

Lívia Racioppi da Rocha Morgan

**TREINAMENTO DE FORÇA FORA DA ÁGUA PARA NADADORES  
VELOCISTAS**

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG  
2014

Lívia Racioppi da Rocha Morgan

## **TREINAMENTO DE FORÇA FORA DA ÁGUA PARA NADADORES VELOCISTAS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Musculação e Treinamento em Academias da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Musculação e Treinamento em Academias.

Orientadora: Sílvia Ribeiro Santos Araújo.

M847c Morgan, Livia Racioppi da Rocha  
2014 Treinamento de força fora da água para nadadores velocistas. [manuscrito] / Livia Racioppi da Rocha Morgan – 2014.  
70f., enc.: il.

Orientadora: Sílvia Ribeiro Santos Araújo

Especialização (monografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 63-68

1. Natação. 2. Nadadores. 3. Treinamento de força. I. Araújo, Sílvia Ribeiro Santos . II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 796.015

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.



**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional**

Monografia de Especialização intitulada “Treinamento de Força Fora da Água para Nadadores Velocistas”, de autoria de Lívia Racioppi da Rocha Morgan, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Ms. Silvia Ribeiro Santos Araújo – Orientadora  
Depto de Esportes/Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia  
Ocupacional/UFMG

---

Belo Horizonte, 13 de Dezembro de 2014

## RESUMO

A prática da musculação cresceu nos últimos anos, e os motivos para a realização da mesma são variados, como por exemplo, a melhoria da qualidade de vida, reabilitação, condicionamento físico, dentre outros. Na natação a história não é diferente. Atletas nadadores, sejam eles profissionais ou não, buscam a musculação a fim de melhorar o desempenho esportivo na água. A partir desse contexto, a seguinte questão surge: Existe transferência da melhoria dos níveis de força fora da água para o desempenho dentro da água em nadadores velocistas? É notória a falta de um consenso na literatura científica sobre a influência do treinamento de força, que são realizados fora da água com nadadores, no desempenho dentro da água, justificando assim, a realização desse trabalho. Na tentativa de esclarecer essa controvérsia, a metodologia utilizada nesse trabalho foi a pesquisa exploratória com o método científico da revisão bibliográfica, por meio de análise de artigos científicos e de livros sobre o assunto retratado. Com a realização desse trabalho, foi possível perceber que muitos aspectos estão interligados quando se trata de treinamento esportivo. A prática da musculação pode ser utilizada na preparação de atletas nadadores desde que, esses diversos fatores como, a metodologia utilizada, a etapa do treinamento em que o atleta se encontra, os objetivos desse atleta, o nível de treinamento do atleta dentro e fora da água, e outros, sejam coerentes com cada etapa da periodização de seu treinamento e também com as particularidades de cada atleta.

## **ABSTRACT**

The practice of bodybuilding at gym has grown in recent years. This growth is due to many different reasons such as rehabilitation, the desire to improve the quality of life and physical condition, among others. The practice of bodybuilding is also common in the swimming field. Both amateur and professional swimmers want to practice bodybuilding in order to increase their sports performance. A question arises in this context: is the increasing of dry-land strenght levels transferred to sport perfomance in the water for sprinters swimmers? It is remarkable the lack of consensus in the scientific literature about the influence of off water strenght training in the water performance, therefore justifying the need of this research. In the attempt of clarifying this controversy the methodology used in this paperwork was exploratory research with the cientific method of bibliographic review, by analysing scientific articles e books about the subject studied. With the acomplishment of this work it was possible to notice that many different aspects are interconnected in the sport training. the bodybuilding practice can be used in the swimmers traininig if all those factors, such as methodology used, athlete's training stage, athlete's objectives and training level in and off water are taken into account. The bodybuilding practice has to be consistent with each periodized training as well as each athlete's particularities.

## Lista de Figuras

Figura 1	Cinto utilizado na preparação de força dentro da água para nadadores.....	25
Figura 2	Exercício simulando a braçada de crawl.....	31
Figura 3	Exercício simulando a braçada de crawl.....	31
Figura 4	Exercício simulando a braçada de costas.....	31
Figura 5	Exercício simulando a braçada de costas.....	31
Figura 6	Aparelhos utilizados na preparação de força fora da água com nadadores.....	31
Figura 7	Exemplo de exercício de fortalecimento estático da cadeia anterior...	33
Figura 8	Exemplo de exercício de fortalecimento estático da cadeia posterior.	34
Figura 9	Saída.....	35
Figura 10	Aparelhos Isocinético que simula a braçada.....	37
Figura 11	Exemplos de exercícios para os membros superiores com polia.....	38
Figura 12	Exemplos de exercícios para os membros inferiores com polia.....	38
Figura 13	Aparelho “Mertens-Huttel”.....	38

## Lista de Quadros

Quadro 1	Provas Internacionais de Natação Competitiva – Piscina de 25 metros.....	11
Quadro 2	Proporção de fibras (1) Contração Lenta e (2) Contração Rápida na área da secção transversa do músculo esquelético de nadadores de acordo com as distâncias das provas.....	13
Quadro 3	Aspectos a serem considerados nas provas de (A) 50 metros, (B) 100 metros e (C) 200 metros.....	13
Quadro 4	Esquema da Capacidade Força.....	15
Quadro 5	Exemplo de Treinamento de Potência Fora da Água.....	30

Quadro 6	Exemplos de Exercícios para Nadadores Fora da Água.....	32
Quadro 7	Contribuição dos sistemas metabólicos em exercícios de máximo esforço físico nas diversas durações.....	40
Quadro 8	Estudos de correlação de testes de força e desempenho de nadadores dentro da água.....	47
Quadro 9	Estudos com resultados positivos para a melhoria do desempenho de nadadores dentro da água após treinamento fora da água.....	52
Quadro 10	Estudo sem correlação de programas de treinamento fora da água e desempenho de nadadores dentro da água.....	56

### **Lista de Tabelas**

Tabela 1	Contribuições dos sistemas metabólicos nas provas de natação.....	41
Tabela 2	Porcentagem das vias metabólicas de acordo com a distância das provas de natação.....	41

### **Lista de Gráficos**

Gráfico 1	Componentes da Força Rápida.....	16
-----------	----------------------------------	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
4.1	Provas de Velocidade na Natação.....	11
4.2	Força Rápida e seus Componentes.....	14
4.3	Capacidades Físicas na Natação.....	18
4.3.1	Força Explosiva e Potência.....	18
4.3.2	Velocidade.....	19
4.3.3	Resistência.....	20
4.3.4	Flexibilidade.....	20
4.4	Tipos de Treinamento para o Nadador de Velocidade e Adaptações Fisiológicas.....	21
4.4.1	Treinamentos dentro da água.....	24
4.4.2	Treinamentos fora da água.....	27
4.5	Demandas Fisiológicas para o Nadador de Velocidade.....	39
<b>5</b>	<b>TREINAMENTO DE FORÇA E NADADORES VELOCISTAS.....</b>	<b>42</b>
5.1	Estudos de correlação de testes de força e desempenho de nadadores dentro da água.....	43
5.2	Estudos de correlação positiva de programas de treinamento fora da água e desempenho de nadadores dentro da água.....	48
5.3	Estudo sem correlação de programas de treinamento fora da água e desempenho de nadadores dentro da água.....	53
5.4	Pesquisa de análise de estudos de correlação de treinamento fora da água e desempenho de nadadores dentro da água.....	57
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>61</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Existe na literatura científica a falta de um consenso sobre o treinamento de força para nadadores realizado fora da água. Padilhas *et al.* (2010) afirmam que apesar de que os mesmos não são considerados específicos para a modalidade, é possível perceber na prática da natação, treinamentos realizados fora da água objetivando a melhoria do rendimento dos nadadores dentro da água.

No estudo de Barbosa e Junior (2006) que, foi utilizado o treinamento de força fora da água em circuito com pesos livres, objetivando o desenvolvimento da potência de nadadores, chegou-se à conclusão de que não foram constatadas diferenças significativas no desempenho dos nadadores após esse treinamento de força realizado durante 12 semanas, sendo duas sessões por semana realizando exercícios semelhantes ao movimento do nado de crawl. Evidenciando assim, que não houve transferência significativa da melhora da força fora da água para dentro da água. Em contrapartida, Dias *et al.* (2008) mostraram que o treinamento resistido para extensores de ombro e cotovelo realizado fora da água, durante 7 semanas, sendo duas sessões por semana, com 18 jovens nadadores treinados mas não federados, foi capaz de melhorar o desempenho da velocidade em provas de 50 metros dentro da água.

Segundo Santos (2008) o treinamento de força realizado fora da água é considerado indispensável para a preparação de nadadores que estão no alto nível e participam de competições. Isso se deve ao fato de que, segundo Hannula e Thornton (2001) citados por Santos (2008), a melhora dos níveis de força muscular corresponde a um dos objetivos nos treinamentos para nadadores, especialmente daqueles que competem em provas de curta distância.

Padilhas *et al.* (2010) afirmam que:

“Outro fato polêmico se refere a questão da influência do treinamento dentro e fora da água no rendimento (...) Mesmo indo de encontro ao princípio da especificidade, a literatura apresenta alguns estudos não conclusivos quanto à transferência de treinos fora da água para o desempenho dentro da mesma, principalmente quando tratamos de nadadores de nível competitivo (...) Mas, tal fato ainda não se encontra resolvido na literatura específica.” (PADILHAS *et al.*, 2010, p.228).

Outro estudo que aborda esse tema é o de Girolid *et al.* (2007) que, comparou os efeitos do treinamento de força fora da água com halteres empregando músculos associados ao nado de crawl, com um programa de treinamento dentro da água de sprints assistidos e resistidos com elástico, na performance em provas de 50 metros de natação. Vinte e um nadadores velocistas de alto nível participaram desse estudo, que durou 12 semanas. Não houveram diferenças significativas de performance nos 50 metros entre os dois tipos de treinamento, e a realização de ambos os treinamento traz resultados mais positivos do que os métodos sozinhos.

O estudo de Hubert *et al.* (2007) analisou a força de membros inferiores de 4 nadadores de alto nível, com a realização de saltos verticais fora da água com o desempenho nas provas de curta distância de natação, e obteve resultados significativos com relação ao desempenho dentro da água. Cada nadador passou por procedimentos iguais aos de uma competição e realizaram 6 tiros de 25 metros. O principal achado desse estudo foi a tendência de diminuir o tempo de nado nos primeiros 15 metros da prova ao melhorar os resultados do teste de impulsão vertical. Por fim, Beretic *et al.* (2013) também analisaram a relação da força de membros inferiores com o desempenho em provas de curta distância na natação. Esse estudo foi realizado com 27 nadadores velocistas de alto nível, que realizaram um teste de força isométrica de extensão dos joelhos durante 5 segundos, e um teste de 3 saídas do bloco e o nado até os primeiros 10 metros na piscina. Nesse estudo, o treinamento de força realizado fora da água específico para a saída do bloco de partida potencializou o desempenho do nadador nessa fase da prova, conseqüentemente, diminuindo o tempo de execução das provas curtas.

A partir das pesquisas citadas, é possível observar a importância da realização desse estudo, assim como a relevância acadêmica do mesmo que envolve a tentativa de esclarecer essa controvérsia existente na literatura sobre o tema, a fim de possibilitar uma melhoria no trabalho feito com nadadores competitivos, além de suscitar a realização de outros estudos que abordem essa análise. Portanto, a questão que surge para suscitar a elaboração desse trabalho é a seguinte: Existe transferência da melhoria dos níveis de força fora da água para o desempenho dentro da água em nadadores velocistas?

## **2 OBJETIVO**

O objetivo principal desse estudo foi verificar na literatura científica se há a transferência do treinamento de força fora da água para o desempenho de nadadores de velocidade dentro da água.

Sendo assim, esse estudo busca compreender se a realização do treinamento de força fora da água pode auxiliar na melhoria do desempenho do nadador de velocidade em provas de curta distância dentro da água.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa é qualitativa, pois descreve e analisa indutivamente, conforme interpretação própria, o problema apresentado. Dessa forma, a metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória destinada a proporcionar maior familiaridade com o problema apresentado acima, por meio de pesquisas bibliográficas que recuperam o conhecimento científico acumulado sobre o problema apontado anteriormente, utilizando assim, o método científico da revisão bibliográfica sobre o tema proposto, conforme Rodrigues (2007).

Foram utilizados para a fundamentação teórica do trabalho, treze livros, vinte e seis artigos científicos encontrados em revistas de classificação desde B5 a A1, segundo o portal webqualis (2014), encontrados em sites de busca, como o pubmed, scielo, o portal capes e o google acadêmico. Além disso, foram utilizadas três monografias de graduação em Educação Física e duas dissertações de mestrado.

As estratégias empregadas para a busca do assunto tratado nesse trabalho foi a utilização de plataformas como o site do portal capes, scielo, google acadêmico e pubmed. As palavras-chave utilizadas foram: treinamento fora da água, treinamento de força na natação, treinamento de força fora da água na natação, força e natação, treinamento pliométrico, strength training, e strength training for swimmers.

Dos livros utilizados, alguns foram obtidos na biblioteca da Universidade Federal de Minas Gerais e outros foram aquisição própria.

A escolha pelas referências utilizadas nesse trabalho foi devido à aproximação do conteúdo dos artigos e livros com o tema do trabalho, assim como, a confiabilidade dos mesmos, como por exemplo, artigos científicos publicados em revistas de classificação A e B, segundo o portal webqualis (2014).

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

A prática esportiva, muitas vezes, é realizada sem uma fundamentação teórica e cientificamente comprovada, conforme explicam Badillo e Ayestarán (2001). Diante dessa afirmação é necessário compreender alguns itens importantes, para posteriormente analisar a influência dos treinamento de força fora da água no desempenho de nadadores velocistas, são eles: provas de velocidade na natação, força rápida e seus componentes, capacidades físicas na natação, tipos de treinamento para o nadador de velocidade, treinamentos dentro e fora da água, e as demandas fisiológicas para o nadador de velocidade.

### 4.1 Provas de Velocidade na Natação

Existem diversas provas de competição de natação, desde provas consideradas de curta distância, como por exemplo, as provas de 50 metros, até de longa distância, como as provas de 1500 metros. Sendo que, nessas provas existem os quatro estilos de nados: o borboleta, crawl, peito e costas. Sendo assim, o nado livre (freestyle), pode ser realizado em distâncias como 50, 100, 200, 400, 800 e 1500 metros, além de que existem algumas diferenças de distâncias de provas para homens e mulheres. (FINA, 2014). No quadro 1, estão ilustradas essas provas.

Quadro 1  
Provas Internacionais de Natação Competitiva - Piscina de 25 metros

Natação - Campeonatos Internacionais (25 metros)		
	Homens	Mulheres
Nado Livre	50m, 100m, 200m, 400m, 1500m	50m, 100m, 200m, 400m, 800m
Costas	50m, 100m, 200m	50m, 100m, 200m
Peito	50m, 100m, 200m	50m, 100m, 200m
Borboleta	50m, 100m, 200m	50m, 100m, 200m
Medley Individual	100m, 200m, 400m	100m, 200m, 400m
Medley Nado Livre	4x50m, 4x100m, 4x200m	4x50m, 4x100m, 4x200m
Medley	4x50m, 4x100m	4x50m, 4x100m

Fonte: Adaptado de FINA (2014). Disponível em: [http://www.fina.org/H2O/docs/rules/FINAgeneralrules\\_20132017.pdf](http://www.fina.org/H2O/docs/rules/FINAgeneralrules_20132017.pdf) Acesso em: 08 de Junho de 2014.

As provas de natação que são consideradas como de velocidade são de 50 e 100 metros, mas existem autores que afirmam que as provas de velocidade também englobam as provas de 200 metros. (Ribeiro *et al.* 2004). Porém, Maglischo (1999) afirma que os nadadores considerados de prova de velocidade são apenas aqueles que nadam 50 e 100 metros. O tempo da prova de 200 metros nado livre é aproximadamente 1 minuto e 50 segundos. De acordo com McArdle, Katch e Katch (2008), o tempo de duração de esforços de 2 minutos possui porcentagem anaeróbica e aeróbica de 50% cada. Sendo assim, a prova de 200 metros que dura aproximadamente 2 minutos, acumularia uma quantidade de lactato muito maior do que a prova de 50 metros, que dura aproximadamente 30 segundos. Portanto, desse ponto de vista, a prova de 200 metros seria considerada como de meio-fundo.

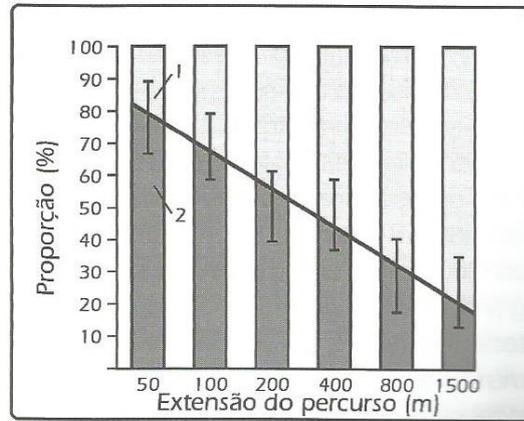
Na prova dos 50 metros, segundo Platonov e Bulatova (1992), existem os nadadores que obtêm resultados devido a sua eficácia na partida e na metade da distância, aqueles que sabem equilibrar todas as etapas da prova, e os que possuem grande eficácia na segunda metade e no final da prova. As diferenças nas características destes nadadores, pode ser devido às características funcionais e psicológicas dos mesmos.

Para essas provas de curta duração, como afirma Visconti (2008), deve-se ter claro o que cada fase exige, já que há a saída, que, muitas vezes, ocorre no bloco de largada, denominada por ele como “partida”; o “meio da prova” e o “final da prova”. Cada fase dessas possui características próprias, como por exemplo, a partida seria o tempo gasto até os dez primeiros metros de prova, e que segundo esse autor e Hubert *et al.* (2007) o treinamento pliométrico auxiliaria na melhora da saída do bloco, já que a mesma exige força-velocidade. Hubert *et al.* (2007) afirmam ainda que, o treinamento dessa saída pode melhorar o tempo em pelo menos um décimo de segundo.

Nos nadadores, as fibras musculares predominantemente utilizadas nas provas de velocidade, segundo Platonov (2005) são as fibras de contração rápida, do tipo II. Há uma predominância maior de fibras de contração lenta, ou seja, do tipo I, de acordo com o aumento da distância da prova. Essa distribuição de fibras pode ser melhor analisada no quadro dois.

