

DANIEL FONTENELE DE GOIS

**A RELAÇÃO DA FORÇA E A TÉCNICA NO
DESEMPENHO DO NADO CRAWL EM
NADADORES FEDERADOS DE 11 A 16 ANOS DA
CIDADE DE FORTALEZA-CE**

**Mestrado em Educação Física e Desporto
Especialização em Desenvolvimento da Criança**

Orientadores: Nuno Domingos Garrido
Antonio Barroso Lima



**UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO
VILA REAL, 2019**

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**A RELAÇÃO DA FORÇA E A TÉCNICA NO DESEMPENHO DO
NADO CRAWL EM NADADORES FEDERADOS DE 11 A 16 ANOS DA
CIDADE DE FORTALEZA-CE**

Dissertação de Mestrado apresentado ao
Curso de Mestrado em Educação Física e
Desporto (Especialização em
Desenvolvimento da Criança), como requisito
para obtenção do grau de mestre, sob
orientação dos Prof. Dr. Nuno Garrido e Prof.
Dr. Antonio Barroso Lima.

Vila Real, 2019

DEDICATÓRIA

Aos meus avós maternos Francisco e Francisca (in memória). Ele eu não pude conhecer, ela era a minha Mãe Neném, pois eu a tinha como minha segunda mãe.

Aos meus avós paternos (in memória) João e Maria, exemplo de família.

Aos meus pais Luiz e Valdenira, que sempre foram o meu alicerce.

Aos meus filhos Caio, Luana e Isadora que são a luz e a maior motivação da minha vida.

A minha mulher Raquel que me confirma todos os dias o real sentido de família.

AGRADECIMENTOS

No primeiro momento, nem pensei que seria capaz, até que os mais próximos e queridos demonstraram uma confiança que de início nem veio de mim. Na caminhada a crença é o que move o homem, e a fé é que o faz mantê-lo no caminho do seu propósito. Nossa mente e nossos pensamentos são toscos a ponto de oscilarem em dois extremos de certeza: um na descrença de nossas capacidades, o outro, na ilusão de acharmos que podemos percorrer nosso caminho sem ajuda. Hoje, continuo oscilando em outras fraquezas humanas, mas tenho a certeza de que sou sim, muito capaz, mas que, sim sempre precisaremos do outro para chegar. Por isso sou muito grato!

Sou grato ao grande arquiteto do universo, Deus, pelo magnífico presente da vida e por me dar, nesse momento terreno, a dádiva de contribuir para o meu crescimento e de outros que me rodeiam.

Meu infinito agradecimento aos meus pais, Luiz e Valdenira, o começo de tudo, a minha base e meu porto seguro, o meu primeiro contato com o sentimento do amor. Obrigado pelo acolhimento e apoio incondicional, pela fortaleza que encontro em vocês em todos os momentos da minha vida. Obrigado pela minha vida.

Ao meu amor, minha mulher, companheira Raquel Felipe. Obrigado pela ousadia de acreditar nos meus sonhos e por compartilhar comigo a realização deles. Nesse momento precioso de vida, lhe agradeço por ter sido peça decisiva na construção e realização desse objetivo. Meu agradecimento pelo empenho, dedicação, companheirismo, paciência, e pela sua presença com nossos filhos quando eu precisava me dedicar. Obrigado pela compreensão e pressão na hora certa, pelo sentido prático que você me colocou nessa jornada. Você não só foi a mulher que me apoiou, mas a profissional que contribuiu com seu olhar e revisões incansáveis ao longo da elaboração deste trabalho. E obrigado por me fazer acreditar que o céu é o limite, por verdadeiramente poder acreditar que tudo pode ser feito com amor.

Aos meus filhos Caio e Luana, que sempre compartilharam desse sonho. Obrigado pela paciência e compreensão da minha ausência, por aguentar firme a saudade enquanto eu estava distante e por me estimular sempre com os seus sorrisos. À Isadora, minha filha do coração, pela paciência de esperar para nos divertirmos juntos depois e pela compreensão da minha ausência nos momentos de família que essa caminhada exigiu.

Ao professor Dr. Nuno Domingos Garrido que mesmo sem me conhecer bem, abriu as portas do seu gabinete intelectual e me abraçou nessa empreitada científica. A distância não nos permitiu, nesses tempos, estreitar laços de proximidade, mas nutro a expectativa de que o tempo nos permita fazê-lo, quem sabe, começando por compartilhar uma boa tarde de surf com boas ondas juntos, além de também ter a expectativa de que possamos produzir e contribuir para o desenvolvimentos de publicações futuras juntos. Obrigado pela orientação e contribuição inestimável para construção desse trabalho.

Ao professor Dr. Antônio Barroso Lima, o sempre professor Lima, que tive o privilégio de conviver nas bordas das piscinas do Ceará e do Brasil, desde os meus 10 anos de idade. Nesses anos tivemos vários reencontros significativos e marcantes em minha vida. Lima foi influência marcante em minha formação profissional, e foi um grande privilégio meu, ter sido coorientado por ele neste trabalho, pois pude colher frutos intelectuais e de amizade durante esse estudo. Agradeço pela sua disposição e ajuda incondicional na construção desse trabalho. Aqui estamos...!!! Espero poder retribuir com meu respeito e admiração, o quanto você contribuiu para minha formação, mesmo sem ter noção da dimensão de sua influência e do quão valorosa e expressiva foi essa sua contribuição. Obrigado pela coorientação desse trabalho.

Às Professoras Doutoras Eduarda Coelho e Maria Isabel Mourão Carvalho, pelo exemplo, firmeza e direcionamento nesse processo constante de aprendizado.

Aos meus colegas de mestrado que fiz além-mar e que ficaram guardados no coração pelo acolhimento comum desse povo Português. Aos meus colegas brasileiros Bilica, Fernanda, Larissa, Jiddu, Maria Helena que compartilharam comigo as angústias, as dúvidas, os desafios e as superações e me deram um pouco do acolhimento da família, quando me encontrava longe de casa.

Aos meus queridos professores da Universidade de Fortaleza, em especial as Professoras Liana Braid, Diana Ribeiro, Mônica Helena e Fernanda Fontenele que contribuíram para minha formação profissional e posteriormente tive o grande privilégio de compartilhar momentos de companheirismo como colegas de trabalho da mesma instituição, me dando o incentivo coletivo para a conclusão de meus estudos.

Aos meus alunos da graduação que contribuíram voluntariamente com a coleta de dados, em especial ao meu orientando Isaac Mendes e à Renata Elba, que demonstraram muito empenho em todas as horas. Meu obrigado.

