

TCC/UNICAMP
B234r
1784 FEF/421

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA – FEF

RELAÇÃO ENTRE GANHO DE FORÇA FORA DA ÁGUA E PERFORMANCE EM 25 E 50M EM NADADORES

AUGUSTO CARVALHO BARBOSA

CAMPINAS, 2004

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA – FEF



RELAÇÃO ENTRE GANHO DE FORÇA FORA DA ÁGUA E PERFORMANCE EM 25 E 50M EM NADADORES

Trabalho Final de Monografia apresentado como exigência
parcial do Certificado de Graduação em Educação Física, na
modalidade de Bacharel em Treinamento em Esportes, sob
orientação do **Prof. Dr. Orival Andries Júnior**

AUGUSTO CARVALHO BARBOSA

DEZEMBRO, 2004

Este trabalho teve suporte financeiro do:

CNPq

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

AGRADECIMENTOS

Ao iniciar meus pensamentos a respeito destes agradecimentos pude comprovar minha incapacidade de expressar às pessoas que amo seus devidos valores, mas de tudo o que existe de cada um fica uma pincelada daquilo que vocês deixaram em minha vida...

❖ Meu primeiro obrigado fica para pessoa que durante esses 21 anos de existência me ajudou a crescer, desenvolver e me trouxe até aqui. Fica então, minimamente expresso neste papel a minha gratidão e carinho por TI...

Dizem que papel aceita tudo, mas mesmo com tal característica eu não seria suficientemente competente para mostrar o grande amor que tenho por você! Valeu DEUS! A cada dia tenho mais provas de que o SENHOR continua o mesmo hoje e será eternamente.

Uma breve e contínua participação dos três pontinhos...

... Sempre gostei das reticências (...). Quem me conhece já deve ter percebido isso! Sua idéia de continuidade me fascina e me faz colocá-las em quase tudo o que escrevo, porque a partir de três gotas pequenas podemos continuar até fazer chover!

❖ Meus pais Adilson e Jane... Nem sempre houve apoio, mas sempre houve amor! Obrigado.

❖ Andréia: Ironicamente o significado do seu nome é exatamente o foco dessa monografia: FORÇA! Amo você.

❖ Alexandre, Adriana e Michelle: Valeu mesmo pela força dispensada durante meus últimos anos!

❖ Helene: “Pode-se passar uma vida inteira à busca da flor perfeita e ainda assim não será muito tempo...”. Não precisei da vida inteira, mas espero estar contigo até o fim dela! Amo você... e toda a sua família: Hans, Mirian e Heidi.

❖ “Pai” Orival: Você me ajudou a dar passos bem mais largos do que eu poderia dar sozinho, seus ensinamentos me fizeram tomar gosto pela Teoria do Treinamento Esportivo. Hoje sou um pouco melhor do que quando entrei aqui e parte disso é responsabilidade sua!

❖ Situações que vocês me proporcionaram: Timóteo e o nosso Vale Beijo, André Ventura e nossas tempestades de pensamentos que duravam até altas horas, José Vitor e o equilíbrio inicial, Jon por me fazer exercer a paciência em absolutamente TODAS as nossas situações de convívio, Ewerton Gassi pelas tardes estatisticamente significativas – valeu MUITO pela força, Claudinei pela prestatividade.

❖ USSR e os nadadores que participaram desse projeto: não posso deixar de citar o nome de nenhum de vocês (os números indicam a importância de vocês no trabalho):

1. Leandro Ferrari (Valeu!), 1. Álvaro Medeiros (Valeu!), 1. Paulo Ferro (Valeu!), 1. Daniel Takata (Valeu!), 1. Thiago Cury (Valeu!), 1. Thiago Moutinho (Valeu!), 1. Thomas Tebbe (Valeu!), 1. Célio Flores (Valeu!), 1. Rubão Camargo (Valeu!), 1. Daniel Catoia (Valeu!), 1. Fábio Prado (Valeu!), 1. Gilberto Iamauti (Valeu!), 1. Leopoldo Silva (Valeu!), 1. Túlio Sene (Valeu!), 1. Ulisses Martinho (Valeu!), 1. Alexandre Futata (Valeu!), 1. Rubens Yamaguchi (Valeu!), 1. Paulo Souza (Valeu!), 1. Leo Lage (Valeu!), 1. Rafael Palma (Valeu!), 1. Ricardo Rivas (Valeu!), 1. Igor Drago (Valeu!), 1. Juliano Ribeiro (Valeu!), 1. Ricardo Ramos (Valeu!). Vocês não são apenas números e estatísticas, precisando...

❖ Ritinha, Paulinho, Maria e Marcelo: Obrigado pelo cuidado.

- ❖ Glauber: aprendi muita coisa com você... Se cuida!
- ❖ Luiz Yung: Tô tentando levar os estudos a sério, resta saber se vale a pena.
- ❖ Rodrigo Leitão: Nem sempre acompanhei seu raciocínio e às vezes até discordava de você, mas sem saber como te convencer, mas o fato é que você tem muito talento e não medo de passá-lo pra frente. Mas, até aí fica a dúvida: vamos ou não vender água de côco na praia? Quando um de nós descobrir compartilhamos a informação!
- ❖ Guima, Nati, Danila, Giba, Jão, Alemão... trocar experiências sempre!
- ❖ Apesar das injustiças desse mundo acadêmico a gente vai chegar lá juntos! Abraço pro MION
- ❖ Amigos de longe: PH (Ipatinga), Pedro (BH), Wellinson (Itália), Marlon (EUA, mas cadê você?), Rafael Cruzeiro (Teresópolis), Matheuzinho, Guilherme (Ipatinga)
- ❖ Darlan: Eu e principalmente DEUS acreditamos no seu ministério: NÃO DESISTA NUNCA!!! Lembre-se: “Abro mão dos meus sonhos, abro mão dos meus planos, abro mão da minha vida por TI, SENHOR!!!
- ❖ Adson e Alencar: Procuro e não os acho. Queria dar-lhes um abraço, vocês fizeram parte disso aqui também. Por favor, apareçam!
- ❖ Weber e Soraia, além de conselheiros, amigos! O casal mais querido!
- ❖ Pastor Aladir, suas orações foram essenciais. O senhor é o meu pastor e nada me faltará (rs...)
- ❖ Se você fez parte disso tudo e por uma GRAVE deficiência minha não foi citado, por favor, coloque se nome abaixo:

Agradeço-te de coração, _____!

■ ■ ■

“Brincar é admirável, mas o importante
absolutamente não é competir; ganhar é essencial
para todos que desejam ser lembrados”.

RESUMO

Este trabalho verificou a relação entre ganho de resistência de força (RF) fora da água e performance dentro dela em nadadores e analisou as correlações entre velocidades médias ($V_{\text{méd}}$) em 25m (T25) e 50m (T50) que verificaram a máxima velocidade de sprint (MVS) e a resistência de velocidade (R_{Ve}) respectivamente. Dezesseis nadadores ($21,93 \text{ anos} \pm 2,17$) foram aleatoriamente divididos em grupos Controle (GC) e Experimental (GE) com treinos de água idênticos. GE também foi submetido a musculação para aumentar a RF para 50m livre. As avaliações ocorreram na 3ª (PRÉ) e na 17ª (PÓS) semana. Para mudanças PRÉ e PÓS dentro e entre grupos utilizou-se a análise de co-variância por medidas repetidas (ANCOVA) seguidas pelo Post-Hoc de Scheffé com nível de significância de $p < 0,05$. Foi utilizada a correlação de Pearson. T25 e T50 apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) de PRÉ para PÓS em ambos os grupos. Entre grupos houve diferenças em T50 e T25 em PRÉ e PÓS onde GC obteve melhores desempenhos ($1,76 \text{ m/s}$ em PRÉ e $1,86 \text{ m/s}$ em PÓS x $1,69 \text{ m/s}$ em PRÉ e $1,78 \text{ m/s}$ em PÓS para o GE). O percentual de melhora favoreceu GC ($5,96\%$ x $4,94\%$ do GE). Entretanto, as correlações entre T25 e T50 foram de 0,79 e 0,73 (PRÉ) para 0,91 e 0,95 (PÓS) para GC e GE respectivamente. (1) O treinamento com pesos aplicado parece não influenciar a performance dentro da água, mas (2) contribuiu para que, o GE, tivesse um maior aumento das correlações entre T25 e T50, indicando que os nadadores que melhoraram a R_{Ve} também melhorassem o MVS. **Palavras-chave:** **natação, treinamento de força, velocidade.**

ABSTRACT

The purpose of this article was to examine the relationship between dry land resistance training and the performance in swimmers and analyze the correlation between average speeds (V_{med}) in 25m (T25) and 50m (T50). Sixteen male ($21.93 \text{ years} \pm 2.17$) were randomly assigned to control (CG) and experimental (EG) groups. The water session was identical for both. However, GE was also submitted to weight training (WT) to increase the force resistance (FR) in 50 meters freestyle. The data were collected in third (PRÉ) and seventeenth (POST) week. T25 and T50 were used to verify the maximal sprinting potential (MSP) and the speed resistance (SRe) respectively. For the comparison of the changes between PRÉ and PÓS, and inside of each groups the analysis of co-variance for repeated measures was used (ANCOVA) followed by Scheffé test using $p < 0,05$ as level of significance. To correlations Pearson was used. T25 and T50 had presented significant differences from PRE to POST in both groups. Between groups it had differences in T50 and T25 in PRE and POST where CG got better performances: 1,76 m/s in PRE and 1,86 m/s in POST x 1,69m/s in PRE and 1,78m/s in POS for EG). The percentage of improvement favored GC (5,96% x 4,94% of GE). However, the correlations between T25 and T50 had been 0,79 and 0,73 (PRE) for 0,91 and 0,95 (POST) for GC and GE respectively. (1) The WT purposed seems not to influence the performance inside water; (2) and it also contributed to had a bigger increase of the correlations between T25 and T50 indicating that the swimmers who had also improved the RVe improved the MSP, has seen the expressive increase of the correlations. **Keywords: swimming, strength training, velocity.**

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. REVISÃO LITERÁRIA 01

2. 50 METROS LIVRE 09

3. AMOSTRA 11

4. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE TREINAMENTO 11

 4.1. PLANIFICAÇÃO DO TREINAMENTO DENTRO DA ÁGUA 11

 4.2. PLANIFICAÇÃO DO TREINAMENTO FORA DA ÁGUA 15

5. CONTROLE DO TREINAMENTO 18

 5.1. CARGA MÁXIMA 19

 5.2. T10' 19

 5.3. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS 20

 5.4. VELOCIDADE MÁXIMA 22

 5.5. RESISTÊNCIA DE VELOCIDADE 22

 5.6. REPETIÇÃO MÁXIMA 23

6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS 23

7. RESULTADOS 24

8. DISCUSSÃO 34

9. CONCLUSÕES 36

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA 37

ANEXOS 45

1. REVISÃO LITERÁRIA

O fenômeno esportivo tem atingido níveis surpreendentes de evolução e competitividade, fato que torna tal acontecimento ainda mais rentável e atraente aos que assistem e aos que o promovem. Sabemos que isso só se dá devido à busca incessante pela superação de recordes ou até mesmo pela auto-superação, sendo que todos estes artefatos fazem com que o esporte se torne um entretenimento cada vez mais difundido e interessante para quem o assiste e o acompanha.

Mas, para que tudo isso ocorra, é necessário que se reúnam as mais variadas formas de se conquistar o público e isto se dá geralmente, por meio da superação de obstáculos impostos por limitações físicas ou psicológicas. E no meio esportivo isto repercute de forma a aliar todas as formas legais e até mesmo ilegais (como o doping) a fim alcançar tal transposição. A maneira mais ética desta busca seria viabilizar a união de aspectos físicos, psicológicos, nutricionais, genéticos e complementares dos atletas (GOMES, 2002), dando aos mesmos uma condição completa e favorável de alcançar o que se havia proposto.

Nesta direção é necessário que haja propostas de trabalho que contribuam para o estudo dos aspectos supracitados e pesquisas caminhem neste sentido: de esclarecer, desenvolver e sistematizar o conhecimento que já é aplicado.

Tendo em vista a inúmeras modalidades esportivas faz-se necessário direcionar a produção científica para áreas específicas que considerem as características especiais de cada modalidade.

Destacamos, então, a natação como modalidade a ser estudado, tendo como principal foco a preparação física e suas capacidades, mais especificamente uma que consideramos importante na performance global do atleta: a força.