Quadro 2

Proporção de fibras (1) Contração Lenta e (2) Contração Rápida na área da secção transversa do músculo esquelético de nadadores de acordo com as distâncias das provas

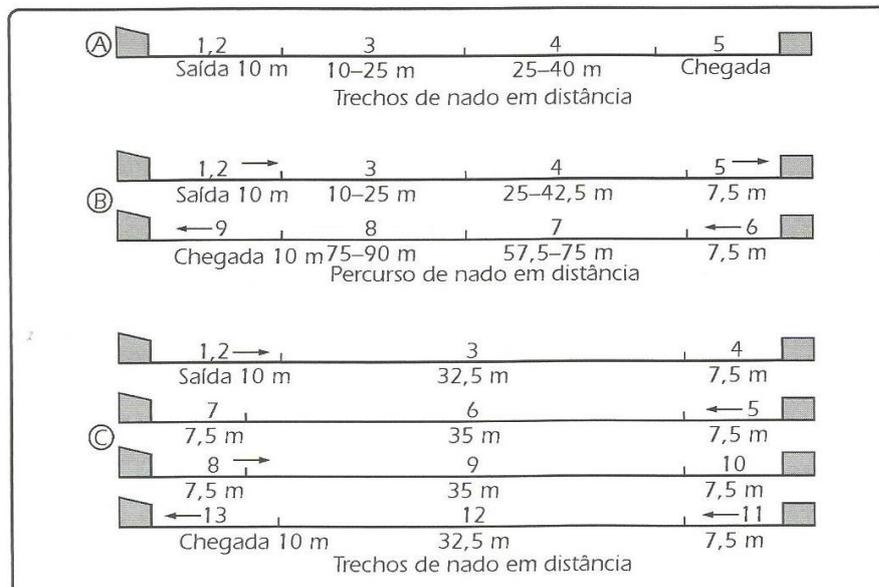


Fonte: PLATONOV, 2005, p. 64.

Por fim, para avaliar a eficácia na prova de 50 metros na natação, segundo Platonov (2005), deve-se observar: o tempo de reação na saída, que consiste no tempo entre o sinal sonoro de partida e o afastamento do pé do bloco de partida; a velocidade no primeiro trecho de 10 metros; a velocidade no segundo trecho, de 24 a 40 metros; e por fim, a velocidade na parte final da prova, os 10 metros finais. Há também as avaliações nas provas de 100 e 200 metros, que levam em considerações outras distâncias. O quadro abaixo exemplifica essas avaliações.

Quadro 3

Aspectos a serem considerados nas provas de (A) 50 metros, (B) 100 metros e (C) 200 metros



Fonte: PLATONOV, 2005, p.14.

## 4.2 Força Rápida e seus Componentes

A definição de força muscular entendida enquanto manifestação do desempenho humano, apesar de complexa segundo Weineck (1999), devido ao fato de levar em conta aspectos psíquicos e físicos, relaciona-se à força ou tensão desenvolvida por um determinado músculo ou grupo muscular objetivando a realização de um movimento específico. Porém, essa definição pode ser melhor desenvolvida, pois existe a geração de força sem realização de um movimento em si, ou seja, existe a força isométrica, onde não há modificação do comprimento do músculo. Outro conceito de força muscular é a “capacidade da musculatura de produzir a aceleração ou a deformação de um corpo, mantê-lo imóvel ou frear seu deslocamento.” (BADILLO e AYESTARÁN, 2001, p.15). Além disso, Harman (1993) *apud* Badillo e Ayestarán (2001), assegura que a força corresponde a uma habilidade em gerar tensão diante de algumas condições, que são originadas pelo tipo de ativação, ou seja, isométrica, concêntrica, excêntrica ou pliométrica; pela posição em que o corpo se encontra; pela velocidade do movimento realizado e pelo movimento no qual é aplicada a força.

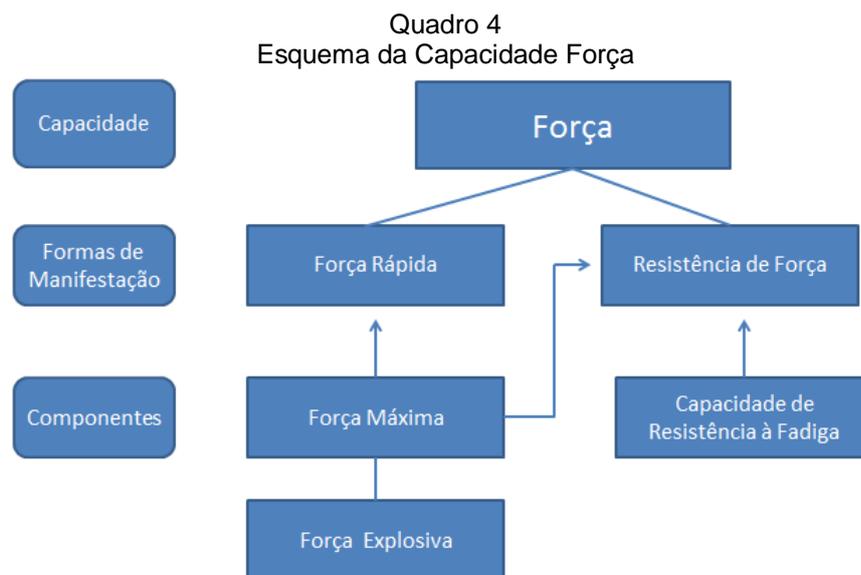
Complementando, Fleck e Kraemer (2006), afirmam que a força consiste na quantidade máxima de força que um músculo ou grupo muscular pode gerar em determinado movimento com uma determinada velocidade. Esse mesmo conceito ainda remete à ideia reducionista de que para existir força, deve-se haver movimentação. Já Foss *et al.* (2000) *apud* Gianoni (2011) afirmam que a força muscular é realizada contra uma determinada resistência, e no contexto da natação, pode ser explicada como “uma tensão muscular voluntária necessária para a superação da resistência da água”. (GIANONI, 2011, p. 25).

A força muscular então, pode ser definida como a capacidade de um músculo ou de um grupamento muscular em produzir tensão, ou seja, contrair, seja de maneira a gerar movimentação dos segmentos corporais ou não, frente a uma determinada resistência, seja ela interna ou externa, em uma determinada velocidade de contração. No esporte, é possível identificar a resistência à qual se opõe aos músculos como sendo a do próprio corpo e/ou de outras resistências externas, dependendo do esporte em questão. (BADILLO e AYESTARÁN, 2001, p.15). Como é o caso da natação, essa resistência pode ser considerada a da água.

As formas de manifestação da força muscular, segundo Chagas e Lima (2013), são: a força rápida e a resistência de força. Os componentes da força rápida são: a força máxima e a força explosiva. E os componentes da resistência de força são: a força máxima e a força explosiva e a capacidade de resistência à fadiga.

A força rápida, segundo Weineck (1999), é compreendida como a capacidade do sistema neuromuscular em movimentar o corpo, ou alguma parte do corpo, ou até mesmo um objeto, com a sua velocidade máxima. Essa movimentação em um determinado tempo é chamado de impulso, e Chagas e Lima (2013) citam Güllich e Schimdtbleicher (1999), que afirmam que a força rápida é a “capacidade do sistema neuromuscular de produzir o maior impulso possível no tempo disponível”. (GÜLLICH e SCHIMDTBLEICHER, 1999 *apud* CHAGAS e LIMA, 2013, p. 96).

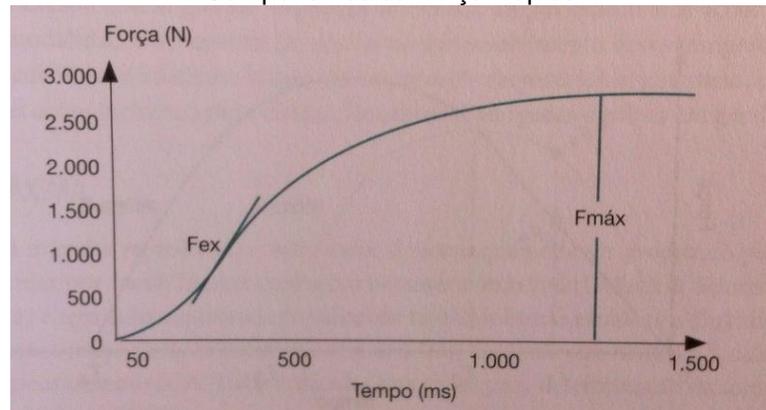
A figura abaixo ilustra um modelo de estruturação da força muscular.



Fonte: Adaptado de CHAGAS e LIMA, 2013, p. 95.

Os aspectos relevantes para a determinação da força rápida são os seus componentes: força explosiva, ou seja, a taxa de produção de força, e a força máxima. Além disso, a duração da atuação da força também é um aspecto importante no desempenho da força rápida, pois a magnitude do impulso gerado é influenciado pela duração de força aplicada. (CHAGAS e LIMA, 2013, p. 96 e 97).

Gráfico 1  
Componentes da Força Rápida



Fonte: CHAGAS e LIMA, 2013, p. 97.

Há também o termo potência, que deve ser compreendido nesse trabalho, para que o mesmo não seja confundido com outras terminologias. Segundo Chagas e Lima (2013), a potência é a produção de força em curto intervalo de tempo e ela se aplica a movimentos dinâmicos. Sendo assim, a potência pode ser considerada como uma capacidade que envolve a força e a velocidade, e a tarefa deve ser dinâmica, diferenciando assim, da força rápida.

A força explosiva, um componente da força rápida, segundo Schmidtbleicher (1994) *apud* Chagas e Lima (2013), é a capacidade do sistema neuromuscular, depois que a contração iniciou, em desenvolver uma elevação máxima da força. Sendo assim, a força explosiva é caracterizada pela maior taxa de produção de força em um determinado tempo. Chagas e Lima (2013), e Badillo e Ayestarán (2001) afirmam que a força explosiva é muito importante em diversos esportes, e um deles é a natação, como por exemplo, na largada ou saída. Ela depende, segundo Badillo e Ayestarán (2001), da capacidade contrátil dos músculos solicitados, objetivando o desenvolvimento de força pelo recrutamento máximo de unidades motoras e da sincronização de ativação das mesmas.

A força máxima é definida por Weineck (1999) como “a maior força disponível, que o sistema neuromuscular pode mobilizar através de uma contração máxima voluntária (...) contra uma determinada resistência”. (WEINECK, 1999, p. 225). Em outras palavras, Güllich e Schimdtbleicher (1999) *apud* Chagas e Lima (2013) e Gianoni (2011) afirmam que a força máxima compreende no maior valor de força produzido pelo sistema neuromuscular por meio de uma contração máxima voluntária, contra uma determinada resistência.

Segundo Weineck (1999), a força máxima pode ser estática ou dinâmica, sendo que a força máxima estática é maior que a força máxima dinâmica, e a força máxima depende de alguns componentes, como por exemplo: coordenação intramuscular, coordenação intermuscular e das áreas transversais dos músculos, e também, segundo Chagas e Lima (2013), do tempo de realização da força e da resistência externa a ser vencida. Ou seja, com a melhoria desses fatores, a força máxima tende a melhorar também.

A força máxima, segundo Gianoni (2011), pode ser trabalhada com intensidades altas, com aproximadamente 80 a 95% de uma repetição máxima, de 1 a 5 repetições e intervalo de 3 a 5 minutos entre elas. E a força explosiva pode ser treinada com intensidades entre 30 e 60% de uma repetição máxima, de 3 a 5 séries com 3 a 10 repetições, com intervalo de 3 a 5 minutos entre as séries.

Portanto, a força rápida pode ser desenvolvida através da força explosiva, ou seja, da capacidade de elevar rapidamente a força em um determinado tempo, e também da força máxima. Dessa maneira, torna-se importante, o treinamento desses dois componentes para a melhoria do desempenho de força rápida.

Para finalizar esse tópico, a resistência de força, segundo Chagas e Lima (2013), é uma forma de manifestação da força muscular como capacidade motora. Essa manifestação consiste na “capacidade do sistema neuromuscular de produzir o maior somatório de impulsos possível sob condições metabólicas predominantemente anaeróbicas e de fadiga” (FRICK, 1993, p. 14 *apud* CHAGAS e LIMA, 2013, p. 100). Sendo assim, a resistência de força pode ser vista como a capacidade de manter os níveis de força, relativamente altos, por um tempo prolongado, conforme explica Gianoni (2011). Ela pode ser trabalhada com intensidades entre 40 e 60% da força máxima, com 15 a 30 repetições com intervalo entre elas de 45 segundos. Mas também pode-se treinar a resistência de força executando séries por tempo.

A resistência de força possui os mesmos componentes da força rápida, ou seja, força máxima e força explosiva, e além deles possui a capacidade de resistir à fadiga. Sendo assim, Chagas e Lima (2013) destacam a importância de se observar que a resistência de força não depende apenas da capacidade do indivíduo de resistir à fadiga, mas também dos valores de força que são produzidos ao longo da situação dada.

Portanto, é possível perceber que, conforme explica Gianoni (2011), a força muscular é uma capacidade fundamental para o desempenho esportivo, além de que, essa capacidade física pode ser potencializada com os diversos tipos de treinamento, desde que os mesmos sejam planejados e elaborados levando em conta todos os aspectos importantes e necessários para tal.

### **4.3 Capacidades Físicas na Natação**

Nesse tópico serão abordadas algumas capacidades físicas importantes para um bom desempenho na natação. Essas colocações serão breves e possuem o objetivo de conhecer as capacidades físicas demandadas nesse esporte, para que os treinamentos sejam capazes de englobá-las de maneira positiva.

#### **4.3.1 Força Explosiva e Potência**

A força explosiva está presente na modalidade de natação, pois segundo Neto (2006), essa é “uma força expressa por uma ação de contração mais rápida possível para transferir a sobrecarga a maior velocidade possível partindo de uma situação de imobilidade” (NETO, 2006, p.22). E a natação envolve a movimentação do corpo no meio líquido com a maior velocidade possível, e para que isso seja possível, é necessário que haja uma taxa de força muscular.

A ideia de que a potência é um fator determinante do desempenho de natação é confirmada por Ferreira (2013), devido ao fato dela influenciar a velocidade de deslocamento e a taxa com que a força muscular é produzida. Conforme já explicado anteriormente, a potência relaciona-se à produção de força em curto intervalo de tempo, o que ocorre nas provas curtas de natação, como por exemplo, as provas de 50 metros de distância, que no nado de crawl, duram cerca de 30 segundos apenas.

### 4.3.2 Velocidade

A velocidade segundo Ferreira (2013) é de fundamental importância na natação, pois para que um nadador consiga percorrer uma determinada distância, ele depende das reservas energéticas disponíveis, da potência mecânica gerada, e também dos fatores que influenciam a resistência hidrodinâmica e a eficiência propulsiva. Os sistemas energéticos predominantes nas provas serão abordados no item 3.5. “Demandas Fisiológicas para o Nadador de Velocidade”.

Neto (2006) afirma que o termo velocidade incorpora três principais elementos: frequência de movimento por unidade de tempo, tempo de reação e velocidade de transposição de uma determinada distância. Além disso, esse autor assegura que na natação estes três elementos estão presentes durante as provas, como na saída do bloco de partida e nas viradas, quando essas ocorrem, assim como na frequência de braçada e pernada, e na velocidade do nado em si.

No caso da prova de 50 metros do nado de crawl, uma prova de curta distância e duração, a capacidade física velocidade e suas manifestações devem ser especificamente treinadas, conforme afirma Visconti (2008), objetivando a elevação da produtividade anaeróbica e o desenvolvimento da velocidade e da potência de braçadas e pernadas.

A velocidade pode ser dividida nas ações motoras de velocidade de reação, movimento acíclico e movimento cíclico, sendo a natação um movimento cíclico. Essa capacidade, pode se manifestar através das formas puras (velocidade de ação e velocidade de base) e formas complexas (onde ela se relaciona com a força), sendo a última a presente na natação, por ser uma modalidade onde há uma certa manutenção da velocidade na maior parte do tempo. E os determinantes da velocidade são: fatores neurais, amplitude de movimento, fatores psíquicos, características antropométricas, conteúdo de ATP-CP e enzimas do metabolismo anaeróbico, quantidade de fibras rápidas, que é um fator genético e outros fatores. Além de que o treinamento de força máxima, de potência e o treino pliométrico, melhoram o desempenho de velocidade (HUDSON, COELHO e GARCIA, 2011).

### **4.3.3 Resistência**

A resistência é outra capacidade física importante na natação pois, o sistema aeróbio é importante para produção de energia em provas natação que possuem mais de 50 metros, além de promover a capacidade de recuperação aos esforços do atleta, ou seja, “uma boa capacidade aeróbia permite uma recuperação mais rápida entre provas de competição e entre sessões de treinos intensos.” (NETO, 2006, p. 28). Sendo assim, é possível observar que a resistência, mesmo para nadadores de curta distância, como é o caso de provas de 50 metros, é considerada importante para que a recuperação do atleta seja eficaz, possibilitando assim, a participação do mesmo em novas competições.

### **4.3.4 Flexibilidade**

A flexibilidade, segundo Neto (2006), é uma capacidade física a ser considerada na natação, pois auxilia na aplicação da força propulsiva durante maior tempo, na facilitação e na recuperação dos braços e os movimentos de pernada que perturbem os desalinhamentos do corpo causados pela movimentação da água. Além disso, a flexibilidade nos tornozelos exprime uma maior possibilidade de aplicação efetiva de força na fase propulsiva da pernada em todos os estilos. Nos estilos crawl, borboleta e costas, um bom grau de flexão plantar permitirá que os pés do nadador fiquem em uma posição ótima para impelir a água para trás e para baixo ou para cima, como é o caso do nado de costas, em uma angulação mais favorável à propulsão, auxiliando assim, no desempenho do nado. No que se refere aos movimentos dos braços, ombros e tronco, a maior mobilidade articular auxilia no desempenho do nado devido ao fato de que os movimentos podem ser realizados com mais facilidade, como na fase de recuperação da braçada no nado de crawl, pois com pouca flexibilidade a tendência é realizar uma rotação maior do corpo, efetuando um percurso de braço mais longo do que faria um nadador com maior flexibilidade, por exemplo. Por fim, é possível afirmar que a flexibilidade é o principal

determinante da ondulação, auxiliando assim, em um bom desempenho no nado de borboleta.

Portanto, Hudson, Coelho e Garcia (2011) afirmam que um bom desenvolvimento de capacidades físicas como flexibilidade, força, resistência e de capacidades coordenativas interferem no desempenho da velocidade, influenciando assim, no desempenho de atletas nadadores.

Sendo assim, é de grande importância o desenvolvimento de todas as capacidades físicas explicitadas acima para um bom desempenho na natação. Além de que, mesmo que as principais capacidades físicas exigidas nas provas de curta distância na natação, que são a velocidade e a força, sejam priorizadas, as outras capacidades físicas também devem ser desenvolvidas com os nadadores velocistas. Esse conhecimento auxilia e norteia o planejamento e execução dos treinamentos para atletas de natação de provas curtas.

