionamento e habilidade de cada nadador.

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Anamnese

Os participantes do estudo, após assinar o TCLE, responderam um questionário de anamnese, conforme descrito abaixo:

Nome: _____ Data de nascimento: _____

Peso: _____ Estatura: _____ Envergadura: _____

Você sabe nadar? Já fez aula de natação? (se sim, por quanto tempo?)

() Sim () Não _____

Tem medo ou possui algum trauma com a água

() Sim () Não _____

Tem algum problema de saúde? Qual?

() Sim () Não _____

Fez alguma cirurgia recentemente? (se sim, qual?)

() Sim () Não _____

Pratica outro exercício físico (se sim, qual? frequência por semana?)

() Sim () Não _____

Qual é seu objetivo com a prática da natação?

Deseja incluir alguma informação extra?

Testes

Os participantes foram convidados a participar de 3 sessões de testes que compreenderam: i) avaliação qualitativa técnica do nado, ii) teste de resistência de 12min (adaptado de Cooper) e iii) teste de velocidade de nado. O nado crawl foi selecionado em função de compreender a forma de locomoção no meio aquático comum e rápida entre os estilos de nado. Todos os testes foram realizados em uma piscina de 25m aquecida em aproximadamente 28°C em dias diferentes, com um intervalo mínimo de dois dias entre elas e máximo de cinco. O primeiro teste aplicado destinado a mensuração da progressão da evolução do nado foi uma avaliação qualitativa técnica, visto que o nadador que se mantém em uma posição adequada, com uma sincronia entre braçadas e pernadas corretas consegue otimizar as ações propulsivas e minimizar as forças resistivas (MASSAUD, 2004).

A avaliação qualitativa utilizada compreendeu uma adaptação do teste desenvolvido por Lima (2006) realizado de forma observacional com ajuda de um formulário de requisitos do nado específico (crawl), tendo uma análise criteriosa em avaliar a posição do corpo na água, movimentos das pernas, movimentos dos braços e suas coordenações, movimento da respiração lateral. A mensuração do teste foi realizada por um único avaliador que recebeu treinamento prévio a sua aplicação. Uma nota foi atribuída para cada item analisado e a somatória total das pontuações foi utilizada para identificar o percentual de modificação com o decorrer das aulas. Assim, o valor de 1 ponto foi aplicado para execução considerada regular, 2 para bom, 3 muito bom e 4 excelente.

Os seguintes tópicos especificamente foram avaliados:

- Posição do corpo: posição horizontal do corpo; alinhamento da cabeça e flutuação
- Movimento das Pernas: tornozelos estendidos e relaxados; pés próximos à superfície da água; pernas estendidas no final da fase descendente e afastamento das pernas no plano vertical
- Movimento dos braços e coordenação: o braço entra ligeiramente flexionado; a mão entra na linha do ombro; continuidade da braçada (1/2 braçada); movimento sinuoso da braçada submersa; finalização da braçada; flexão do cotovelo na fase recuperativa e respiração lateral.

O segundo teste aplicado foi o de resistência de 12 minutos (adaptado do Cooper), no qual os participantes foram solicitados a nadar de forma contínua por 12 minutos, a metragem obtida foi anotada e o condicionamento foi definido por meio de uma tabela de referência (a qual considera sexo, idade e metragem realizada) (JUNIOR; DUNDER, 2002). Os participantes receberam encorajamento verbal no decorrer da execução.

Por fim, em um terceiro dia de teste, os participantes realizaram 50 metros de nado crawl na maior velocidade possível. Durante este teste foram utilizados de alguns recursos tecnológicos para a posterior extração de variáveis dos dados da pesquisa (isto é CB, FB, IN e VM) (POLLI *et al.*, 2009). Quatro câmeras de vídeo modelo GoPro Hero 4, com frequência de aquisição de 100Hz, foram posicionadas afim de gravar o nado em apenas uma determinada metragem no centro da piscina (4 metros), descartando assim os efeitos da saída e virada do nado. O software de computador (Kinovea-0.8.25), que possui como objetivo principal analisar movimento do esporte através de vídeo, foi utilizado para rastrear o corpo do atleta em cada quadro de imagem, dentro do volume filmado.