Numa abordagem física a força é vista como uma grandeza vetorial que tem seu valor em Newtons. Biologicamente podemos conceituá-la como a capacidade de um músculo gerar movimento através de inúmeros processos fisiológicos, bioquímicos e neurológicos.

Portanto, fisicamente:

“... força é a entidade abstrata que é traduzida por um número, mais precisamente, é igual ao produto da massa pela aceleração”. (BARBANTI, 1997, p. 66).

No entanto, MARINHO (2002) afirma que a definição embasada em princípios físicos não pode ser totalmente transferida quando nos reportamos à força numa abordagem biológica.

Assim, COUNSILMAN (1984, p. 328) define tal capacidade como:

“... a capacidade de um músculo, ou um grupo de músculos, superar forças contrárias ou criar forças expansivas: impelir, tracionar ou erguer”.

Ou ainda:

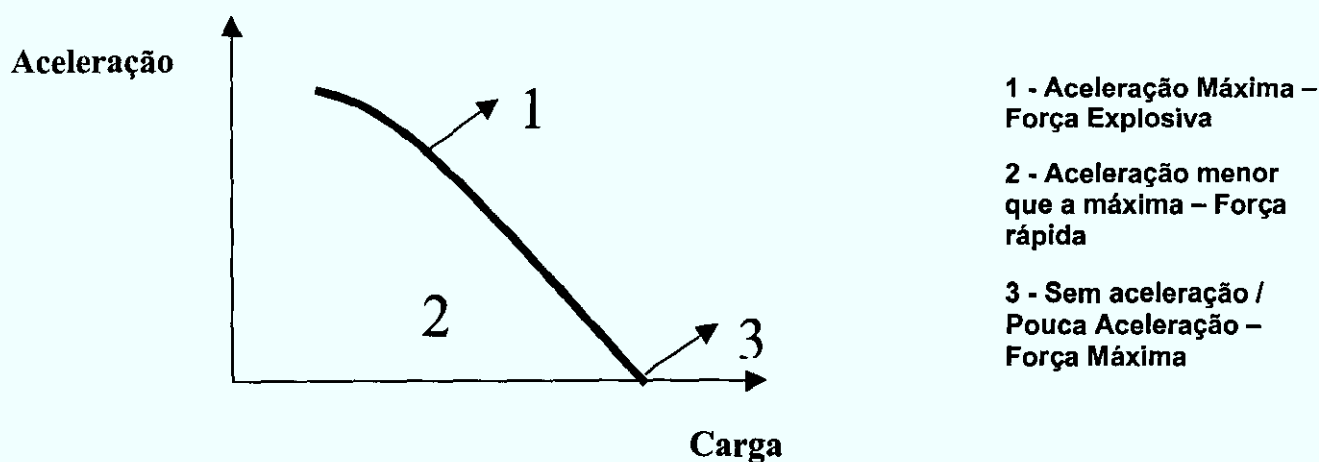
“... a capacidade física relacionada com a capacidade de superação da resistência externa e de contração a esta resistência, por meio de esforços musculares” (ZAKHAROV, 1992, p. 114).

Por isso, WEINECK (1999), numa visão biológica, acredita que é necessário levar em conta algumas características como a manifestação de força, o trabalho muscular e os diferentes caracteres da tensão muscular mostrando que “a força não faz

parte de uma modalidade esportiva de uma forma abstrata, mas sempre em combinação com outros fatores determinantes do desempenho” (WEINECK, 1999, p. 224). Esses fatores podem influir diretamente na velocidade, capacidade física citada por VERKHOSHANSKY (1995) como a mais determinante no desempenho de atletas, e esta é normalmente atribuída à capacidade de força, coordenação e à técnica (OLBRECHT, 2000).

Com o avançar dos estudos sobre esta capacidade podemos subdividir a força segundo suas manifestações, determinadas pela resistência externa oferecida e que influirá diretamente na aceleração adquirida. Obviamente, ao aumentar a resistência, aumenta-se também o tempo necessário para a tentativa de superá-la, envolvendo algumas ajustes e adaptações específicas que ocorrem por meio do treinamento (Figura 1).

Figura 1: Manifestação da aceleração x resistência oferecida (KUZNETSOV, 1989).



A força máxima é definida por TAN (1999) como a representação da maior tensão que uma ação muscular pode desenvolver voluntariamente. Isso nos remete a um regime isométrico onde permite-se ao músculo um pico de força que é mais

demorado a ser atingido que as demais subdivisões dela e que reflete a contração voluntária máxima e também é apontada como pico de força isométrica. Na força máxima, notamos que a resistência oferecida é altíssima chegando a ponto de não permitir nenhuma aceleração. O desenvolvimento direto desta força se dá por meio de poucas repetições (2-4), com intervalos recuperativos e altas cargas, solicitando sempre a maior velocidade de execução possível (TAN, 1999).

Na natação esta força pode ser observada principalmente em provas de velocidade (NAVARRO apud TEIXEIRA et al, 1998) nos momentos de saída e virada.

VERKHOSHANSKY (2001) ainda expõe um outro tipo de força classificando-a de rápida e caracteriza sua manifestação em movimentos cuja resistência externa é relativamente pequena e é garantida pelas capacidades do aparelho neuromuscular que originam a força inicial. A força rápida manifesta-se numa transição da força explosiva e da força máxima, dando ao gesto motor uma característica de velocidade (submáxima) com níveis de recrutamentos maiores pela resistência aumentada, mas não máxima.

Podemos perceber que em provas de 50 metros livre existe a presença inicial da força explosiva nos primeiros metros seguida da manifestação de uma resistência de força, que se manifestará com uma alta aceleração da grande quantidade de braçadas e pernadas tendo uma resistência relativamente pequena da água.

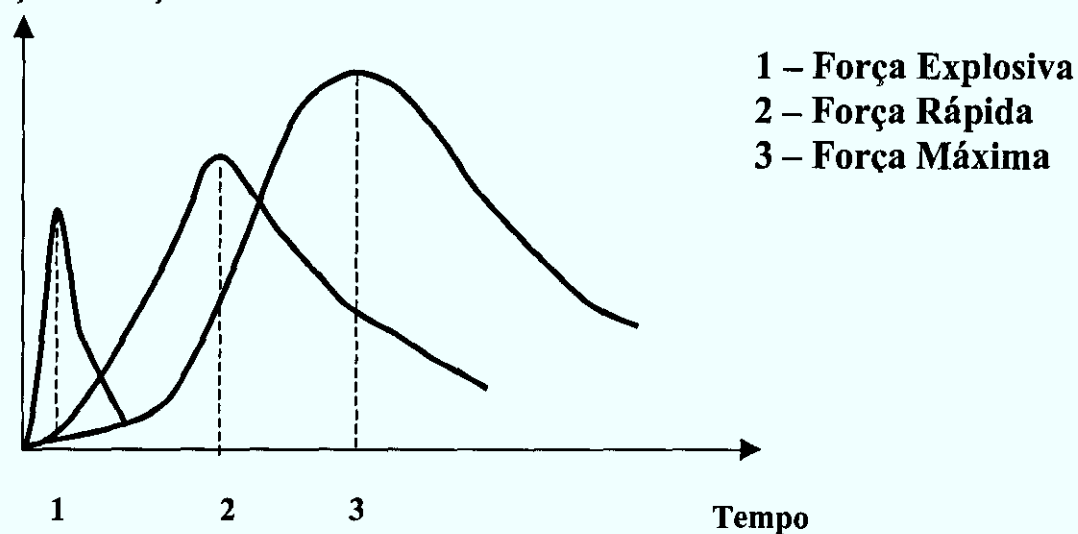
A Figura 2 mostra a manifestação das forças em favor do tempo: todas em máxima atuação e, em especial a força explosiva, com uma manifestação extremamente veloz, no entanto sem uma manifestação máxima, pois o tempo não é

suficiente para que seja recrutado o maior número de unidades motoras no gesto técnico executado.

A partir dessas informações podemos transferir estes conceitos para dentro da prova de natação em conformidade com as determinâncias metabólicas e neuromusculares de cada distância.

Figura 2 – Manifestação da força x Tempo (adaptado de LEITÃO, 2003)

Manifestação da força



Existem ainda algumas adaptações que se sobressaem no desenvolvimento da força muscular em altas velocidades. Estudos anteriores mostram que força muscular e potência são os fatores mais determinantes para as performances em nadadores de competição. SHARP et al (1982), COSTILL et al (1980), MARINHO (2002) e MARTINHO (2003) relatam que ambas estão intimamente correlacionados com a performance da velocidade. MARINHO et al (1999) mostraram altos valores de correlação destas variáveis (0,85 para homens e 0,89 para mulheres) em atletas juvenis.

Desta forma, o aumento da força de membros superiores e inferiores por meio do treinamento fora da água poderia gerar benefícios em partes específicas das distâncias competitivas: melhor impulsão tanto nas viradas como nas saídas (MYASHITA et al 1992) e melhora do desenvolvimento do nado limpo com o aumento do comprimento de braçada (TANAKA et al, 1993 e STRASS, 1988).

Análises feitas por SWAINE (1997) demonstraram que a máxima velocidade de tração também está bem correlacionada com o pico de potência no teste 30-s (trinta segundos - 0,97 para braços e 0,98 para perna) utilizando aparelho isocinético, mostrando um maior estreitamento entre velocidade, potência e força.

MARTINHO (2003) aliou, através de teste de potência em extensor, predizer a força e a correlacionar com a capacidade de aceleração de nadadores universitários, atingindo resultados expressivos.

Assim, o ganho de força torna-se um fator determinante considerando as modalidades velozes, pois o implemento de tal capacidade faz com que haja aumento o número de proteínas contráteis na realização da contração (MAGLISCHO, 1999), hipertrofia alcançada pelas fibras muscular que estão diretamente ligadas ao gesto específico (MACDOUGALL, 1980), maior recrutamento de unidades motoras na contração do gesto motor específico (COSTILL et al, 1980) gerando aumento da coordenação intra e inter muscular, objetivando aumentar a expressão da força voluntária máxima a fim de otimizar a velocidade do nado (SALE et al, 1990).

Estudo realizado por ROGATTO et al (2002) avaliou 10 nadadoras e 10 atletas de voleibol e concluíram que os maiores níveis de força voluntária máxima dos músculos do joelho estão relacionados tanto com os maiores níveis de massa muscular

(hipertrofia) quanto por maior atividade neural. E percebeu que tais alterações eram mais evidentes em atletas do voleibol devido ao regime de trabalho abordado nesse esporte.

É importante ressaltar também que o desenvolvimento de qualquer capacidade física através do treino ativará ajustes e adaptações específicas ao exercício praticado que ocorrerão diretamente nas fibras musculares e nas unidades motoras recrutadas no nado ao qual se realiza, segundo o princípio da especificidade¹.

Desta forma, é necessário considerar a relação entre meio e atividade, sendo necessário ressaltar que o meio líquido deve ser levado em consideração quando tratamos da especificidade. MARINHO (2002) cita que a resistência no meio líquido em relação ao ar chega a ser mil vezes maior, e cada vez em que a velocidade for aumentada também o arrasto² aumentará. KARPOVICH (1933) complementa dizendo que a resistência na água aumenta geometricamente na proporção do quadrado da velocidade, o que quer dizer que duplicada a velocidade do nado, quadruplicado será o arrasto oferecido pela água.

No intuito de aumentar os níveis de força dos atletas muitos treinadores têm utilizado amplamente o desenvolvimento de um treinamento fora da água, entendendo que, desta forma, haverá a transferência para água.

A literatura apresenta alguns estudos a respeito do treinamento de força fora da água e sua transferência para o nado.

¹ “Princípio que sublima a construção de um programa de treinamento para uma atividade ou tarefa/ habilidade específica”. (BOMPA, 2002, p. 412).

² Arrasto é nome dado à resistência oferecida às forças que procedem na água

TANAKA et al (1993) mostraram que não houve transferência do treinamento fora da água para a performance dos atletas utilizando um treinamento de 14 semanas para a natação e 7 semanas para a musculação. Foram aplicados treinos que objetivavam principalmente o ganho de resistência de força realizados 3 vezes por semana em dias alternados.