#### **4.4 Tipos de Treinamento para o Nadador de Velocidade e Adaptações Fisiológicas**

Antes de iniciar a discussão sobre os tipos de treinamento para nadadores velocistas e suas adaptações fisiológicas a esses, é importante realizar um breve relato sobre os princípios de treinamento, já que os mesmos consistem em, segundo McArdle, Katch e Katch (2008), direções gerais que trazem eficácia ao treinamento.

O princípio da sobrecarga, segundo McArdle, Katch e Katch (2008), envolve a estimulação por meio de sobrecargas, como uma intensidade maior do que a de níveis considerados normais. Para que isso seja possível, é necessário manipular frequência, duração e intensidade de acordo com os objetivos a serem alcançados, assim como o esporte praticado. Ainda nesse princípio, Weineck (1999) explica que essa sobrecarga deve ser eficaz, pois a mesma deve ultrapassar uma certa intensidade para que o desempenho seja aumentado; e crescente ou progressiva, ou seja, as exigências devem ser aumentadas sistematicamente de acordo com o atleta. Isso se deve ao fato de que, segundo Gianoni (2011) e Maglischo (2010), esse princípio envolve a necessidade de cargas de treinamento, de um sistema ou tecido a um nível maior do que ele já está acostumado, para que assim, ocorram

adaptações nos mesmos. Portanto, o princípio da sobrecarga progressiva envolve a sobrecarga do organismo em níveis cada vez mais exigentes de acordo com a adaptação de cada organismo frente ao esforço demandado.

Outro princípio é o da especificidade, que, segundo McArdle, Katch e Katch (2008), corresponde à realização de treinamentos que induzem adaptações específicas, ou seja, adaptações nas funções metabólicas e fisiológicas, que também dependem da modalidade escolhida. Gianoni (2011), conceitua esse princípio ao dizer que é o “respeito às características específicas da modalidade”, além de que, deve se reproduzir a via metabólica predominante, os grupos musculares envolvidos e a forma de manifestação da força utilizada nos movimentos esportivos. No caso do treinamento de força na musculação para nadadores, segundo Gianoni (2011), o princípio da especificidade deve ser utilizado a partir da manipulação das variáveis estruturais da carga de treinamento.

Os quatro aspectos de especificidade que devem ser considerados no planejamento do programa de treinamento para nadadores são: a atividade para a qual o nadador está treinando, o tipo de nado que ele competirá, a velocidade de nado na competição, e o sistema metabólico predominantemente utilizado nesse esforço, conforme explica Maglischo (2010).

O princípio da individualidade biológica considera as diferenças entre as pessoas, ou seja, existe uma variação individual na resposta ao treinamento que deve ser considerada no planejamento do mesmo. Sendo assim, um mesmo treinamento realizado com duas pessoas, pode produzir diferentes resultados. Uma frase que ilustra esse princípio é a seguinte: “Os benefícios ótimos do treinamento ocorrem quando os programas de exercícios concentram-se nas necessidades individuais e nas capacidades dos participantes.” (MCARDLE, 2008, p.474). Além disso, os dois fatores importantes nesse princípio, segundo Maglischo (2010) são: o estado de condicionamento do atleta e o seu material genético, como por exemplo, a porcentagem do tipo de fibra muscular predominante. Mas também deve-se observar que a idade e o sexo também influenciam na resposta individual.

O princípio da adaptação, segundo Gianoni (2011) corresponde a uma exposição do organismo a um estresse, que quebra a homeostase desse organismo, levando-o a buscar a recuperação do equilíbrio. Esse princípio então, envolve as mudanças que ocorrem no organismo em resposta ao treinamento, sejam elas, metabólicas, fisiológicas ou psicológicas. Essas mudanças podem acontecer tanto

dentro de alguns dias, como dentro de algumas semanas, sendo que as mudanças mais significativas demandam cerca de seis a oito semanas. E o princípio da reversibilidade fala sobre a perda das adaptações adquiridas com o treinamento, sejam elas de desempenho e/ou fisiológicas. Sendo assim, um indivíduo que realizou treinamentos, seja durante 1 mês ou 1 ano por exemplo, quando parar de realizar treinamentos ela sofrerá perdas das adaptações que foram adquiridas com os mesmos. É possível afirmar ainda que uma ou duas semanas de destreinamento já acarretam em redução significativa das adaptações. Porém, a “velocidade” com que essas adaptações são “perdidas” depende do tempo de execução dos treinamentos. (MCARDLE, KATCH e KATCH, 2008, p. 478).

Há também, segundo Weineck (1999), o princípio da variação, onde deve-se variar a sobrecarga imposta para que as adaptações continuem ocorrendo e para que haja um progresso no desempenho. Esse princípio consiste em “alterar variáveis de treinamento” (GIANONI, 2011, p. 33), oferecendo estímulos diferentes, evitando a estagnação do rendimento.

A partir do conhecimento dos princípios de treinamento, é possível analisar quais os meios de treinamento mais eficazes para cada esporte e para cada atleta. Existem duas correntes metodológicas a respeito do tipo de treinamento para nadadores segundo Barbosa, Moraes e Júnior (2007), Farto e Carral (2001). Aqueles que defendem que os treinamentos devem ser realizados dentro da água, devido à especificidade dos movimentos; e a defesa da realização de treinamentos fora da água para a melhoria do desempenho dos nadadores dentro da água. Porém, há uma série de questionamentos a respeito da transferência dos ganhos nesses treinamentos realizados fora da água para dentro da água.

A nomenclatura adotada por Barbosa, Moraes e Júnior (2007) ao abordar o treinamento fora da água para nadadores, é “treinamento não-específico”, e para o treinamento realizado dentro da água com nadadores, o “treinamento específico”. O termo “específico” pode ser substituído pela palavra “direcionado”, pois, é possível a realização, fora da água, de movimentos do nado dentro da água. Porém, deve-se observar que, nesse caso, o movimento é direcionado para aquele que realmente é realizado dentro da água, devido ao fato de que, a reprodução exata da movimentação dos braços, juntamente com o rolamento de tronco e o batimento de pernas no nado de crawl, por exemplo, não pode ser reproduzida quando o atleta está deitado em uma prancha, pois a mesma impede a realização desse rolamento.

#### 4.4.1 Treinamentos dentro da água

O treinamento de força pode ser realizado dentro da água, conforme explica Gianoni (2011) ao destacar a sua importância na preparação física de nadadores competitivos. Alguns materiais podem ser utilizados para tal, como por exemplo, o cinto elástico, o parachute, o uso de roupas dentro da água, e outros que possibilitam o aumento da sobrecarga a fim de melhorar o desempenho dos atletas.

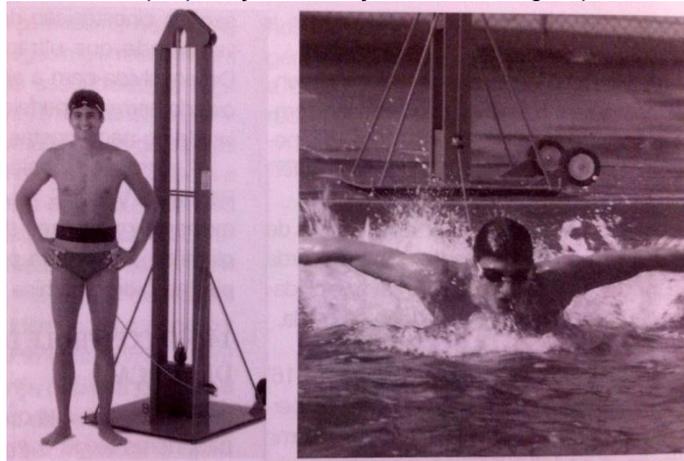
O desempenho dos nadadores com o treinamento com parachute foi analisado nos estudos de Bocalini *et al.* (2009) e Bocalini *et al.* (2010). Participaram do primeiro estudo 15 nadadores velocistas de nível nacional, que foram divididos em dois grupos: treinados com parachute e treinados sem parachute. E no segundo estudo foram utilizados 20 nadadores. Uma sessão de treinamento foi realizada por dia, sendo 6 dias na semana, durando no total, 10 semanas no primeiro estudo e 12 no segundo estudo. O treinamento consistiu de execuções de saídas na velocidade máxima, sendo séries de 5 metros; execuções de séries de velocidade, sendo 25 metros; tiros de velocidade máxima com duração de 45 segundos; e tiros curtos de 12,5 metros. Os dois grupos realizam esse treinamento, sendo que o grupo com parachute, treinou com esse equipamento. Nos testes de força de membros inferiores foram realizados testes de impulsão vertical e horizontal, e o teste de força dos membros superiores pela flexão de braço, além dos testes de velocidade de 25 metros na piscina. Foi encontrada significativa relação entre o treinamento dentro da água com o parachute com os ganhos de força muscular e velocidade de nado. Portanto, o parachute é um meio de treinamento dentro da água eficaz no desenvolvimento da velocidade e da força muscular em provas de 25 metros de distância.

Outro tipo de treinamento realizado dentro da água com nadadores de provas curtas, explicado por Maglischo (1999), é o “sprint training”, ou seja, treinamento de sprints. Esse treinamento é capaz de aumentar a velocidade de tiro, fazendo com que os nadadores iniciem e terminem as provas mais rapidamente, além de melhorar a capacidade de tamponamento, auxiliando na manutenção da velocidade a despeito do acúmulo de ácido láctico.

Os métodos de treinamentos de “sprint” podem ser realizados, segundo Maglischo (1999), com séries de “tiros”, mas também pode ser realizado com materiais que são contra resistência, ou que assistem ao movimento e fora da água.

O método de treinamento de velocidade contra resistência, segundo Maglischo (1999 e 2010), compreende na utilização de palmares, calçados e roupas especiais a fim de aumentar a resistência ou então, a natação estacionária e a natação contra corda elástica, ou o reboque de objetos dentro da água. Alguns exemplos desse tipo de treinamento são os cintos que possuem bolsos que se enchem de água, aumentando a resistência ao movimento para a frente. Há também, a possibilidade de colocar um cinto em que o mesmo está preso a uma corda que carrega um balde a fim de criar essa maior resistência. A seguir uma foto desses exemplos citados também por Platonov (2005). Existem outros diversos exemplos, mas que não serão detalhados nesse estudo.

Figura 1  
Cinto utilizado na preparação de força dentro da água para nadadores



Fonte: PLATONOV , 2005, p. 253.

A recuperação entre as séries de sprints desse método de treinamento pode ser ativa ou passiva, conforme explica Maglischo (1999). Esse autor afirma que a recuperação mais rapidamente obtida é aquela em que os atletas exercitam-se de maneira leve na recuperação, ou seja, a recuperação ativa parece ser mais eficaz na recuperação do atleta para que ele seja capaz de realizar outra série de sprint, do que a recuperação passiva. Isso se deve ao fato de que, a circulação sanguínea continua em uma velocidade mais rápida do que a de repouso, auxiliando na remoção do ácido láctico presente nos músculos em menor tempo, quando

comparado com a recuperação passiva. Já o descanso entre as sessões de treinamento de “sprints” é vista por Maglischo (1999 e 2010) como uma importante etapa do treinamento, pois o treinamento de “sprints” possui alta intensidade, necessitando de tempo para a recuperação, como por exemplo, a reposição de glicogênio muscular necessária para um bom desempenho de velocidade do nadador.

Além disso, Maglischo (1999) orienta a realização de trabalhos com velocidades altas que durem por série entre 5 e 15 segundos, de uma a três séries com seis a dez repetições em cada, objetivando o aumento da potência muscular. Esse autor explica que a velocidade ou intensidade do treinamento é mais importante do que a distância total nesse tipo de treinamento para que o nadador melhore a força rápida, conseqüentemente, melhorando o desempenho em provas de curta distância.

O treinamento de velocidade assistida, segundo Maglischo (2010), consiste na utilização de materiais que auxiliem no desempenho do nado, como por exemplo, a utilização de nadadeiras, do tubo cirúrgico esticado não contra o nadador, e sim a favor do mesmo. Esse tipo de treinamento é explicado pelo fato de que os nadadores, automaticamente, aumentando a frequência de braçadas, nadarão mais rapidamente. Além da formação de uma corrente na direção do nado do atleta, criado com pranchas por exemplo, facilitando assim, o deslocamento no meio líquido, ou seja, o nado. As orientações para esse tipo de treinamento são as mesmas para o método de treinamento de “sprints” contra a resistência.

Existe também o “interval training”, que, segundo Maglischo (1999) uma determinada distância da prova é dividida em várias partes, e essas serão repetidas sequencialmente, sendo que o descanso entre cada parte deve ser entre 5 e 10 segundos. Esse tipo de treinamento é utilizado para provas de velocidade, mas principalmente para provas de maiores distâncias. Porém, conforme explica Maglischo (2010), a quantificação da carga de treinamento que ditará se o treinamento é para nadadores de velocidade ou de resistência, como por exemplo: se os nadadores realizarem um número menor de séries, com distâncias menores, intervalos de recuperação entre as séries maior e uma velocidade de nado maior, caracterizará um treinamento predominantemente anaeróbico de curta distância.

Outro tipo de treinamento é o treinamento em “hipóxia”, que segundo Maglischo (1999 e 2010) é um treinamento que há restrição da respiração. Esse tipo

de treinamento, segundo esse autor, auxilia na prova de velocidade, já que, em provas de curta distância, a diferença entre o primeiro e o segundo lugar é de milésimos de segundos.

Meios de treinamento como o de alta intensidade e os realizados em grande altitudes também são realizados com nadadores. O último meio de treinamento é realizado com o objetivo de aumentar o número de eritrócitos, o que possibilita uma maior taxa de transporte de oxigênio e gás carbônico. Já o treinamento de alta intensidade envolve, por exemplo, a alta velocidade de nado.

#### **4.4.2 Treinamentos fora da água**

Conforme já foi dito, a pergunta do presente estudo é: o treinamento de força realizado fora da água melhora o desempenho de nadadores velocistas? Maglischo (1999) afirma que exercícios de diversos tipos são realizados fora da água com nadadores, principalmente no início da temporada, e a justificativa envolve o fato de que o treinamento realizado fora da água pode contribuir para a melhora do desempenho do nadador de velocidade dentro da água. Alguns exemplos citados pelo autor e utilizados por treinadores são: corridas e subir escadas.

Os treinamentos realizados fora da água com nadadores de alto nível, são executados cerca de 250 a 350 horas durante o ano, conforme explica Platonov (2005). Além de que, aproximadamente 60% dessas horas são destinadas ao trabalho de força muscular. Maglischo (2010) completa essa informação ao garantir que o nadador deve treinar cerca de três horas por semana ou mais fora da água, englobando treinamentos de força e de flexibilidade.

Um meio de treinamento fora da água utilizado na preparação de atletas nadadores de provas curtas é a musculação. O conceito de musculação, segundo Chagas e Lima (2011), corresponde a “um meio de treinamento caracterizado pela utilização de pesos e máquinas desenvolvidas para oferecer alguma carga mecânica em oposição ao movimento dos segmentos corporais”. (CHAGAS E LIMA, 2011, p. 19).

Diante desse contexto e de acordo com Gianoni (2011) o propósito da realização da musculação com nadadores é "preparar a musculatura para esforços

máximos de uma competição" (GIANONI, 2011, p.19). Para que isso seja possível, a sistematização desse tipo de treinamento deve ser feita de maneira tal que os objetivos de cada etapa da periodização de cada atleta sejam alcançados.

Há também o fato de que, o aumento dos níveis de força a partir do treinamento de força realizado fora da água, pode ser devido ao aumento do volume muscular, onde há o aumento das proteínas contráteis, e à sequência de ativação das fibras musculares. Os dois meios de aperfeiçoar a força muscular são considerados importantes, porém, os caminhos para se chegar a eles são diferentes.

Um tipo de treinamento na musculação é o treinamento de força. Segundo Gianoni (2011), os nadadores de provas curtas priorizam o treinamento de força máxima e de explosão. Isso se deve ao fato de que essas provas demandam explosão, e a saída é uma importante parte da prova.

Conforme já explicado no item "3.2. Força Rápida e seus Componentes" desse trabalho, a força rápida possui dois componentes: a força máxima e a força explosiva, e esses dois componentes, segundo Gianoni (2011) se complementam e devem ser treinados com os nadadores competitivos. Porém, ele ainda afirma que, em certo ponto do treinamento, a força máxima por si só não atingirá grandes resultados, necessitando assim, da força explosiva para que seja possível a melhora da força rápida necessária para que melhore o desempenho do nadador.

O motivo para a realização do treinamento de força fora da água com nadadores competitivos, conforme explica Gianoni (2011), é o fato de que, em provas curtas, como as de 50 metros, o tempo total da prova não passa de 200 segundos, ou seja, é possível a aplicação de potência muscular durante toda a prova. Além disso, ele afirma a importância desse treinamento de força na musculação para a melhoria do desempenho dos atletas nas viradas, que envolve a sincronização da força e da velocidade de membros inferiores. Sendo assim, em provas de curta duração, o treinamento de força auxilia na melhoria do desempenho da mesma. Alguns exemplos citados pelo autor que dizem respeito à especificidade do movimento realizado na virada são: o agachamento, leg press e o levantamento terra, que são movimentos que se assemelham ao movimento da virada, onde há o movimento de extensão de joelhos e do quadril. Sendo assim, esses movimentos são direcionados para a virada nas provas de natação. O treinamento de força na musculação para membros superiores também é importante para nadadores

competitivos, pois, segundo Gianoni (2011), a resistência da água deve ser vencida, e quanto maior a força do nadador, mais facilmente ele vencerá essa resistência.

No treinamento de força de alta intensidade, segundo Gianoni (2011), é desenvolvida a capacidade de recrutar mais rapidamente as unidades motoras rápidas, auxiliando na melhoria do desempenho de força rápida. Esse treinamento requer movimentos de força explosiva, como por exemplo, sprints, saltos, levantamento de peso e outros. Portanto, é possível que, esse tipo de treinamento possa melhorar o desempenho de nadadores velocistas dentro da água.

A quantificação da carga de treinamento desses exercícios de força realizados fora da água com altas intensidades, deve possuir em torno de 75 e 80% da intensidade máxima, conforme explica Platonov (2005), o que leva à execução de 6 a 8 repetições em uma série. Porém, deve-se observar que não é um treinamento “específico”, pois a velocidade do movimento será inferior à velocidade do movimento realizado nas provas dentro da água, mas sim, um treinamento de força que visa o aprimoramento dessa capacidade física do nadador. Diante desse fato, Maglischo (1999) explica que no treinamento de força fora da água, a velocidade dos movimentos realizados devem ser aproximadamente iguais à velocidade das braçadas, o que é difícil de realizar.