A velocidade média limpa do nado (VM) foi mensurada pela razão entre a metragem demarcada e o tempo despendido para percorrer a mesma. O software possibilitou mensurar a medida do comprimento de braçada (distância percorrida pelo corpo desde a entrada de uma mão na água até sua próxima entrada) e o tempo gasto para efetua-la, assim fornecendo a frequência de braçada (número de giros do braço por minuto) para os 50 metros de nado (CASTRO *et al.*, 2005). O IN por sua vez foi obtido pelo produto entre o comprimento de braçada e a velocidade de nado.

Análise dos dados

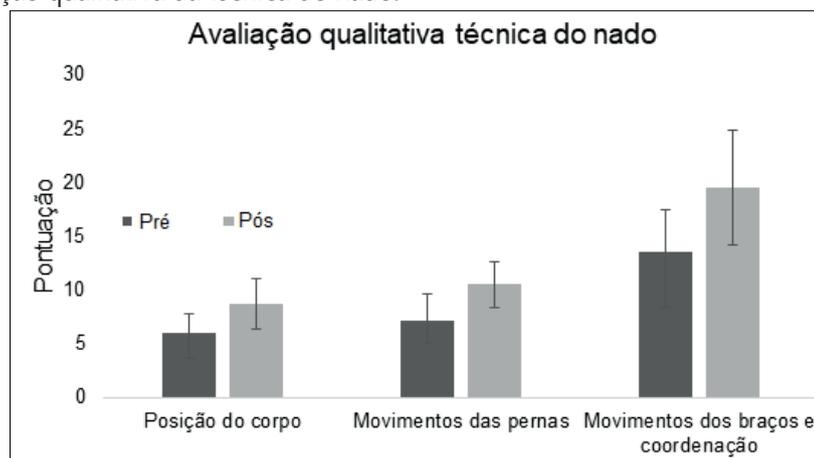
Para análise dos dados foi realizada estatística descritiva com médias e desvios-padrão das variáveis Velocidade média (VM), Frequência de braçada (FB), Comprimento da braçada (CB) e Índice do nado (IN). A pontuação para a posição do corpo, movimento das pernas, movimentos dos braços e coordenação foram apresentadas em gráficos com valores médio e desvio padrão entre testes iniciais (Pré) e após 8 semanas de treino (Pós). O teste resistência de 12 minutos (teste adaptado do Cooper) foi apresentado para cada um dos participantes, conjuntamente com a média e desvio padrão do grupo, além das referências por idade e gênero da qualificação da metragem nadada.

RESULTADOS

Os resultados das médias e desvios-padrão, do teste qualitativo inicial (Pré) e após 8 semanas de treino (Pós) para avaliação da progressão técnica do nado crawl, são apresentados na Figura 1. A pontuação da posição do corpo teve uma melhora de 45,0 %, quando comparada o pré ($6,0 \pm 1,8$) e pós treinamento ($8,7 \pm 2,4$). Para os movimentos das pernas, houve um aumento de 45,8 % na pontuação da qualificação do nado, quando comparado o pré ($7,2 \pm 2,4$) e pós treinamento ($10,5 \pm 2,1$). A pontuação dos movimentos dos braços no teste feito no pré treinamento foi de $13,6 \pm 3,8$ e no teste de pós treinamento foi de $19,5 \pm 5,3$, ocasionando um aumento de 43,4 %.

O intervalo de pontuação (mínima e máxima) para posição do corpo variou de 3 a 12 pontos, enquanto que para os movimentos das pernas a pontuação demonstrou um intervalo de 4 a 16 pontos. Por fim, a pontuação para movimentos dos braços e coordenação variam entre 7 a 28 pontos.

Figura 1 - Avaliação qualitativa da técnica do nado.



Fonte: Elaboração Própria.

A média e desvio-padrão da metragem para o teste de 12 minutos, assim como a classificação do condicionamento atingida estão expostos na Tabela 1. O valor médio da metragem nadada teve um aumento médio de 9,4 % e dos oito participantes analisados, 6 (67,0 %) apresentaram uma classificação pós treinamento melhor do que pré treinamento. Pela classificação adaptada de Cooper, 67 % dos participantes obtiveram uma metragem de nado moderada pós o treinamento, o que não ocorreu no pré treinamento, onde apenas um sujeito (12,5 %) apresentou classificação moderada para sua faixa de idade e gênero.

Tabela 1 - Resultado e referência adotada para a resistência de 12 minutos (classificação sugerida por Junior e Dunder, 2002 para o teste adaptado de Cooper).