DAVIS (1955) reportou que 17 nadadores melhoraram suas performances nas distâncias de 25 e 50 jardas após um período de 9 semanas de treinamento com pesos. JENSEN (1963), em outro estudo, concluiu que em todas as cinco maneiras de treino propostas (nadar cinco vezes por semana, fazer musculação com pesos todos os dias, nadar três vezes por semana e treinar com pesos duas vezes, nadar duas vezes e treinar com pesos três vezes na semana e finalmente nadar e treinar com pesos diariamente) provocaram efeitos semelhantes tanto na performance de 40 como na de 100 jardas.

BREED et al (2003) verificaram ainda que, apesar do programa de um treinamento de resistência ter melhorado a habilidade de salto e a potência de extensão de perna, não houve transferência significativa para o movimento de saídas. No entanto, MYASHITA et al (1992) concluíram que a performance da velocidade do nado e salto vertical com sobrecarga e a potência de extensão de perna sob avaliação isocinética houve uma boa correlação (0,76) com distâncias alcançadas no mergulho na realização da saídas.

Tendo em vista as pesquisas já publicadas, ainda restam muitas dúvidas e uma literatura controversa em relação à eficiência do treinamento de força fora da água na performance de nadadores. Assim, o presente estudo direcionou-se em verificar a

interferência que um treinamento de força realizado fora da água exerce na velocidade dos nadadores de provas de 25 e 50 metros livre utilizando uma conjugação da periodização ondulatória dentro da água e um trabalho concentrado fora dela.

2. 50 METROS LIVRE

A prova de 50 metros livre é caracterizada pela grande velocidade atingida pelos nadadores e é considerada uma das modalidades mais tradicionais da natação mundial. Tem como recordista mundial em piscinas de 25 metros o nadador Frederic Bousquet com o tempo de 21.10s; no feminino a recordista é a sueca Therese Alshamar com o tempo de 23.59s.

Pelo fato de ser uma prova rápida (em média 24 a 25 segundos) o que determina o resultado da mesma é a preciosidade da técnica de nado, a saída e a virada, presente em piscinas de 25 metros. TANAKA et al (1993) complementa que a performance do nado é tão dependente de uma técnica ótima e da mínima força resistiva quanto de força muscular e da capacidade de gerar potência.

Outro fator que pode ser determinante é o número de respirações feitas pelo atleta no decorrer da prova. A respiração pode causar uma quebra na coordenação dos movimentos superiores e inferiores.

Por ser uma prova curta, a quantidade máxima de respirações durante todo o percurso seria três vezes. Segundo MAGLISCHO (1999), tal número faria com que a acidose sanguínea aumentasse muito, mas sem nenhum prejuízo significativo para as funções necessárias para completar a prova. A respiração nesta prova teria como objetivo principal a expulsão do dióxido de carbono (CO_2) produzido, o que reduz a condição desconfortável de se ter um produto tóxico no corpo.

As fontes energéticas predominantemente utilizadas são o ATP muscular, seguido da fosfocreatina ($CP \rightarrow Creatina + P$), responsáveis pelo desenvolver aproximado de 40% da prova, ou 10 segundos. Acredita-se que após este intervalo de tempo a predominância passa-se à Via Glicolítica, que tem como produto final o lactato, que se caracteriza pelo alto grau de acidez e que, em excesso, causa fadiga impedindo o melhor desenvolvimento do atleta em provas que sejam mais longas e que possuam a mesma intensidade.

A fadiga manifesta-se pela inépcia de manter uma velocidade elevada. Ela não é causada pelas dores ou pelos baixos níveis de pH, pois essas provas têm uma duração muito curta para diminuição do pH até o nível necessário para que ocorra acidose intensa (MAGLISCHO, 1999).

As concentrações de lactato ao final da prova chegam à aproximadamente 50% a 75% da quantidade máxima alcançada. Portanto, as causas prováveis para a explicação da fadiga seriam ou a depleção da fosfocreatina (CP) ou por uma taxa inadequada do metabolismo muscular. (MAGLISCHO, 1999).

SMITH et al (2002) destacam ainda que a performance muscular também está diretamente ligada à quantidade de energia disponibilizada para a atividade, ou seja, uma baixa demanda energética pode influenciar negativamente a manifestação da força.

A partir de todas essas considerações podemos sugerir que provas com essa duração as capacidades neuromusculares são predominantes devido a uma maior necessidade de recrutamento de unidades motoras para uma maior manifestação de força num curto espaço de tempo, sendo esse o principal determinante fisiológicos da

capacidade de força que pode, no entanto, ser limitada pela disponibilidade energética do músculo.

3. AMOSTRA

Para a coleta de dados, foram utilizados 16 atletas do sexo masculino da Equipe de Natação pertencente à Universidade Estadual de Campinas/ UNICAMP. Estes com média de idade de 21,93 anos ($\pm 2,17$). Todos os voluntários tinha um tempo mínimo de 3 anos de treino e tinham predominantemente características velocistas. Durante todo o processo a frequência nos treinos foi controlada de forma rígida.

A todos os participantes da pesquisa foi solicitado o preenchimento da Ficha de Consentimento Formal (Anexo 2) para publicação dos dados.

Estes atletas foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Controle (GC) e Experimental (GE). Ambos foram submetidos às sessões de treino de água idênticas que tiveram duração diária máxima de 1 hora e 15 minutos, cinco vezes por semana. Além disso, o GE também foi submetido a treinos de musculação com duração aproximada de 1 hora, duas vezes por semana objetivando o aumento dos níveis de força para provas de 50m livre.

4. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE TREINAMENTO

4.1 PLANIFICAÇÃO DO TREINAMENTO DENTRO DA ÁGUA

O treinamento dentro da água foi baseado nos princípios propostos por MAGLISCHO (1999) dividindo a temporada em fases descritas a seguir. O treinamento teve a duração de 18 semanas, sendo que duas (3ª e 17ª) dessas foram destinadas ao Controle (CO).

O treinamento teve seu início no período introdutório e o término no período transitório. No período onde o volume atingiu 100% existiram microciclos³ em que os atletas nadaram a distância máxima 17500 metros distribuídos em 1 hora por dia durante 05 dias na semana o que resulta numa metragem diária máxima de 3500 metros. As sessões de treino ocorriam apenas uma vez por dia. Apesar da baixa metragem de treino, observamos melhoras significativas em temporadas anteriores.

A periodização (Anexo 1) foi dividida em três períodos básicos: Preparatório, Competitivo e Transitório.

O Período Preparatório foi dividido em médiociclo Introdutório, Base de Desenvolvimento Geral (BDG), Base de Desenvolvimento Específico (BDE). Seus principais objetivos foram o desenvolvimento da boa forma esportiva (WEINECK, 1999) e induzir o organismo à adaptação sendo que, para alcançarmos tal objetivo, utiliza-se microciclos ordinários e choque (BOMPA, 2002).

Segundo WEINECK (1999) os atletas de rendimento possuem um bom nível de performance psicológica, técnica e tática, por isso não é necessário haver um período introdutório muito extenso de adaptação. Desta forma, utilizamos dois microciclos ordinários para iniciarmos os treinos.

O médiociclo de BDG enfatizou o desenvolvimento da capacidade aeróbia geral, a introdução de um trabalho de força dentro da água, mecânica de nado, saída e viradas e resistência ao estresse psicológico (MAGLISCHO, 1999). No treinamento apresentado, utilizamos 02 microciclos específicos para o aprimoramento das

³ O microciclo é um programa de treinamento que pode ter a duração semanal como foi utilizado neste caso. Durante todo o plano anual, a natureza e a dinâmica dos microciclos mudam de acordo com a fase do treinamento, com os objetivos e demandas fisiológicas e psicológicas. (BOMPA, 2001).

capacidades citadas, sendo que um deles para o Controle do treinamento. A seguir explicitaremos mais sobre este micro.

No Médio de BDE a ênfase recaiu sobre o aprimoramento da resistência específica, ou seja, dos estilos a serem nadados pelos atletas, diferenciando-se do Período de BDG pela ênfase dada aos treinos de Limiar (End-2) e Supralimiar (End-3). MAGLISCHO (1999) descreve de maneira detalhada os efeitos fisiológicos destes treinos. Nesta fase foram utilizados 05 micros. Aqui pudemos iniciar um trabalho mais intenso de séries que constavam de distâncias específicas de provas dos atletas e foi onde atingimos o maior volume.

A seguir iniciou-se o Período Competitivo, que foi dividido em médiociclo Pré-Competitivo (MPC) e Competitivo (MC) e teve como meta o desenvolvimento adicional da forma esportiva e participação em algumas competições preparatórias (WEINECK, 1999).

Segundo D'ANGELO (2003) o médio pré-competitivo estabelece competições preparatórias e de menor importância, enquanto no competitivo objetivou-se a principal competição da temporada.

Este é empregado antes de competições muito importantes e apenas para atletas de alta qualificação. Nele (MPC), buscou-se os mais altos níveis de performance através da aplicação maciça de cargas importantes e períodos relativamente amplos de recuperação, provocando uma quebra na razão de crescimento do condicionamento do atleta. Os treinos predominantes foram para a aquisição de uma boa performance anaeróbia através da utilização predominante da via glicolítica.

Alguns objetivos específicos devem ser traçados nesta fase. Dentre eles destacamos o trabalho para aumentar quantidade de enzimas disponíveis para a catalisação desta via a fim de produzir maiores quantidades de ATP. Aumentar a capacidade de tamponamento do organismo, que acontece por meio da reação $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ e também melhorar a resistência anaeróbia ou tolerância à dor provocada pela alta acidose atingida em trabalhos muito intensos.

O médiociclo Competitivo foi caracterizado pela aproximação máxima do estado de competição. BOMPA (2002) destaca como principais objetivos melhorar continuamente as capacidades biomotoras específicas do desporto, aperfeiçoar e consolidar a técnica, elevar o desempenho ao mais alto nível possível, desenvolver os fatores táticos e adquirir experiência em competições. Neste médio foram utilizados três micros, sendo que um deles foi destinado ao período de polimento que, segundo PAPOTI (2003) é o período que objetiva a supercompensação das capacidades físicas trabalhadas, do glicogênio muscular e normalmente é atingida por meio da manutenção da intensidade do treinamento e queda progressiva do volume. No entanto, no trabalho aplicado houve diminuição tanto de volume quanto de intensidade.

Os treinos mais utilizados para o MC foram os de velocidade e de potência, sendo um trabalho de velocidade em sobrecarga. Implementos como pára-chutes, palmares, nadadeiras auxiliaram para o aumento da resistência na água e exigir maior expressão de força por parte dos atletas. Ambos são estímulos em alta intensidade e de característica explosiva e com predominância anaeróbia alática. Houve ainda treinos de manutenção da capacidade anaeróbia com enfoque na utilização predominante da via glicolítica.

Finalmente o Período Transitório (PT) que aconteceu logo após a semana de testes. O PT é caracterizado pela redução do volume e da intensidade do treinamento. Tal período tem como objetivo a regeneração e recuperação ativa do atleta, e manutenção da forma esportiva deste (WEINECK, 1999).

A semana seguinte à do polimento foi utilizada como segundo controle para a pesquisa.

Nos treinos aeróbios a carga de treinamento foi prescrita por meio do resultado obtido no T10' onde foi estimada a velocidade limiar, que sofreu pequenos ajustes pela delimitação da frequência cardíaca e também conforme percepção individual de esforço subjetivo. Nos treinos anaeróbios as intensidades eram normalmente controladas por tempo quando não solicitada velocidade máxima.

4.2 PLANIFICAÇÃO DO TREINAMENTO FORA DA ÁGUA

Para o treinamento fora da água foram selecionados os principais grupos musculares acionados no gesto específico do nado crawl conforme prescrição de BOBER et al (1996) priorizando a grupos musculares do complexo articular do ombro, peitoral, membros inferiores e cotovelo (anexo 3). Além disso, definiu-se a principal subdivisão da força para a distância de (50m), que como já foi citado é a força explosiva em atuação conjunta com a resistência de força rápida e participações mínimas da força máxima.

O programa, assim como na água, foi iniciado com duas semanas de adaptação. A seguir, o treinamento foi dividido em três partes: No primeiro momento buscou-se primordialmente o desenvolvimento da força máxima visando proporcionar aos atletas uma melhora na coordenação inter e intramuscular (VALDIVIESO, 2001;

MAKARENKO, 2001), com a utilização de cargas máximas para o número de repetições proposto que variavam entre 3 e 5 e uma quantidade total de três séries. Este trabalho foi adotado por 4 semanas, sendo que na segunda e terceira semanas houve séries adaptativas para o início do trabalho de força rápida.