Aos atletas e técnicos que se disponibilizaram a participar dessa pesquisa e acreditaram que juntos podíamos contribuir para o desenvolvimento da natação do Ceará, meu muito obrigado.

A minha amiga Ione Borges que foi incentivadora nessa busca, cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos, obrigado por compartilhar comigo esses momentos difíceis e ao mesmo tempo desafiadores.

Ao meu amigo Fabio Queiroz, que colocou a mão na massa como professor “pardal” para me ajudar na construção artesanal do carro de filmagem.

Ao meu amigo Marcelo Teixeira, que primeiro foi o aluno que qualquer professor sonhara em ter se tornou um profissional exemplar e que eu muito admiro.

Ao meu amigo de infância e de todos os dias, Rommel Feitosa, que um dia me fez acreditar que eu poderia estar lhe agradecendo por essas palavras na minha própria dissertação. A Patricia, minha amiga e grande incentivadora por seu exemplo.

À Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, aos seus coordenadores e professores, pela possibilidade de desse intercâmbio estudantil.

As instituições que abriram as portas e disponibilizaram equipamentos para concretizar essa pesquisa: a Universidade Federal do Ceará, ao Bnb Clube de Fortaleza e a Federação Cearense de Desporto Aquáticos os meus agradecimentos.

Realizar um sonho é algo sempre grandioso, não importa o tamanho dele!!

Muito obrigado!

EPÍGRAFE

“Você não sabe o quanto eu caminhei
Pra chegar até aqui
Percorri milhas e milhas antes de dormir
Eu nem cochilei
Os mais belos montes escalei
Nas noites escuras de frio chorei (...)
A vida ensina e o tempo traz o tom
Pra nascer uma canção
Com a fé do dia a dia encontro a solução...”

(Estrada – Cidade Negra)

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL	VII
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	IX
LISTA DE GRÁFICOS	X
LISTA DE TABELAS.....	XII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XIII
RESUMO.....	XV
ABSTRACT	XVI
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. Histórico da natação	5
2.2. Fatores fisiológicos e biomecânicos da natação	7
2.2.1. <i>Força na natação</i>	10
2.2.2. <i>Técnica na natação</i>	13
2.3. Natação para crianças e adolescentes	15
3. OBJETIVOS	18
3.1. Objetivo geral	18
3.2. Objetivos específicos.....	18
4. METODOLOGIA.....	19
4.1. Tipo de pesquisa	19
4.2. Local e Período	19
4.3. Participantes.....	20
4.4. Critérios de Inclusão e Exclusão.....	20
4.5. Variáveis.....	20
4.6. Instrumentos e Procedimentos	21
4.6.1. <i>Avaliação Antropométrica</i>	21
4.6.2. <i>Avaliação de Força</i>	24
4.6.3. <i>Avaliação Técnica</i>	28
4.6.4. <i>Avaliação de Desempenho</i>	33
4.7. Análise Estatística	33
5. RESULTADOS	34

5.1.	Caracterização da Amostra	344
5.2.	Avaliação Antropométrica	377
5.3.	Resultados da Avaliação da Força	42
5.4.	Resultados da Avaliação Técnica	45
5.5.	Resultados da Avaliação de Desempenho	47
5.6.	Relação entre Variáveis.....	49
6.	DISCUSSÃO	53
6.1.	Força	53
6.2.	Técnica.....	55
6.3.	Desempenho	588
6.4.	Relação entre Variáveis.....	59
7.	CONCLUSÃO	62
	REFERÊNCIAS	64
	APÊNDICES.....	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mensuração do peso e estatura dos atletas de natação	22
Figura 2: Tabela de crescimento da criança e adolescente do sexo masculino entre 10 e 19 anos e classificação dos valores para diagnóstico nutricional (Ministério da Saúde do Brasil, 2012)	23
Figura 3: Tabela de crescimento da criança e adolescente do sexo feminino entre 10 e 19 anos e classificação dos valores para diagnóstico nutricional (Ministério da Saúde do Brasil, 2012)	23
Figura 4: Mensuração da envergadura dos atletas	24
Figura 5: Dinamômetro utilizado no teste de força composto por célula de carga e sistema de aquisição de sinais.....	25
Figura 6: Registro do software de avaliação mostrando o registro gráfico e numérico da força média, força máxima e força mínima	25
Figura 7: Cabo de aço inextensível e cinto preso a cintura do nadador(a) para realização do teste de força	26
Figura 8: Realização do teste de força por meio do nado amarrado	27
Figura 9: Marcação do corpo do atleta para melhor visualização das imagens para teste técnico mostradas fora (esquerda) e dentro da água (direita)	28
Figura 10: Quatro câmeras filmadoras GoPro utilizadas para avaliação da técnica	29
Figura 11: Carro de filmagem de base de madeira, com rolamentos e estrutura de canos de PVC utilizado para avaliação da técnica	30
Figura 12: Esquema de posicionamento da câmaras e planos de filmagem dos atletas (Adaptado de Marinho, 2002)	31

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1:** Percentual de atletas de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil..... 35
- Gráfico 2:** Distribuição da classificação do percentil do IMC por idade e por gênero, rapazes (A) e moças (B), dos atletas de natação da cidade de Fortaleza 40
- Gráfico 3:** Valores médios com erro padrão da média da avaliação da força média (Fmed) e máxima (Fmax) no teste de nado amarrado de atletas de natação, rapazes (A) e moças (B), da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. A. Teste ANOVA seguido de Tukey apresentou diferença estatística ($p < 0,05$) nos valores médios de Fmed entre categorias petiz e infantil, petiz e juvenil e infantil e juvenil masculinos (* e ** $p < 0,0001$) e apresentou diferenças estatísticas nos valores médios de Fmax entre categoria petiz e infantil e entre categoria petiz e juvenil masculino ($\#p = 0,0003$). B. Teste ANOVA não apresentou diferença estatística ($p = 0,1158$). 44
- Gráfico 4:** Classificação da força por gênero, rapazes (A) e moças (B), e por categoria dos atletas de natação da cidade de Fortaleza..... 44
- Gráfico 5:** Valores médios com erro padrão da média da pontuação do desempenho técnico de atletas de natação, rapazes (A) e moças (B), da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. A Teste ANOVA seguido de Tukey apresentou diferenças estatísticas ($p = 0,0304$) entre as categorias petiz e infantil masculina. B. Teste ANOVA seguido de Tukey não apresentou diferenças estatísticas ($p = 0,7668$). 46
- Gráfico 6:** Classificação da pontuação da avaliação técnica por gênero, rapazes (A) e moças (B), e por categoria dos atletas de natação da cidade de Fortaleza 48
- Gráfico 7:** Desempenho em 50 m crawl de atletas, rapazes (A) e moças(B), de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. A. Valores médios com erro padrão da média. Teste ANOVA seguido de Tukey apresentou diferenças estatísticas ($p < 0,05$) na média de tempo entre categorias petiz e infantil masculino e entre as categorias petiz e juvenil masculino (* e # $p < 0,0001$). B. Teste ANOVA não apresentou diferença estatística ($p = 0,1593$). 49
- Gráfico 8:** Correlação entre desempenho em 50 m crawl com força de nado amarrado de atletas masculinos de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. A. Teste Correlação de Pearson apresentou correlação ($p < 0,05$) nas categorias petiz ($p = 0,0001$). B. Teste Correlação de Pearson apresentou correlação na categoria infantil ($p = 0,0132$). C. Não houve correlação na categoria juvenil ($p = 0,0816$) 50
- Gráfico 9:** Correlação entre desempenho em 50 m crawl e força de nada amarrado de atletas femininas de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. Teste Correlação de Pearson não apresentou correlação nas categorias petiz (A, $p = 0,9500$), infantil (B, $p = 0,3500$) e juvenil (C, $p = 0,9999$) 50