Participante	Metragem Pré	Classificação	Metragem Pós	Classificação
P1	400m	Muito baixa	550m	Moderado
P2	350m	Baixo	400m	Moderado
P3	300m	Muito baixa	450m	Moderado
P4	450m	Moderado	500m	Bom
P5	550m	Muito bom	525m	Muito bom
P6	450m	Bom	400m	Moderado
P7	550m	Bom	575m	Bom
P8	400m	Baixo	425m	Baixo
P9	425m	Moderado	425m	Moderado
P10	375m	Baixo	400m	Moderado
Média ±DP	425±75,8		465±63,4	

continua

Idade	Sexo	Muito Baixo	Baixo	Moderado	Bom	Muito Bom
7 - 9 anos	M	< 200m	200 a 250m	250 a 325m	325 a 450m	> 450m
	F	< 175m	175 a 225m	225 a 300m	300 a 425m	> 425m
10 - 12 anos	M	< 375m	375 a 450m	450 a 550m	550 a 625m	> 625m
	F	< 275m	275 a 375m	375 a 450m	450 a 550m	> 550m
13 - 19 anos	M	< 450m	450 a 550m	550 a 650m	650 a 750m	> 750m
	F	< 375m	375 a 450m	450 a 550m	550 a 650m	> 650m
20 - 29 anos	M	< 375m	375 a 450m	450 a 550m	550 a 650m	> 650m
	F	< 275m	275 a 375m	375 a 450m	450 a 550m	> 550m
30 - 39 anos	M	< 325m	325 a 400m	400 a 500m	500 a 600m	> 600m
	F	< 225m	325 a 325m	325 a 400m	400 a 500m	> 500m
40 - 49 anos	M	< 275m	275 a 375m	375 a 450m	450 a 550m	> 550m
	F	< 175m	175 a 275m	275 a 375m	375 a 450m	> 450m
50 - 59 anos	M	< 225m	225 a 325m	325 a 400m	400 a 500m	> 500m
	F	< 150m	150 a 225m	225 a 325m	325 a 400m	> 400m
60 anos ou +	M	< 225m	225 a 275m	275 a 375m	375 a 450m	> 450m
	F	< 150m	150 a 175m	175 a 275m	275 a 375m	> 375m

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 2 apresenta os resultados cinemáticos do teste de velocidade máxima. A Velocidade média aumentou em 17% quando comparado pré e pós treinamento, o Comprimento da braçada aumentou em 25% entre pré e pós treinamento, enquanto o Índice do nado o aumento foi de 37% pós treinamento. A Frequência de braçada não sofreu alterações com o treinamento aplicado.

Tabela 2 - Média (\pm desvio padrão) dos parâmetros cinemáticos do nado em teste de velocidade máxima. Velocidade média (VM), Frequência de braçada (FB), Comprimento da braçada (CB) e Índice do nado (IN).

Variáveis	Pré	Pós
VM (m/s)	0,74 \pm 0,10	0,89 \pm 0,10
FB (ciclos/min)	52,25 \pm 5,7	52,50 \pm 2,3
CB (m)	0,88 \pm 0,5	1,16 \pm 0,26
IN	0,66 \pm 0,11	1,04 \pm 0,30

Fonte: Elaboração Própria.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi acompanhar as evoluções de variáveis qualitativas e quantitativas imposta pela modalidade natação em alunos de nível de habilidade intermediária e apontar a magnitude dessas melhoras por meio de testes físicos (velocidade e a resistência de nado) e qualitativo técnico.

O teste utilizado para mensurar a progressão da evolução técnica do nado pontuou mudanças positivas após oito semanas de treino para todos os requisitos do nado (posição do corpo, movimentos das pernas, movimentos dos braços e coordenações). Em geral testes dessa natureza são utilizados para classificar o nível de aprendizado do aluno e ao mesmo tempo possibilitam a identificação de pontos frágeis a serem

trabalhados e detecção de mudanças ocorridas na execução dos movimentos com o passar do tempo, ponto crucial na fase intermediária de habilidade na que o refinamento se faz necessário, com eliminação de movimentos desnecessários, descobrimento de formas mais econômicas do ponto de vista energético, direcionamento mais refinado para os elementos essenciais da execução e aprimoramento da percepção cinestésica (CORAZZA *et al.*, 2006). A melhoria no teste qualitativo verificado no estudo pode estar relacionada ao fato que nas primeiras semanas de treino em natação as principais mudanças estão ligadas a técnica e coordenação motora. Esses ganhos também são apontados em iniciação de outras modalidades. Cadore; Pinto e Kruehl (2012), por exemplo, analisaram treinamento concorrente e de força e apontaram que os incrementos neuromusculares são mais predominantes nas primeiras 4 a 8 semanas, fase de treinamento em que ocorrem preferencialmente adaptações neurais. Esses achados podem possuir mesma relação para a natação, na qual foi demonstrado inicialmente, uma melhora técnica e de coordenação do nado de forma predominante.

