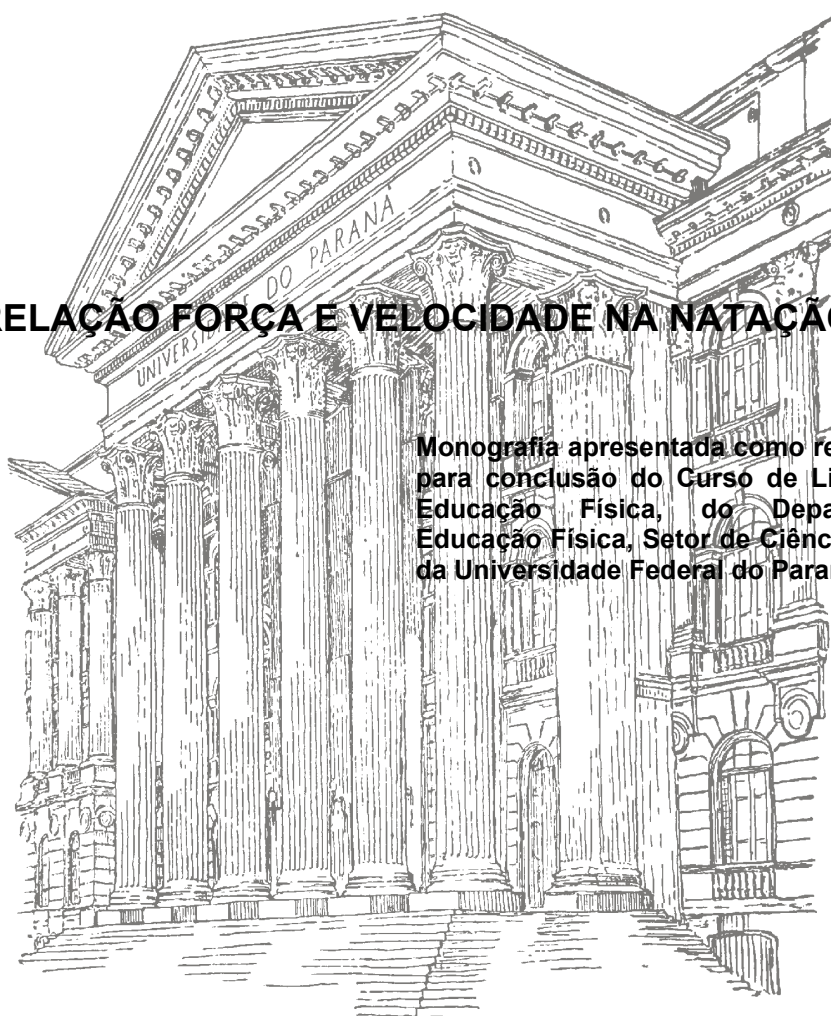


LUIS FELIPE BATTU KRAWUTSCHKE

RELAÇÃO FORÇA E VELOCIDADE NA NATAÇÃO

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



CURITIBA

2008

LUIS FELIPE BATTU KRAWUTSCHKE

RELAÇÃO FORÇA E VELOCIDADE NA NATAÇÃO

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

Orientador: Prof. Floresval A. Bianchi

DEDICATORIA

Dedico este trabalho primeiramente a minha família por todo o incentivo e apoio.

Em especial a minha mãe, Liliana por sempre acreditar e apoiar meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Orientador Floresval A. Bianchi, ao professor coorientador Paulo C.B. Bento pelo auxílio que se fez fundamental para o desenvolvimento desse trabalho.

Ao Técnico Jose Paulo Albernaz que além de amigo e companheiro de trabalho, muito me ensinou durante os vários anos de contato diário com a natação.

A equipe Fundação Nadar pela disponibilidade para as análises e pesquisas.

"A vontade de se preparar precisa ser maior que a vontade de vencer"
(BOB KNIGHT)

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	VI
RESUMO.....	VII
I. INTRODUÇÃO.....	1
1.2.Objetivo Geral.....	2
1.3.Objetivos Específicos.....	2
1.4.Justificativa.....	2
II. REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1.Avanços na Natação de Alto Nível.....	3
2.2. Capacidades Física e Motoras.....	5
2.3. Capacidades de Velocidade.....	5
2.4. Capacidades de Força.....	7
2.5. Perfil Maturacional.....	9
2.6. N.A. (Nado Amarrado).....	11
II.MATERIAIS E METODOLOGIA.....	14
3.1. Características da Pesquisa.....	14
3.2. População e Amostra.....	14
3.3. Estratégia de Ação.....	14
I.V. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	16
4.1. Caracterização dos sujeitos e apresentação das variáveis.....	16
4.2 Relação entre as Variáveis	17
CONCLUSÕES.....	19
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS	16
TABELA 2 – APRESENTAÇÃO DAS VÁRIAVEIS	16
TABELA 3 – CORRELAÇÃO ENTRE AS VÁRIAVEIS TEMPO X FORÇA	17
TABELA4 – CORRELAÇÃO ENTRE AS VÁRIAVEIS VELOCIDADE X FORÇA.....	17