Gráfico 10: Correlação entre desempenho em 50 m crawl e pontuação da avaliação técnica de atletas masculinos de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. A. Não houve correlação na categoria petiz ($p=0,0794$). B. Teste Correlação de Pearson apresentou correlação na categoria infantil ($p=0,0093$). C. Não houve correlação na categoria juvenil ($p=0,0529$)..... 51

Gráfico 11: Correlação entre desempenho em 50 m crawl e pontuação da avaliação técnica de atletas femininas de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. Teste Correlação de Pearson não apresentou correlação nas categorias petiz (A, $p=0,7333$), infantil (B, $p=0,9500$) e juvenil (C, $p=0,3333$) 52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação dos níveis de força (Marinho, 2002)	28
Tabela 2. Classificação da pontuação da avaliação técnica.....	32
Tabela 3. Características da amostra de nadadores da cidade de Fortaleza	36
Tabela 4. Dados da avaliação antropométrica da amostra de nadadores da cidade de Fortaleza.....	38
Tabela 5. Estatística descritiva da força média (Fmed), força máxima (Fmax) e força mínima (Fmin) do teste de nada amarrado de nadadores da cidade de Fortaleza	42
Tabela 6. Estatística descritiva da força máxima do teste de nada amarrado de nadadores da cidade de Fortaleza	43
Tabela 7. Estatística descritiva da pontuação do teste técnico de nadadores da cidade de Fortaleza.....	45
Tabela 8. Estatística descritiva da avaliação de desempenho de nadadores da cidade de Fortaleza.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	análise de variância
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
ATP	fosfatos de adenosina
ATP-CP	sistema fosfatos de adenosina e fosfocreatina
CBDA	Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos
cm	Centímetros
CP	Fosfocreatina
FCDA	Federação Cearense de Desportos Aquáticos
FINA	Federação Internacional de Natação
Fmax	força máxima
Fmed	força média
Fmin	força mínima
g	Gramas
IMC	índice de massa corpórea
Kg	Quilogramas
Kgf	quilograma-força
M	Metros
Min	Minuto
°	Graus
°C	graus Celsius
PVC	policloreto de vinila
s	Segundos
SEM	erro padrão da média
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricionais
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará

RESUMO

A Natação é um esporte que apresenta uma iniciação esportiva cada vez mais precoce, pois existe um aumento considerável do número de crianças e adolescentes envolvidas no processo de treinamento. O treino técnico é fundamental na maior parte das modalidades esportivas e um fator influenciador do rendimento esportivo, assim como a força, que gera a capacidade propulsiva de deslocamento na água. O objetivo desse estudo foi verificar a correlação de um melhor desempenho de 50 m do nado crawl em velocidade máxima com a força de nado amarrado e com o índice de erros na técnica de nado e em atletas de natação federados na faixa etária entre 11 e 16 anos, de ambos os gêneros, da cidade de Fortaleza. Participaram da pesquisa atletas de natação filiados à FCDA e competitivamente ativos há um período mínimo de um ano, com idade entre 11 e 16 anos. Os dados foram coletados através da avaliação antropométrica, que constou da mensuração do peso corporal, estatura corporal, IMC e envergadura; avaliação de força de nado, através do protocolo de nado amarrado e aferida por um dinamômetro ligado a cintura do nadador; avaliação da qualidade técnica do nado, aferida pela filmagem do nadador e identificação dos erros técnicos apresentados, quantificados segundo o instrumento de análise técnica de Madureira (2008); e avaliação de desempenho do nado crawl em velocidade máxima que foi obtida pelo melhor resultado oficial em competições da prova de 50 m no período de um ano. Os dados paramétricos foram apresentados como médias $\pm$ erro padrão da média (SEM), utilizando os testes de Análise de Variância (ANOVA) seguido de teste de Tukey. Para verificar correlação entre os grupos de dados foi utilizado a Correlação de Pearson. Para todas as análises, $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. Foram avaliados 48 atletas ($n=8$). Os resultados demonstraram que 73% ($n=35$) dos atletas eram do sexo masculino e 27% ($n=13$) do sexo feminino. O tempo médio de prática de natação foi de $48,82 \pm 27,67$ e $38,86 \pm 25,94$ meses, respectivamente para rapazes e moças. Os rapazes apresentaram valores médios de altura de $1,66 \pm 0,12$ m; peso de $58,20 \pm 13,19$ Kg; envergadura de $1,74 \pm 0,14$ m; percentil do IMC de $20,85 \pm 2,72$ Kg/m². As moças apresentaram valores médios de altura de $1,59 \pm 0,07$ m; peso de $49,68 \pm 5,61$ Kg; envergadura de $1,65 \pm 0,08$ m; percentil do IMC de $19,78 \pm 1,72$ Kg/m². O nível de força dos atletas foi classificado como intermediário. As categorias masculinas infantil e juvenil apresentaram maiores níveis significativos de força. O nível técnico dos atletas foi classificado como intermediário. As categorias masculinas infantil e juvenil apresentaram menores pontuações significativas da avaliação técnica, demonstrando melhor qualidade técnica. As categorias masculinas infantil e juvenil apresentaram menores tempos significativos de prova, demonstrando melhor desempenho. No gênero feminino não houve diferença significativa entre as categorias em nenhuma das variáveis. Nas categorias masculinas mais jovens, os melhores níveis de força foram relacionados aos melhores desempenhos, não havendo essa relação para o gênero feminino em nenhuma categoria. Na categoria infantil masculina, os níveis mais baixos de técnica se relacionaram com os desempenhos mais lentos, porém não houve correlação entre a melhor técnica e melhor desempenho em nenhuma categoria de ambos os sexos. Conclui-se que para as categorias de base masculinas de atletas federados de Fortaleza, a força parece ser a variável preponderante na aquisição de um melhor desempenho de nado.