Outro aspecto frisado por Gianoni (2011) é o tipo de contração muscular, que no caso dos nadadores, a maior parte dos movimentos realizados dentro da água são de contração muscular concêntrica. Sendo assim, esses exercícios de força realizados fora da água devem levar em conta essa informação, objetivando o direcionamento mais eficaz para nadadores competitivos. Mas há também o treinamento excêntrico, que, segundo Maglischo (1999), consiste na realização do movimento excêntrico de maneira controlada. Esse controle refere-se à quantificação da carga de treinamento que envolva, por exemplo, um tempo maior da fase excêntrica do que na fase concêntrica. A vantagem citada por esse autor é a possibilidade da utilização de maiores pesos do que os utilizados na fase concêntrica do movimento. Porém, existem algumas desvantagens da utilização desse método, como por exemplo, o risco de lesão devido à utilização de grandes pesos, e o fato de que a maioria dos movimentos realizados na piscina não são movimentos excêntricos. Há também a contração isométrica que, quando realizada com nadadores possui o objetivo de, segundo Farto e Carral (2001), desenvolver as diferentes manifestações da força (força rápida e resistência de força), nas

diferentes fases dos movimentos e amplitudes de movimento dos mesmos. A contração é isométrica quando, segundo Maglischo (1999), os músculos se contraem contra uma determinada resistência sem que ocorra o movimento. A vantagem da utilização desse método de treinamento, segundo Platonov (2005) é a possibilidade de agir de maneira intensa e localizada.

Maglischo (1999) e Maglischo (2010) orienta a realização de treinamento fora da água para nadadores velocistas ao afirmar que o mesmo, deve priorizar o aumento da potência muscular. Ele ainda assegura que devem ser realizados exercícios em que o atleta realize um pequeno número de esforços máximos, de 4 a 12 repetições e de 3 a 6 séries, com descanso entre 2 e 3 minutos. Ou então, enfatizar esforços que durem de 20 a 40 segundos, realizando de 3 a 3 séries. Porém, segundo Maglischo (1999), muito mais importante do que essas recomendações de números de séries e de repetições, é a dosagem do treinamento ao longo do ano, ou seja, deve haver um equilíbrio entre os tipos de treinamento para que o resultado seja satisfatório. A seguir um exemplo de treinamento de potência realizado fora da água com nadadores.

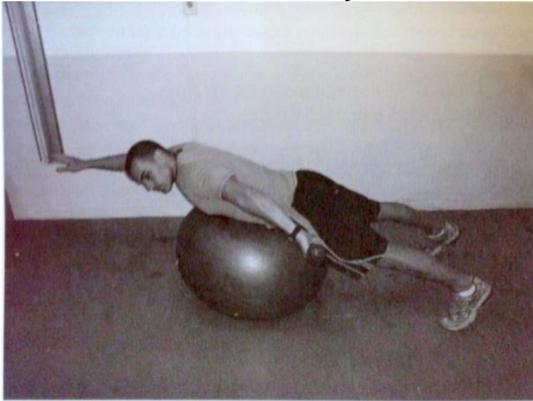
Quadro 5  
Exemplo de Treinamento de Potência Fora da Água

<b>Treinamento de Potência no Solo</b>
3 séries de 6 braçadas simulando o tipo de nado contra resistência.
4 séries de 8 braçadas simulando o tipo de nado contra resistência, cronometradas. Tente reduzir o tempo necessário para completar 8 braçadas.
3 séries de 10 saltos verticais.

Fonte: Adaptado de MAGLISCHO, 2010, p. 414.

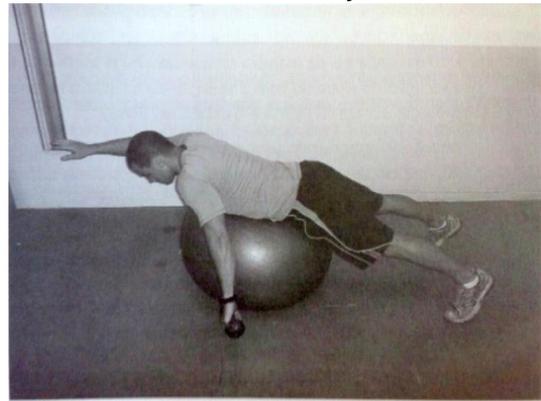
Alguns exemplos de exercícios realizados na musculação, que são direcionados para nadadores, são expostos por Gianoni (2011) como por exemplo, a realização da extensão de ombros unilateral em decúbito ventral na bola suíça, simulando a braçada do nado de crawl; a flexão de ombro unilateral em decúbito dorsal na bola suíça, simulando a braçada do nado de costas, e outros realizados com aparelhos de musculação, citados por Platonov (2005), como demonstrado na figura 2.6.

Figura 2  
Exercício simulando a braçada de crawl



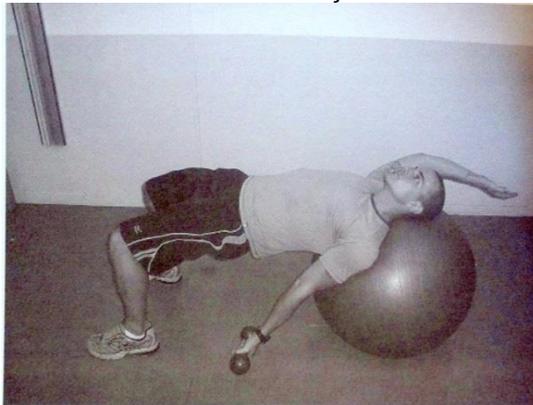
Fonte: GIANONI, 2011, p. 49.

Figura 3  
Exercício simulando a braçada de crawl



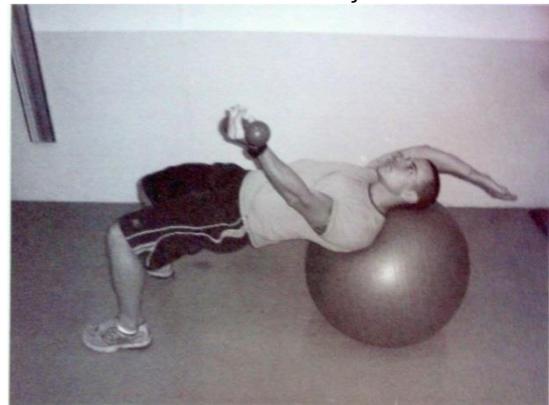
Fonte: GIANONI, 2011, p. 49.

Figura 4  
Exercício simulando a braçada de costas



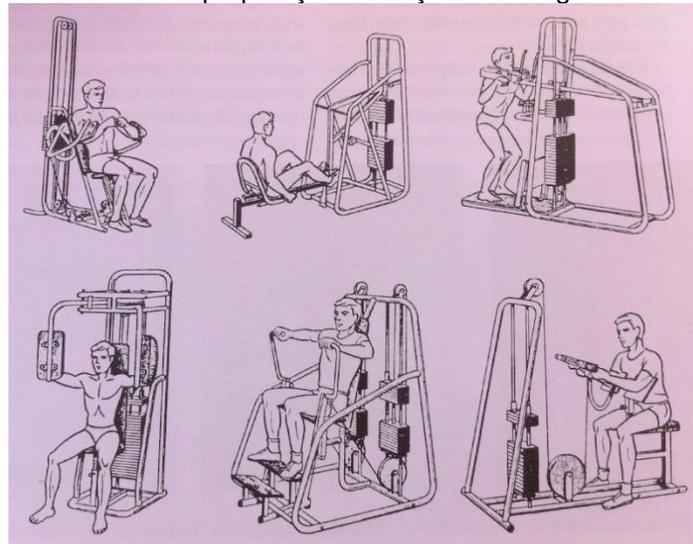
Fonte: GIANONI, 2011, p. 48.

Figura 5  
Exercício simulando a braçada de costas



Fonte: GIANONI, 2011, p. 48.

Figura 6  
Aparelhos utilizados na preparação de força fora da água com nadadores



Fonte: PLATONOV, 2005, p. 231.

No caso do leg press, esse pode ser um ótimo exercício, se planejado corretamente, para a melhoria tanto do salto na hora da largada do bloco de partida, quanto na impulsão contra a parede da piscina na hora da virada. Isso se deve ao fato de que, segundo Maglischo (2010), no momento do contato dos pés com a parede, o quadril estará flexionado a 90 graus e os joelhos a mais de 90 graus, e para que o nadador dê prosseguimento ao nado, ele deverá realizar um movimento de extensão dos joelhos e do quadril, semelhante ao movimento realizado no leg press, que também é de extensão do quadril e dos joelhos.

A seleção dos exercícios para atletas deve respeitar então, a especificidade do movimento, a escolha da ordem dos exercícios e qual o público que será treinado, ou seja, se os atletas são iniciantes ou profissionais. Gianoni (2011), explica que os iniciantes devem treinar músculos do tronco, e aumentar a força em grupos musculares e movimentos principais do esporte. Já os atletas profissionais devem treinar a força em exercícios que se aproximem do gesto esportivo, ressaltando os grupos musculares que atuam no movimento esportivo. Alguns exemplos são citados por Maglischo (1999) com o quadro exposto abaixo.

Quadro 6  
Exemplos de Exercícios para Nadadores Fora da Água

Articulações ou Pares do Corpo Envolvidas	Exercícios
Ombro - para varreduras para baixo e para cima	Puxadas anteriores e posteriores (músculo grande dorsal), remadas para cima (sentado e curvado), puxadas com os braços estendidos e em 90º, extensor de pernas, barra, extensor inclinado e em declínio, elevação de ombro e banco de natação
Ombro - para varreduras para dentro	Elevação deitado lateralmente, e elevações laterais
Parte superior dos braços	Flexão e extensão de cotovelo
Antebraços	Pronação e Supinação de antebraço, flexão e extensão de punho
Lombar	Hiperextensão lombar
Abdome	Abdominais e giros laterais
Quadril e Joelhos	Flexão e extensão de pernas, leg press, meio agachamentos
Tornozelos	Elevação da perna
Adutores	Adutores com roldanas, adutores na máquina, comprimir bolas de borracha

Fonte: Adaptado de MAGLISCHO, 1999, p. 591.

É possível perceber nesse quadro que alguns exercícios propostos não são direcionados ao movimento do nado, porém, é importante que eles sejam realizados para o fortalecimento da musculatura, a fim de auxiliar no desempenho do nadador dentro da água.

O treinamento da região do centro do corpo, que são as regiões lombar, pélvica e quadril, é chamada de “treinamento do core”. A justificativa para a realização desse treinamento é explicada por Gianoni (2011) como uma base para a execução de movimentos dos membros de uma maneira mais eficiente. Sendo assim, o fortalecimento da região do centro do corpo possibilitará melhor funcionamento dos membros superiores e inferiores. Além da possibilidade de diminuir as chances de aparecimento de lesões lombares, auxiliando assim, no tratamento ou prevenção de desvios posturais e possíveis incapacidades funcionais, que podem influenciar negativamente no desempenho dos atletas.

O uso da instabilidade é uma maneira de se treinar o “core”, já que, segundo Gianoni (2011) gera um estímulo maior do que o habitual, dando possibilidade para a adaptação. Além disso, esse tipo de treinamento envolve as propriedades dos proprioceptores intramusculares, como por exemplo, o fuso muscular. Este que, por sua vez, detecta variações no comprimento do músculo, respondendo ao estiramento do mesmo, desencadeando uma ação reflexa que dá início a uma contração vigorosa a fim de reduzir esse estiramento. Sendo assim, a instabilidade é um meio de estimulação das vias sensoriais do fuso muscular.

É possível perceber que o treinamento com instabilidade pode trazer melhores resultados de força quando comparado com treinamento em superfícies estáveis, pois a capacidade de ativação de unidades motoras é aumentada, assim como a coordenação intra e intermuscular. Porém, os exercícios de força com instabilidade deve ser melhor estudado, conforme destaca Gianoni (2011).

Alguns exemplos de exercícios para o treinamento do “core” e também de treinamento com instabilidade, propostos por Gianoni (2011) podem ser visualizados nas figuras abaixo.

Figura 7  
Exemplo de exercício de fortalecimento estático da cadeira anterior



Fonte: GIANONI, 2011, p. 87.

Figura 8  
Exemplo de exercício de fortalecimento estático da cadeia posterior



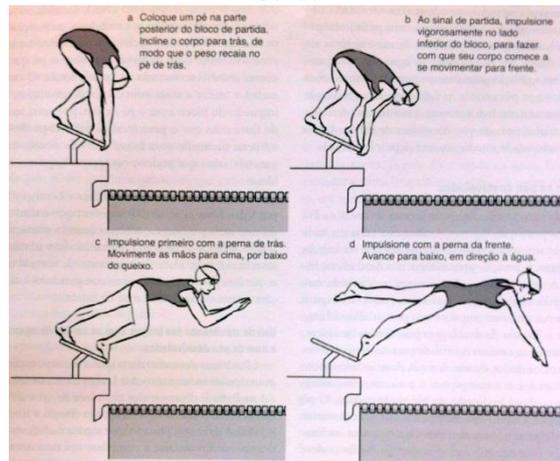
Fonte: GIANONI, 2011, p. 89.

É importante então que, na realização de treinamentos de força para nadadores, os músculos envolvidos e toda a estrutura muscular estabilizadora e sinergista dos músculos principais utilizados nos movimentos do nado sejam fortalecidos.

O treinamento proprioceptivo também é uma opção de treinamento fora da água utilizado com nadadores competitivos. “A propriocepção é a aferência de informações dos receptores proprioceptivos sobre o estado do próprio sistema e do ambiente ao seu redor” (GIANONI, 2011, p. 97 e 98). A partir dessa informação obtida pelos receptores proprioceptivos, o estímulo mecânico é desencadeado e faz com que o Sistema Nervoso Central o receba e organize a resposta de ativação dos estabilizadores dinâmicos da articulação envolvida no local de recepção da informação.

Um outro método de treinamento para nadadores realizado fora da água é o treinamento pliométrico, o qual, segundo Farto e Carral (2001), Gianoni (2011), e Hubert *et al.* (2007) é de suma importância na saída de provas de curta distância, e também nas viradas. Sendo assim, nadadores de velocidade, que precisam de realizar a saída o mais rápido possível, necessitam de treinamentos que auxiliem nessa etapa da prova. Maglischo (2010) afirma que é necessária uma rápida impulsão do corpo para frente, passando de uma posição agachada para uma posição estendida, conforme é possível observar na figura abaixo.

Figura 9  
Saída



Fonte: MAGLISCHO, 2010, p. 238.

O método de treinamento pliométrico, segundo Rossi e Brandalize (2007), utiliza o ciclo de alongamento-encurtamento do músculo esquelético a fim de aumentar a potência muscular, possibilitando assim, a melhora do rendimento esportivo. O ciclo de alongamento-encurtamento é um mecanismo fisiológico e é visto em atividades em que, ações concêntricas são precedidas por ações excêntricas. Na fase excêntrica há acúmulo de energia elástica que será utilizada na fase concêntrica na forma de energia cinética e a ativação do reflexo miotático, potencializando assim, a ação muscular. Rossi e Brandalize (2007) afirmam que:

“O propósito dos exercícios de ciclo alongar-encurtar ou de contra movimento é melhorar a capacidade de reação do sistema neuromuscular e armazenar energia elástica durante o pré-alongamento, para que esta seja utilizada durante a fase concêntrica do movimento. Esses exercícios promovem a estimulação dos proprioceptores corporais para facilitar o aumento do recrutamento muscular numa mínima quantidade de tempo.” (ROSSI e BRANDALIZE, 2007, p. 78).

A saída, segundo Hubert *et al.* (2007), Rebutini (2012), Hermoso *et al.* (2013), e Beretic *et al.* (2013), é um dos componentes mais significantes e essenciais no desempenho da natação competitiva, principalmente em provas curtas, pois “os tempos de saída representam aproximadamente 10% do tempo total consumido nas provas de 50 metros e a melhora da técnica de saída pode reduzir o tempo da prova em pelo menos um décimo de segundo.” (HUBERT *et al.*, 2007, p. 1). Porém, Vantorre, Chollet e Seifert (2014), e Hermoso *et al.* (2013), alegam que a porcentagem de representação da fase de partida, pode variar entre 0,8% a 26,1%

do tempo total de prova. Sendo assim, em provas de curta distância, a interferência do tempo gasto na saída do bloco é de maior importância. Exemplificando esses dados, Maglischo (2010) afirma que nos Jogos Olímpicos do ano de 1996, a diferença entre o primeiro e o quarto lugar na prova de 50 metros do nado livre feminino, foi de apenas 0,44 segundo. Mostrando assim, a importância do treinamento da saída do bloco, que pode diminuir o tempo de saída, conseqüentemente diminuindo o tempo total de execução da prova.

A fim de confirmar esses dados, Hubert *et al.* (2007) observaram a existência da “correlação entre a potência do salto vertical e a potência empregada na fase de impulsão da saída no nado Crawl, independentemente da técnica de saída utilizada.” (HUBERT *et al.*, 2007, p. 4). Essa correlação foi de 0,816. Ou seja, a potência verificada no teste de salto vertical fora da água possui relação com a potência empregada no salto realizado na largada na natação. Sendo assim, a utilização de treinamentos que envolvam saltos verticais, parece ser eficaz na melhoria do tempo de saída na natação.

No artigo de revisão de Vantorre, Chollet e Seifert (2014), é possível perceber que uma das formas de maximizar o desempenho na largada da prova, é a diminuição do tempo de transição, ou seja, o tempo em que ocorre o movimento concêntrico e excêntrico. Sendo assim, eles indicam o treinamento do impulso máximo gerado no bloco de partida, o qual deve durar o tempo necessário para a geração do máximo impulso possível e atingir alta velocidade horizontal.

O método de treinamento pliométrico pode ser realizado também com caixotes, em que os atletas devem saltar do mesmo, aterrissar no solo e em seguida realizar um salto vertical, por exemplo. A altura ideal para esse método de treinamento, conforme explica Gianoni (2011), parece ser aquela que apresenta a maior impulsão vertical após o contato com o solo. Sendo assim, após saltar do caixote no solo, o atleta deve realizar um salto vertical, e o salto que atingir maior altura deve ser utilizado como referência para o treinamento.