RESUMO

RELAÇÃO FORÇA E VELOCIDADE NA NATAÇÃO

Vários estudos apresentam a grande importância do desenvolvimento das capacidades de força para maiores ganhos dentro das questões de velocidade e por assim também melhorar os resultados no mundo esportivo. Assim, na natação, um acompanhamento através da mensuração dos níveis de força se torna de grande valia para a melhora de resultados. No entanto os meios utilizados no Brasil para avaliação a força, não se enquadram de maneira específica para com a realidade da natação, tendo em vista que são aplicados testes inespecíficos, diferente do que é encontrado na literatura internacional aonde testes específicos são realizados. Dentro desses, o nado atado é bem utilizado, aonde se pode medir a força propulsora do nadador no seu meio específico de trabalho a água. O atual estudo teve como objetivo mensurar os níveis de força, de forma específica para natação utilizando o nado atado e relacionar com teste de velocidade, também de forma específica, para mais tarde apresentar se existe uma correlação significativa entre as variáveis, para isso a amostra do estudo disponibilizou de 13 atletas do sexo masculino, das categorias Infantil I e II, Juvenil I e II e Junior I (13 à 17 anos) todos pertencentes a mesma equipe essa filiada a Federação de Desportos Aquáticos do Paraná (FDAP). A relação apresentada poderá vir de auxílio, trazendo a importância de um acompanhamento específico na natação para melhores resultados em longo prazo, especialmente nas questões de velocidade e força, mais evidenciadas no presente estudo.

Palavras chaves: Natação, Força, Nado Atado.

I. INTRODUÇÃO

Devido aos grandes avanços nos estudos em vários esportes de alto rendimento e constatando que as capacidades físicas são diretamente relacionadas a melhoras de resultados nesses últimos anos, na natação também são encontrados esses avanços que se explicam pelos inúmeros recordes mundiais que caem ano a ano.

Tendo em vista que a velocidade é um fator essencial para o desempenho de qualquer esportista de alto rendimento VERKHOSHANSKY (1995), sendo ela condicionada por todas as capacidades físicas, dentro dessas capacidades físicas, a força se mostra de grande importância, com uma relação direta entre o aumento de força, que por sua vez traz um aumento de velocidade de forma geral, em todos acontecendo em todos os esportes. Na natação, alguns estudos já apresentaram a importância do ganho de força para se nadar mais rápido. (STRASS, 1986). Lembrando que a força e velocidade, mesmo que não pareçam, são dois componentes distintos da potência.

No caso particular da natação, por ser praticada num meio específico e apresentar peculiaridades perante aos outros esportes, a mensuração dos níveis de força, por sua vez, deve ser feita de maneira específica, para a maior aproximação com os movimentos reais de nado.

Existem meios convencionais e que são mais utilizados aqui no Brasil para a mensuração de força nos atletas. Exemplo deles é o uso de aparelhos de musculação e pesos livres. Esses testes mostram sim, a força máxima dos atletas, mas não são específicos no que diz respeito ao meio da natação. Assim, testes dentro da água, são de maior valia para a mensuração de força no caso da natação.

O nado amarrado é um trabalho de força realizado pelo nadador, sendo que o atleta realiza os movimentos próximos ao de nado real quando esta em deslocamento, porém estando preso, amarrado em uma cinta tendo seu deslocamento nulo, buscando de maneira mais aproximada mensurar a força que o nadador aplica quando está em nado livre, nas suas condições reais de esforço específico, com o deslocamento nulo dentro da água, o nadador preso a uma corda tensiona o dinamômetro que marca os níveis de força; sendo a maneira mais

próxima para medir as ações motoras específicas da natação em condições reais de nado (MARINHO, P.C. e ANDRIES, O. 2001).

Sendo assim um instrumento que pode ser utilizado para mensuração da força especificamente no meio aquático, servindo de auxílio para um acompanhamento nas fases de treinamento em longo prazo, na evolução do atleta perante a estímulos de forças específica.

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar os níveis de força específica dos atletas e verificar a relação com a velocidade de nado dos mesmos.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a força específica através de nado atado (NA)
- Avaliar a Velocidade com testes de 15m (T15).
- Através dos resultados de força no NA fazer uma relação com o a velocidade na distância de 15 m.

1.4 JUSTIFICATIVA

Por vivenciar o cotidiano da natação competitiva a alguns anos e constatar que mesmo com grandes avanços na área tanto na parte técnica quanto na parte fisiológica a maioria dos teste para avaliação de força são aplicados de modo inespecíficos, sendo assim esse estudo se torna de grande valia podendo auxiliar os profissionais da área apresentando o quanto pode ser importante um programa de força a longo prazo para melhor desenvolvimento dos atletas em provas de velocidade, tendo uma maior eficácia nesse acompanhamento se for mensurado de forma específica (NA).

II. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 AVANÇOS NA NATAÇÃO DE ALTO NIVEL

A curiosidade e a vontade do homem em dominar o meio líquido já vem desde a época da Grécia antiga , aonde num primeiro momento dava-se maior importância para as questões de sobrevivência, mas logo depois desse primeiro obstáculo vencido,surgiu o interesse pela competição.

Colwin (2000) cita que desde de 1603 a natação já fazia parte de um programa interescolar no Japão,e somente mais tarde,1837, se encontra registros de competições na Inglaterra. A primeira tentativa de campeonato mundial na Austrália aconteceu por volta de 1958. A natação começa a ser difundida com maior vigor na Inglaterra, voltada mais às questões de sobrevivência do que especificamente a questões competitivas. Ela foi introduzida na maioria das escolas públicas inglesas do período Vitoriano.