Palavras-chave: Natação. Adolescente. Força Muscular. Desempenho Atlético.

ABSTRACT

Swimming is a sport that presents an increasingly early sports initiation, as there is a considerable increase in the number of children and adolescents involved in the training process. The technical training is fundamental in most sports modalities and an influencing factor of the sports performance, as well as the force, that generates the propulsive capacity of displacement in the water. The objective of this study was to verify the correlation of a better performance of 50 m of the crawl at full speed with the tied swimming power and with the index of errors in the swimming technique and in federated swimming athletes in the age group between 11 and 16 years of both genders from the city of Fortaleza. FCDA affiliated swimmers and competitively active swimmers participated for a minimum period of one year, aged between 11 and 16 years old. Data were collected through anthropometric evaluation, which included the measurement of body weight, body height, BMI and span; assessment of swim strength, through the protocol of swimming tied and measured by a dynamometer connected to the waist of the swimmer; the technical quality of the swim, measured by the swimmer's filming and identification of the technical errors presented, quantified according to the technical analysis instrument of Madureira (2008); and performance evaluation of the maximum speed crawl that was obtained by the best official result in competitions of the test of 50 m in the period of one year. The parametric data were presented as means $\pm$ standard error of the mean (SEM), using the Variance Analysis (ANOVA) tests followed by Tukey's test. Pearson correlation was used to verify correlation between the data groups. For all analyzes, $p < 0.05$ was considered statistically significant. It were evaluated 48 athletes. The results showed that 73% ($n = 35$) of the athletes were males and 27% ($n = 13$) of females. The mean time of swimming practice was 48.82 ± 27.67 and 38.86 ± 25.94 months, respectively for boys and girls. The boys had mean height values of 1.66 ± 0.12 m; weight of 58.20 ± 13.19 kg; wingspan of 1.74 ± 0.14 m; percentile of BMI of 20.85 ± 2.72 kg / m². The girls presented mean height values of 1.59 ± 0.07 m; weight of 49.68 ± 5.61 kg; wingspan of 1.65 ± 0.08 m; percentile of the BMI of 19.78 ± 1.72 kg / m². The strength level of the athletes was classified as intermediate. The older male categories higher significant levels of strength. The technical level of the athletes was classified as intermediate. The older male categories presented lower significant scores of the technical evaluation, demonstrating better technical quality. The older male categories presented smaller significant test times, demonstrating better performance. In the female gender there was no significant difference between the categories in any of the variables. In the younger male categories, the best levels of strength were related to the best performances, and there was no relation for the female gender in any category. In the male infant category, the lowest levels of technique were related to the slower performances, but there was no correlation between the best technique and the best performance in any category of both sexes. It is concluded that for the male base categories of Fortaleza's federated athletes, strength seems to be the predominant variable in acquiring a better swimming performance.

Keywords: Swimming. Teenager. Muscle strength. Athletic Performance.

1. INTRODUÇÃO

Em nossa sociedade, a natação é um esporte praticado desde os primeiros anos de vida. Os pais buscam introduzir seus filhos na aprendizagem da natação desde cedo, por um lado com o intuito de estabelecer uma relação de segurança com a água, pois o meio aquático é considerado hostil e perigoso se não for encarado na sua especificidade (Costa, A. Garrido. N., Rocha, H. Marinho, D., & Silva, A.J., 2018), por outro, a natação promove uma iniciação esportiva que é cada vez mais precoce quando comparada a outras modalidades competitivas (Chaves & Bara Filho, 2003), tornando o caminho traçado do aprendizado inicial à prática competitiva natural. A obrigação por vencer, ensinada desde a infância pela sociedade competitiva, é colocada como fator motivador para despertar processos precoces, muitas vezes, com origem na própria família (Chaves & Bara Filho, 2003). Essas exigências podem influenciar o desempenho de atletas (De Rose & Vasconcelos, 1997), tornando-se uma fonte geradora de estresse (De Rose, 2008) e que pode também gerar o abandono precoce do esporte (Dias & Teixeira, 2007; Garrido, N. D., Gil, M. H., Marques, M. C., & Silva, A. J. ,2012)

A história da Educação Física e do esporte apresenta a competição e a vitória como valores mais importantes (Darido & Farinha,1995). Apesar do envolvimento precoce da criança no treinamento especializado poder trazer danos futuros a sua vida (Kunz, 1994), ressalta-se a importância da competição na vida do jovem e da criança, de forma ponderada e equilibrando fatores negativos e positivos (Nascimento, 2000). O processo competitivo em períodos de pouca idade é considerado por um lado como negativo, por estimular a rivalidade e o estresse, por outro lado como positivo e ponderado como relevante para a formação em geral do atleta (Darido & Farinha,1995). Dentre esses aspectos positivos são citados a melhoria geral da saúde, desenvolvimento das capacidades básicas e, ainda, outros aspectos que corroboram com a construção da relação do indivíduo como ser social, tais como respeito, cooperação e senso de equipe (Nascimento, 2000).

Uma vez inserido nesse contexto competitivo, a busca pela melhoria das habilidades técnicas e das capacidades físicas que predispõe a otimização dos resultados na natação, encontram diversos caminhos traçados das mais diversas formas. Na natação, o desempenho é influenciado pela capacidade de gerar força

propulsiva e minimizar o arrasto ao avançar no meio líquido. Isto acontece com a melhora da técnica de nado e com a melhora da condição física do nadador, incluindo a força (Rodel, 2011). Nos processos pedagógicos de ensino, o nado crawl é considerado como o primeiro nado a ser desenvolvido em escolas de natação. Esse nado é, ainda, praticado nas provas competitivas como nado livre, já que ele apresenta uma boa forma de propulsão, garantindo o melhor rendimento quando comparado com os nados costas, peito e borboleta (Miller, 1975).