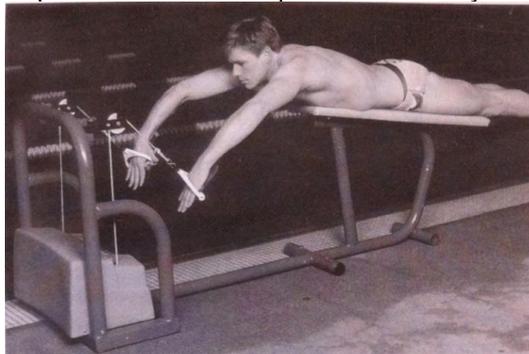
Outro motivo para a realização do método de treinamento pliométrico com nadadores explicitado por Gianoni (2011), é o fato de que, o mesmo pode ser utilizado tanto para a prevenção de lesões, quanto no processo de reabilitação neuromuscular do atleta. Isso é possível, pois a pliometria auxilia na reeducação neuromuscular, sendo capaz de ativar as vias de estabilização reflexas.

A quantificação da carga de treinamento para o método pliométrico ainda é controversa na literatura. O número de repetições e de sessões ideal para esse método de treinamento é questionado por Gianoni (2011) já que, diversos autores discorrem sobre o assunto e cada um deles indica uma faixa diferente de número de repetições e de sessões para tal. Mas essa quantificação da carga de treinamento para o método pliométrico deve estar de acordo com o objetivo a ser alcançado assim como com a periodização do treinamento do atleta.

Portanto, é de suma importância a utilização do método de treinamento pliométrico para a melhoria do desempenho de saltos, enfatizado também por Hermoso *et al.* (2013), como é o caso da partida na natação do bloco de partida, já que a impulsão vertical representa um fator essencial na ação de saída na natação. Porém, deve-se ter claro que cientificamente existe uma controvérsia com relação à quantificação da carga de treinamento, e que, alguns fatores são claros, a importância de se manter o menor tempo de contato com o solo após a queda do caixote, e que o treinamento não se deve prolongar até a instalação da fadiga.

O treinamento isocinético também é um meio treinamento fora da água para nadadores segundo Weineck (1999), Farto e Carral (2001), e Platonov (2005). Ele tem a função de proporcionar uma mesma resistência em todas as faixas de movimentos, controlando assim, a velocidade do movimento. Uma vantagem desse tipo de treinamento é a possibilidade de aproximar a velocidade do movimento nesse aparelho ao movimento do nado. Além de que, há a utilização de uma “carga ótima”, que corresponde à capacidade de cada atleta durante o movimento dinâmico. Abaixo uma imagem de um aparelho isocinético utilizado com nadadores, e exemplos de exercícios que podem ser realizados com os mesmos.

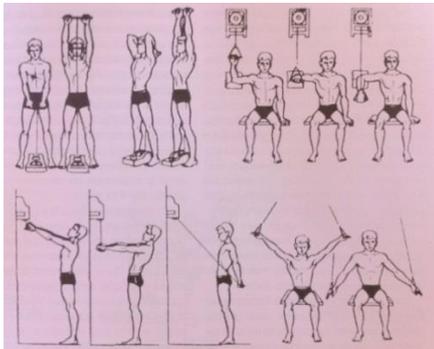
Figura 10  
Aparelho Isocinético que simula a braçada



Fonte: PLATONOV, 2005, p. 228.

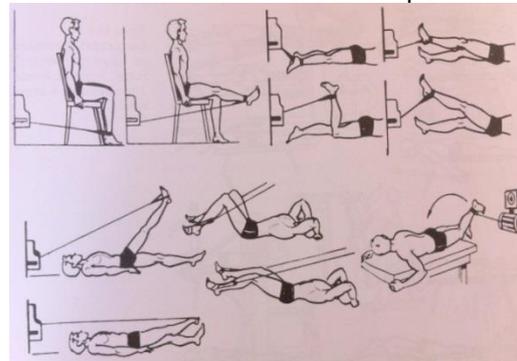
Esse aparelho possui um direcionamento para a braçada do nado de borboleta, pois possibilita a utilização dos dois braços ao mesmo tempo. No caso, do nado de crawl, que existe um rolamento do tronco durante a realização do nado, a braçada realizada nesse aparelho não reproduz fielmente a movimentação do estilo de nado do crawl, pois a prancha não permite que o corpo faça o rolamento. É importante que essa reflexão seja feita com os exercícios fora da água, pois os mesmos podem ser direcionados para os movimentos realizados no nado dentro da água, mas não reproduzir completamente o movimento dentro da água.

Figura 11  
Exemplos de exercícios para os membros superiores com polia



Fonte: PLATONOV, 2005, p. 235.

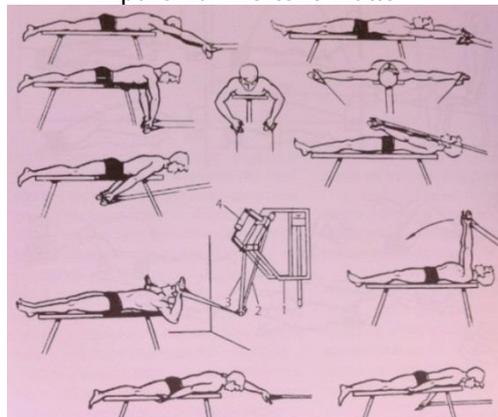
Figura 12  
Exemplos de exercícios para os membros inferiores com polia



Fonte: PLATONOV, 2005, p. 235.

Existe também o aparelho “Mertens-Huttel”, que é utilizado para exercícios variados com nadadores, conforme explica Platonov (2005). Esse aparelho possui uma prancha que o nadador pode ficar em decúbito dorsal ou frontal, simulando a posição do corpo na água.

Figura 13  
Aparelho “Mertens-Huttel”



Fonte: PLATONOV, 2005, p. 228.

Existe também o treinamento de flexibilidade realizado fora da água, que segundo Maglischo (1999), permitir a aplicação de força propulsiva durante maior tempo, ela pode facilitar a recuperação dos braços e dos movimentos de pernada, e pode também, diminuir o consumo de energia e aumentar a velocidade do nado ao reduzir a resistência intramuscular ao movimento. Um exemplo é a flexão e extensão do tornozelo, que para nadadores competitivos, é de suma importância que sejam realizadas em boas amplitudes de movimento na pernada, assim como os movimentos do ombro nas braçadas. Alguns métodos de treinamento de flexibilidade são: passivo-estático, facilitação neuromuscular proprioceptiva, ativo-dinâmica, dentre outros métodos que proporcionam a melhoria da flexibilidade.

A grande diversidade de meios e métodos de treinamento de força fora da água com nadadores pode garantir, segundo Platonov (2005), uma ampla ação muscular, permitindo assim, o aperfeiçoamento da força muscular e de seus componentes. Portanto, os treinamentos de força fora da água realizado com nadadores velocistas pode auxiliar no aumento da força muscular, o que parece ajudar no desempenho desses atletas dentro da água.

#### **4.5. Demandas Fisiológicas para o Nadador de Velocidade**

A contribuição dos sistemas de transferência de energia depende, segundo McArdle, Katch e Katch (2008), da duração e da intensidade das atividades realizadas, além de estar relacionada também com o nível de aptidão do praticante. O sistema ATP-PCr, chamado também de anaeróbico alático, está presente em exercícios de alta intensidade subjetiva e curta duração, e tem como características atividades que requerem imediato fornecimento de energia, de até 6 segundos de duração, utilizando predominantemente, fosfatos de adenosina (ATP) e fosfocreatina (PCr). As provas de natação que utilizam predominantemente esse sistema energético, segundo Maglischo (2010), são as provas de 25 e 50 metros, que duram, no alto nível competitivo, aproximadamente de 10 a 30 segundos.

Já o sistema do ácido láctico (energia a curto prazo), chamando também de anaeróbico láctico, segundo McArdle, Katch e Katch (2008), envolve a resíntese de fosfato em ritmo considerado rápido para que a atividade vigorosa continue. Isso é

possível por meio da glicólise anaeróbica, que realiza a resíntese de ATP. Esse sistema ocorre quando é realizado um esforço máximo do início ao fim da atividade, como por exemplo, uma prova de 100 metros na natação.

A seguir, um quadro que ilustra a contribuição do sistema aeróbico e anaeróbico de acordo com a duração dos exercícios realizados em alta intensidade.

Quadro 7  
Contribuição dos sistemas metabólicos em exercícios de máximo esforço físico nas diversas durações

<b>Duração do Exercício Máximo</b>									
	Segundos			Minutos					
	10	30	60	2	4	10	30	60	120
Porcento anaeróbico	90	80	70	50	35	15	5	2	1
Porcento aeróbico	10	20	30	50	65	85	95	98	99

Fonte: Quadro adaptado de MCARDLE, KATCH e KATCH, 2008, p. 173.

Existem as competições que possuem provas com distâncias entre 50 e 1500 metros, e essas duram de aproximadamente 20 segundos a 15 minutos, conforme explica Neto (2006). Por isso, os metabolismos mais exigidos são desde os anaeróbios até o aeróbio de acordo com a distância da prova e também, de acordo com o tempo da prova.

Em todas as provas de natação, sejam elas de curta, média ou longa duração, há atuação de todos os sistemas metabólicos, porém, em cada prova existe uma predominância de algum desses sistemas. Um exemplo é a predominância do metabolismo anaeróbico em provas de curta duração, e em provas de longa duração o predomínio é do metabolismo aeróbico. (MAGLISCHO, 1999, p. 18). Sendo assim, a contribuição de cada sistema metabólico depende da distância e duração da prova e da velocidade imprimida pelo nadador.

O quadro abaixo auxilia nesse entendimento.

Tabela 1  
Contribuições dos sistemas metabólicos nas provas de natação

Tempos de Competição	Distâncias de Prova	% de ATP-CP	% de Metabolismo Anaeróbico	Metabolismo Aeróbico	
				% de metabolismo de glicose	% de metabolismo das gorduras
10-15 s	25 jd/m	50	50	Desprezível	Desprezível
19-30 s	50 jd/m	20	60	20	Desprezível
40-60 s	100 jd/m	10	55	35	Desprezível
1'30"-2 min	200 jd/m	7	40	53	Desprezível
2-3 min	200 jd/m	5	40	55	Desprezível
4-6 min	500 jd (400 m)	Desprezível	35	65	Desprezível
7-10 min	900 jd (800 m)	Desprezível	25	73	2
10-12 min	1000 jd (900 m)	Desprezível	20	75	5
14-22 min	1650 jd (1500 m)	Desprezível	15	78	7

Fonte: Tabela Adaptada de MAGLISCHO, 2010, p. 322.

Tabela 2  
Porcentagem das vias metabólicas de acordo com a distância das provas de natação

Distância (m)	25	50	100	200	400	800	1500
Aeróbica	22	31	46	61	81	87	91
Anaeróbica	78	69	55	39	19	13	9

Fonte: Tabela Adaptada de GIANONI, 2011, p. 42.b

Os tipos de fibras predominantemente utilizados nas provas de 50 metros na natação, segundo McArdle, Katch e Katch (2008) e Platonov (2005), são as fibras do tipo II, que representam aproximadamente 80% das fibras totais utilizadas. Essas fibras são de contração rápida e são ativadas quando realizam um esforço explosivo que requer movimentos rápidos e vigorosos, onde utiliza-se predominantemente o metabolismo anaeróbico, e a duração chega a até 60 segundos.

A importância de se reconhecer o metabolismo e os tipos de fibras predominantes em um determinado exercício e/ou prova, é o alcance de subsídios teóricos e científicos, para a elaboração de estratégias de treinamento que visem garantir adaptações consideradas ótimas para a melhoria do desempenho dos atletas.

Portanto, nesse trabalho, que se propõe a estudar sobre nadadores velocistas, ou seja, que realizam provas de curta duração e distância, e que imprimem alta velocidade, é importante reconhecer que o predomínio metabólico vem do sistema anaeróbico, mas deve-se observar que há contribuição, mesmo que em menor quantidade, do sistema aeróbico. (FLECK e KRAEMER, 2006, p.24).

## 5 TREINAMENTO DE FORÇA E NADADORES VELOCISTAS

Cada situação no esporte pode gerar uma necessidade diferente de aplicação de força, e além disso, uma modificação, mesmo que pequena, no ângulo ou na posição de uma articulação, pode provocar modificações nessa aplicação da força, conforme explicam Badillo e Ayestarán (2001). Sendo assim, as características específicas do esporte em questão, assim como seus movimentos característicos, devem ser observados para que o planejamento e a execução do treinamento físico seja o mais eficaz possível, pois, quando se alteram ângulos ou até mesmo a posição do segmento corporal, a atuação dos músculos envolvidos pode modificar, descaracterizando os movimentos que realmente são realizados no esporte.

Quanto maior o nível de força de um indivíduo, segundo Gianoni (2011), menor será o percentual de força utilizado para vencer uma mesma resistência, e conseqüentemente a velocidade do movimento poderá ser maior. Aplicar essa reflexão na natação envolve argumentos prós e contras da transferência da melhoria da força fora da água para a água. Ou seja, será que a melhoria da força fora da água promove uma melhoria no desempenho de nadadores dentro da água?

Para que se possa diminuir o tempo de nado, ou seja, nadar com maior rapidez, é necessário que aumente o potencial de força explosiva ou reduza o arrasto resistido, conforme Dias *et al.* (2008). Dessa forma, com o aumento da força explosiva, é possível deslocar-se no meio líquido com maior rapidez.

Conforme já foi explicado no item “Treinamentos fora da água”, Maglischo (1999) cita a corrida e o ato de subir escadas como meios de treinamento para nadadores fora da água. A realização da corrida com nadadores é explicada pela melhoria do sistema circulatório e respiratório, que dará possibilidade para a melhoria do fornecimento de oxigênio para os músculos. Porém, ele destaca a importância da realização de exercícios específicos, ou direcionados, para a melhoria do consumo de oxigênio, ou seja, treinar a natação para que haja melhoria no consumo de oxigênio na própria natação. Já a execução do ato de subir escadas é justificado pelo autor pela possibilidade de adquirir maior explosão de membros inferiores. Portanto, a corrida e o ato de subir escadas podem sim, constituir treinamentos complementares, mas deve-se priorizar os treinamentos específicos dentro da água.

A seguir serão analisados oito artigos científicos sobre a influência do treinamento de força fora da água no desempenho de nadadores dentro da água. Dentre eles, existem artigos que demonstraram resultados positivos, ou seja, os treinamentos que resultaram em melhorias no desempenho dentro da água, e aqueles que não encontraram esse aumento na performance dos nadadores, ou então, que não encontraram diferenças significativas de melhoria do rendimento esportivo com a utilização dos diferentes tipos de treinamento. Há também, artigos que demonstram esse tipo de resultado em que o desempenho dentro da água não foi significativamente aprimorado, porém, que o treinamento fora da água é recomendado como uma complementação dos diversos meios de treinamento que deve ser realizado com os nadadores. Para a realização desse trabalho não foram utilizados artigos que trazem resultados em que o desempenho dentro da água foi piorado, pois não foram encontrados artigos com esses resultados.

### **5.1 Estudos de testes de força e desempenho de nadadores dentro da água**

Dois estudos que pesquisaram sobre a correlação entre o salto vertical e a performance do nadador dentro da água foram o de Hubert *et al.* (2007), e o de Benjanuvattra, Edmunds e Blanksby (2007). Esse último estudou também a correlação do salto horizontal na performance dos mesmos. Ambos os estudos comprovaram que existe uma relação direta entre a impulsão vertical e a força empregada no salto da plataforma, assim como na performance do nadador na piscina. No caso, o estudo de Hubert *et al.* (2007) teve o  $r=0,816$  e o de Benjanuvattra, Edmunds e Blanksby (2007) teve o  $r=0,701$ . Mostrando assim que, a saída do bloco no nado de crawl pode ser potencializada através de treinamentos que melhorem o desempenho da altura da impulsão vertical. Um fato interessante é que no estudo de Hubert *et al.* (2007) participaram apenas 4 nadadores do sexo masculino, com idade entre 17 e 23 anos com experiência nas saídas de cima do bloco, e no estudo de Benjanuvattra, Edmunds e Blanksby (2007) participaram apenas nadadoras do sexo feminino, no total 16 nadadoras, sendo, 9 nadadoras de elite e 7 recreacionais, com pouca experiência em saltos verticais e horizontais.

O protocolo do estudo de Hubert *et al.* (2007) foi realizado com o membro superior dominante elevado no prolongamento do corpo, onde cada indivíduo realizou 3 saltos verticais com balaço dos membros superiores, iniciando na posição de extensão dos membros inferiores. Eles deveriam passar “rapidamente por uma posição com os membros inferiores em flexão”, chegando a uma angulação de 90° na articulação do joelho, para depois realizar o salto propriamente dito, objetivando alcançar a maior altura possível com o membro superior dominante. Já no estudo de Benjanuvattra, Edmunds e Blanksby (2007), as nadadoras deveriam realizar 6 saltos com contra movimento, 6 saltos verticais partindo da posição agachada, e 6 saltos horizontais partindo da posição agachada, com 3 segundos de descanso entre cada. Sendo que, em cada salto, as mãos das participantes encontravam-se no quadril, para que não houvesse nenhum auxílio dos braços durante o movimento, e antes da realização do salto, elas deveriam ficar 3 segundos paradas, afim de se aproximar ao máximo do que acontece nas competições conforme explicam os autores. Porém, é possível observar que existe o auxílio dos membros superiores na saída durante as competições, o que torna não fidedigna a explicação dos autores.

No teste de partida de ambos os estudos, cada nadador passou por procedimentos iguais aos de uma competição e realizaram 6 tiros de 25 metros. Sendo que, no estudo de Benjanuvattra, Edmunds e Blanksby (2007) foi solicitado que as nadadoras deveriam realizar o salto com as duas pernas juntas de uma posição agachada.

Os resultados encontrados por Hubert *et al.* (2007) e por Benjanuvattra, Edmunds e Blanksby (2007) indicam que valores maiores de impulsão vertical resultaram em valores maiores de força relativa, sugerindo que o nadador que obtiver melhor resultado no teste de impulsão será capaz de gerar uma maior força relativa. Sendo assim, com a melhora da potência do salto vertical, a potência na fase da impulsão da saída do bloco de largada também é potencializada. Além disso, percebeu-se no estudo de Hubert *et al.* (2007), que há uma tendência de diminuir o tempo de nado nos primeiros 15 metros da prova ao melhorar os resultados do teste de impulsão vertical. No estudo de Benjanuvattra, Edmunds e Blanksby (2007) o impulso horizontal foi a única variável que se relacionou com o tempo atingido nos cinco primeiros metros de nado.

Portanto, “a impulsão vertical representa um fator essencial na ação de saída e, desta forma, deve ser treinada especificamente.” (HUBERT *et al.*, 2007, p. 4).

Além de que os autores sugerem o treinamento pliométrico para membros inferiores a fim de melhorar o desempenho na saída do bloco de partida.