Por volta da segunda metade do século XIX, duas potências já se destacavam como pioneiras no que diz respeito a organização e nas competições na natação , seriam elas a Inglaterra e a Austrália, servindo de referencia para os outros países.

Um marco bem importante para a natação mundial aconteceu no ano de 1908, quando foi criada a F.I.N.A (Federação Internacional de Natação Amadora), que é até hoje o principal órgão da natação mundial.Ela foi fundada por George Hearn que na época era presidente da English Swimming Association.

Já no século XX, outras nações já despontavam e faziam frente a Inglaterra e a Austrália; seriam elas, os Estados Unidos, Japão , Hungria, Alemanha Oriental e Holanda.

Somente mais tarde outras nações se mostrariam presentes no cenário mundial.

Depois dos Jogos Olímpicos de 1960, em Roma, ficou evidente que o conhecimento técnico sobre natação havia se disseminado pelo mundo inteiro, resultando no fato de que agora se podia esperar que surgissem campeões internacionais de quase todos os países, “....Alemanha Oriental, Romênia, Iugoslávia, França, Brasil, Espanha, México, Alemanha Ocidental, Suíça e a União

Soviética mostraram que nenhuma nação era soberana no conhecimento da natação.” (COLWIN,2000, p. 190).

Nesses últimos anos a natação vem apresentando uma grande evolução, isto se deve a grande variedade e quantidade de estudos científicos relacionados diretamente a melhora da performance.

Os últimos anos se caracterizaram por um trabalho de investigação muito frutífero nos campos da morfologia e da fisiologia, da biomecânica e da bioquímica da natação desportiva, dando suporte para a melhora na qualidade dos treinamentos (PLATONOV & FESSENKO, 2003, p.8).

Esses estudos estão sendo realizados em diversas partes do mundo, mas as nações que ainda dominam esse cenário são os EUA e a Austrália, no entanto países como Japão, Reino Unido e Alemanha vêm contribuindo com a melhora do nível da natação mundial.

E esse intercambio de informações vem de maneira significativa acontecendo desde os anos 60 com a A.S.C.A (American Swimming Coaches Association), aonde uma vez por ano se reúnem treinadores do mundo inteiro para troca de experiências, formas de treinamento e estudos sobre a área. O outro meio que ajudou nessa difusão de informações pelo mundo, é a revista Swimming World entrando ate para o Swimming Hall of Fame em 1983, em reconhecimento a sua importância a natação mundial.(COLWIN,2000) .

Um retrato desse domínio da natação pelos americanos e australianos, se dá pelos resultados dos últimos jogos olímpicos realizados em Beijing da China (2008), aonde EUA e Austrália, na soma de medalhas na natação, ganharam 51 das 96 medalhas disputadas na natação.

2.2 CAPACIDADES FÍSICAS E MOTORAS

Vendo que as capacidades motoras (força, velocidade, resistência, flexibilidade e etc.) são de extrema importância para o desenvolvimento dos atletas, segundo Verkhoshansky (2001) as capacidades estão interligadas. Exemplo disso, é que a força explosiva, é a integração de força e velocidade. A agilidade é a integração entre força, resistência e flexibilidade; assim, cada esporte apresenta suas especificidades dando maior ênfase nas capacidades específicas a serem trabalhadas, no caso especial da natação, a força, velocidade e resistência se fazem de maior importância para um melhor desempenho.

Segundo Weineck (1999) as capacidades motoras podem ser divididas em dois grupos: o das condicionais, que são força, resistência e velocidade, e o grupo das coordenativas, que seriam mobilidade, agilidade e equilíbrio. Como Verkhoshansky (1999) propõe acontece uma relação entre as capacidades, porém cada atividade esportiva tem suas capacidades predominantes, no caso a natação, tem como principais capacidades a resistência, a força e a velocidade. No caso específico desse trabalho por se mostrarem pertinentes, serão discutidas as questões de força e velocidade.

2.3 CAPACIDADES DE VELOCIDADE

Para Weineck (1999) entende-se por velocidade uma gama variada, incomum e complexa de capacidades, as quais se apresentam em vários tipos de esportes, de diferentes maneiras, sendo ela o principal requisito motor; o qual permite tanto a movimentação, quanto a assimilação de outras capacidades do condicionamento – duração e força – e também coordenação.

Para ter êxito em qualquer esporte a velocidade se mostra um fator primordial para um melhor desempenho. Para Verkhoshansky (1995, p. 9) é exatamente a velocidade, que ao final, determina o resultado esportivo, o êxito depende da velocidade das ações do atleta.

Tendo em vista que a velocidade de forma elementar pouco pode ser desenvolvida e está mais ligada a fatores genéticos propriamente ditos, no que diz respeito às formas complexas de manifestação das qualidades de força em resultado do treinamento especializado, enormes progressos podem ser alcançados (PLATONOV, 2003).

Outro estudo referente a esta questão apresenta que um adulto não treinado pode melhorar de 15% a 20% de seu tempo (considerando seu melhor tempo de 100m); excepcionalmente esta melhoria pode chegar a 20% HOLMANN/HETTIGER (1980), com isso a velocidade pode ser trabalhada e desenvolvida para melhores resultados.