Segundo Vilas-Boas (1997), há uma orientação do processo de treino de domínio condicional e bioenergético sem muita ênfase para a biomecânica dos gestos motores da técnica de natação. O treino técnico, no entanto, é fundamental nessa modalidade esportiva e é um fator influenciador do rendimento esportivo (Fernandes, 2001; Vilas-Boas, 1998ab), visando a intervenção técnica, prioritariamente, a redução do dispêndio energético do nadador (Barbosa, Keskinen & Vilas-Boas, 2006). Desta forma, são importantes os investimentos no treinamento de natação no que diz respeito ao quesito aprimoramento da técnica de nado, pois a técnica constitui uma parte indivisível do todo que é o rendimento desportivo, ou seja, não há como dissociar o alto rendimento da presença da técnica (Lima, 2005). Por outro lado, os resultados de uma modalidade esportiva, como a natação, são inerentes também aos treinos físicos realizados pelos sujeitos envolvidos (Bompa, 2002). A natação, portanto, exige o emprego de força específica no padrão técnico correto, já que o deslocamento segue a proporção de força corretamente aplicada e a redução dos arrastos causados pelo contato do corpo como meio aquático (Maglischo, 2010).

Em resposta ao treinamento, os treinadores e os nadadores buscam maximizar e/ou modificar as variáveis envolvidas no desempenho da natação para buscar uma maior resistência à fadiga, melhor consumo de energia, maiores níveis de força usada de forma eficiente e melhores indicadores técnicos (Marinho et al., 2006). Nesse processo de iniciação competitiva, as habilidades técnicas adquiridas através das experiências corporais vividas pelo nadador podem ser, algumas vezes, negligenciadas em função do treinamento físico, nas diversas faixas etárias.

A puberdade se inicia por volta dos 11 anos de idade, para as meninas, e por volta de 13 anos, para os meninos (Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O., 2004). Nessa fase há o desenvolvimento de habilidades motoras especializadas que

são tarefas específicas advindas de padrões motores fundamentais que foram refinados e combinados para formar habilidades esportivas específicas e habilidades motoras complexas. Nessa fase do desenvolvimento, quanto mais o adolescente aprimora força, resistência, velocidade de movimento, tempo de reação, coordenação, entre outras qualidades físicas, espera-se observar níveis de desempenho cada vez melhores. É importante ressaltar, no entanto, que o desenvolvimento motor fundamental maduro é um pré-requisito para a incorporação de habilidades motoras especializadas ao repertório motor do indivíduo de forma bem sucedida (Gallahue, Ozumun, Goodway, 2013).

O desenvolvimento dessas habilidades motoras especializadas é, portanto, altamente dependente de oportunidade para prática, encorajamento e ensino de qualidade (Gallahue, Ozumun, Goodway, 2013). Assim sendo, é preciso considerar também que nesse processo de vivências e formação competitiva, as faixas etárias e o estágio de desenvolvimento dos atletas precisam ser respeitados para que se possa fazer um trabalho de qualidade.

Dessa forma, e partindo desses pressupostos teóricos que envolvem o treino da natação em púberes, surgiram os seguintes questionamentos: Quais são os níveis de força de nado de crawl dos atletas federados de Fortaleza? Quais os índices de erros na técnica de nado de crawl desses atletas? Qual o desempenho de 50 metros do nado crawl em velocidade máxima dos atletas federados de Fortaleza? Existe correlação entre um melhor desempenho de 50 metros do nado crawl em velocidade máxima com índice de erros na técnica de nado desses atletas? Existe correlação entre um melhor desempenho de 50 metros do nado crawl em velocidade máxima com a força de nado através do nado amarrado nos atletas federados de Fortaleza?

Assim, esse estudo buscou verificar a correlação de um melhor desempenho de 50 metros do nado crawl em velocidade máxima com o índice de erros na técnica de nado e com a força de nado através do nado amarrado em atletas de natação federados na faixa etária entre 11 e 16 anos, de ambos os gêneros, da cidade de Fortaleza.

Segundo Barbosa, Keskinen e Vilas-Boas (2006), o estabelecimento da relação entre as características bioenergéticas e biomecânicas são importantes para o rendimento esportivo. O estudo do deslocamento do homem dentro da água

pressupõe o desenvolvimento das habilidades técnicas de deslocamento e o desenvolvimento da força aplicada para realização desse deslocamento, embora não se saiba qual dessas características interfere mais efetivamente no desempenho do nadador.

Dessa forma, o interesse por esta pesquisa surgiu pela necessidade de identificação de qual desses fatores influência mais diretamente a habilidade de deslocamento dentro da água dos atletas federados de Fortaleza. Winter (2009) afirma que no estudo da locomoção humana é preciso estabelecer pontes entre uma abordagem mais mecânica e outra mais fisiológica. Esse estudo, portanto, se justifica, pois é preciso identificar os fatores mais preponderantes e assim estabelecer base de conhecimento para construção de uma abordagem mais adequada da aplicação do fator técnica e do fator força nos planos de treinamentos.

Além disso, essa pesquisa trouxe um retorno para a população investigada, já que as avaliações realizadas quantificaram para cada atleta dados relevantes sobre suas habilidades técnicas e níveis da força aplicada em nado, servindo de conhecimento individual para serem utilizados na intervenção em seus treinos por seus treinadores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Histórico da natação

Segundo Garrof e Catteau (1990), a natação pode ser definida como toda prática de atividade humana na água e na sua superfície, que exclui uma subordinação permanente à utilização de acessórios ou de artifícios para atingir uma autonomia sempre maior no meio líquido e que se exprime por um desempenho. Para os dicionários Aurélio (2017) e Michaelis (2016), a natação é ato de deslocar-se ou sustentar-se na água com a utilização de braços e pernas. Segundo Oliveira, Apolinário, Freudenheim e Corrêa (2009), a natação é o termo utilizado para indicar a locomoção em meio líquido. Damasceno (1997) ainda afirma que a natação é um desporto estruturado e organizado que busca obter registros de tempo cada vez mais inferiores através de treinos específicos e individualizados, objetivando o domínio das técnicas, do conhecimento de ritmo e de uma boa preparação física (Damasceno, 1997).

A relação do homem com a água vem desde os seus primórdios, confundindo-se com a origem da humanidade, e motivada frequentemente pelas questões de necessidade de sobrevivência, como a fuga de animais ou de oponentes nos tempos antigos. A pesca e a caça para se alimentar também foram fatores que motivaram o contato do homem com a água (Velasko, 1994; Garrof & Catteau, 1990). Na Grécia antiga, a natação fazia parte do treinamento de soldados e da educação do povo. Como já dizia naquela época o filósofo grego, Platão: “Todo homem culto deve saber ler, escrever e nadar” (Massaud, 2008). Na idade média, a natação praticamente desapareceu, pois foi difundida uma ideia de que o meio líquido em que ocorre a modalidade disseminasse epidemias. No Renascimento, essas falsas noções começaram a cair em descrédito e a natação voltou a reaparecer na sociedade como uma atividade idônea dentro das atividades físicas (Reyes, 1998).