VALDIVIESO (2001, p. 6) ressalta que "o treinamento de coordenação intramuscular melhora a força explosiva, já que as intensidades elevadas fazem com que atuem as fibras musculares rápidas que solicitam um nível mais elevado de ativação".

A seguir, iniciou-se a segunda etapa do treinamento que teve como principal foco a resistência de força rápida ou força de velocidade (VALDIVIESO, 2001 p. 8). Esta teve a duração de 5 semanas.

O número de repetições foi adaptado do número de braçadas coletado no decorrer da distância de 50 metros livre, sendo a coleta dividida em duas etapas: os primeiros e os segundos 25m. A carga permaneceu sendo a máxima para o número de repetições proposto.

Esta segunda fase caracterizou o período de transição entre a primeira e a terceira fase, pois aqui exigia-se do atleta a máxima velocidade de execução dos movimentos (VALDIVIESO, 2001) o que já objetivava o incremento da velocidade e também mantendo o níveis de força máxima e coordenação dos atletas, pois TAN (1999) relata que é possível elevar e naturalmente manter os níveis de força máxima no treinamento com número relativamente alto de repetições.

Numa terceira e última etapa, VALDIVIESO (2001) propõe para o ganho de força explosiva caracterizada por cargas relativamente leves e com as repetições realizadas

na máxima velocidade possível. Esta fase teve a duração de 2 semanas. No entanto, foi precedida de 2 semanas de transição e seguida por duas semanas de séries onde as manifestações das forças eram similares à prova de 50 metros. Toda a seqüência do treinamento fora da água pode ser observada no Anexo 4.

Durante todas as 3 fases foi adotado o sistema de treinamento por circuito que segundo estudos de NUNNEY et al (1960), obteve melhores resultados do que o grupo que praticava apenas atividades aquáticas. No processo houve a predominância do trabalho com pesos livres.

Na última semana antes da competição o treinamento fora da água foi paralisado, acompanhando o período de polimento. NEUFER et al (1987) mostraram que, mesmo após algumas semanas de processo de destreinamento, os atletas mantinham os níveis de força em comparação com os níveis iniciais, medidos no *Swim Bench*. Entretanto, mostraram também que a potência de nado caiu muito da semana 0 para a semana 1 (55,9 Watts para 51,8 Watts) e também para a semana 4 (48,5 Watts). Mas, por se tratar de um treinamento que objetiva o incremento do desempenho em 50m, alguns estímulos pequenos de potência e velocidade foram aplicados nesse período de polimento a fim de manter os níveis ótimos de potência de nado.

Como já mencionado a intensidade exigida durante todo o período de treinamento fora da água foi máxima. Pedimos aos atletas que colocassem sempre a carga máxima para o número de repetições exigido e que executassem todos os exercícios e séries em máxima velocidade, mesmo quando a resistência oferecida era muito alta. Além disso, foi solicitado aos atletas que realizassem alongamentos para todos os grupos musculares pré e pós as sessões de treino.

Em todo processo de treinamento houve acompanhamento das atividades.

5. CONTROLE DO TREINAMENTO

No treinamento esportivo busca-se ter o controle das mais diversas variáveis/capacidades específicas e determinantes ao esporte objetivando, com base nestas, desenvolver aquilo que se mostra mais decisivo para a modalidade em questão. Este micro é denominado Período de Controle (CO).

Aqui foram realizados testes para que as variáveis determinantes relacionadas à especificidade do processo de treino fossem mensuradas, avaliadas e comparadas, e que a partir daí pudéssemos ter os dados referentes ao grupo visando enfocar aquilo que se mostra mais deficiente.

Todos os testes de água foram realizados em piscina de 25m e os testes de fora da água utilizaram sempre os mesmos exercícios e avaliadores.

Os nadadores foram avaliados na terceira semana após um período de adaptação e depois ao final do período de treinamento na décima sétima semana. Em ambas foram utilizadas as cinco sessões de treino semanais para aplicação de testes tendo a mesma seqüência de aplicação, sendo que o intervalo entre um teste e outro foi similar.

Os nadadores não realizaram esforços exaustivos durante as 24 horas que antecediam o primeiro teste.

A seguir serão descritos todos os testes por ordem de acontecimento durante os cinco dias:

5.1 CARGA MÁXIMA (Segunda-feira)

Na musculação utilizamos como forma de avaliação a aplicação do Teste de Carga Máxima descrito por HERNANDES JR (1998), visando acompanhar a progressão da força máxima dinâmica nos grupos musculares utilizados no gesto técnico do nado dando, no máximo, seis tentativas para que se consiga o valor máximo da carga com a execução de apenas uma repetição. Ressalta-se que entre cada uma delas foi adotado um intervalo de 03 a 05 minutos para que fossem ressintetizadas as reservas de ATP-CP (HERNANDES JR, 1998). Foi realizado um breve aquecimento pré-execução do teste.

Os exercícios utilizados foram: Supino Reto Fechado (SRF), que objetivou avaliar o tríceps; músculo responsável pela finalização da braçada do nado crawl; a Remada alta (RA) que atinge a musculatura das costas, parte integrante do movimento de puxada e também recuperação da braçada e o Leg-press Inclinado (LPI) para avaliar o potencial de perna dos nadadores. Visa principalmente as regiões anteriores e posteriores responsáveis pelo batimento de perna no nado crawl

5.2 T10' (Terça-feira)

Proposto por MATSUNAMI et al (1999) este teste tem por finalidade a determinação indireta do limiar anaeróbio pela correspondência entre a velocidade média obtida em metros por segundo no T10' (VmedT10') e a intensidade obtida no OBLA - *Onset blood lactate accumulation* – (MATSUNAMI et al, 1999) que corresponde à concentração de 4mM de lactato. Neste estudo foi verificada uma alta correlação entre VmedT10' e o OBLA (0,95).

Após um período de aquecimento de 10 minutos em intensidade submáxima os atletas nadaram continuamente a máxima distância com a máxima e mais constante velocidade para 10 minutos de esforço, sempre no estilo crawl. O teste foi iniciado com um sinal sonoro (apito) no início sendo repetido novamente aos 5 minutos e finalmente o terceiro sinal dado aos 10 minutos.

Após a determinação da $V_{medT10'}$ (distância/600 segundos ou 10 minutos) lançamos este valor na fórmula proposta por MATSUNAMI et al (1999):

$$OBLA = [1,047 \times V_{medT10'}(m/s)] - 0,068$$

O resultado corresponde à velocidade limiar do atleta que pode ser adaptada às distâncias de séries solicitadas.

5.3 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS (Terça-feira)

Para a coleta indireta do percentual de gordura, por meio das dobras cutâneas tomadas em milímetros, foi utilizado um Plicômetro Científico CESCORF modelo BQW795. A densidade foi calculada pela equação proposta por GUEDES (1985) a partir dos valores obtidos pela coleta da dobras. A equação para o cálculo do percentual de gordura foi a de Siri:

$$DENSIDADE: 1,1714 - 0,0671 \times \text{LOG}_{10}(\text{TRI} + \text{ADB} + \text{SI})$$

$$\% \text{ GORDURA: } [(4,95 / DENSIDADE) - 4,5] \times 100$$

As dobras foram coletadas no mesmo dia, sendo esta realizada sempre pelo mesmo avaliador. A partir da soma das três espessuras de dobras (em mm) calculamos a porcentagem de gordura nos diferentes períodos do treinamento por meio das fórmulas supracitadas.

As dobras foram tomadas através do seguinte procedimento:

Para a dobra tricipital o individuo permanecia em pé, com os braços relaxados ao longo do corpo. A dobra foi medida na face posterior do braço, na distância média entre a borda súpero-lateral do acrômio e o bordo inferior do olécrano. Sua determinação e realizada seguindo o eixo longitudinal do membro.

A dobra abdominal foi aferida com o individuo de pé. Determinada paralelamente ao eixo longitudinal do corpo, a dobra abdominal situa-se dois centímetros à direita da borda da cicatriz umbilical. Na coleta deve-se ter o cuidado de não tracionar o tecido conectivo fibroso que constitui as bordas da cicatriz umbilical.

A dobra Supraílica foi tomada com o individuo em pé, cerca de dois centímetros acima da espinha íliaca ântero-superior na altura da linha axilar anterior, no sentido oblíquo, ao eixo longitudinal do corpo.

Para a medição do massa corporal foi utilizada uma balança da marca PLENNA modelo MEA – 08140 – CRYSTAL CROMO aferida que trabalha em escala de 0,1 Kg.

A altura foi verificada por meio de uma plataforma de medição que possuía a escala em milímetros. Neste procedimento foi solicitado aos atletas que permanecessem de pé com os pés paralelos e juntos com os calcanhares encostados na plataforma. Além disso, eles deveriam estar com a postura o mais ereta possível com toda a parte dorsal do corpo encostada na placa de medição. Atingida a posição, era marcado o ponto mais alto.

Para a aferição da envergadura foi solicitado aos atletas que abrissem os braços, na mesma linha dos ombros com o peito apoiado na parede, buscando atingir o maior distância entre os dedos dos dois braços. Primeiro um braço foi posicionado no ponto

zero da fita métrica e o outro se posicionava a seguir seguido as orientações acima e assim, o ponto mais distante do zero era marcado e anotado.

5.4 VELOCIDADE MÁXIMA (Quarta-feira)

O teste consiste em três execuções da distância de 25m na maior velocidade possível, ou seja, 25m para o melhor tempo do atleta tomado por cronômetros aferidos. No momento em que o pé do atleta deixa a borda da piscina o tempo é iniciado e só é parado quando a mão do atleta atinge o outro lado. Tal teste foi proposto por COSTILL et al (1980) e adaptado para a unidade metros. Ele visa avaliar a Máxima Velocidade de Sprint (MVS) (COSTILL et al, 1980). Dos três tempos tomamos o melhor como referência. Entre os estímulos houve um intervalo mínimo de 4 minutos para que as reservas musculares de ATP muscular e fosfocreatina (PC) fossem refosforiladas.

5.5 RESISTÊNCIA DE VELOCIDADE (Quinta-feira)

Este teste foi aplicado para verificação da capacidade de resistência de velocidade durante a distância analisada. Foram executados três repetições de 50m no estilo crawl, todos eles saindo da borda, sendo que o cronômetro só era iniciado quando os pés do atleta perdiam o contato com a parede e parado quando o mesmo tocava novamente a borda totalizando a distância de 50m. Destas três repetições o melhor tempo era tomado como base para a pesquisa. Ainda neste teste tivemos a preocupação de contar o número de braçadas que cada atleta totalizava, tanto nos 25m iniciais quanto no seu retorno após a virada, para que a partir daí fossem prescritas as séries de musculação, com base no número de braçada.

Os números de braçadas no Grupo Experimental (GE) em PRÉ tiveram média de $20,62 \pm 2,61$, $22,37 \pm 2,77$ e $43 \pm 5,23$ para ida (25m1), volta (25m2) e total (50m)

respectivamente. Em PÓS não houve diferenças significativas ($20,62 \pm 2,82$ ida, $23,25 \pm 3,41$ volta e $43,87 \pm 6,03$ total).

5.6 REPETIÇÃO MÁXIMA (Sexta-feira)

O teste de repetição máxima descrito por HERNADES JR (1998) consiste num período de aproximadamente 15 minutos de aquecimento e 5 minutos de alongamento para os músculos específicos do movimento, que foram os mesmo utilizados no teste de Carga Máxima. Após isso, os atletas de ambos os grupos executaram 30 segundos ininterruptos do exercício proposto na máxima velocidade possível buscando realizar o maior número de repetições com a carga de 70% da máxima calculada a partir do teste de CM. É importante ressaltar que a carga para este teste no segundo momento foi tomada a partir da CM obtida também no segundo momento.

6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para a análise dos dados coletados foi utilizado o pacote estatístico STATISTICA™ for Windows. Foram calculados a média e o desvio padrão das variáveis de ambos os grupos em ambos os momentos. Para a comparação entre os períodos pré (PRÉ) e pós (PÓS) treinamento dentro de cada um dos grupos e também entre os diferentes grupos foi utilizada a análise de co-variância por medidas repetidas (ANCOVA) seguida pelo teste de Post-Hoc de *Scheffé*. Para a comparação entre diferentes grupos de dados sem variação entre PRÉ e PÓS (altura, envergadura) foi utilizado o Teste T de *Student* para amostras independentes. Em todas as situações, o nível de significância foi pré-fixado para $p < 0,05$. As relações obtidas entre as variáveis foram obtidas a partir da análise de correlação de *Pearson*. Para confecção dos

gráficos foi utilizado o programa MICROSOFT EXCEL. Os resultados serão expressos a seguir por meio das tabelas e gráficos.