Mesmo a natação sendo considerada um esporte cíclico, a velocidade pode ser encontrada de maneiras distintas, como na saída, saída da virada e no trabalho cíclico de nado. Platonov (2005 p.264), cita exemplos dessas variadas velocidades. 1) saída com ênfase na rapidez máxima ou na força dos movimentos; 2) saída com ênfase na rapidez máxima da reação ao sinal de saída; 3) saída com ênfase no ritmo máximo dos primeiros movimentos do ciclo; 4) nado em velocidade nas distâncias de 5 a 15m, com intensidade máxima; 5) acelerações curtas de caráter explosivo durante o trabalho cíclico e etc.

Segundo Maglischo (1999), são consideradas provas de velocidade, as provas com as distâncias de 50m e 100m, e estas utilizam predominantemente o metabolismo anaeróbico e devem ter os níveis de potência muscular elevados.

A força máxima e a força explosiva se fazem imprescindíveis para bons resultados nas provas de velocidade, mas com o aumento das distâncias, essas forças perdem espaço para a força de resistência, que é importante para todas as provas, mas se faz mais presente nas provas de fundo.

Na natação, a velocidade depende diretamente do nível de desenvolvimento de força máxima e de explosão, da flexibilidade, das capacidades de coordenação e do aperfeiçoamento da técnica, possuindo também grande significado à potência e a capacidade anaeróbica de fornecimento de energia para o trabalho realizado (PLATONOV, 2005).

Para Maglischo (1999), com o aumento da potência muscular, se faz possível uma maior aplicação de força na água durante cada segundo de natação e essa potência podendo ser elevada pelo aumento do volume e da força dos músculos.

Os dois componentes da potência são a força muscular e a velocidade do movimento.

É de grande importância nas provas de velocidade o trabalho anaeróbico, tendo em vista que grandes velocidades não podem ser mantidas por muito tempo sem elevadas taxas de glicólise.

Maglischo (1999) divide em três aspectos o trabalho anaeróbico; que são a velocidade de produção de ácido láctico nos músculos, o efeito do acúmulo de ácido láctico no pH muscular e o aumento à tolerância a dor. Estes três aspectos influenciam diretamente nas provas de velocidade.

2.4 CAPACIDADES DE FORÇA

Força muscular pode-se definir como a força ou tensão que um músculo ou, mais corretamente, um grupo muscular, consegue exercer contra uma resistência em um esforço máximo, existindo quatro tipos básicos de contração muscular: a isotônica, a isométrica excêntrica e a isocinética (FOX, 1998).

Para Weineck (1999), força é dividida em força geral e força específica, sendo a força geral, aquela que engloba todos os grupos musculares e força específica aquela que necessita de apenas alguns músculos para realizar alguns movimentos específicos da modalidade.

Ainda dentro dessas duas divisões, encontra-se mais três tipos de qualidade de forças. São elas: a Força Máxima, a Força Rápida e a Resistência de Força (PLATONOV, 2005).

Força máxima é a capacidade máxima que o indivíduo é capaz de exercer na presença de uma contração muscular máxima; ainda maior que a força máxima, existe a força absoluta, que seria a soma de força máxima mais força de reserva.

A força de velocidade é a capacidade do sistema neuromuscular de movimentar o corpo ou parte dele com uma velocidade máxima.

E a força de resistência é a resistência à fadiga em condições de esforço muscular intenso.

Zatsiorsky (1999) propõe que é impossível aplicar um esforço máximo se a resistência for pequena, e que a magnitude da força muscular depende da resistência externa que se é colocada.

No caso da natação, a resistência é dada pela hidrodinâmica e a sua relação com a força depende da velocidade ao quadrado, assim como (ZATSIORSKY, 1999), coloca o trabalho de força nos esportes aquáticos são um problema especial; segundo ele, o trabalho com pesos, ou resistência elástica, não são uma solução satisfatória.

Desde muito tempo, a força e a flexibilidade são considerados pontos importantes para os programas de treinamento em longo prazo na natação competitiva. Trazendo assim a idéia de que com o aumento de força muscular, aumentaria a potência e por sua vez aumentaria a velocidade na natação. Para Maglischo (1999), em Nadando mas Rápido “a força é potencia,é velocidade.”

Já a flexibilidade é de grande importância, porque se acredita que com uma maior flexibilidade, mais eficiente será a mecânica da braçada assim com apresentara uma maior amplitude e menor deve ser a resistência da água durante o nado, também sendo menor o gasto de energia, apresentando assim um nado mais eficiente. Mesmo sendo de grande importância as questões de flexibilidade o atual estudo as deixa de lado, tendo em vista que outros fatores como a força/velocidade estão diretamente relacionados ao assunto tratado.

A importância desses trabalhos de força se dá com tanta evidência que estudos como de PLATONOV E FESSENKO (2003, v1) mostraram que o tempo de trabalho fora da água triplicou nos últimos 15 anos em atletas russos e a preparação geral entra como descanso ativo nesse contexto.

Nos últimos 20 anos foram utilizados vários tipos de trabalhos para preparação de força fora da água com utilização de sobre carga e resistências tradicionais, mas nos últimos anos com a introdução de novos aparelhos de musculação que permitem variar de diversas formas o trabalho de força, são encontrados diversos programas com características distintas como: isométricos, isotônicos e isocinéticos. Esses programas visam o desenvolvimento dos diferentes tipos de qualidade de força; a força de velocidade, a força máxima e a força de resistência. A proporção do trabalho dessas forças deve ser determina pela especificidade das provas.