Por outro lado, o teste de resistência aeróbica demonstrou mudanças menos expressivas em oito semanas de treino. Talvez a janela de adaptação da resistência aeróbia seja menor ou o período de intervenção utilizado não seja suficiente para promover alterações mais acentuadas. Estudos com tempo de acompanhamento mais prolongado são necessários para monitorar as mudanças no comportamento aeróbio. De fato, Barbanti; Tricoli e Ugrinowitsch (2004) indicam a necessidade de estudos com tempo experimental prolongado para detecção da evolução do condicionamento físico. Entretanto é preciso salientar que para o desenvolvimento pleno do aluno, vários fatores estão inter-relacionados. Com a melhora da técnica, a eficiência do movimento é evidenciada, o que por sua vez afetará diretamente no gasto energético utilizado e conseqüentemente na capacidade aeróbica do indivíduo. Apesar de a mudança ser menos abrupta na capacidade aeróbica os alunos reportaram sentir-se “menos cansados” com a realização do teste, o que remete aludir um menor gasto energético. Todavia, isto se refere a uma suposição, uma vez que nenhuma mensuração direta de gasto energético foi realizada.

O teste de velocidade máxima apontou um aumento expressivo na Velocidade média, Comprimento da braçada e Índice do nado com manutenção da Frequência de braçada. Os valores encontrados para a velocidade, comprimento de braçada e índice de nado são menores aos apontados por Caputo *et al.*, (2000) e Castro *et al.*, (2005) para testes máximos na mesma metragem avaliada (50m), o que era de se esperar uma vez os referidos estudos avaliaram atletas, enquanto a devida pesquisa direcionou sua análise para alunos de nível intermediário e avançado. Estudos que avaliem grupo de nadadores de mesmo nível de habilidade são necessários para ampliar comparações. Por outro lado, os valores de frequência de braçada obtidos foram mais próximo aos estudos supracitados (52 ciclos por minutos versus 57 e 49 ciclos por minuto reportado respectivamente por Caputo e Castro com seus colaboradores). Isto indica que a velocidade de nado, comprimento de braçada e índice de nado são mais indicados para diferenciar nível de habilidade entre os nadadores do que a frequência de braçada. Em adição, pode se afirmar que o aumento na velocidade e índice de nado decorreram principalmente em função do acréscimo no comprimento de braçada, uma vez que a frequência se manteve praticamente inalterada.

As melhorias cinemáticas podem também estar relacionadas com outros elementos da técnica do nado desenvolvidos. Platonov (2005) cita que as variáveis cinemáticas do nado dependem da combinação das formas elementares entre si e de sua interação com outras capacidades motoras e habilidade da técnica (PLATONOV, 2005). De fato, o comprimento de braçada é considerado como um dos fatores capaz de distinguir nadadores de bom nível técnico e nadadores de nível intermediário (NIKODELIS; KOLLIAS; HATZITAKI, 2005). O aumento no comprimento de braçada gera um aumento de velocidade e indica melhorias na técnica de nado (DOS SANTOS *et al.*, 2010). Ou seja, com a melhora da técnica, os alunos foram mecanicamente mais eficientes, uma vez que o acréscimo no CB provocou conseqüentemente o aumento na velocidade média e índice de nado.

Fatores externos (ex. trabalho, sono, alimentação, exercício físico) não foram controlados e compreendem uma limitação da pesquisa. Em adição, o protocolo compreendeu um único teste para cada proposição de monitoramento da evolução do nado, a repetição de 3 tentativas com a utilização do melhor resultado poderia minimizar possíveis influências casuais na execução de cada teste. Estudos futuros, com maior controle metodológico e realizado por período prolongado se fazem necessários.