7. RESULTADOS

Dentro do trabalho foi observado o surgimento de algumas lesões principalmente no complexo articular do ombro. Como primeiro dado resultante de observação, pudemos perceber que o número de atletas com dores no ombro foram muito menores nos atletas que estiveram dentro do GE.

A Tabela 1 mostra as características dos grupos em PRÉ e PÓS

Tabela 1 – Características de GC e GE

	GC		GE	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
Massa (Kg)	76,14 ± 8,95 ^{oo}	74,76 ± 8,07 ^{oo}	69,86 ± 6,02 ^{oo}	63,23 ± 6,33 ^{oo}
% Gordura	11,60 ± 5,03	9,22 ± 4,55*	10,20 ± 4,74	7,96 ± 3,74*
Altura (m)		1,82 ± 0,10		1,77 ± 0,07
Envergadura (m)		1,83 ± 0,12		1,79 ± 0,08

**Diferença significativa do PRÉ para o PÓS (p<0,05) -^{oo} Diferença significativa entre Grupos*

Os dados indicam que na variável peso, GC e GE iniciaram e terminaram o período de treinamento com diferenças significativas inter grupos. Não foram observadas diferenças dentro do próprio grupo considerando os momentos.

No percentual de gordura (%G) observou-se que ambos os grupos tiveram diferenças significativas de PRÉ para PÓS, no entanto, em nenhum dos momentos

houve diferenças entre os grupos, sugerindo que o fator responsável pela diminuição do %G foi o treinamento dentro da água.

Nas variáveis altura e envergadura não foram encontradas diferenças significativa entre os grupos.

A Tabela 2 mostra as variações ocorridas durante o período de treinamento nas variáveis analisadas

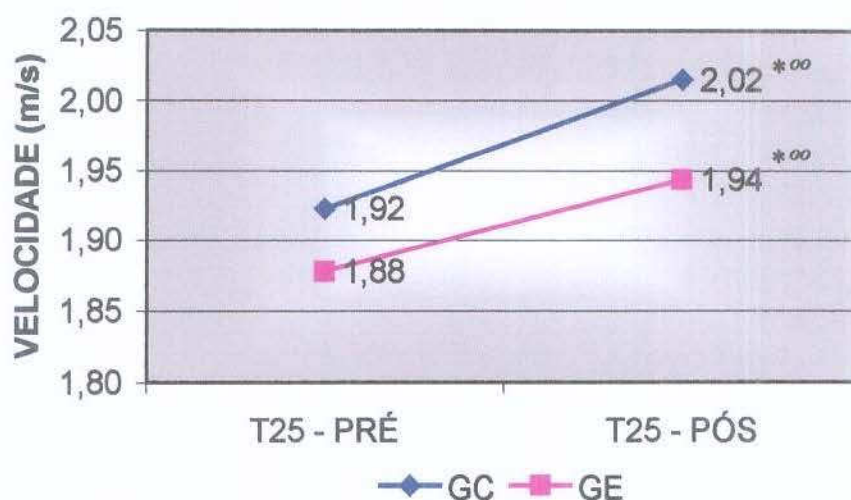
Tabela 2: Delta percentual ($\Delta\%$), média e Desvio Padrão da CM nos exercícios (SRF, RA e LPI), velocidade limiar média (VT10'), MVS (T25), RVe (T50) e RM.

	GC			GE		
	PRÉ	PÓS	$\Delta\%$	PRÉ	PÓS	$\Delta\%$
CMSRF (Kg)	62,75 $\pm$ 14,04	68,12 $\pm$ 12,53	8,56	63,87 $\pm$ 10,55	70,75 $\pm$ 12,36*	10,77
CMRA (Kg)	57,87 $\pm$ 9,28	61,62 $\pm$ 7,52	6,48	53,87 $\pm$ 6,56	62,37 $\pm$ 5,90*	15,78
CMLPI (Kg)	281,25 $\pm$ 62,44	316,25 $\pm$ 74,82 ^{oo}	12,44 ^{oo}	285 $\pm$ 52,9	353,75 $\pm$ 57,55 ^{oo}	24,12 ^{oo}
VT10' (m/s)	1,16 $\pm$ 0,13	1,25 $\pm$ 0,11*	7,76	1,15 $\pm$ 0,09	1,18 $\pm$ 0,08	2,60
T25 (m/s)	1,92 $\pm$ 0,08	2,02 $\pm$ 0,09 ^{oo}	5,21	1,87 $\pm$ 0,05	1,94 $\pm$ 0,06 ^{oo}	3,74
T50 (m/s)	1,76 $\pm$ 0,09 ^{oo}	1,86 $\pm$ 0,08 ^{oo}	5,69	1,69 $\pm$ 0,06 ^{oo}	1,78 $\pm$ 0,05 ^{oo}	5,33
RMSRF (rep)	14,75 $\pm$ 4,92	15,62 $\pm$ 2,33	5,90	17 $\pm$ 3,34	16 $\pm$ 2,98	-5,88
RMRA (rep)	14,37 $\pm$ 2,33	14,50 $\pm$ 2,72	0,90	12,75 $\pm$ 1,75	13,5 $\pm$ 2,14	5,88
RMLPI (rep)	19,87 $\pm$ 4,58	22,12 $\pm$ 4,97	11,32	23,87 $\pm$ 5,74	25,87 $\pm$ 3,27	8,38

*Diferença significativa do PRÉ para o PÓS ($p < 0,05$) - ^{oo}Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$)

O Gráfico 3 mostra o desenvolvimento da velocidade em T25 nos diferentes momentos. Assim, observamos que não havia diferenças significativas entre os grupos em PRÉ, o que não aconteceu em PÓS ($p < 0,01$), indicando uma melhora maior no GC (GC com $\Delta\%$ de 5,21% e GE com 3,74%). No entanto, nota-se que ambos os grupos tiveram melhoras de PRÉ para PÓS (GC com $p < 0,001$ e GE com $p < 0,02$).

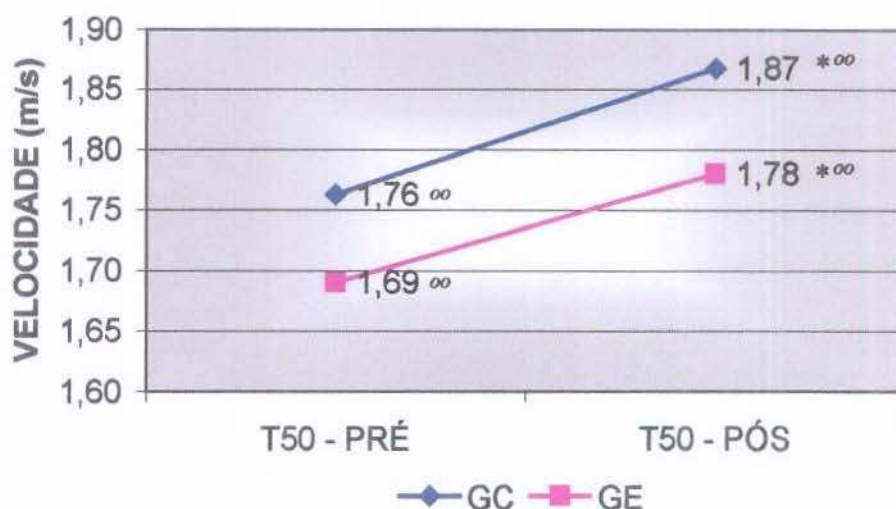
Gráfico 3 – Comparação dos dados do GC e GE em PRÉ e PÓS na velocidade de T25



*Diferença significativa do PRÉ para o PÓS ($p < 0,05$) - **Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$)

A análise do Gráfico 4 nos mostra que GC e GE iniciaram a pesquisa estatisticamente diferentes logo em PRÉ ($p < 0,01$). Tal problema surgiu pelo fato de os grupos terem sido divididos de maneira aleatória e foi amenizado com a utilização da análise de co-variância. Em PÓS, tais diferenças aumentaram ($p < 0,001$) como observado no $\Delta\%$. Assim como em T25 o GC apresentou maiores melhoras (5,69% x 5,33% do GE). Nas comparações PRÉ e PÓS dentro dos próprios grupos, tanto GC como GE mostraram melhoras significativas de PRÉ para PÓS ($p < 0,001$).

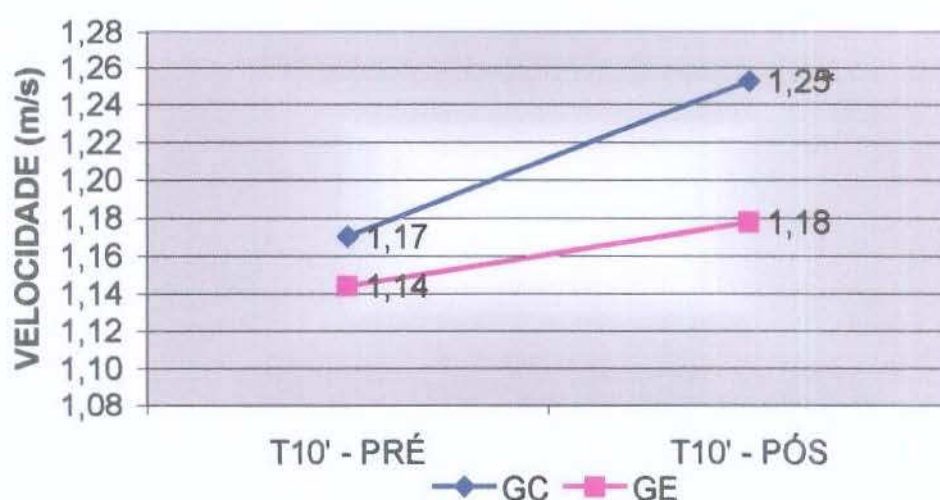
Gráfico 4 – Comparação dos dados do GC e GE em PRÉ e PÓS na velocidade de T50



*Diferença significativa do PRÉ para o PÓS ($p < 0,05$) - [∞]Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$)

As análises dos dados de VT10' indicam que somente o GC obteve melhoras significativas do período PRÉ para PÓS ($p < 0,03$). Entretanto, não foram encontradas diferenças entre os grupos nem na primeira e nem na segunda avaliação.