Strass (1986), apresentou em seu estudo aumentos de até 24,8% na força máxima, após um treinamento de 6 semanas, esse aumento de força teve uma relação direta com o resultado de testes de velocidade de 25 e 50 m, ocorrendo uma

melhora de até 1,3 e 2,1($p < 0,05$), respectivamente, além dessa melhora direta no desempenho, o estudo também mostrou uma melhora na qualidade técnica dos movimentos, tendo em vista que o comprimento das braçadas, aumentou de forma significativa depois do mesmo trabalho de força. Outra questão importante que o mesmo autor propõe, é que o treinamento de força pode modificar o padrão de recrutamento das unidades motoras ativadas, assim mostrando que a relação de força trabalhada fora da água tem relação direta com a aplicação de um poder maior de força num mesmo espaço de tempo.

Porém, todo o trabalho de força fora da água, deve servir de complemento para o trabalho dentro da água, tendo em vista a especificidade dos movimentos encontrados dentro das condições reais de nado e que qualquer movimento de musculação ou aparelho usado fora da água como os bancos isocinéticos não reproduzem o desenho tridimensional da braçada na água (MARINHO, 2002).

2.5 PERFIL MATURACIONAL

Outro fator de grande importância nessa pesquisa se tratando de jovens de 13 a 17, anos é a questão maturacional, já que esses atletas se apresentam numa fase acelerada de crescimento.

Nessa fase da puberdade os meninos chegam a apresentar um aumento de 10 vezes mais testosterona que na infância. Abrindo assim a possibilidade de um grande aumento dos níveis de força. MAGLISCHO (1999) apresenta num estudo, que meninos de 10 à 20 anos de idade podem aumentar até 200% da sua potência muscular nos ombros e braços, e mais cerca de 125% por volta dos 30 anos.

Para qualquer prática esportiva um bom desempenho só poderá ser atingindo se houver a base necessária estabelecida durante a infância e na juventude, isto condiciona a necessidade de um planejamento sistemático, e de um treinamento prolongado. (WEINECK, 1999).

Em vários estudos, a idade vista como ideal para a iniciação dos treinamentos na natação, se dá por volta dos 9 aos 11 anos para os meninos, no caso de fundistas que apresentam seu nível máximo de desempenho por volta dos 19 e 20 anos de idade. A idade pré-escolar se mostra ideal para o início do treinamento; já em especial no caso dos velocistas essa preparação pode vir a acontecer um pouco

mais tarde por volta dos seus 13 anos, vários atletas de nível olímpico como M. Biondi e Rond Gaines, que foram medalhistas olímpicos começaram por volta dos 13 anos, tendo em vista que chegaram ao ápice entre os 23 e 25 anos(PLATONOV,2005).

Em todos os casos o treinamento em longo prazo se faz de grande importância, tendo em vista que além das questões físicas, a parte técnica é melhorada com o desenvolvimento da idade nas crianças. Costill, Maglischo, e Richardson (1994), colocam que os principais avanços técnicos se dão antes da puberdade, antes dos 14 anos de idade e que há uma dificuldade muito grande em mudanças técnicas durante este período, apresentando uma melhor resposta após os 20 anos de idade.

A força entra como papel primordial como foi citado acima nas provas de velocidade, podendo ser trabalhada na puberdade, essa questão levanta o questionamento: se seria válido e seguro o trabalho de força na puberdade, porém estudos relativamente antigos (1986) já provavam que é de extrema eficácia o trabalho de força nessa faixa, tendo apresentado uma melhora de 43% nas capacidades de força com um grupo de jovens que fez um trabalho de força-resistência em contrapartida a outro grupo que não fez esse tipo de trabalho obteve uma melhora de somente 10%.(COSTILL., MAGLISCHO., e RICHARDSON., 1994),

No caso de trabalho de força num planejamento em longo prazo, deve se ter o cuidado de não pular as fases de desenvolvimento dos atletas,sendo que em muitas vezes acaba-se dando pouca importância aos primeiros anos de treinamento de força geral em busca de resultados em curto prazo e já se estabelece um trabalho de força específica, nestes casos, os resultados aparecem rapidamente; mas perdas significativas serão encontradas posteriormente, já que o atleta não trabalhou as questões básicas de força geral. Com o aumento da idade cresce a capacidade de realizar com êxito os trabalhos de força, tanto geral, quanto específica, tendo em vista que os resultados do melhores velocistas do mundo nos últimos tempos o trabalho de força vem sido apresentado de forma progressiva o treinamento em longo prazo e respeitando as faixas etárias se torna fundamental para melhores resultados,sendo nos primeiros anos de força geral e mais tarde entrando na parte específica sendo que o período de maior pré-disposição para o trabalho de força-velocidade,que vai dos 18 aos 21 anos . (PLATONOV, 2005).

Outro fator que é influência diretamente nessa faixa etária dos primeiros anos de treinamento, é a resistência, que com o desenvolvimento da idade o tamanho do coração aumenta, melhorando o sistema cardiovascular, que por sua vez contribui na melhora da resistência; não esquecendo que antes da puberdade as crianças apresentam uma capacidade limitada de resposta a estímulos anaeróbicos.

2.6 N.A. (NADO AMARRADO)

Diferentemente do que acontece no cenário internacional aqui no Brasil os meios de avaliação de força se apresentam de maneira inespecífica, através de testes com aparelhos isocinéticos e biocinéticos, e principalmente com pesos livres.