CONCLUSÃO

O monitoramento por um período de oito semanas de treinamento em alunos de nível de habilidade intermediária ingresso no projeto de natação propiciou informações objetivas sobre as alterações nos parâmetros do nado e a amplitude das mudanças ocorridas em cada variável. A utilização de testes de medidas diversificados, ou seja, qualitativo técnico, de resistência aeróbica e de velocidade para análise cinemática, auxiliou o acompanhamento do progresso dos alunos sob diferentes perspectivas, ou seja, a amplitude de mudança sob o ponto de vista da técnica, do condicionamento aeróbio e da mecânica do nado. Os resultados do estudo apontaram que os ganhos tiveram maior relevância para parte técnica do nado e as variáveis cinemáticas de velocidade média, comprimento de braçada e índice de nado. Isto indica que nas primeiras semanas de treino existe um predomínio na evolução qualitativa técnica e mecânica do nado. O teste de resistência demonstrou resultado menos expressivo e sugere que a capacidade aeróbia parece necessitar de um período maior para obtenção de resultados mais relevantes.

REFERÊNCIAS

- BARBANTI, V.J.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. **Revista Paulista de Educação Física**, v.18, n.8, p.101-109, 2004.
- BENTO, P.C.B. **Manual de Natação: Planejamento e prescrição**, Curitiba, Edição do autor, 2009.
- CADORE, E.L.; PINTO, R.S.; KRUEL, L.F.M. Adaptações neuromusculares ao treinamento de força e concorrente em homens idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.14, n.4, p.483-495, 2012.
- CAPUTO, F.; DE LUCAS, R.D.; GRECO, C.C.; DENADAI, B.S. Características da braçada em diferentes distâncias no estilo crawl e correlações com a performance. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.8, n.3, p.7-14, 2008.
- CASTRO, F.A.; GUIMARÃES, A.C.S.; MORÉ, F.C.; LAMMERHIRT, H.M.; MAQUES, A.C. Cinemática do nado "crawl" sob diferentes intensidades e condições de respiração de nadadores e triatletas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.19, n.3, p.223-232, 2005.
- CORAZZA, S.T.; PEREIRA, E.; VILLIS, J.M.C.; KATZER, J.I. Criação e validação de um teste para medir o desempenho motor do nado crawl. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.8, n.3, p.73-78, 2006.
- DOS SANTOS, K.B.; BENTO, P.C.B.; DE SOUZA, B.L.; RODACKI, A.L.F. O efeito de diferentes trajes de natação sobre a performance durante duas intensidades de nado. **Journal of Physical Education**, v.21, n.4, p.611-616, 2010.
- JACKSON, A.; JACKSON, A.S.; FRANKIEWICZ, R.G. The construct and concurrent validity of a 12-minute crawl stroke swim as a field test of swimming endurance. *Research Quarterly*. **American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance**, v.50, n.4, p.641-648, 1979.
- JUNIOR, O.A.; DUNDER, L.H. **Natação-Treinamento Fundamental**. São Paulo: Manole, 2002.
- LIMA, W.U. **Ensinando natação**. São Paulo: Phorte, 2006.
- MASSAUD, M.G. **Natação 4 nados: aprendizado e aprimoramento**. Rio de Janeiro: Sprint, 2004.
- NIKODELIS, T.; KOLLIAS, I.; HATZITAKI, V. Bilateral inter-arm coordination in freestyle swimming: Effect of skill level and swimming speed. **Journal of Sports Sciences**, v.23, n.7, p.737-745, 2005.
- PLATONOV, V. **Treinamento desportivo para nadadores de alto nível**. São Paulo: Phorte, 2005.
- POLLI, V.J.; JACOMEL, G.F.; DE SOUZA, T.G.; RUSCHEL, C.; SCHÜTZ, G.R.; ARAÚJO, L.G. ROESLER, H. Análise da frequência e do comprimento de braçada em provas de 50, 100 e 200m costas na natação. **Fitness & Performance Journal**, v.8, n.6, p.417-421, 2009.

SOARES, S.; FERNANDES, R.; CARMO, C.; SANTOS SILVA, J.; VILAS-BOAS, J. Avaliação qualitativa da técnica em Natação. Apreciação da consistência de resultados produzidos por avaliadores com experiência e formação similares. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.1, n.3, p.22-32, 2001.

Centro Universitário Autônomo do Brasil
R. Konrad Adenauer, 442
Tarumã
Curitiba/PR
82821-020