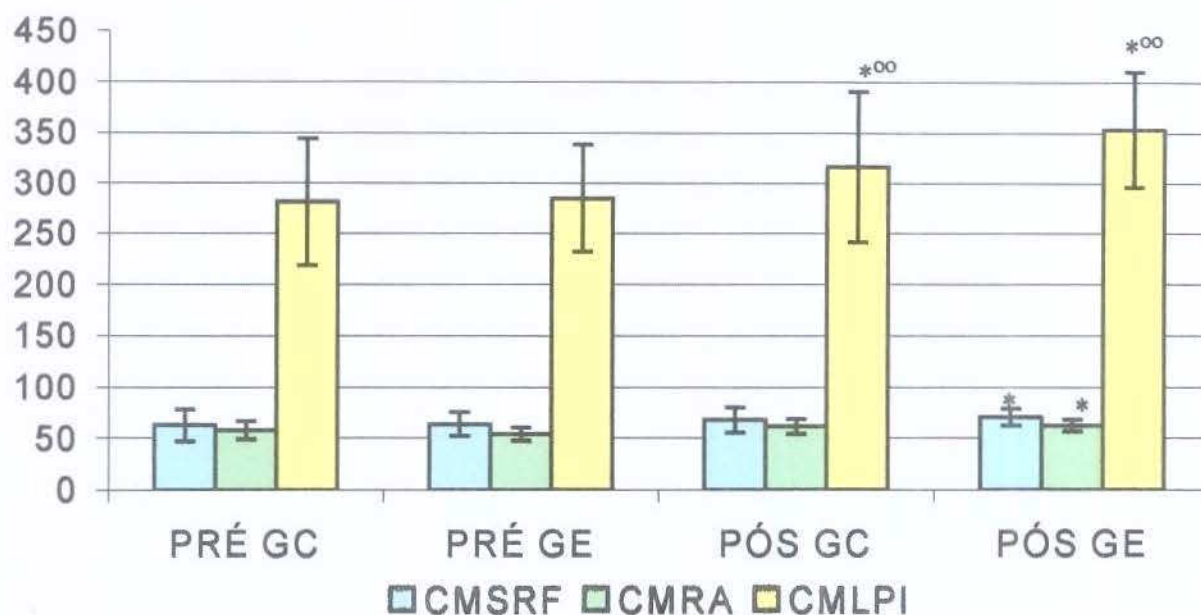
Gráfico 5 – Comparação dos dados do GC e GE em PRÉ e PÓS na VT10'



*Diferença significativa do PRÉ para o PÓS ($p < 0,05$) - [∞]Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$)

A seguir os resultados do teste de CM

Gráfico 6 – Comparação dos dados do GC e GE em PRÉ e PÓS na CM



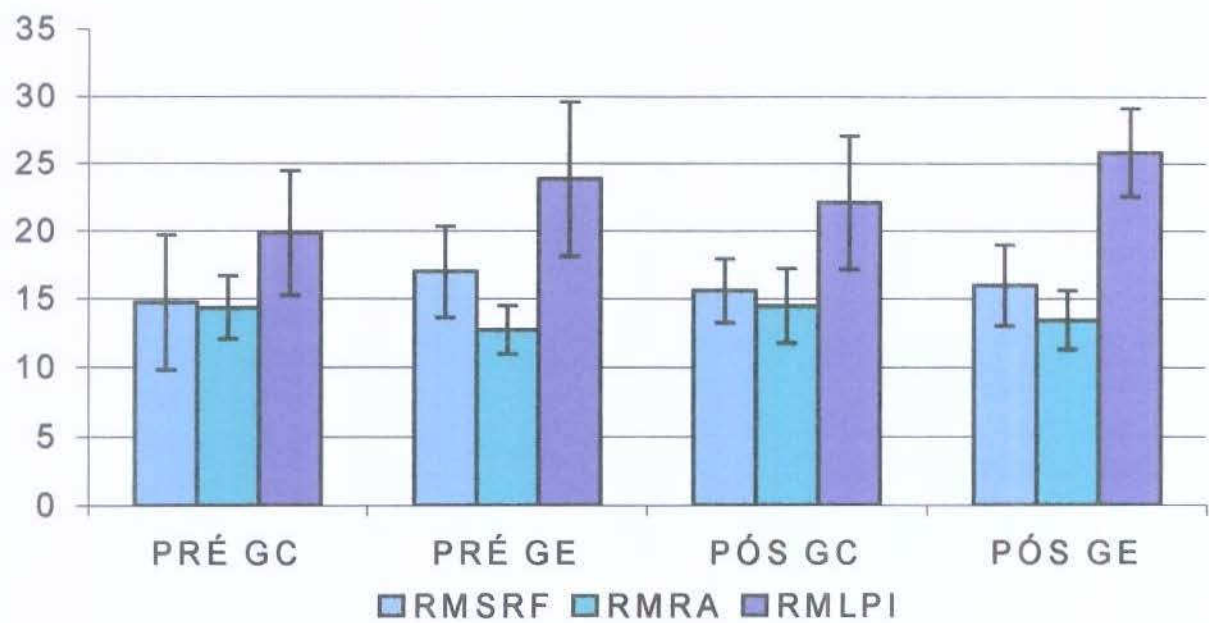
*Diferença significativa do PRÉ para o PÓS ($p < 0,05$) - **Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$)

Nos dados de CM podemos destacar que no SRF e na RA não apresentaram diferenças significativas entre os grupos tanto no momento PRÉ como no PÓS. No entanto, no GE houve melhora significativa de um momento para o outro enquanto no GC não houve variações. Tais resultados mostram que o treinamento fora da água proposto foi eficaz para o aumento da força máxima, mesmo com a utilização de apenas duas sessões semanais.

Entretanto, observamos que para o exercício LPI, tanto o GE quanto o GC, apresentaram diferenças significativas entre os PRÉ e PÓS ($p < 0,001$ e $p < 0,02$ respectivamente). Além disso, foi observada uma diferença significativa ($p < 0,01$) entre grupos no período PÓS. A avaliação do $\Delta\%$ indica que essa melhora foi mais favorável ao GE (GC: 12,44% x GE: 24,12%).

A seguir os resultados do teste de RM

Gráfico 7 – Comparação dos dados do GC e GE em PRÉ e PÓS na RM



**Diferença significativa do PRÉ para o PÓS ($p<0,05$) - ^{oo}Diferença significativa entre grupos ($p<0,05$)*

Nos dados de RM, não foi encontrada nenhuma diferença significativa entre GC e GE em nenhum dos momentos. Também não foi encontrada nenhuma diferença entre os mesmos grupos nos períodos PRÉ e PÓS.

A seguir os valores de correlação entre os testes de água em ambos os grupos.

Tabela 3 – Correlações entre testes de água

	GC		GE	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
Correlações T25 e T50	0,79	0,91	0,73	0,95
Correlações T25 e T10'	0,64	0,76	0,09	0,14
Correlações T50 e T10'	0,93	0,76	0,54	0,19

As análises de correlações obtidas entre T25 e T50 (GC: 0,79 para 0,93 e GE: 0,73 para 0,95) mostradas na tabela 3, sugerem que o treinamento realizado fora da água contribui para o aumento das correlações nas velocidades médias ($V_{méd}$) de 25m e 50m. Além disso, sugerem que o treinamento aplicado fora da água contribuiu para que os nadadores que melhoraram a resistência de velocidade (R_{ve}) também melhorassem o MVS, haja vista o aumento mais expressivo das correlações entre $V_{méd}$ de T25 e T50 no GE. É preciso, no entanto, considerar que a distância de 50m em piscinas de 25m sofre boa influência da virada (19,70% para homens segundo BARBOSA, 2002), sendo que um atleta pode tanto otimizar como piorar seus resultados neste teste conforme sua técnica de virada e força na impulsão.

Analisando a relação de T25 com VT10' podemos observar que em PRÉ o GC possuía uma correlação moderada (0,64). Já em PÓS as correlações para GC aumentaram se tornando altas indicando que aqueles que possuíam a MVS também eram os que possuíam uma melhor capacidade aeróbia. O GE apresentou um pequeno aumento de PRÉ para PÓS, entretanto em ambos os momentos os valores apresentados foram muito baixos.

Na relação T50 e VT10' foi observado que ambos os grupos iniciaram o treinamento com correlações mais altas se comparadas ao final. Entretanto observamos uma diminuição maior no GE, o que pode sugerir que o treinamento com pesos fora da água pode ter tido alguma influência negativa na capacidade aeróbia dos nadadores, ou seja, aqueles que melhoraram mais a CM podem ter tido como consequência uma estagnação da velocidade limiar.

A Tabela 4 apresenta as correlações obtidas entre CM e testes na água em PRÉ e PÓS.

Tabela 4 – Correlações entre CM e testes de água no GC em PRÉ e PÓS

	CMSRF		CMRA		CMLPI	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
T25	0,34	0,02	0,25	0,30	0,56	0,14
T50	-0,11	0,07	0,07	0,18	0,25	0,50

As correlações entre testes fora e dentro da água mostram valores muito baixos quando tratamos da CMSRF e CMRA e mostram também poucas diferenças de PRÉ para PÓS. Nos dados de CMLPI podemos notar uma correlação moderada com T25. Além disso, o período PÓS indica que, mesmo com a melhora significativa ($p < 0,02$) na CM, a correlação entre força de perna e performance em T25 diminuíram muito, sugerindo que, em PRÉ, os nadadores que tinham a maior CM tinham maiores possibilidades de serem aqueles que também possuíam a maior velocidade; em PÓS os dados mostram, por meio da análise do r^2 ($=0,01$), que o teste de CM influenciou minimamente o desempenho dos nadadores na distância de 25m. O contrário aconteceu no T50 que mostrou que, de PRÉ para PÓS, os atletas que possuíam maiores níveis de força de perna não necessariamente se tornaram os mais rápidos.

Se o teste de CM tivesse influências positivas na velocidade, os dados de correlação deveriam tender ao positivo, com relação normal, indicando que ao

aumentar a força máxima manifestada em uma repetição, a velocidade de nado aumentaria.

No GE, as correlações destes dados também mostram uma correlação baixa, e até negativa entre CMLPI e T25, mesmo com uma melhora mais significativa da primeira variável ($p < 0,001$), como podemos ver a seguir na Tabela 5.

Tabela 5 – Correlações entre CM e testes de água no GE em PRÉ e PÓS

	CMSRF		CMRA		CMLPI	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
T25	-0,61	-0,03	-0,25	-0,23	-0,29	-0,18
T50	-0,62	-0,13	-0,45	-0,36	-0,17	-0,06

Diferentemente do GC, o GE todas as correlações foram negativas indicando uma relação inversa entre a CM e a velocidade nos testes de água.

As avaliações de CM em ambos os momentos mostram que em todos os aparelhos houve diminuição das correlações entre CM e T25 como também em CM e T50 e os valores das correlações encontrados em PÓS foram muitos baixos.

Infelizmente nenhuma das correlações apresentadas foi suficientemente elevada para podermos estabelecer uma relação de que os atletas mais fortes fora da água pertencentes ao GE, foram os que possuíram as velocidades mais baixas dentro dela, mesmo com as correlações negativas.

A Tabela 6 mostra os valores de correlações obtidos entre os testes na água e RM.

Tabela 6 - Correlações entre RM e testes de água no GC em PRÉ e PÓS

	RMSRF		RMRA		RMLPI	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
T25	0,20	0,44	0,58	0,37	-0,21	0
T50	0,68	0,31	0,23	0,44	-0,33	-0,22

No GC os resultados das correlações entre RM e T25 e RM e T50 foram bastante variados quando analisados em PRÉ e PÓS.

A correlação entre RMSRF e T25 aumentaram mais não caracterizou uma diferença significativa. Já a relação RMSRF x T50 era moderada em PRÉ e diminuiu consideravelmente em PÓS.

Para a RMRA x T25 os valores mostram uma diminuição entre os períodos passando de moderada a baixa. Para RMRA x T50 as correlações não variaram significativamente.

Para a RMLPI todas as correlações foram muito baixas e negativas indicando uma relação inversa, exceto RMLPI x T25 em PÓS, que não mostrou absolutamente nenhuma correlação.

No GE as correlações entre RMSRF e T25 e também RMSRF e T50 passaram de moderadas positivas a baixas negativas (Tabela 7). Para a RMRA os valores foram todos negativos e aumentaram sem nenhuma diferença significativa. Para correlações entre RMLPI e T25 houve uma mudança de positiva para negativa, entretanto sem

nenhuma diferença significativa. Para a análise com T50 as relações foram negativas e praticamente se mantiveram.

Tabela 7 - Correlações entre RM e testes de água no GE em PRÉ e PÓS

	RMSRF		RMRA		RMLPI	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
T25	0,54	-0,08	-0,24	-0,31	0,36	-0,17
T50	0,52	-0,16	-0,25	-0,45	-0,20	-0,28

Pelas comparações entre os grupos, resultados controversos de correlações positivas e negativas para grupos estatisticamente iguais em T25 e a não relação de ganho de força com ganho de velocidade no GE sugere-se que a força máxima adquirida na musculação não foi transferida para dentro da água e também que CM nestes exercícios propostos não é um bom teste para avaliação de velocistas.

8. DISCUSSÃO

Quando tratamos da diminuição do %G temos alguns trabalhos que corroboram com os resultados apresentados. KIERES et al (1991) após a aplicação de exercícios calistênicos dentro e fora da água verificaram que ambos os experimentos contribuíram para a performance dentro da água, entretanto não foram encontradas diferenças significativas nesta variável.

POTTEIGER et al (1999) em outro experimento constataram que 8 semanas de treinamento não promoveram alterações significativas em nenhum dos dois grupos de

homens analisados. No treinamento, o primeiro grupo foi submetido a um treinamento pliométrico e o segundo grupo a exercícios aeróbios treinamento pliométrico.

A possibilidade de concorrência entre o ganho de força e a capacidade aeróbia também foi sugerida por SALE et al (1990) e contraposta por TANAKA et al (1993) que mesmo não apresentando melhoras de performance foi possível observar aumentos na capacidade aeróbia.