Assim estudos com o nado amarrado são de grande valia, porque simulam as condições mais próximas das reais de nado, tornando a avaliação mais precisa no que diz respeito a natação.

Estes estudos já são citados desde a década de 50 no cenário mundial, mas com um certo tempo de atraso, somente na última década esses estudos surgiram de forma mais evidente no território brasileiro tendo como pioneiros MARINHO. P.C., & GOMES. A.C. (1999).

O nado amarrado se torna de grande auxílio, tendo em vista que é a maneira encontrada de se mensurar os níveis de força mais próxima das ações reais de nado (PLATONOV E FESSENKO 1994), o nado amarrado é caracterizado, pelo nadador preso a um cabo, estar realizando os movimentos característicos de nado e dessa forma, sem deslocamento, gerar uma força máxima que é mensurada por um dinamômetro.

Alguns resultados rudimentares, porém interessantes, já foram apresentados na década de 80, exemplo disso foi o artigo de (ADAMS, MARTIN, YEATER, & GILSON) *TETHERED FORCE AND VELOCITY RELATIONSHIPS* que teve grande destaque no ano de 1983, entrado entre os 10 melhores artigos daquele ano no college swimming, sendo publicado no **edition of the College Best Times de 1984.**

Apresentando um estudo realizado com nadadores universitários fazendo a relação entre nado atado e velocidades em nado livre e ainda fazendo uma relação com o padrão de braçadas, foram aplicados testes de velocidade de nado completamente atado, nado parcialmente atado e de nado livre, além de teste de percentual de gordura e de percentual de massa magra. No estudo feito, foram utilizados 18 voluntários (n = 9 homens, n = 9 mulheres), foram aplicados teste de força e relacionados respectivamente com tiros de 100 e 500 jardas e como se era de esperar, nadadores velocistas apresentaram níveis de força maior que os fundistas ou nadadores de médias distâncias, mas a relação encontrada foi relativamente baixa.

Porém nesse estudo foram utilizados tempos reais de prova de 100 e 500 jardas sendo irreais quando comparados a velocidades de treino, sendo que nesse tipo de comparação os fatores competitivos (adrenalina de prova, esforço máximo que o atleta só aplica durante competições, depilação e etc.) e os fatores de saída e de virada interferem diretamente se comparados a força de nado atado; além desses fatores, as distâncias usadas também não contribuem com a relação de força, já que 500 jardas tem como predominância o metabolismo aeróbico podendo assim explicar os baixos índices de relação durante o estudo.

Em estudos mais recentes como no de (MARINHO, 2002) mostram o alto nível de relação entre a força propulsora e a velocidade básica de nado, e essa relação só pode ser confirmada e constatada através de testes com o nado amarrado; dentro do seu estudo, ele também cita que MARINHO e GOMES (1999) encontraram valores próximo aos seus, mostrando o alto grau de relação da força propulsora e a velocidade básica, ARELLANO e PARDILLO também citados por MARINHO (2002) foram outros pesquisadores que encontraram essa relação em atletas de 14,6 +- 1,9 anos.

Por outro lado outros estudos como de COSTILL, SHARP e TROUP demonstraram valores ainda mais expressivos de relação de força/velocidade, porem todos esses estudos tiveram as questões de força avaliadas pelo Banco Biocinético de Natação, que seria um banco que trabalha de forma isocinética fora da água simulando os movimentos reais de uma braçada com os mesmos grupos musculares utilizados durante o nado Embora o banco biocinético simule os movimentos específicos das braçadas na natação em condições normais, alguns

outros estudos se mostraram conflitantes e os resultados controversos acabaram colocando em questionamento a validade da mensuração de força através desse sistema.

Assim o NA se apresenta de melhor forma para mensuração de força em nadadores, tendo em vista que os movimentos reais de nado são aplicados de forma específica como no nado em condições normais dentro da água e não procuram buscar movimentos semelhantes ou similares fora da água para fazer tal mensuração como apresentados em outros mecanismos. Estudos como de MARINHO(2002),MARINHO e GOMES (1999), THOMAS (1984), ARELLANO e PARDILLO (dato não publicado), mostram em seus resultados que a mensuração do nado atado tem ligação direta com a velocidade básica de nado sem mostrar conflitos nos resultados, mesmo com algumas diferenças, esse método se mostra o mais eficaz e fiel aos movimentos da natação, já que a mesma se dá em um meio diferente do que estamos habituados.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

A pesquisa tende apresentar a importância da força nas provas de velocidade na natação, fazendo assim através de testes, uma relação de força específica com o nado atado e o tempo final de tiros de velocidade em 15 metros, caracterizada como descritiva correlacional.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Os testes serão realizados em 13 atletas de natação de nível competitivo, que já apresentam contato com natação competitiva a mais de 2 anos e são filiados a FDAP (Federação de Desportos Aquáticos do Paraná), realizando também uma carga de no mínimo 5 treinos semanais de duração de 2h em média.

Os atletas analisados são do sexo masculino e se encontram entre as idades de 13 e 17 anos encontrando-se nas categorias Infantil I a Junior I, sendo que todos fazem parte da equipe Fundação Nadar, atual, campeã geral Paranaense de Natação.

A coleta de dados foi realizada na piscina coberta e aquecida de 25 metros do CED-UFPR.