Dentro do processo de inserção da natação na sociedade, Jardí (2006) afirma que a natação teve uma grande importância no treinamento militar e como medida recuperadora para os atletas (Jardí, 1996). Para Garrof e Catteau (1990), a

presença de nadadores nos exércitos sempre aumentou consideravelmente o poder ofensivo, pois para quem não sabe nadar, qualquer que seja seu armamento, um rio pode constituir um obstáculo mais intransponível que as linhas inimigas. Na história da humanidade, esse contato do homem com a água tomou a conotação de lazer, posteriormente as essas fases (Garrof & Catteau, 1990). Como esporte, a natação surge no final do século XVII e apenas em 1810 aconteceu a primeira competição no Japão, progredindo como desporto apenas na primeira metade do século XIX (Massaud, 2001).

Apesar dessa relação do homem com o meio aquático datar de bastante tempo, nós somos seres eminentemente terrestres, com um corpo físico inábil para tal objetivo, que não nada por sua natureza, portanto, a natação é um esporte tanto adotado como adaptado pelos humanos (Colwin, 2000).

O advento da natação como desporto funciona como divisor de águas para o início dos estudos, despertando o interesse em novas e melhores formas para o deslocamento aquático com maior rapidez e melhor eficiência de nado. A natação já foi contemplada como esporte olímpico nos primeiros Jogos Olímpicos da era moderna que aconteceram em Atenas, em 1896 (Reyes, 1998) e devido ao grande auge dessa modalidade nesses jogos, começaram a aparecer os primeiros estudos científicos que tentaram aprofundar o conhecimento sobre essa modalidade (Saavedra; Escalante; Rodriguez, 2003).

Segundo Lewillie (1983), Dubois-Reymond mediu a força registrada por um dinamômetro de um nadador atado a um bote em 1905 e anos mais tarde, Houssay estuda o nadador atado a uma velocidade zero. Mais tarde, surgiram mais trabalhos científicos sobre natação (Lewillie, 1983). Isso ocorreu no início dos anos 30 com as pesquisas de Cureton, em 1930, que investigou a relação da respiração com a velocidade de nado e Karpovich, em 1933, que estudou a relação da resistência com a velocidade (Cureton, 1974).

O entendimento da locomoção do homem no meio aquático oferece maior complexidade de compreensão e é um desafio que tradicionalmente é investigado sob dois aspectos: (i) biomecânico, que busca o foco da compreensão dos determinantes mecânicos do movimento e dos arrastos; e/ou (b) fisiológico, que focam o estudo das utilizações energéticas do organismo necessários ao deslocamento no meio aquático (Risch & Castro, 2007; Pendergast et al., 2003). A

mensuração de cada fator para o desempenho em natação ainda não está estabelecida, mas Costill (1985) assume que a força e resistência (fatores fisiológicos) e técnica (fatores biomecânicos) estão entre os principais fatores e ainda hoje são focos incessantes de pesquisas sobre o desenvolvimento da natação.

Os modelos determinísticos estudados por Barbosa, Bragada, Reis, Marinho, Carvalho e Silva (2010) apontam para uma tendência atual da pesquisa em natação, com o domínio em especial em biomecânica, e podem contribuir para uma compreensão mais profunda das variáveis que determinam o bom desempenho em natação e como elas interagem nesse aprimoramento. Esses modelos deterministas têm sido aplicados com sucesso em pesquisas sobre habilidades motoras selecionadas.

Um modelo determinístico é um paradigma de modelagem que determina as relações entre uma medida de resultado do movimento e os fatores biomecânicos que produzem essa medida (Chow & Knudson, 2011). Sua utilização evita a seleção arbitrária de variáveis de desempenho e oferece a base teórica para validar a importância de vários fatores que influenciam o resultado de uma tarefa de movimento. Portanto, o modelo determinístico é indicado para ajudar a identificar variáveis dependentes significativas em estudos (Chow & Knudson, 2011)

2.2. Fatores fisiológicos e biomecânicos da natação

A capacidade de nadar é definida pela habilidade de se deslocar ou se sustentar na água por movimentos próprios (Anjos; Ferreira; Geisger; Medeiros; Marques, 2000). Diferentemente do meio terrestre, que utiliza as superfícies fixas para tomar impulso e gerar os deslocamentos terrestres, no meio aquático é preciso utilizar os segmentos do corpo para que eles possam interagir com o meio líquido para gerar propulsão e deslocamento. Nota-se a necessidade de gerar deslocamento num fluido móvel, considerando a densidade, a viscosidade e a resistência ao movimento causado pelo contato do corpo com o meio líquido. Ao mesmo tempo é necessário tentar reduzir ou superar as forças resistivas opostas geradas pela água (Madureira, 2008).

Dessa forma, a água resiste ao movimento do nadador e gera o seu deslocamento. A água é potencialmente mais densa que o ar, e o corpo na água

sofre uma resistência oposta ao seu movimento, quando ele se desloca em uma determinada direção (Costill; Maglischo; Richardson, 1995). Esse conceito é denominado de arrasto (Barbosa et al., 2010).

Segundo Maglischo (1999), o arrasto é a força resistiva que provoca esse deslocamento do nadador. Essa resistência pode ser dividida, segundo Kolmogorov & Duplisheva (1992), em duas categorias: arrasto passivo e arrasto ativo. O arrasto passivo é caracterizado pelo fluxo da água em contato com o corpo estático, influenciados pela constituição do corpo (Toussaint e Truijens, 2005), pela fricção da água com a pele (Costill; Sharp & Troup, 1980) e pela profundidade de imersão (Vorontsov & Rumyantsev, 2004). O arrasto ativo, por sua vez, é caracterizado pelo arrasto causado pela realização dos movimentos, ou seja, a tração resultante da capacidade de deslocar volume de água no sentido oposto ao movimento da parte do corpo do nadador.

A natação apresenta a máxima de que a técnica combinada com a melhor posição do corpo na água garante ao nadador uma maior distância possível em seu deslocamento para cada braçada. Maximizar a distância por curso é uma combinação de aprimoramento do empuxo e minimização do arrasto (Wei, Mark & Hutchison, 2014).

Segundo Kolmogorov e Duplisheva (1992), a pressão gerada por esse movimento contribui para o deslocamento na água. Portanto, a resultante de redução da magnitude do arrasto passivo e o aumento do arrasto ativo gera um nado de elevada eficiência (Madureira, 2008). A natação, portanto, é uma modalidade que depende consideravelmente da habilidade técnica do seu praticante (Caputo; Lucas, Greco; Denadai, 2008).