Outro estudo sobre a relação entre a força de membros inferiores e a saída no bloco de largada na natação é o de Beretic *et al.* (2013). Esses autores realizaram testes de força de extensão de joelhos a fim de correlacionar essa força com o desempenho de nadadores na água. Esse estudo envolveu 27 nadadores de alto nível do sexo masculino especialistas em provas de 50 metros nado livre, com idade entre 17 e 25 anos. Foram realizados dois testes: o teste de força realizado de manhã, e o teste de largada do bloco realizado à tarde. No teste de força foi realizada a extensão de joelhos isométrica durante 5 segundos com intensidade máxima. Esse teste foi repetido duas vezes, sendo que o descanso entre elas foi de 2 minutos. E o teste de performance da saída consistiu na saída do bloco de largada até os primeiros 10 metros. Foram realizadas 3 saídas, sendo que o descanso entre cada uma foi de 5 minutos. Os atletas foram instruídos para realizarem o máximo de força no bloco de largada e o máximo de velocidade durante o nado.

Os resultados obtidos no estudo de Beretic *et al.* (2013) mostraram correlação entre o tempo obtido nos primeiros 10 metros e a força atingida no teste de extensão dos joelhos. A correlação foi de  $r=0,727$ . Sendo assim, o teste de força mensurado fora da água possui relação com a saída do bloco de partida na natação, e isso pode ser utilizado pelos treinadores para melhorar a performance na saída e conseqüentemente o tempo de execução de prova. Portanto, Beretic *et al.* (2013) afirmam que, quanto maior a força dos músculos extensores da perna, mais rápida será a saída do bloco de largada.

Sendo assim, o estudo de Beretic *et al.* (2013) complementa os dados dos estudos de Hubert *et al.* (2007) e de Benjanuvatira, Edmunds e Blanksby (2007), pois os três estudos analisam a correlação da força de membros inferiores fora da água com a performance de nadadores de provas de curta distância.

Tanto o estudo de Beretic *et al.* (2013) como o de Girolid *et al.* (2007) citam estudos que mostram que o aspecto mais importante na saída é a força dos membros inferiores, como por exemplo o estudo de Strass (1988), que mostrou que a execução de exercício fora da água durante 6 semanas auxiliou na melhoria da performance de provas de 25 e 50 metros de distância na água. Além disso, Girolid *et al.* (2007) ainda relata que existem alguns estudos que correlacionam a força de membros superiores com o desempenho em provas de curta distância.

Um outro estudo que analisou a correlação entre a força de membros superiores e membros inferiores fora da água e o desempenho na água foi o estudo de Invernizzi *et al.* (2014). A amostra desse estudo foi de 24 homens e 20 mulheres nadadoras do nado de peito de alto nível. Cada gênero foi dividido em dois grupos, sendo eles, atletas com baixa frequência de braçadas e pernadas e o outro com atletas com alta frequência de braçadas e pernadas, porém, todos possuíam a mesma performance temporal. Essa frequência de braçadas e pernadas, segundo os autores, é responsável pela discriminação da velocidade do nado de peito.

Dentro da água, os nadadores realizaram 100 metros do nado de peito em uma piscina de 50 metros após terem feito um aquecimento de 15 minutos. Uma câmera foi fixada para que fosse possível analisar o comprimento e a frequência das braçadas e pernadas. E os testes realizados fora da água foram os seguintes: “Chin-up” e saltar e alcançar. O aquecimento envolvia o tronco, membros superiores e inferiores. O “chin-up” corresponde à execução do movimento de “barra fixa”, trazendo o corpo para cima segurando em uma barra, sendo que os ombros têm que atingir o nível da barra, que está acima da cabeça. E o teste de saltar e alcançar compreende em agachar e saltar, sendo que as pontas dos dedos estavam marcados com magnésio para que a parede seja marcada, a fim de avaliar a altura do salto. Esses movimentos foram escolhidos pelo fato de que, a musculatura envolvida é a mesma do nado de peito, e pela prescrição por técnicos de natação.

As conclusões do estudo de Invernizzi *et al.* (2014) apontam que: comparando o tempo realizado pelos atletas, nadadores que possuem maior força de membros inferiores tendem a nadar com maior comprimento de pernadas do que os nadadores com maior força de membros superiores que usam alta frequência de braçadas. Eles apontam ainda que, a preparação fora da água é importante para o desenvolvimento de sprints, já que, esse treinamento realizado fora da água auxilia na melhoria da força da musculatura envolvida no nado e na possibilidade de prevenção de lesões. Porém, não foi encontrada correlação entre a força de membros superiores e inferiores com a velocidade do nado. Um motivo é o fato de que os exercícios realizados fora da água foram diferentes do movimento realizado dentro da água, apesar de que, parece que atletas que possuem alta taxa de força de membros inferiores e superiores fora da água, preferem utilizar a técnica de alta frequência de braçadas e pernadas no nado de peito. Além de que, o treinamento de força fora da água específico, parece ter direta correlação com o estilo de nado.

Quadro 8  
Estudos de testes de força e desempenho de nadadores dentro da água

Estudos de correlação de testes de força e desempenho de nadadores dentro da água														
Autor(es)	Ano	Título	Objetivo	Participantes			Grupos	Duração do Estudo	Metodologia	Treinamento de Força Fora da Água ou Testes de Força Fora e Dentro da Água			Avaliações	Resultados
				Masc	Fem	Total				Séries e Repetições	Intensidade	Tempo de execução		
Hubert <i>et al.</i>	2007	Correlação entre a altura da impulsão vertical e variáveis biomecânicas na saída do nado de crawl	Verificar a correlação entre a altura de impulsão vertical e as variáveis: força resultante, distância de voo e tempo em 15 metros	4	0	4	Um mesmo grupo	1 dia	Avaliação da altura do salto vertical e realização de "sprints"	6 tiros de 25 metros (intervalo de 4 minutos entre os tiros)	Sprint em alta velocidade (alta intensidade)	Não foi informado	Avaliação da altura do salto vertical (3 saltos verticais com balanço dos membros superiores) e teste de realização de "sprints" na piscina	Melhora da potência do salto vertical e da potência na fase da impulsão da saída do bloco. Há uma tendência de diminuir o tempo de nado nos primeiros 15 metros da prova ao melhorar os resultados do teste de impulsão vertical
Benjanuvatra, Edmunds e Blanksby	2007	Jumping Ability and Swimming Grab-Start Performance in Elite and Recreational Swimmers	Examinar as relações entre as performances das provas com as maneiras de saídas	0	16	16	Um mesmo grupo	1 dia	Avaliação do impulso vertical e horizontal, e realização de "sprints"	6 tiros de 25m; 6 repetições de cada salto: salto com contra movimento, salto vertical a partir da posição agachada e salto horizontal a partir da posição agachada	Sprints em alta velocidade (alta intensidade)	Não foi informado	Avaliação da impulsão vertical e horizontal sem balanço dos membros superiores) e teste de realização de "sprints" na piscina	A força de membros inferiores é um importante na saída do bloco com as duas pernas juntas. O impulso horizontal foi a única variável que se relacionou com o tempo atingido nos cinco primeiros metros de nado
Beretic <i>et al.</i>	2013	Relations between Lower Body Isometric Muscle Force Characteristics and Start Performance in Elite Male Sprint Swimmers	Examinar a influência da força de membros inferiores e a saída no bloco de largada na natação	27	0	27	Um mesmo grupo	1 dia (uma sessão de manhã e outra a tarde)	Teste de Força (T.F.) Extensão de Joelhos; Teste de Saída do Bloco: Nadar até os 10 primeiros metros	T.F. 2 séries de 5" de isometria (descanso de 2 minutos entre as séries); Teste de Saída - 3 saídas (descanso de 5 minutos entre as saídas)	Intensidade Máxima. No teste de força a FM de extensão dos joelhos, e no teste de largada o máximo de força no bloco e a máxima velocidade de nado	T.F. 2 séries de 5" de isometria	Teste de Força (T.F.) - Extensão de Joelhos; Teste de Saída do Bloco de Largada - Nadar até os 10 primeiros metros	O teste de força mensurado fora da água possui relação com a saída do bloco de partida na natação, e isso pode ser utilizado pelos treinadores para melhorar a performance na saída
Invernizzi <i>et al.</i>	2014	Relationships between swimming style and dry-land strength in breaststroke	Analisar a correlação do estilo de nado com a força de membros superiores e inferiores fora da água	24	20	44	2 grupos (baixa e alta freq. de braçada e pernada)	1 dia	Testes fora da água: saltar e alcançar (com contra movimento) e barra fixa. Teste de 100m do nado de peito	1 série de cada teste (descanso de 20 minutos entre cada teste), exceto o teste de saltar e alcançar que foi realizado 3 vezes	Máximo de repetições de barra fixa, máxima altura alcançada no teste de sentar e alcançar e máxima velocidade no teste de 100m	Não foi informado	Testes fora da água: saltar e alcançar (com contra movimento) e barra fixa. Teste de 100m do nado de peito	A preparação fora da água é importante para o desenvolvimento de sprints, devido ao auxílio na melhoria da força da musculatura envolvida no nado. Porém, não foi encontrada correlação entre a força de membros superiores e inferiores com a velocidade do nado

Fonte: Criação do próprio autor.

## **5.2 Estudos de efeitos positivos de programas de treinamento fora da água e desempenho de nadadores dentro da água**

O estudo de Girolid *et al.* (2007) teve o objetivo de comparar os efeitos do treinamento de força fora da água com o treinamento dentro da água de sprints assistidos e resistidos na performance de provas de 50 metros de natação. Participaram do estudo 21 nadadores velocistas de nível nacional, sendo 10 homens e 11 mulheres, que foram divididos em três grupos: o grupo do treinamento de força, que realizou exercícios com halteres fora da água; o grupo de nadadores que realizaram o treinamento de sprints assistidos e resistidos, envolvendo tubos de elástico; e o grupo controle, que realizou uma hora e meia de ciclismo. O grupo de força e o grupo de sprints realizaram 45 minutos de treinamento em cada sessão com o mesmo volume total de treinamento. Porém, todos os grupos foram submetidos a treinamentos de natação e de corrida. O estudo durou 12 semanas, contendo 6 sessões de treinamento por semana em dias separados. Os nadadores estavam se preparando para competições nacionais e regionais.

As avaliações ocorreram antes do início do programa de treinamento, após 6 semanas de treinamento e ao término das 12 semanas de treinamento. Uma avaliação foi a prova de 50 metros, em uma piscina de 25 metros, similarmente ao que acontece em competições. E a mensuração da força muscular foi realizada com um dinamômetro isocinético, onde os nadadores deveriam realizar dois esforços máximos. O descanso entre cada um era de 30 segundos. A avaliação isométrica de membros inferiores foi realizada com esforços de 5 segundos, com descanso entre eles de 2 minutos.

O grupo de treinamento de força fora da água realizou exercícios de força muscular para os membros superiores, como o bíceps, tríceps, peitoral, costas e deltoide; para o tronco; e para os membros inferiores como quadríceps, glúteo e panturrilha. Além dos 45 minutos de treinamento, os nadadores realizam 10 minutos de aquecimento pulando corda. Cada grupo muscular foi treinado com 3 exercícios, sendo que entre cada exercício havia um descanso de 2 minutos. Com exceção do abdominal, que foram 20 repetições, todos os exercícios foram realizados com 6 repetições de alta intensidade, em torno de 80 a 90% de uma repetição máxima. A duração da repetição foi de 3 segundos na fase excêntrica e o mais rápido possível

na fase concêntrica. Os exercícios de membros superiores foram o exercício de barra fixa, “*press*” e arremesso com a barra. E para os membros inferiores foram realizados diferentes tipos de agachamento e exercícios pliométricos.

O treinamento de sprints foi realizado com elásticos envoltos na cintura, com comprimento de 5 a 6 metros. Além dos 45 minutos de treinamento, os nadadores realizam 10 minutos de aquecimento. Foram realizadas duas séries de 3 repetições, com pausa entre cada repetição de 30 segundos. Uma série foi realizada com o nado de crawl e a segunda série com o nado específico de cada nadador. Esse programa foi repetido três vezes por sessão de treinamento. Entre cada vez, os nadadores realizaram 200 metros de nado com o objetivo de recuperação. Primeiramente foi realizado o treinamento contra a resistência até 25 metros, que era a distância máxima que a corda chegava, ou até o limite dos nadadores. Na volta foi realizado o treinamento assistido pelo elástico, voltando para o local de partida. A intensidade do treinamento foi controlada pela distância percorrida na fase resistida. Ou seja, quanto maior a distância percorrida contra a resistência do elástico, maior a intensidade.

A atividade de corrida para todos os grupos foi realizada uma vez por semana com a intensidade entre 60 e 70% da frequência cardíaca máxima durante 45 minutos. E o treinamento de ciclismo para o grupo controle foi realizado durante 1 hora e 30 minutos com a mesma intensidade do treinamento de corrida.

Comparando os resultados obtidos no grupo controle, os grupos de treinamento de força fora da água e o grupo de treinamento de sprints tiveram ganhos significativos na performance dentro da água. O principal achado do estudo de Girolid *et al.* (2007) foi que, não houveram diferenças significativas de performance nos 50 metros entre os dois tipos de treinamento, e a realização de ambos os treinamento traz resultados mais positivos do que os métodos sozinhos. Além disso, a força muscular isométrica e concêntrica foi aumentada nesses dois grupos, e no grupo controle não houve diferença. Girolid *et al.* (2007) afirmam ainda que, o treinamento fora da água tem que ser o mais próximo da realidade dentro da água, solicitando os mesmos músculos, realizando trajetórias de movimento e velocidades semelhantes ao nado. Finalizando, Girolid *et al.* (2007) afirmam que, esses métodos podem ser realizados durante toda a periodização de treinamento, levando em consideração as normativas explicadas por Maglischo (1999).

Sendo assim, é possível perceber que o treinamento de força fora da água para nadadores que competem em provas curtas, é importante para a complementação dos diversos meios e métodos de treinamento. Esse tipo de treinamento, combinado com o treinamento de força dentro da água, é capaz de influenciar positivamente na performance do nadador de velocidade.

Outro estudo que realizou treinamento de força fora da água foi o de Dias *et al.* (2008). O objetivo desse estudo foi analisar se há melhora no tempo de prova de 50 metros de atletas juvenis de natação após a realização de exercícios com extensores de borracha fora da piscina durante 7 semanas. Dezoito nadadores entre 10 e 14 anos de idade participaram do estudo, sendo 8 do sexo masculino e 10 do sexo feminino. Eles foram divididos em dois grupos: grupo controle, que realizou apenas o treinamento dentro da água e grupo experimental, que realizou o treinamento dentro da água e o treinamento com extensores fora da água, sendo que, em cada grupo havia 9 nadadores.

O protocolo para o grupo experimental consistiu de treinamento fora da água de duas sessões por semana, sendo essas, nas quartas e nas sextas-feiras, durante 15 minutos cada. Um elástico foi preso em uma barra que é fixa, e o participante realizou o movimento de braçada do nado de crawl. Sendo assim, na posição inicial o indivíduo devia flexionar o tronco com as pernas afastadas e paralelas, com os joelhos semi flexionados e os braços esticados à frente. O movimento consistiu então na realização da movimentação da braçada do nado de crawl juntamente com o rolamento do tronco para o lado do braço em que está sendo estendido.

O treinamento com elásticos fora da água foi realizado em três etapas: a primeira foi o “estágio de adaptação”, que durou as duas primeiras semanas, objetivando a adaptação ao movimento da braçada fora da água, realizando 30 ciclos de braçadas em 40 segundos, sendo assim, a velocidade de movimento era baixa. Foram 6 séries de 40 segundos, com descanso entre cada uma de 1 minuto. O segundo estágio foi o de força muscular que durou três semanas. Nesse estágio os participantes deveriam realizar 8 séries de 30 ciclos de braçadas com uma velocidade considerada média, com tempo de descanso entre as séries de 50 segundos. E por fim, as últimas duas semanas corresponderam ao estágio de potência, onde os nadadores deveriam realizar o maior número de ciclos de braçadas em 10 segundos, ou seja, a velocidade do movimento deveria ser a máxima. Totalizando 10 séries de potência, com descanso de 20 segundos.

Já os treinamentos realizados dentro da água objetivaram a técnica e o treinamento físico e foram realizados 3 vezes na semana, durante 1 hora e meia cada sessão. E o grupo controle realizou 5 sessões semanais, sendo de segunda a sexta-feira, o treinamento de força e técnica dentro da água durante 1 hora e meia.

O tempo gasto nos 50 metros nado livre foi mensurado pelos autores através de pré e pós testes. O pré-teste foi realizado quatro dias antes do início do treinamento, no mesmo horário do treinamento, e o pós-teste foi realizado no segundo dia após o término das sete semanas de treinamento. Antes do teste de 50 metros do nado livre foi realizado um aquecimento de 100 metros de nado.

O grupo experimental obteve melhores resultados no desempenho de 50 metros pós-teste quando comparado com o grupo controle. Essa melhoria parece estar correlacionada ao aumento da força de varredura dos membros superiores contra a resistência de arrasto no meio líquido, além da possibilidade de aprimoramento da técnica. Sendo assim, foi constatado que o treinamento de força de membros superiores realizado fora da água com elásticos, substituindo o treinamento dentro da água duas vezes por semana, com jovens nadadores treinados, auxiliou na melhoria do tempo de prova de 50 metros do nado de crawl.

Com relação ao estudo de Dias *et al.* (2008), deve-se observar que os nadadores participantes possuíam idades em que a maturação sexual pode interferir nos resultados, já que, o desempenho dos mesmos será influenciado pelo estágio maturacional em que ele se encontra. Além disso, o estudo foi realizado durante apenas 7 semanas, o que pode ser um tempo relativamente baixo quando comparado com estudos que duraram 18 semanas, por exemplo.

Comparando os estudos de Girold *et al.* (2007) e Dias *et al.* (2008), é possível perceber que, apesar da diferença dos protocolos experimentais, as duas pesquisas demonstraram transferência positiva do treinamento de força realizado fora da água para o desempenho dentro da água de nadadores em provas de curta distância.

Outros estudos que trazem a melhora do desempenho na natação através de treinamentos de força realizados fora da água são citados por Sadowski *et al.* (2012), como por exemplo, o estudo de Strass (1988).