3.3 ESTRATÉGIA DE AÇÃO

Para o teste de velocidade será utilizado o teste proposto por WILKE, K.; MADISEN, O. (1990). Aonde o nadador tem de nadar 25 metros no máximo de velocidade, mas o cronômetro só é acionado quando o nadador passa da marca dos 10 metros, assim o tempo a ser considerado é somente o dos últimos 15 metros anulando o fator deslize e saída. Os testes serão mensurados por cronômetro digital com precisão de milésimos de segundo.

Já o teste de força será aplicado com o protocolo sugerido por FORMICHENKO (1998) e MARINHO e ANDRIES (2001) que encontraram em estudo anterior um alto coeficiente de fidedignidade ($r=0,96$).

O teste se remete a, os nadadores estarão atados por um cinto que estará conectado a um tubo cirúrgico de 2 m de comprimento com 6 polegadas, este por sua vez, conectado a uma corda de 3 polegadas que é preso a uma das extremidades de um dinamômetro da marca (Kratos DDK 50), a outra extremidade está conectada ao bloco de saída. Após o atleta estar conectado inicia o nado de forma moderada, para que seu corpo fique na horizontal, para depois de um sinal sonoro que buscarão aplicar o máximo de força num período de 10 segundos, ao final do tempo outro sinal é dado para indicar o término do teste. Além dos testes citados acima, foi aplicada uma avaliação corporal definindo alguns dados antropométricos dos atletas como percentual de gordura, altura, peso, IMC e idade cronológica.

Logo após os testes realizados os dados coletados foram repassados e organizados em uma planilha de EXCEL 2000, para serem processados e separados em média, desvio padrão do grupo e mais tarde serem analisadas as correlações entre força x velocidade e força x tempo.

Utilizou-se a estatística descritiva para caracterização dos sujeitos e variáveis e para analisar a correlação entre as variáveis força, velocidade e tempo, foi utilizado a correlação linear de Pearson.

IV. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS E APRESENTAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Tabela 1. Características dos Sujeitos.

	Media	Desv. Padrão	Valor Mínimo	Valor Maximo
Peso (kg)	60,5	10,1	43,9	83,2
Estatura (cm)	171	6,6	160	187
IMC	20,3	2,3	16,6	24,2
% Gordura	10,5	3,8	3	16,9
Idade (anos)	15,4	1,3	13	17

Tabela 1. apresenta as características físicas dos sujeitos analisados, como peso, estatura, IMC, percentual de gordura e idade cronológica.

Estatísticas Descritivas.

Tabela 2. Apresentação das Variáveis.

	N	Mínimo	Maximo	Media	Desvio Padrão
Tempo (seg.)	13	7,78	9,66	8,67	0,54
Velocidade (m/seg.)	13	1,55	1,92	1,73	0,10
Força (Kgf)	13	16,3	40,2	25,19	6,89

Na tabela 2. pode se observar a variável 1 que se da pelo tempo que os nadadores fizeram os 15 metros, juntamente com a variável 2 que seria a velocidade (distancia/ tempo) dos 15 metros e a variável 3 que seria o pico de força mensurado pelo teste de nado atado. A tabela também apresenta os valores mínimos, máximos, médios e desvio padrão de todas as 3 variáveis presentes no estudo.

4.2 RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS

Tabela 3. Correlação entre as Variáveis Tempo x Força. (n=13).

Tempo x Força		
Correlação	Tempo	Força
Tempo	1	-0,71917 p = 0,005
N	13	13

Para a análise estatística foi usado a correlação linear de Pearson ($p < 0.05$), que estão apresentados nas tabelas.

Na tabela 3 é apresentando a correlação entre as variáveis tempo e força tendo em vista que a correlação se apresentou negativa de $r = -0,71$ e $p = 0,005$ pode se afirma que houve um correlação inversa, assim quanto menor o tempo que o nadador vence os 15 metros maior o nível de força encontrados.

Tabela 4. Correlação entre as Variáveis Velocidade x Força.

Velocidade x Força		
Correlação	Velocidade	Força
Velocidade	1	0,732086 p = 0,004
N	13	13

A tabela 4 apresenta a correlação de velocidade e força, nesse caso a correlação se mostra de forma direta tendo um valor positivo e significativo encontrando um $r = 0,73$ e $p = 0,004$ podendo assim afirmar que quanto maior é a velocidade, maior será o nível de força.

Em estudos semelhantes, números aproximados ao do atual estudo foram encontrados, exemplo de MARINHO e GOMES (1999) que também apresentaram um coeficiente alto de correlação ($r = 0,85$) entre força em nado atado e velocidade em 25 metros, ARELLANO e PARDILLO (dado não publicado) também encontraram valores próximos ao atual estudo ($r = 0,84$), este estudo sendo feito em atletas de 14 a 16 anos de idade, faixa etária também próxima do presente estudo.

O treinamento de força específica se mostra assim de grande importância na natação, especialmente nas provas de velocidade; tendo em vista essa grande correlação entre força e velocidade, o trabalho de força deve ser priorizado aos nadadores velocistas e como Strass (1986) já apresentou em seus estudos, após 6

semanas de treinamento de força, ocorreu um aumento direto no tempo em que os atletas venciam os 50m além de uma melhora técnica significativa.

Porém não se pode esquecer dos aspectos de crescimento e desenvolvimento dos atletas, como Weineck (1999), propõe que um bom desempenho só poderá e será atingido se houver a base necessária estabelecida durante a infância e a na juventude, isto condiciona a necessidade de um planejamento sistemático e de um treinamento prolongado.