Na atualidade, na natação pura desportiva são utilizados quatro tipos de nados: crawl, costas, peito, borboleta e mais uma modalidade que é a junção desses quatro nados, chamada medley. As provas competitivas chamadas de nado livre podem ser nadadas por qualquer um dos quatro nados, mas prioritariamente o nado de Crawl é o mais utilizado. Isso ocorre por esse nado ser considerado o mais rápido de todos e ser a forma de deslocamento aquática mais praticada e mais eficiente (Fina, 2012), além disso, o nado crawl mostrou ser o mais econômico dos quatro nados quando comparado o seu gasto energético total (Barbosa; Keskinen; Vilas-Boas, 2006). Entendendo-se eficiência em natação como percorrer uma

determinada distância no menor tempo (Madureira et al., 2008). O nado de crawl também se apresenta como o nado mais universal, o que o coloca na posição de destaque para facilitação de realização do presente trabalho.

A mecânica do nado de crawl considera a posição do corpo, a ação dos membros superiores e inferiores, a respiração, e a coordenação desses movimentos - a sincronização entre os membros superiores, membros superiores e respiração, membros inferiores e respiração, e entre os membros inferiores e superiores (Freudenheim & Madureira, 2006) - além de que, neste nado é necessário uma padronização do espaço-temporal dos movimentos (Apolinario et al, 2012).

Segundo Maglischo (2010) e Thornton e Hannula (2001), para a ação dos braços é considerado uma fase aérea e uma fase aquática. A fase aérea, também conhecida como fase de recuperação da braçada, é subdividida em dois momentos: no seu percurso inicial, como etapa de liberação que vai do momento que o cotovelo rompe a água ao final da braçada até a metade deste percurso; e o segundo momento que coincide quando a mão passa pelo ombro até a entrada da mão na água, chamada de ataque. A fase aquática é caracterizada pelo percurso do braço no momento do seu deslocamento aquático. Essa fase se subdivide em alongamento, varredura para baixo, varredura para dentro e varredura para cima, realizada cada uma delas em direções distintas. O alongamento é o primeiro movimento de contato da mão com água. A varredura para baixo é formada de movimentos para trás, para baixo e para dentro; a varredura para dentro é formada de movimentos para trás, para dentro e para cima; e a varredura para cima formada de movimentos para trás, para fora e para cima.

Durante o nado, o tronco do atleta, no momento de propulsão, deve rolar sobre o seu próprio eixo, reduzindo o arrasto passivo do corpo e potencializando a amplitude de movimento, gerando um maior deslocamento de água causado pela força propulsiva dos braços (Maglischo, 2010; Thornton & Hannula, 2001).

As pernas, por sua vez, realizam movimentos alternados que ocorrem em duas fases: propulsiva e de recuperação. Na fase propulsiva a perna se desloca para trás, para baixo e para dentro, gerando o deslocamento da água e um efeito propulsivo (Brooks, Lance, & Sawhill, 2000). A fase de recuperação ocorre para cima, para frente e lateralmente e deve ser efetuada com os joelhos em extensão (Maglischo, 2010). A ação das pernas tem uma eficiência propulsiva

proporcionalmente menor que a promovida pelos braços (Brooks, Lance, & Sawhill, 2000) e elas funcionam para estabilização do corpo e ajuda na rotação do tronco (Maglischo, 2010).

Por último, a respiração durante o nado ocorre na fase final da fase aquática da braçada e o retorno da face à água ocorre antes da segunda metade da fase de recuperação (Maglischo, 2010).

O Nado crawl apesar de possuir uma técnica específica, possui uma vasta variação de execuções de braçadas em sua amplitude, direção e profundidade, possibilitando execução de estilos diferentes para cada nadador. O nado crawl, portanto, não compreende uma técnica inequívoca (Freudenheim & Madureira, 2006).

Segundo Ribeiro (2006), a locomoção aquática depende não só das habilidades propulsivas impostas pelos movimentos do homem, mas também da redução do arrasto. Barbosa e Vilas-Boas (2005) reafirmam a importância dessa redução, possibilitando uma maior eficiência de nado. Para atingir o aumento da velocidade é necessário diminuir a força de arrasto e aumentar, de forma eficiente, a produção de força propulsiva (Counsilman, 1967).

2.2.1. Força na natação

Os resultados de uma modalidade esportiva são inerentes aos treinos físicos realizados pelos sujeitos envolvidos (Bompa, 2002). Segundo Rodel (2011), o desempenho na natação sofre influência pela capacidade de gerar força propulsiva e minimizar o arrasto ao avançar no meio líquido. Essa condição pode ser conquistada pela a melhora da técnica e da condição física do nadador.

A natação pura desportiva intenciona construir com os planejamentos de treinos a redução de tempo para percorrer a metragem estipulada numa competição e para lograr sucesso no desempenho, e os componentes de força muscular e velocidade de movimento, são fundamentais para atingir esse objetivo (Maglischo, 2010). A potência de nado é formada pela junção desses dois fatores e garante o melhor desempenho do nadador, por tanto quanto mais potentes mais rápidos serão os nadadores (Costill, Sharp, & Troup, 1980; Maglischo, 2010).

A potência é a expressão da magnitude de força e é determinada por dois fatores: força e velocidade. A força é a manifestação de capacidade do músculo

sobre uma carga suportada ou deslocada e a velocidade, por sua vez, é a capacidade expressa pela magnitude de velocidade de execução (Kemmler, Lauber, Wassermann, & Mayhew, 2006). A velocidade de nado é o resultado da relação entre duas forças, a força propulsiva e a força resistiva. A primeira é responsável pela promoção do deslocamento. A segunda é uma força oposta ao deslocamento. Quando a velocidade de deslocamento do corpo na água é constante, as duas forças se igualam. A aceleração positiva acontece quando a força propulsiva se sobrepõe a força resistiva (Soares, 2007).

Alguns autores (Costill, Sharp, & Troup, 1980; Swaine, 2000; Marinho, 2002), reforçam a relação dos altos níveis de potência como o aumento da velocidade de deslocamento e ressaltam o treinamento de força como uma ótima forma de desenvolver os níveis de potência no atleta (Barbosa & Andries Junior, 2006). No entanto, desenvolver o trabalho de força isoladamente ou simplesmente aumentar a frequência de velocidade de movimentos dos membros superiores, não garantem ao atleta o aumento na velocidade de deslocamento na água (Maglischo, 2010).