Quadro 9  
Estudos de efeitos positivos para a melhoria do desempenho de nadadores dentro da água após treinamento fora da água

Estudos com resultados positivos para a melhoria do desempenho dentro da água após treinamento fora da água														
Autor(es) e Ano	Título	Objetivo	Participantes			Grupos	Duração do Estudo	Frequência semanal e duração da sessão	Metodologia	Treinamento de Força Fora da Água ou Testes de Força Fora e Dentro da Água			Avaliações	Resultados
			Masc	Fem	Total					Séries e Repetições	Intensidade	Tempo de execução		
Girold et al. 2007	Effects of dry-land vs. Resisted and Assisted Sprints Exercises on Swimming Sprint Performances	Comparar os efeitos do treinamento de força fora da água com um programa de treinamento dentro da água de sprints assistidos e resistidos na performance em provas de 50 metros de natação	10	11	21	3 grupos: Grupo Controle (G.C.); Grupo de treinamento de força fora da água; e Grupo de treinamento dentro da água (resistido e assistido)	12 semanas	6x (em dias alternados) sendo que 1 hora e meia do G.C., e os outros grupos: 45 minutos (com o aquecimento 55 minutos)	G.C.: ciclismo; Grupo de treinamento fora da água: atividades de força de MMSS, tronco e MMII com halteres; Grupo de treinamento dentro da água: borracha elástica	MMSS e MMII - 6 repetições; Abdominal - 20 repetições Dentro da água - 2 séries de 3 repetições	80 a 90% de 1RM	Excêntrica 3" e Concêntrica o mais rápido possível	Antes do início do programa de treinamento, após 6 semanas e ao final das 12 semanas - avaliação de força dinâmica e isométrica no aparelho isocinético; e avaliação do tempo de prova de 50m	O grupo de treinamento de força fora da água e o grupo de treinamento de sprints tiveram ganhos significativos na performance. Não houveram diferenças significativas de performance nos 50 metros entre os dois tipos de treinamento, e a realização de ambos os treinamento traz resultados mais positivos do que os métodos sozinhos
Dias et al. 2008	Efeitos do Treinamento com Extensores fora da piscina sobre o tempo de nadadores de 10 a 14 anos nos 50 metros nado livre (crawl)	Analisar se há melhora no tempo de prova de 50 metros de atletas juvenis de natação após a realização de exercícios com extensores de borracha fora da piscina durante 7 semanas	8	10	18	Grupo Controle e Grupo Experimental	7 semanas: 2 de Estágio de Adaptação (E.A.), 2 de estágio de força muscular (E.F.M.) e 2 de estágio de potência (E.P.)	Treinamento de Força Fora da Água: 2x (quarta e sexta)	G.C.: Treinamento dentro da água Grupo de Treinamento fora da água: Treinamento dentro da água e fora da água	E.A.: 6 séries de 40" (intervalo de 1'); E.F.M.: 8 séries de 30 ciclos de braçada (intervalo de 50"); E.P.: 10 séries de 15" (intervalo de 20")	E.A.: Velocidade baixa; E.F.M.: Velocidade média; E.P.: Velocidade alta	Duração total de cada sessão de Treinamento fora da Água: 15 minutos, e para o treinamento dentro da água: 1 hora e 30 minutos	Teste de 50 metros do nado de Crawl pré e pós teste	O G.E. obteve melhores resultados no desempenho de 50m pós-teste quando comparado com o G.C. O treinamento de força de membros superiores realizado fora da água com elásticos, substituindo o treinamento dentro da água duas vezes por semana, com jovens nadadores treinados, auxiliou na melhoria do tempo de prova de 50m do nado de crawl

Fonte: Criação do próprio autor.

É possível observar que, desde que os princípios do treinamento sejam respeitados, a prática da musculação com nadadores pode trazer benefícios ao desempenho dos mesmos dentro da água.

Conforme já foi dito no item “Tipos de Treinamento para o Nadador de Velocidade e Adaptações Fisiológicas”, Gianoni (2011) afirma que a prática da musculação com nadadores auxilia no processo de preparação dos músculos para esforços considerados máximos exigidos em uma competição. Sendo assim, esse se torna mais um argumento positivo para a realização desse tipo de treinamento realizado fora da água com nadadores, principalmente os velocistas.

### **5.3 Estudo sem efeito positivo de programas de treinamento fora da água e desempenho de nadadores dentro da água**

Um estudo que não encontrou melhorias no desempenho de nadadores dentro da água com a realização de treinamento de força fora da água foi o de Barbosa e Júnior (2006). O objetivo desse estudo foi verificar se a utilização de treinamento de força fora da água com nadadores influencia no desempenho dos mesmos dentro da água. Participaram desse estudo 16 nadadores competitivos universitários do sexo masculino durante 18 semanas. Eles foram divididos aleatoriamente em grupo experimental e grupo controle. Todos eles tinham um tempo mínimo de prática de natação de 5 anos e pelo menos 3 anos de participação em competições, além de serem nadadores de provas de 50 metros nado livre e já possuírem experiência com treinamento de força fora da água.

Os dois grupos foram submetidos ao mesmo treinamento, de predomínio intervalado, dentro da água durante as 18 semanas de estudo, onde os atletas foram submetidos a um volume gradativamente aumentado até a quinta semana, até atingir 3500 metros por dia. Depois disso, o volume diminuiu até chegar aos 1800 metros na décima sétima semana. O treinamento de força fora da água do grupo experimental, foi realizado duas vezes por semana, nas segundas e sextas-feiras, sendo que o horário foi o melhor para a amostra, e durou até a décima quinta semana, devido ao início da etapa de polimento. Esse fato não provocou alterações nos resultados, ou seja, os atletas mantiveram os níveis de força adquiridos. O

treinamento de força fora da água teve como objetivo o desenvolvimento da potência, realizando exercícios em que o movimento realizado se assemelhava ao nado de “crawl” com pesos livres em circuito. O tempo de estímulo dado em cada série foi de no máximo 40 segundos. Esse treinamento de força fora da água foi dividido em três etapas: a etapa de adaptação, que consistiu de quatro semanas de treinamento para o desenvolvimento da força máxima com três séries com intensidades de 3 e 5 repetições máximas. Após as primeiras quatro semanas, iniciou-se a etapa da força rápida, em que, esforços com 50 a 70% do máximo foram realizados durante 6 semanas. Foram 3 séries contendo de 15 a 20 repetições. A variação do número de repetições foi baseada no número de braçadas que o atleta realiza nos 25 e 50 metros de nado “crawl”, ou seja, o nadador que realiza mais braçadas realizou um maior número de repetições do que aquele que realiza um menor número de braçadas. Por fim, durante 3 semanas, utilizou-se de intensidades de 30% da máxima, objetivando a realização de repetições o mais rápido possível. Esse treinamento foi realizado juntamente com séries de força rápida.

Os exercícios utilizados no treinamento de força fora da água para os membros inferiores foram: agachamento, leg press inclinado, mesa extensora e a flexão plantar. Para os membros superiores os exercícios: supino inclinado, puxada frente, elevação lateral, rosca alternada em pronação, tríceps coice, tríceps corda. Os abdominais foram para o reto do abdômen, transverso e oblíquo, e as repetições variaram entre 15 a 30. Os participantes do estudo foram instruídos a realizar as repetições com a máxima velocidade possível, e o peso em cada exercício deveria ser aumentado conforme a adaptação ao número de repetições.

Os testes foram realizados em 5 sessões com o objetivo de minimizar os efeitos de um teste sobre o outro. Houve um aquecimento de 10 minutos tanto para os testes dentro da água quanto para o teste fora da água. O aquecimento dentro da água foi com intensidade submáxima, e os testes fora da água foram realizados na sala de musculação com 20 repetições com carga de 50% de 1RM. Os testes foram iniciados 3 minutos após o aquecimento. O teste de força máxima foi realizado nos exercícios de supino reto fechado, remada alta e leg press inclinado, sendo que o intervalo entre as séries foi de no mínimo 5 minutos.

Os testes de 25 e 50 metros na piscina fora realizado três vezes, sendo que entre cada série havia um intervalo de no mínimo 4 minutos para o teste de 25 metros e 5 minutos para o de 50 metros. E no teste de repetições máximas os

participantes realizaram o máximo de repetições possíveis nos mesmos exercícios durante 30 segundos.

Houve aumento da força muscular fora da água no grupo experimental no teste de 1RM, porém, o grupo controle obteve melhora do desempenho dentro da água maior do que o grupo experimental. De acordo com esses resultados, Barbosa e Júnior (2006) oferecem uma direção: “as frequências semanais de duas (presente estudo) e três sessões (TANAKA *et al.* 1993) com ênfase na resistência de força e potência parecem não se relacionar com o desempenho dentro da água.” Porém, apesar desse resultado, eles explicam que, a realização de quatro sessões semanais de treinamento de força fora da água influencia positivamente o desempenho dentro da água quando o objetivo deste é direcionado para ganhos na taxa de desenvolvimento de força.

Apesar dos resultados obtidos por Barbosa e Júnior (2006), eles indicam a realização de treinamentos de força fora da água como um trabalho complementar, e além disso, eles afirmam que os resultados obtidos nesse estudo não podem ser considerados definitivos, pois, há a possibilidade de que, em atletas que ainda não atingiram altos níveis de força muscular, esse treinamento de força realizado fora da água seja crucial na melhoria do desempenho desses nadadores.

A potência do nado não depende somente do crescimento da força das fibras musculares, mas também da capacidade que o Sistema Nervoso Central tem de ativar as fibras musculares na sequência correta durante a realização do nado.

Portanto, os resultados obtidos no estudo de Barbosa e Júnior (2006) indicam que o treinamento de força realizado fora da água duas vezes na semana com 16 nadadores, que objetivava a melhoria da potência e da força muscular, melhorou os indicadores de força, mas não o desempenho dentro da água dos mesmos.

O resultado do estudo de Barbosa e Júnior (2006) contradiz os resultados dos estudos explicados anteriormente. Porém, deve-se observar que, no treinamento de força realizado fora da água com nadadores, os movimentos realizados se assemelham ao do nado, porém, alguns aspectos do movimento na água não são reproduzíveis na terra, como por exemplo, o rolamento do tronco no nado de “crawl” se o atleta estiver deitado sobre uma mesa. Além disso, o fato de que, os participantes do estudo de Barbosa e Júnior (2006) já possuíam experiência com treinamento de força fora da água, e com o treinamento dentro da água de natação, pode ter influenciado nos resultados.

Quadro 10

Estudo sem correlação de programas de treinamento fora da água e desempenho de nadadores dentro da água

Estudos com resultados que não alteraram o desempenho dentro da água após treinamento fora da água															
Autor(es)	Ano	Título	Objetivo	Participantes			Grupos	Duração do Estudo	Frequência semanal e duração da sessão	Metodologia	Treinamento de Força Fora da Água ou Testes de Força Fora e Dentro da Água			Avaliações	Resultados
				Masc	Fem	Total					Séries e Repetições	Intensidade	Tempo de execução		
Barbosa e Júnior	2006	Efeito do Treinamento de Força no Desempenho da Nataação	Verificar a influência do treinamento de força fora da água no desempenho de velocidade dos nadadores de 25 e 50 metros	16	0	16	2 Grupos: Grupo Controle e Grupo Experimental	18 semanas	<u>Treinamento de Força Fora da Água</u> : 2x (segunda e sexta)	G.C.: Treinamento dentro da água Grupo de <u>Treinamento fora da água</u> : Treinamento dentro da água e fora da água	3 etapas do <u>Treinamento de Força Fora da Água</u> : 1ª. 3 séries de 3 e 5 RM; 2ª. 3 séries de 15 a 20 repetições; 3ª. séries de repetições o mais rápido possível e séries de força rápida	<u>Etapa 1</u> - 3RM e 5RM; <u>Etapa 2</u> - 50 a 70% do máximo; <u>Etapa 3</u> - 30% do máximo	<u>Treinamento de Força Fora da Água</u> : Tempo máximo em cada série de 40"	<u>Testes dentro a água</u> : Teste de 25 e 50 metros (3 repetições com descanso entre 4 e 5 minutos); <u>Testes fora da água</u> : teste de força máxima e de repetições máximas (durante 30 segundos)	O treinamento de força realizado fora da água duas vezes na semana com 16 nadadores, que objetivava a melhoria da potência e da força muscular, melhorou os indicadores de força, mas não o desempenho dentro da água

Fonte: Criação do próprio autor.

#### **5.4 Pesquisa de análise de estudos de treinamento fora da água e desempenho de nadadores dentro da água**

Um estudo recente que analisou os estudos existentes sobre o treinamento de força para nadadores competitivos é o de Pires, Júnior e Miranda (2014). O objetivo do estudo foi revisar na literatura os métodos de treinamento de força utilizados com nadadores e os seus resultados na performance dos atletas de natação. Para tal, foram utilizados 16 artigos científicos pesquisados nas bases de dados da Medline, Pubmed, Scopus, Sports Discus e no Scielo, do ano de 1980 até o ano de 2014. Desses 16 artigos, 11 deles foram publicados após o ano de 2000. O menor número de indivíduos envolvidos foram 10 indivíduos, e o maior número foi 66 pessoas. As amostras de 8 artigos continham indivíduos do sexo masculino e feminino, apenas um artigo científico continha a amostra com apenas mulheres, e o restante dos artigos apresentaram em sua amostra apenas integrantes do sexo masculino. A frequência semanal mais utilizada foi de seis sessões. As cargas de treinamento de cada estudo foi diferente.

Dentre os estudos analisados haviam 7 diferentes tipos de treinamento de força para nadadores, sendo que, em alguns estudos havia mais de um tipo de treinamento sendo estudado. A maioria deles utilizaram o treinamento de força com equipamentos com pesos, seguido dos estudos que realizaram o treinamento pliométrico, e por fim os estudos realizaram o treinamento de força com pesos livres.

A maioria dos estudos realizaram treinamentos durante 12 semanas, mas houve estudos que duraram desde 3 até 16 semanas. A frequência semanal foi de duas e três sessões. A duração de cada sessão foi descrita apenas em 7 estudos e essa variou de 6 a 60 minutos. Além disso, a maioria dos estudos avaliaram a potência anaeróbica alática dos atletas nas distâncias de 10 a 50 metros.

A idade média dos nadadores que participaram da maioria dos 16 estudos analisados por Pires, Júnior e Miranda (2014) foi em estágio maturacional pós-púbere. Esse fato é devido à tentativa de evitar os efeitos maturacionais na interpretação dos dados dos resultados, além das questões éticas.

Dos 16 estudos analisados por Pires, Júnior e Miranda (2014), 5 realizaram o estudo a partir do teste de repetições máximas, 6 utilizaram do número de repetições que os nadadores realizavam em cada série e a maioria dos estudos

investigaram cargas de treinamento de média a alta intensidade. Apenas duas pesquisas utilizaram uma variação de três intensidades: baixa, média e alta, e outras duas investigaram somente cargas de alta intensidade utilizando o percentual de 80 a 90% de uma repetição máxima. Apenas um estudo prescreveu de baixa a média intensidade e uma outra apenas carga de intensidade média.

A efetividade dos programas de treinamento, segundo Pires, Júnior e Miranda (2014), foi observada em todos os grupos experimentais que empregaram algum dos sete tipos de treinamento de força avaliados. Além disso, na maioria dos estudos analisados, houveram aumentos significativos nos níveis de força máxima e também no desempenho na natação, quando comparados com os seus respectivos grupos controle. Apenas dois estudos obtiveram redução da força muscular nos testes com o banco de natação biocinético após 6 semanas de treinamento de força nos dois grupos experimentais.

O único artigo que utilizou de nadadoras do sexo feminino não se deteve nos resultados sobre o desempenho das mesmas dentro da água após a realização de treinamento pliométrico. Sendo assim, é possível perceber que, não existem estudos que apontam normativas precisas sobre o treinamento de força fora da água para nadadoras do sexo feminino que influenciam positivamente no desempenho das mesmas na água.

Pires, Júnior e Miranda (2014) citam o estudo de Delecluse *et al.* (1995), que utilizou de treinamento pliométrico, em que, a velocidade máxima de movimento de saltos era destacada. Além disso, um outro grupo experimental realizou o treinamento pliométrico juntamente com o treinamento de força com pesos. Nesse estudo, o grupo que treinou pliometria isoladamente obteve melhores resultados nos testes de 10 metros de nado, e os dois grupos experimentais obtiveram melhores resultados do que o grupo controle. Sendo assim, o treinamento pliométrico e o treinamento de força fora da água auxiliam na melhoria do desempenho dentro da água, principalmente de provas de velocidade. Outros três estudos que realizaram o treinamento pliométrico com nadadores e obtiveram efeitos positivos conforme explica Pires, Júnior e Miranda (2014), como o de Potdevin *et al.* (2011) e Van de Velde *et al.* (2011), porém, esses dois estudos foram realizados com nadadores de aproximadamente 14 anos de idade, enquanto no estudo de Delecluse *et al.* (1995) os nadadores possuíam 19 anos de idade, assim como o de Garrido *et al.* (2010). Além disso, os estudos de Van de Velde *et al.* (2011) e Garrido *et al.* (2010)

analisaram o treinamento de força com pesos fora da água. Esse fato mostra que, o treinamento pliométrico e o treinamento de força com pesos pode trazer benefícios ao desempenho dentro da água dos velocistas nessa faixa etária.

As diferenças na prescrição da carga de treinamento gerou diferenças significativas nos resultados tanto no desempenho dos nadadores dentro da água quanto na força muscular, conforme explica Pires, Júnior e Miranda (2014). Os dois estudos que utilizaram apenas cargas de intensidade alta obtiveram resultados significativamente positivos para o grupo experimental tanto no desempenho dentro da água quanto na força muscular. Já dois estudos que compararam as intensidades baixa, média e alta nos treinamentos de força não provocou diferenças significativas no desempenho dentro da água, e sim na força muscular. Porém, o estudo de Garrido *et al.* (2010), com nadadores de aproximadamente 12 anos de idade, realizou treinamento de força com intensidades baixas e médias e obteve resultados significativos no desempenho dentro da água e na força muscular. Esse fato pode ser explicado pela idade dos participantes do estudo, sendo cabível a intensidade baixa e média para esse público.

O estudo de Pires, Júnior e Miranda (2014) conclui que ainda existem lacunas que devem ser melhor analisadas sobre a influência do treinamento de força fora da água no desempenho dos nadadores dentro da água. Essas lacunas envolvem o volume e a intensidade consideradas mais eficazes nos programas de treinamento fora da água, de acordo com a idade dos nadadores, o gênero e o nível de condicionamento físico e técnico dos mesmos.

Foi observado por Pires, Júnior e Miranda (2014) que, o estudos analisados que são mais recentes exibiram diferenças significativas no ganho de força muscular e também na performance dentro da água. Os autores concluíram que, o treinamento de força realizado com nadadores fora da água apresentaram benefícios no desempenho desses atletas dentro da água, principalmente com nadadores velocistas. Sendo assim, é de suma importância a seleção de exercícios, ou seja, do meio de treinamento, assim como do método de treinamento, que consiste na forma de execução dos exercícios escolhidos, e também a sua organização, que se refere à periodização feita pelos treinadores.