O ganho de força fora da água relatado neste presente estudo não foi bem transferido para os resultados da velocidade dentro da água, o que se contrapõe ao estudo realizado por STRASS (1986), que aplicou um treinamento de força máxima ora da água com um grupo de jovens nadadores (16.6 ± 1.2 anos) por um período de seis semanas, havendo quatro sessões semanais. A avaliação da força máxima isométrica do braço aconteceu por meio de uma simulação da posição de tração na braçada do nado crawl. STRASS (1986) obteve aumentos significativos na velocidade dos nadadores e conseguiu alterações nos valores de correlação entre o desenvolvimento da força com a frequência (-0,33 para -0,73 em 25m e -0,48 para -0,57 em 50m pré / pós-treinamento respectivamente) e o comprimento de braçadas (0,54 para 0,72 em 25m e 0,62 para 0,73 em 50m pré / pós-treinamento respectivamente).

Levando em consideração que o presente estudo utilizou-se de apenas 2 sessões de treino fora da água por microciclo e não obteve alterações no desempenho dentro da água, assim como o estudo de TANAKA et al (1993) que se diferenciou por utilizar 3 sessões presume-se que o treinamento complementar realizado fora da água deve não deve se ater às metodologias propostas. Porém, observando a utilização de 4

sessões semanais de treino fora da água utilizado por STRASS (1986) e que de todos os estudos só pudemos notar alterações significativas neste último, sugere-se que o treinamento fora da água para velocistas deva ocorrer com uma periodicidade mínima de 4 vezes por semana e que objetive o aumento da força máxima.

Mas, pode-se haver questionamentos acerca da utilização de um treinamento em seco com a utilização de 3 sessões semanais que priorize como objetivo principal o aumento da força máxima. No entanto, existe uma concordância no desenvolvimento da força: os trabalhos literários apresentam com ênfase a participação da especificidade no treino (MARINHO, 2002; MARINHO et al, 1999; TANAKA et al, 1993; MARTINHO, 2003) e que o trabalho fora da água deve ser complementar direcionando para que o treino de força aconteça dentro da água.

Outro ponto a ser questionado na ênfase da força máxima no treino com pesos seria a validade e a determinância da força máxima para provas de longa duração. No entanto, estudos mostram que o ganho desta capacidade específica, com ênfase nas adaptações neurais, explica, em parte, as mudanças específicas na velocidade e na melhora da performance aeróbia decorrente de uma melhor economia de movimento (ØSTERÅS et al, 2002 e HOFF et al, 2002).

9. CONCLUSÕES

A partir das análises dos resultados mostrados acima podemos concluir que (1) o treinamento em seco com a metodologia proposta parece não influenciar a performance dentro dela. (2) O treinamento fora da água contribuiu para que, o GE, tivesse um maior aumento das correlações entre T25 e T50, indicando que os nadadores que

melhoraram a RVe também melhorassem o MVS, sem levar em consideração a influência da virada nos resultados de T50.

(3) Em velocistas, a literatura relata transferência positiva do ganho e força fora da água para dentro dela quando utilizada uma periodicidade mínima de 4 sessões semanais e objetivando o ganho de força máxima.

Além disso, (4) os testes de CM e RM para os exercícios propostos não são bons testes para avaliação da força em nadadores velocistas e (5) o treinamento com pesos fora da água pode ter tido alguma influência negativa na capacidade aeróbia dos nadadores.

(6) Apesar de não do aumento da força fora da água não ter sido transferido à velocidade dentro dela, o treinamento com pesos contribuiu na prevenção de lesões do complexo articular do ombro.

Finalmente, verificamos que (7) a diminuição do %G foi devido ao treinamento de água aplicado, e que (8) a proposta de treinamento fora da água com duas sessões semanais e duração média de 1 hora não influencia significativamente a perda de gordura.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, AC. A relevância das viradas para provas de 50 metros livre e 100 metros medley em piscinas de 25 metros. Anais de congresso – CELAFISCS 2002, p. 158.

BARROS MVG, REIS RS. Análise de dados em atividade física e saúde – demonstrando a utilização do SPSS. Londrina: Midiograf, 2003.

BARBANTI VJ. Teoria e prática do treinamento esportivo. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1997.

_____. Treinamento Físico – Bases Científicas. São Paulo: Balieiro, 1986.

BOBER T, PIETRASZEWSKY B. Strength of muscles groups in swimmers. Biology of Sport 1996; 13 (2): p.155-164.

BOMPA TO. Periodização – Teoria e metodologia do treinamento. São Paulo: Phorte, 2002.

BREED RVP, YOUNG WB. The effect of resistance training programme on the grab, track and swimms starts in swimming. Journal of Sports Science 2003; 21: p. 213-220

CBDA. Recordes Mundiais. Disponível em: http://www.cbda.org.br/materia.php?mat_id=270. Acessado em 9 de maio de 2004.

COLWIN CM. Nadando para o século XXI. São Paulo: Manole, 2000.

COSTILL D, SHARP R, TROUP J. Muscle strength: contributions to sprint swimming. Swimming World 1980; 21: p. 29-34.

_____, THOMAS R, ROBERGS RA, PASCOE D, LAMBERT C, BARR S, FINK WJ. Adaptations to swimming training: influence of training volume. Medicine and Science in Sports and Exercise 1991; 23 (3): p.371-377.

COUNSILMAN JE. A natação – ciência e técnica para a preparação de campeões. Rio de Janeiro: Oficinas Gráficas da Tipave – Aveiro, 1984.

D'ANGELO R. Periodização no treinamento. Disponível em http://www.paclub.com.br/default_noticias_interna.asp?idNoticia=1411&str_area=5.

Acessado em 10 de junho de 2003.

DAVIS JS. Effect of weight training on speed in swimming. Phys. Educ. 1955; 12: p. 28-29.

DE LORENZO A, BARTINI I, IACOPINO L, TESTOLIN C, TESTOLIN G. Body composition measurement in highly trained male athletes – a comparison of three methods. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 2000; 40 (2): p. 178-183

DENADAI BS. Avaliação aeróbia. Rio Claro: Motrix, 2000.

GOMES AC. Treinamento esportivo: Estruturação e Periodização. São Paulo: Artmed, 2002.

GUEDES DP. Estudo da gordura corporal através da mensuração dos valores de densidade corporal e da espessura de dobras cutâneas em universitários. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 1985.

HERNANDES JR BDO. Musculação – montagem de academia, Gerenciamento de pessoal e prescrição de treinamento. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.

HOFF J, GRAN A, HELGERUD J. Maximal strength training improves aerobic endurance performance. Scand J Med Sci Sports 2002; 12: p. 288-295.

JENSEN CR. Effects of five training combinations of swimming and weight training on swimming the front crawl. The Research Quarterly 1963, 34 (4): p. 471-477

KARPOVICH PV. Water resistance in swimming. Research Quarterly 1933; 4: p. 21-28.

KIERES J, PLOWMAN S. Effects of swimming and land exercise versus swimming and water exercise on body composition of college students. J Sports Med Phys Fitness 1991; 31: 189-195.

KUZNETSOV VV. Metodología del entrenamiento de la fuerza para deportistas de alto nivel. Buenos Aires: Editorial Stadium, 1989.

LEITÃO, R. A. A. Preparação Física no futebol. Palestra ministrada na Faculdade de Educação Física / UNICAMP, 26 de abril de 2004.

MACDOUGALL JD, ELDER GCB, SALE DG, MOROZ JR, SUTTON JR. Effects of strength training and immobilization on human fibres. Eur J Appl Physiol 1980, 43: p. 25-34.

MAGLISCHO EW. Nadando ainda mais rápido. São Paulo: Manole, 1999.

MAKARENKO LP. Natação – Seleção de talentos e Iniciação desportiva. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MARINHO PCS. Nado Amarrado: mensuração da força propulsora e sua relação com a velocidade básica de nadadores de nível competitivo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 2002.

_____, GOMES AC. Diagnóstico dos níveis de força especial em nadadores e sua influência no resultado desportivo. Treinamento Esportivo 1999; 4 (2): 41-47.

MARTINHO UG. Proposta para verificação dos efeitos do treinamento de força específica na natação através de teste com extensor. Projeto de Monografia. Universidade Estadual de Campinas, 2003.

MARZZOCO A, TORRES BB. Bioquímica Básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

MATSUNAMI M, et al. Relationship among different performance tests to estimate maximal aeróbic swimming speed. Med Sci Sports and Exerc Supplement 1999; 31.

MIASHYTA M, TAKAHASHI S, TROUP J, et al. Leg extension power of elite swimmers. In: MCLAREN D, REILLY T, LEES A, editores. Biomechanics and medicine in swimming. Swimming Science VI. Londres: E & FN SPON, 1992: 295-9.

NEUFER PD, COSTILL DL, FIELDING RA, FLYN MG, KIRWAN JP. Effect of reduced training on muscular strength and endurance in competitive swimmers. Medicine and Science in Sports and Exercise 1987, 19 (5): p. 486-490.

NUNNEY DN. Relation to circuit training to swimming. Res. Quart. 1960; 31: p. 188-98.

OLBRECHT J. The Science of winning: planning, periodization and optimizing swim training. Luton: Swimshop, 2000.

ØSTERÅS H, HELGERUD J, HOFF J. Maximal strength-training effects on force-velocity and force-power relationship explains increases in aerobic performance in humans. Eur J Appl Physiol 2002; 88: p. 255-263.

PAPOTI M. Efeitos do polimento sobre performance aeróbia e anaeróbia de nadadores após ciclo experimental de treinamento. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista – Rio Claro, 2003.

POTTEIGER JA, LOCKWOOD RH, HAUB MD, et. al. Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training. J Strength and Cond Res. 1999; 13: 275-279.

POTTS AD, CHARLTON JE, SMITH HM. Bilateral arm power imbalance in swim bench exercise to exhaustion. Journal of Sports Science 2002; 20: p. 975-979

ROGATTO GP, VALIM PC. Relação entre área muscular da coxa e nível de força máxima dos músculos extensores do joelho de atletas de natação e voleibol. Revista Digital EF Deportes 2002; 48 – Maio de 2002 – Disponível em <http://www.efdeportes.com/efd48/volei.htm>

SALE DG, JACOBS I, MACDOUGALL JD, GARNER S. Comparison of two regiments of concurrent strength and endurance training. Medicine and Science in Sports and Exercise 1990; 22 (3): p. 348-356.

SEIXAS F, LOMBARDI F. Via Glicolítica (2000). Disponível em: <http://www.biocristalografia.df.ibilce.unesp.br/valmir/bioquimica/glicolise/introducao.html>. Acessado em: junho de 2002.

SHARP RL, TROUP JP, COSTILL DL. Relationship between power and sprint freestyle swimming. Medicine and Science in Sports and Exercise 1982; 14(1): p. 53-56

SINNING WE, DOLNY DG, LITTLE KD, CUNNINGHAM LN, RACANIELLO A, SICONOLFI SF, SHOLES JL. Validity of “generalized” equations for body composition analysis in male athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise 1985, 17 (1): p. 124-130

SMITH DJ, NORRIS SR, HOGG JM. Performance evaluation of swimmers – Scientific Tools. Sports Medicine 2002; 32, (9): p. 539-554

STRASS D. Effects of maximal strength training on sprint performance of competitive swimmers. In B.E. Ungerechts, K. Reischles (orgs.), International series on sports science: vol 18, Swimming Science V. Champaign, IL: Human Kinetics, 1986.

SWAINE IL. Arm and leg power output in swimmers during simulated swimming. Medicine and Science in Sports and Exercise 2000; 35 (7): p. 1288-1292

TAN B. Manipulating resistance training program variables to optimize Maximum Strength in men: A Review. Journal of Strength and Conditioning Research 1999; 13(3): p. 289-304

TANAKA H, COSTILL DL, THOMAS R, FINK WJ, WIDRICK JJ. Dry-land resistance training for competitive swimming. Medicine and Science in Sports and Exercise 1993; 25 (8): p. 952-959.

TEIXEIRA CL, FOMITCHENKO TG. Treinamento de força especial na natação. Treinamento desportivo 1998; 2 (3).

VALDIVIESO FN. Treinamento muscular fora d'água – Parte I. Disponível em http://www.swimgo.com.br/pagina_artigos/fora_dagua_parte1.htm . Acessado em 19 de setembro de 2001.

_____. Treinamento muscular fora d'água – Parte II. Disponível em http://www.swimgo.com.br/pagina_artigos/fora_dagua_parte2.htm . Acessado em 19 de setembro de 2001.