As questões de força devem seguir essa mesma linha, e para se obter resultados expressivos, posteriormente deve se trabalhar a força geral num primeiro momento, (MAGLISCHO, 1999) apresenta em seu estudo, que meninos de 10 à 20 anos podem aumentar em até 200% a potência muscular nos ombros e braço sendo que essa porcentagem cai quase que pela metade por volta dos 30 anos, sendo assim de grande importância o trabalho de força já nos primeiros anos de treinamento para se formar uma base sólida, tendo em vista que os aspectos maturacionais devem ser respeitados conforme cada faixa etária, um trabalho diferenciado deve ser utilizado para evitar lesões e danos já que os atletas se encontram em fase de desenvolvimento maturacional.

E, mais tarde, com o passar do tempo, ir introduzindo trabalhos de características mais específicas para que se possam atingir os melhores resultados.

Assim com a apresentação de uma alta correlação no presente estudo entre a força mensurada pelo nado atado e a velocidade básica na distância de 15 metros, pode se dizer que testes com nado atado são um instrumento de medida altamente específica da força dos nadadores, servindo de auxílio aos profissionais da área de natação como instrumento de avaliação específico para nadadores especialmente os velocistas.

Sendo de grande importância no acompanhamento a curto, médio e em longo prazo do desenvolvimento da força de um modo mais específico e próximo as condições reais de nado.

V. CONCLUSÕES

Podendo assim concluir com o atual estudo, o quão grande é a importância de conhecer as variáveis que determinam os resultados na natação, como flexibilidade, força, resistência, velocidade, etc.

Dentre elas a força, foco principal de estudo, apresentou fator de alta correlação com o desempenho nas provas de velocidade, sendo elas caracterizadas estímulos anaeróbicos.

Sendo assim pode-se afirmar que os atletas de provas de velocidade (velocistas) necessitam de um programa especial voltado para força, tendo em vista tanto a força geral, quanto a força específica, além de um acompanhamento que deve ser feito durante esse trabalho de força, fazendo testes em curto, médio e longo prazo, podendo assim se utilizar do nado atado para mensuração mais específica de força com os atletas.

No atual estudo foi analisado e confirmado a importância da força nas provas de velocidade caracterizadas pelo perfil anaeróbico, sendo de grande importância que futuros estudos possam analisar a relação da força com outras distâncias inclusive com outras manifestações de força, como a de resistência.

REFERÊNCIAS

- COLWIN. C.M. **Nadando no século XXI**. 1º ed. São Paulo:Manole Ltda.,2000.
- COSTILL, D.L, MAGLISCHO, E.W., RICHARDSON & A.B (1994) **Natacion**. Barcelona, editora Hispano Europea.
- FOX, E.L. STEVEN J.K. & FOSS, M.L. (1998) **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. Rio de Janeiro, editora Guanabara Koogan.
- HOLLMAN, W. & HETTINGER, T. H. (1989). **Medicina de esporte**. São Paulo, editora Manole Ltda.
- MAGLISCHO, E.W. **Nadando ainda mais rápido**. 1º ed. São Paulo, editora Manole Ltda., 1999.
- MAGLISCHO, E.W. **Nadar mas rápido**. 4º ed. Espanha: editora Hispano Europea. 1999.
- MARINHO. P. C. (2002) **Mensuração da força propulsora mediante o emprego do “nado amarrado” e sua relação com a velocidade básica de nadadores**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).
- MARINHO. P.C., & GOMES. A.C. (1999) **Diagnostico dos níveis de força especial em nadadores e sua influencia no resultado desportivo**. *Treinamento Desportivo*, 4 (2), 41-47.
- _____ & ANDRIES, O. (2001) **Avaliação da força propulsora do nadador: validade e reprodutibilidade de uma metodologia especifica**. XXIV Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. São Paulo, Brasil.
- PLATONOV, V. N. & FESSENKO, S.L. (2003) **Os sistemas de treinamento dos melhores nadadores do mundo**, v.1, Rio de Janeiro, Sprint.
- PLATONOV, V. N. & FESSENKO, S.L. (2003) **Os sistemas de treinamento dos melhores nadadores do mundo**, v.2, Rio de Janeiro, Sprint.
- PLATONOV, V. N. (2005) *Treinamento desportivo para nadadores de alto nível*. São Paulo , editora Phorte.
- STRASS, D (1986) **Effects of maximal strength training on sprint performance of competitive swimmers**. .In B.E. UNGERECHTS, K. WILKE & K. REISCHLE (orgs.), *International series on sports science*. Vol. 18. *Swimming Science V* (p. 149-156). Champaign, IL: Human Kinetics.

THOMAS A., MARTIN B., YEATER R., & GILSON K.(1984) **Tethered force and velocity relationships** , College Swimming season.

VERKHOSHANSKY, Y.V. (2001) **Treinamento desportivo**. Porto Alegre, editora Artmed.

VERKHOSHANSKY, Y.V & OLIVEIRA, P.R. (1995) **Preparação da força especial**. Rio de Janeiro, Grupo Palestra Sport.

WEINECK, J. (1999) **Treinamento ideal**. São Paulo, editora Manole.

ZATSIORSKY. V.M. (1999) **Ciência e pratica do treinamento de força**, São Paulo, editora Phorte.