É possível observar com todos esses estudos analisados e também com as informações contidas nos livros estudados que, alguns aspectos importantes devem ser observados quando o assunto é treinamento fora da água para auxiliar o

desempenho dentro da água. Esses aspectos, segundo Gianoni (2011) são: o nível de experiência dos atletas analisados em treinamento de força fora da água, a metodologia dos treinamentos de musculação e dos treinamentos na piscina e a periodização do treinamento. Além de que, segundo Platonov (2005), é de suma importância que: os exercícios sejam selecionados de maneira com que o caráter de força seja adequado, assim como, a escolha dos equipamentos seja apropriada para o desenvolvimento da força, e que o volume de treinamento seja adequado com os outros treinamentos realizados e com a individualidade de cada atleta.

Gianoni (2011) traz uma discussão sobre a quantificação da carga de treinamento tanto dentro da água, como fora dela. Ele afirma que, muitas vezes o treinamento fora da água não se encontra adequado com relação ao princípio da especificidade. Sendo assim, é possível observar que o treinamento de força realizado fora da água para nadadores, deve obedecer a esse princípio, assim como o da variabilidade, que tende a evitar a estagnação da aptidão física. Os exercícios realizados na musculação devem se aproximar ao máximo dos movimentos realizados na natação, ou seja, o gesto motor, a ação muscular e a força empregada, para que seja possível a transferência para a piscina.

Conforme explica Platonov (2005), os diferentes estudos se orientam pela contraposição dos métodos, buscando o método mais eficaz, e não procuram uma combinação dos mesmos, de maneira racional. Sendo assim, não se deve falar em um método único como eficaz, e sim, na preparação de progressões de treinamentos que se adequem ao máximo para cada atleta e cada situação.

Além disso, Maglischo (2010) afirma que no planejamento anual deve conter diversos componentes, que são denominados por ele como “componentes treináveis”, e um deles é o treinamento de força, potência e flexibilidade realizado fora da água. Essa afirmação mostra a importância do treinamento de força fora da água para que o treinamento dentro da água seja complementado, possibilitando assim, a melhoria no desempenho de nadadores competitivos.

Foi possível perceber então que, um dos estudos analisados, o de Girolid (2007), foi realizado de maneira aguda, onde os resultados da força de impulsão vertical foi correlacionado com o desempenho na saída do nado e nos seus primeiros 15 metros de nado. Esse dado mostra a importância da realização de treinamentos de potência dos membros inferiores de nadadores para que haja melhoria na fase inicial da prova de velocidade.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização desse trabalho de conclusão de curso de especialização, foi possível concluir que, para que as sessões de treinamento sejam planejadas é necessário um vasto conhecimento não somente acerca da modalidade esportiva em questão, mas também e principalmente das capacidades físicas existentes e exigidas na modalidade, seus conceitos, suas formas de manifestação, seus componentes e sua aplicabilidade.

É possível afirmar que, para que o trabalho realizado fora da água seja executado, deve-se analisar criteriosamente o contexto em que o profissional está inserido, os objetivos dos treinamentos, os alunos envolvidos, assim como a etapa de treinamento em que eles se encontram dentro da periodização do mesmo. Ou seja, em contextos referentes ao alto nível de treinamento de nadadores, em que os mesmos visam competições importantes, sejam elas nacional ou internacionalmente reconhecidas, deve-se levar em consideração os tipos e métodos de treinamento existentes, afim de tentar alcançar o máximo de desempenho de seus atletas.

Como já foi dito anteriormente, existem aspectos considerados importantes para a prescrição de treinamentos para a melhoria do desempenho de nadadores. Deve-se estar atento quanto ao nível de experiência dos atletas em treinamento de força, ou seja, se eles já realizaram trabalhos de força fora da água e qual o seu nível de habilidade para realizar essas tarefas; à metodologia dos treinamentos de força e dos treinamentos da natação propriamente dita; e à etapa da periodização do treinamento em que esses atletas se encontram.

A metodologia empregada e o tempo de treinamento realizado fora da água parecem ser relevantes para o sucesso ou insucesso da melhoria no desempenho de nadadores competitivos. Um exemplo é o uso do treinamento pliométrico para a melhoria na saída, etapa que possui grande influência nos tempos de provas curtas na natação.

Outro aspecto importante para a transferência positiva do treinamento de força fora da água para dentro da água com nadadores, é a especificidade dos movimentos pois, a modificação na posição e no ângulo adotado pelas articulações no esporte podem significar alterações na solicitação da força.

Foi possível compreender também que, o treinamento de força fora da água para nadadores é comumente utilizado no dia-a-dia desses atletas, e a literatura busca solucionar as lacunas presentes nesse assunto. Alguns estudos apresentam dados concretos que afirmam a transferência positiva do treinamento de força fora da água para o desempenho de nadadores dentro da água, e outros não obtiveram o mesmo resultado. Porém, parece existir indícios de que o treinamento de força realizado fora da água com nadadores constitui um importante meio de treinamento para que o desempenho dentro da água seja potencializado, principalmente para os nadadores considerados velocistas.

Portanto, deve-se ter claro a importância da sistematização da seleção de exercícios, que corresponde ao meio de treinamento, assim como do método de treinamento que será utilizado, ou seja, a forma de execução dos exercícios escolhidos, para que as transferências desejadas sejam positivas.

## REFERÊNCIAS

- BADILLO, Juan José Gonzáles; e AYESTARÁN, Esteban Gorostiaga. **Fundamentos do Treinamento de Força**: Aplicação ao Alto Rendimento Desportivo. Tradução: Mácia dos Santos Pinto. 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. 284 p.
- BARBOSA, Augusto Carvalho; JÚNIOR, Orival Andries. Efeito do treinamento de força no desempenho da natação. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte de São Paulo**. São Paulo, v. 20, n. 2, p. 141-150, Abril/Junho, 2006.
- BARBOSA, Augusto Carvalho; MORAES, Rafael Carvalho de; JÚNIOR, Orival Andries. Efeito do Treinamento de Força na Relação Força Muscular-Desempenho Aeróbico de Nadadores Competitivos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 4, p. 380-385, 2007.
- BENJANUVATRA, Nat; EDMUNDS, Katie; e BLANKSBY, Brian. Jumping Ability and Swimming Grab-Start Performance in Elite and Recreational Swimmers. **International Journal of Aquatic Research and Education**, v. 1, 2007, p. 231-241.
- BERETIC, Igor *et al.* Relations between Lower Body Isometric Muscle Force Characteristics and Start Performance in Elite Male Sprint Swimmers. **Journal of Sports Science and Medicine**, v 12, p. 639-645, 2013.
- BOCALINI, Danilo Sales; *et al.* Desempenho em testes de velocidade de nadadores treinados com parachute. **Integração**. Ano XV, n. 57, p. 145-149, 2009.
- BOCALINI, Danilo Sales; *et al.* Efeitos do Treinamento de Força Específico no Desempenho de Nadadores Velocistas Treinados com Parachute. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. Campinas. V. 32, N. 1, p 217-227, setembro 2010.
- CHAGAS, Mauro Heleno; LIMA, Fernando Vitor. **Musculação**: Variáveis Estruturais, Programas de Treinamento. 2ª Edição. Belo Horizonte: Casa da Educação Física, 2011. 124 p.
- CHAGAS, Mauro Heleno; LIMA, Fernando Vitor. Capacidade Força Muscular: Estruturação e Conceito Básico. In: SAMULSKI, Dietmar; MENZEL, Hans-Joachim; PRADO, Luciano Sales. **Treinamento Esportivo**. Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2013. 359 p.

DIAS, Matheus Chavasco, *et al.* Efeitos do Treinamento com Extensores fora da Piscina sobre o Tempo de Nadadores de 10 a 14 anos nos 50 metros nado Livre (Crawl). **Coleção Pesquisa em Educação Física**, v. 7, n. 3, 2008.

DELECLUSE, C.H. *et al.* Influence of high-resistance and high-velocity training on sprint performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* V. 27, n. 8, 1995. 1203-1209 p. *Apud* PIRES, Gilberto Pivetta; JÚNIOR, Aylton Figueira; MIRANDA, Maria Luiza de Jesus. Treinamento de força para nadadores competitivos: uma revisão sistemática acerca dos métodos e dos resultados na força muscular e desempenho na natação. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 2, 2014. 148-162 p.

FARTO, Emerson Ramirez; CARRAL, José María Cancela. Aspectos Metodológicos a Serem Levados em Conta no Treinamento da Força em Natação. **Revista Digital**. Buenos Aires, ano 7, n. 39, agosto de 2001.

FERREIRA, Duarte Nuno Moreira. **Relação entre potência, força específica e velocidade de *sprint* em Natação Pura Desportiva**. Dissertação de Mestrado em Treino de Alto Rendimento. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Motricidade Humana. 2013.

FINA. **FINA Constitution.** Disponível em: [http://www.fina.org/H2O/docs/rules/FINAGeneralrules\\_20132017.pdf](http://www.fina.org/H2O/docs/rules/FINAGeneralrules_20132017.pdf). Acesso em: 08 de Junho de 2014.

FLECK, Steven J.; e KRAEMER, William J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. Tradução Jerri Luiz Ribeiro. 3ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2006. 376 p.

FRICK, U. Kraftausdauerverhalten im Dehnungs-Verkuerzungs-Zyklus. Koeln: Sport und Buch Strauss, 1993. 388 p. *Apud* CHAGAS, Mauro Heleno; LIMA, Fernando Vitor. Capacidade Força Muscular: Estruturação e Conceito Básico. In: SAMULSKI, Dietmar; MENZEL, Hans-Joachim; PRADO, Luciano Sales. **Treinamento Esportivo**. Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2013. 359 p.

FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. J. Fox: Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte. 6ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. *Apud* GIANONI, Rodrigo Luiz S. **Treinamento de Musculação para a Natação: Do Tradicional ao Funcional**. 1ª Edição. São Paulo: Ícone. 2011.

GARRIDO, N. *et al.* Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? *J. Sport. Sci. Med.* v. 9, 2010. 300-310 p. *Apud* PIRES, Gilberto Pivetta; JÚNIOR, Aylton Figueira; MIRANDA, Maria Luiza

de Jesus. Treinamento de força para nadadores competitivos: uma revisão sistemática acerca dos métodos e dos resultados na força muscular e desempenho na natação. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 2, 2014. 148-162 p.

GIANONI, Rodrigo Luiz S. **Treinamento de Musculação para a Natação: Do Tradicional ao Funcional**. 1ª Edição. São Paulo: Ícone. 2011.

GIROLD, Sebastien, *et al.* EFFECTS OF DRY-LAND VS. RESISTED- AND ASSISTED-SPRINT EXERCISES ON SWIMMING SPRINT PERFORMANCES. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 2, 2007. 599-605 p.

GÜLLICH, A.; SCHIMDTBLEICHER, D. Struktur der Krafftähigkeiten und ihrer Trainingsmethoden. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin. 1999. *Apud* CHAGAS, Mauro Heleno; LIMA, Fernando Vitor. Capacidade Força Muscular: Estruturação e Conceito Básico. In: SAMULSKI, Dietmar; MENZEL, Hans-Joachim; PRADO, Luciano Sales. **Treinamento Esportivo**. Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2013. 359 p.

HARMAN, E. Strength and Power: a definition of terms. N. Strength Cond. A. J. v. 15, n. 6, p. 18-20, 1993. *Apud* BADILLO, Juan José Gonzáles; e AYESTARÁN, Esteban Gorostiaga. **Fundamentos do Treinamento de Força: Aplicação ao Alto Rendimento Desportivo**. Tradução: Mácia dos Santos Pinto. 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. 284 p.

HANNULA, D.; e THORNTON, N. The swim Coaching Bible. Editora Human Kinetics Publishers, Inc. 2001 *apud* SANTOS, Douglas Henrique Alves dos. **Treinamento de Força Aplicado à Natação Competitiva: Revisão de Literatura**. 2008. 68 f. Monografia (Graduação em Educação Física) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

HERMOSO, Antonio Garcia; *et al.* Relationship between Final performance and Block Times with the Traditional and the New starting Platforms with A Back Plate in International Swimming Championship 50-M and 100-M Freestyle Events. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 12, p. 698-706, 2013.

HUBERT, Marcel; *et al.* Gassenferth; Roesler, Helio. **Correlação entre a altura da impulsão vertical, e variáveis biomecânicas na saída do nado crawl**. Laboratório de Biomecânica Aquática. Universidade do Estado de Santa Catarina. UDESC. Santa Catarina, 2007.

HUDSON, Alexandre Sérvulo Ribeiro; COELHO, Daniel Barbosa; GARCIA, Emerson Silami. O treinamento da velocidade: métodos e normativas. **Revista Digital**, Buenos Aires, ano 16, nº 158, Julho de 2011.

INVERNIZZI, Pietro Luigi; *et al.* Relationships between swimming style and dry-land strength in breaststroke. **Sport Science Health**, v. 10. 2014. 11-16 p.

MAGLISCHO, Ernest W. **Nadando ainda mais rápido**. 1ª Edição. São Paulo: Manole. 1999. 691 p.

MAGLISCHO, Ernest W. **Nadando o mais rápido possível**. 3ª Edição. Barueri, São Paulo: Manole. 2010. 704 p.

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Vitor L. **Fisiologia do Exercício: Energia, nutrição e desempenho humano**. Traduzido por: Giuseppe Taranto. Rio de Janeiro: Guanarabara Koogan, 2008. 1099 p.

NETO, Joao Bartholomeu; *et al.* **AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO PERIODIZADO E SUA INFLUÊNCIA NA VELOCIDADE EM NADADORES AMBOS OS SEXOS DAS CATEGORIAS INFANTIL E JUVENIL**. Pós Graduação. 4ª Amostra Acadêmica UNEP. 2006.

PADILHAS, Orranette Pereira *et al.* Treinamento de Força em Natação – Um estudo acerca da rotina de treinadores do nordeste. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, v. 9, n. 6, 2010.

PIRES, Gilberto Pivetta; JÚNIOR, Aylton Figueira; MIRANDA, Maria Luiza de Jesus. Treinamento de força para nadadores competitivos: uma revisão sistemática acerca dos métodos e dos resultados na força muscular e desempenho na natação. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 2, 2014. 148-162 p.

PLATONOV, Vladimir N. **Treinamento desportivo para nadadores de alto nível: Manual para os técnicos do século XXI**. São Paulo: Phorte, 2005. 400 p.

PLATONOV, Vladimir N., e BULATOVA, Maria M. **O treinamento dos velocistas em natação**. 1992. Disponível em: [http://aquabarra.com.sapo.pt/Artigos/Treinamento/Texto\\_25.pdf](http://aquabarra.com.sapo.pt/Artigos/Treinamento/Texto_25.pdf) Acesso em: 09 de Junho de 2014.

PORTAL WEBQUALIS. **Consultar Classificação.** Versão 5.3.13. Brasília. Disponível em: <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/publico/pesquisaPublicaClassificacao.seam;jsessionid=46AFE4BF0BE97092CC18D4BFB27ECC8D.qualismodcluster-node-64?conversationPropagation=begin>. Acesso em: 04 de Maio de 2014.

POTDEVIN, F.J.; *et al.* Effects of a 6-week plyometric training program on performances in pubescent swimmers. *J Strength Cond Res.* V. 25, n. 1, 2011. 80-86 p. Apud PIRES, Gilberto Pivetta; JÚNIOR, Aylton Figueira; MIRANDA, Maria Luiza de Jesus. Treinamento de força para nadadores competitivos: uma revisão sistemática acerca dos métodos e dos resultados na força muscular e desempenho na natação. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 2, 2014. 148-162 p.

REBUTINI, Vanessa Zadorosnei. **Efeitos do Treinamento Pliométrico na Saída da Nataçãõ.** Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2012.

RIBEIRO, Luiz Fernando Paulino; *et al.* Limiar Anaeróbico em Nataçãõ: Comparaçãõ entre Diferentes Protocolos. **Revista Brasileira de Educaçãõ Física e Esporte**, São Paulo, v.18, n.2, p.201-12, abr./jun. 2004.

RODRIGUES, William Costa. **Metodologia Científica.** FAETEC/IST. Paracambi. 2007.

ROSSI, Luciano Pavan; BRANDALIZE, Michelle. Pliometria aplicada à reabilitaçãõ de atletas. **Revista Salus.** Guarapuava, PR, v.1, n.1, p.77-85, jan./jun. 2007.

SADOWSKI, Jerzy; *et al.* Effectiveness of the Power Dry-Land Training Programmes in Youth Swimmers. **Journal of Human Kinetics**, v. 32. 2012. 77-86 p.

SANTOS, Douglas Henrique Alves dos. **Treinamento de Força Aplicado à Nataçãõ Competitiva:** Revisãõ de Literatura. 2008. 68 f. Monografia (Graduaçãõ em Educaçãõ Física) – Escola de Educaçãõ Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SCHMIDTBLEICHER, D. Strukturanalyse der motorischen Eigenschaft Kraft. Lehre der Leichtathletik. 1984. Apud CHAGAS, Mauro Heleno; LIMA, Fernando Vitor. Capacidade Força Muscular: Estruturaçãõ e Conceito Básico. In: SAMULSKI, Dietmar; MENZEL, Hans-Joachim; PRADO, Luciano Sales. **Treinamento Esportivo.** Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2013. 359 p.

STRASS, D. Effects of maximal strength training on sprint performance of competitive Swimmers. In: UNGERECHTS B.E., WILKE K., REISCHLE K., SPON Press. *Swimming Science V.*, London, 1988. 149-156 p. Apud SADOWSKI, Jerzy; *et al.* Effectiveness of the Power Dry-Land Training Programmes in Youth Swimmers. **Journal of Human Kinetics**, v. 32. 2012. 77-86 p.

TANAKA, H.; COSTILL, D.L.; THOMAS, R.; FINK, W. J.; WIDRICK, J.J. Dry-land resistance training for competitive swimming. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 25, n.8, p.952-9, 1993.

VAN DE VELDE, A; *et al.* Scapular-Muscle Performance: Two Training Programs in Adolescent Swimmers *J Athletic Training*, v. 46, n. 2, 2011. 160–167 p. Apud PIRES, Gilberto Pivetta; JÚNIOR, Aylton Figueira; MIRANDA, Maria Luiza de Jesus. Treinamento de força para nadadores competitivos: uma revisão sistemática acerca dos métodos e dos resultados na força muscular e desempenho na natação. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 2, 2014. 148-162 p.

VANTORRE, Julien; CHOLLET, Didier; SEIFERT, Ludivoc. Biomechanical Analysis of the Swim-Start: A Review. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.13, p. 223-231, 2014.

VISCONTI, Bruno Arantes de Carvalho. **Treinos de Velocidade para Velocistas de 50 metros na Natação**: Uma revisão literária. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.

WEINECK, Jürgen. **Treinamento Ideal**: Instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil. Tradução: Beatriz Maria Romano Carvalho. 9ª Edição. São Paulo: Manole, 1999. 740 p.