VERKHOSHANSKI Y. Treinamento desportivo. Porto Alegre, Artmed, 2001.

_____, OLIVEIRA PR. Preparação de força especial. Rio de Janeiro, Grupo Palestra Sport, 1995.

WEINECK J. Treinamento fundamental. São Paulo: Manole, 1999.

ZAKHAROV A. Ciência do treinamento esportivo. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1992.

ZATSIORSKY VM. Ciência e prática do treinamento de força. São Paulo: Phorte, 1999.

ANEXOS

ANEXO 1 – PERIODIZAÇÃO 50 METROS LIVRE – 18 SEMANAS/COPA GUARANI DE MASTERS

Macro	Temporada – 18 semanas																	
Mês	Agosto				Setembro					Outubro				Novembro				DEZ
Período	Preparatório									Competitivo							Transitório	
Médios	INTRO	BDG			BDE					Pré-Competitivo			Competitivo				Transição	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Micros	ORD	ORD	CO	ORD	CHO	ORD	EST	ORD	EST	REC	CHO	CHO	REC	CHO	ORD	REC	CO	RA
Segunda	4 -	11A2	CM	25 A1	1 A2	8 PL*	15 A3*	22 A1	29 A1*	06 A1*	13 TL*	20 PL*	27 REG	3 VEL	10 A2	17 REG	CM	1REG
Terça	5 A1	12A1*	MA/T10	26 RF	2 TL	9 A1	16 A1	23 A2*	30 RF	07 REG	14 POT	21 POT	28 A2*	4 TL	11 TL*	18 VEL	MA/T10	2 A1*
Quarta	6 A2	13 A2	VM	27 A2*	3 VEL	10 A3*	17 A2*	24 A3	01 A1*	08 A1*	15 PL*	22 TL*	29 REG	5POT*	12 A2	19 REG	VM	3 A2
Quinta	7 RF	14 RF	RV	28 A3	4 A2	11 A2	18 A1	25 A2*	02 RF	09 REG	16 REG	23POT*	30 A1*	6 REG	13 A1*	20 A1	RV	4 A3*
Sexta	8 A1*	15 A2*	RM	29 A1*	5 TL	12 REG*	19REG*	26 RF	03 A1*	10 A1*	17 VEL	24 TL*	1 REG	7 VEL	14 PL*	21REG*	RM	5 A1
Sábado	-	-	-	30 C.A.	-	13 CSC	20 TCC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Domingo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19AABB	-	-	-	-	-	-	-
Volume	12300m	13100m	9000m	14000m	17500m	15000m	12500m	15000m	12500m	14000m	12300m	10500m	12300m	12500m	10500m	9000m	9000m	10500m
Volume dia	2450m	2600m	1800m	2800m	3500m	3000m	2500m	3000m	2500m	2300m	2450m	2100m	2450m	2500m	2100m	1800m	1800m	2100m
Intensidade	65%	70%	100%	80%	80%	75%	70%	60%	70%	50%	90%	100%	50%	90%	80%	55%	100%	50%
A1	3	1	1	2/1S	1S	1/1S	2/1S	1	3	3	2S	1S	1	1S	1/2S	1/1S	1	2
A2	1	3	1	1/1S	1	1/2S	1	2	1S	1S	1S	2S	1	2S	2/1S	-	1	1
A3	-	1	1	1/1S	2	1	1	1	2S	-	-	-	1S	-	1S	-	1	1
REG	-	-	1	-	-	1	1	-	-	2	1	-	3	1	-	3	1	1
RF*	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-	-	1S	-	-	1S	-	1	1S
VEL*	1S	2S	1	2S	2S	3S	3	2S	3	3	1/2S	2S	2S	2/1S	3S	1/1S	1	2S
POT*	-	1	1	1	1	-	1	1S	2	-	1	2	-	1	1	-	1	-
PL	-	-	1	-	1S	1	-	-	1S	1S	1	1	-	1S	1	-	1	-
TL	-	-	1	-	1	1S	1	-	-	-	1	2	-	1	1	-	1	-
MN	4	4	1	3	4	3	4	4	3	4	3	3	5	3	4	4	1	5
Viradas	-	1	1	1	1S	1	1S	1	1	1	3/1S	3/1S	-	2/1S	-	1/1S	1	2S
Saídas	-	-	1	1	1	1	1S	1	1	1	1	3/1S	1S	2	2	1/1S	1	-
Chegadas	-	1	1	1	1S	1	1S	-	1	1	3/1S	3/1S	1S	2	1	1/1S	1	-
Musculação	ADAPTAÇÃO			RESISTÊNCIA DE FORÇA RÁPIDA Força máxima					FORÇA EXPLOSIVA ↓ Força máxima/Resistência de Força rápida				FORÇA EXPLOSIVA ↓ Força máxima/ Resistência de força rápida					
Natação	Introdutório			Resistência aeróbia Geral e Específica – Resistência de Força + Mecânica de nado					Trabalho de transferência de força – extensor + palmar + pára-quedas + nadadeiras + caneleiras				Trabalho de transferência de velocidade – mão fechada + velocidade pura					

*estímulos de velocidade/ S → Série

OBS: Na Água → VEL – Força Explosiva / POT – Força Rápida / RF Resistência de Força Rápida

CM – Carga máxima: Verificação do aumento da força máxima

T10 – determinação indireta de limiar anaeróbio para prescrição de séries aeróbias

MA – Medidas Antropométricas: Avaliação da progressão dos dados de %de Gordura e massa magra

VM – Velocidade Máxima: Verificação do aumento da velocidade para correlação com nado amarrado 10’’

RV – resistência de velocidade: Verificação de tempo obtido na prova analisada, capacidade de resistência com esforços de alta intensidade e correlação com nado amarrado 30’’

RM – Repetição Máxima: avaliação da resistência de força fora da água. 30’’

ANEXO 2 – FICHA DE CONSENTIMENTO FORMAL

Consentimento formal dos voluntários que participarão do projeto de pesquisa: **“RELAÇÃO ENTRE GANHO DE FORÇA FORA DA ÁGUA E PERFORMANCE EM 25M E 50 PARA NADADORES”**.

RESPONSÁVEL PELO PROJETO: Prof. Dr. Orival Andries Junior.

GRADUANDO: Augusto Carvalho Barbosa

LOCAL DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO: FEF / UNICAMP

Eu, _____, ____ anos de idade, RG _____, residente à Rua (Av.) _____, voluntariamente concordo em participar do projeto de pesquisa acima mencionado, que será detalhado a seguir, e sabendo que para sua realização as despesas monetárias serão de responsabilidade da instituição. É de meu conhecimento que este projeto será desenvolvido em caráter de pesquisa científica e objetiva verificar os efeitos do treinamento de força fora da água na performance específica, observando as adaptações morfofuncionais e fisiológicas, bem como a influência causada pela sequência fixa da execução dos treinos dentro de um período de treinamento de 18 semanas. Além disso, também é de meu conhecimento que passarei por dois testes no decorrer do treinamento (início e fim) que visam diagnosticar minha melhora ou não relacionada à força, por isso comprometo-me a ser assíduo durante todo este período de treino para obter os resultados mais exatos possíveis. Com referência ao programa de treinamento, sei que este poderá constar de sessões de exercícios físicos tanto dentro quanto fora da água aeróbios, anaeróbicos e mistos associados na sequência a exercícios de aumento dos níveis de força, com uma frequência semanal de cinco sessões e com a duração de aproximadamente 60 minutos cada. Este treinamento será realizado nas dependências da Faculdade de Educação Física (piscina + sala de musculação), sendo devidamente orientado, tanto em relação aos benefícios como em relação aos sinais, sintomas e manifestações de intolerância ao esforço que poderei ou não apresentar. Os benefícios que obterei com tal programa de condicionamento incluem a melhora de performance no que a pesquisa propõe. Estou ciente ainda, de que, as informações obtidas durante as avaliações e sessões de exercícios do programa de condicionamento físico serão mantidas em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas, sem a minha devida autorização. As informações assim obtidas, no entanto, poderão ser usadas para fins de pesquisa científica, desde que a minha privacidade seja sempre resguardada. Li e entendi as informações precedentes, sendo os riscos e benefícios já foram discutidos e que as dúvidas futuras que poderão ocorrer e serão prontamente esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados. Além disso, me será dada a oportunidade de me retirar do andamento do projeto a qualquer momento sem que haja a necessidade de aviso prévio. Comprometo-me, na medida das minhas possibilidades, prosseguir com o programa até a sua finalização, visando além dos benefícios físicos a serem obtidos com o treinamento, colaborar para um bom desempenho do trabalho científico dos responsáveis por este projeto.

Campinas, ____ de _____ de 2003.

Sr. Voluntário

Augusto Carvalho Barbosa
(19)9194-8099

Prof. Dr. Orival Andries Junior
(19) 9772-8804

ANEXO 3 – PLANILHA E EXERCÍCIOS UTILIZADOS NO TREINAMENTO FORA DA ÁGUA

NOME: _____

IDADE: _____ TURMA: INICIAÇÃO CIENTÍFICA

PERÍODO:
DURAÇÃO:

PEITO							
Ordem	Exercício / Aparelho	Séries	Repetições	Peso	Pausa	Exercício	
A	SUPINO INCLINADO						
COSTAS							
Ordem	Exercício / Aparelho	Séries	Repetições	Peso	Pausa	Exercício	
A	REMADA ALTA						
A	PUXADOR PELA FRENTE EM DELTA						
OMBRO							
Ordem	Exercício / Aparelho	Séries	Repetições	Peso	Pausa	Exercício	
A	ABDUÇÃO DE OMBROS						
BICEPS							
Ordem	Exercício / Aparelho	Séries	Repetições	Peso	Pausa	Exercício	
A	ROSCA ALTERNADA EM PRONAÇÃO						
TRICEPS							
Ordem	Exercício / Aparelho	Séries	Repetições	Peso	Pausa	Exercício	
A	TRÍCEPS COICE						
A	POLIA ALTA COM CORDA						
ANTEBRAÇO							
Ordem	Exercício / Aparelho	Séries	Repetições	Peso	Pausa	Exercício	
COXA/GLÚTEO							
Ordem	Exercício / Aparelho	Séries	Repetições	Peso	Pausa	Exercício	
A	AGACHAMENTO						
A	LEG PRESS INCLINADO						
A	MESA EXTENSORA						
PERNA							
Ordem	Exercício / Aparelho	Séries	Repetições	Peso	Pausa	Exercício	
A	FLEXÃO PLANTAR						
ABDOMEN/LOMBAR							
Ordem	Exercício / Aparelho	Séries	Repetições	Peso	Pausa	Exercício	
A	SUPRA E RETO F. ELEVACÃO DE JOELHOS						

REALIZAR UM BREVE ALONGAMENTO ANTES E DEPOIS DA ATIVIDADE
CARGA PRÓXIMA DA MÁXIMA PARA O NÚMERO DE REPETIÇÕES
REALIZAÇÃO DOS MOVIMENTOS NA MAIOR VELOCIDADE POSSÍVEL

ANEXO 4 – SEQUÊNCIA DE TREINAMENTO FORA DA ÁGUA

SÉRIE	OBJETIVO	PERÍODO	SEMANAS	DURAÇÃO
3 x 20 RM	Adaptação	INTRO	1-2	2 Semanas
TESTES	TESTES	CONTROLE	3	1 Semana
3 RM + Ida RM + 3 RM	Força Máxima	BDG	4	1 Semana
3 RM + Total RM + 3 RM	Força Máxima	BDE	5-6	2 Semanas
Ida RM + 3 RM + Volta RM	Força Rápida	BDE	7-8	2 Semanas
4 RM + Total RM	Força Máxima + Força Rápida	BDE	9	1 Semana
3 RM + Ida + Volta RM	Transição	PC	10-11	2 Semanas
½ Ida + Ida RM + ½ Ida	Força Explosiva	PC	12-13	2 Semanas
Ida (5") Volta RM	Força explosiva + Força Rápida	C	14-15	2 Semanas
LIVRE	Supercompensação	POLIMENTO	16	1 Semana
TESTES	TESTES	CONTROLE	17	1 Semana

IDA – Número de braçadas correspondente aos primeiros 25 metros no T50

VOLTA – Número de braçadas correspondente aos últimos 25 metros no T50

TOTAL – Número total de braçadas IDA + VOLTA no T50