Segundo Aspenes & Karlsen (2012) existe uma associação positiva entre força muscular e o desempenho em natação. Outros estudos afirmam a contribuição do treino em terra firme como ferramenta de melhora do desempenho (Aspenes, 2009; Girolid, Maurin, Dugue, Chatard, & Millet, 2007).

A utilização do treinamento de força para a natação tem como objetivo fornecer sobrecarga complementar aos músculos recrutados durante esta atividade, visando aumentar a potência, que mostra ter alta correlação com a velocidade, fundamental para o desempenho em natação (Rodel, 2011).

Garrido et al (2010) e Marques (2005) afirmam que o treinamento para nadadores no meio aquático tem um resultado mais efetivo que o treinamento de força fora deste ambiente, considerando assim que a especificidade do movimento proporciona o ideal para obtenção do máximo aproveitamento do treinamento e, conseqüentemente, o melhor resultado do desempenho. Barbosa, Andrade, e Andries Júnior (2006) também referem que o treinamento fora da água para o desenvolvimento de força com a intenção de melhorar essa qualidade física no desempenho aquático, não se mostra muito eficaz. Por outro lado, Aspenes (2009), conclui em seu trabalho que treinamento de força em terra seca aumenta a força do

atleta em avaliação de nado amarrado em nadadores competitivos, ainda mais no desempenho de natação em distancias médias.

Segundo Vilas-Boas (1997), o nado amarrado (*tethered swimming*) é a forma mais comum para avaliação da força propulsiva para o nadador. Ele consiste em uma medição de força através de uma célula de carga, onde o nadador, mantendo a sua posição original do nado, é fixado pela cintura com um cinto ligado por um cabo de aço maleável e inextensível. Os dados coletados são transmitidos para um computador para a medição da força realizada em nado.

No que diz respeito à ação muscular envolvida no nado, o teste de nado amarrado apresenta condições semelhantes dos padrões das atividades eletromiográficas quando comparados o nado em condições normais (Bollens, Annemans e Clarys, 1988). Esse teste pode ainda ser considerado um meio de treinamento objetivo e específico da força do nadador além de ser um protocolo confiável para avaliação de força e identificação do desempenho competitivo em nadadores (Morouço et al, 2011).

Na literatura encontramos protocolos de avaliação de nado amarrado que variam de 5 a 60 segundos (Barbosa et al., 2012). A utilização do protocolo de 30 segundos foi testado em diversas pesquisa (Morouço; Keskinen; Vilas-Boas; Fernandes, 2011; Morouço, Vilas-Boas, & Fernandes, 2012; Morouço; Marinho; Keskinen; Badillo; Marques, 2014), além disso em se tratando de crianças e adolescentes em desenvolvimento (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013) a escolha por medir a força em 30 segundos de nado parece ser a melhor opção, pois facilita a manutenção das forças de tração durante o nado e possibilita uma menor variação da força durante o teste, não estendendo excessivamente o tempo de produção de força e garantindo um tempo mínimo para melhor captura dos dados.

Na avaliação de força em protocolo de 30 segundos de nado amarrado em máxima velocidade (Barbosa et al., 2012) são mensurados a força máxima (força pico) e a força média, com a prévia a familiarização ao equipamento para reduzir erros ou diferenças de técnica de nado (Risch & Castro, 2007).

A avaliação de força específica da natação, através do nado amarrado, já se provou confiável e válida para identificação da força utilizada durante o nado (Morouço; Keskinen; Vilas-Boas; Fernandes, 2011; Kjendlie, & Thorsvald, 2006; Psycharakis, Paradisis, & Zacharogiannis, 2011). Morouço e colaboradores (2011)

sugerem o teste de nado amarrado como um protocolo confiável para avaliar a produção de força realizada pela tração da braçada e como um estimador útil de desempenho competitivo em eventos de curta distância ou de velocidade (Morouço et al., 2014). A individualização dessa avaliação pode destacar a capacidade de identificar a produção de força muscular usada especificamente na água (Morouço et al., 2015a). Ainda existe a possibilidade de fragmentar essas avaliações de força para cada nadador, realizando protocolos com utilizações específicas de pernas e braços (Morouço et al., 2015b) ou lateralidade de respiração (Morouço et al., 2015a).

O nado amarrado busca identificar a força propulsiva realizada com o objetivo de deslocamento, com a intensão de vencer a força resistiva da água. Papoti et al. (2003) concluíram que o nado amarrado pode prever a performance de nadadores em provas de 200m e 400m nado de crawl. Segundo Santos e colaboradores (2016), a identificação de força pico é a melhor variável para identificação de força propulsora que se correlaciona com o desempenho em natação (Santos et al., 2016).

Apesar de o nado amarrado ser considerado uma boa avaliação para a identificação da força propulsiva durante o nado, ele impossibilita a identificação das razões biomecânicas que estão ligadas as diferenças em distintas técnicas entre nadadores (Vilas Boas, 1997), por isso uma avaliação técnica de nado faz-se necessária, com o intuito de identificar essas eminentes diferenças.

Para Kjendlie e Thorsvald (2006), na avaliação de nado amarrado, os sujeitos avaliados atingem maiores valores de força depois de familiarização com o protocolo e nadadores experientes apresentam menor variabilidade de valores, por ter uma menor variação da técnica de natação, indicando que a boa técnica pode interferir na avaliação de força no nado amarrado (Kjendlie & Thorsvald, 2006). Pode-se, então, intuir que a boa técnica pode influir diretamente na eficiência da aplicação de força específica de nado.

2.2.2. Técnica na natação

Alguns estudos citam a técnica como fator importante no desempenho de atletas em seus esportes, principalmente no que diz respeito aos esportes individuais (Starosta, 1991). A técnica é verdadeiramente inquestionável como

importante para o bom desempenho esportivo e aperfeiçoa a economia do movimento para um resultado de excelência (Bompa, 2002; Lima, 2005).

Segundo Platonov (2005), entende-se por preparo técnico a capacidade de assimilação do sistema de movimentos (técnica do nado) correspondente as particularidades de cada nado, pelo nadador, em busca dos melhores resultados desportivos. Esse preparo técnico do nadador deve ser analisado como parte de um todo orgânico, formado também pelas capacidades físicas, táticas e psicológicas e pelas condições concretas do meio externo.

Em qualquer treinamento desportivo há uma padronização de modelo aceito como o ideal, que são utilizados por seus treinadores, pois esses modelos apresentam eficácia em termos biomecânicos e fisiológicos (Campaniço & Garrido, 2012).

Campaniço e Garrido (2012) afirmam que a técnica mais eficiente é aquela que garante a realização do resultado mais elevado, mas é importante lembrar que o desempenho em natação é resultante de muitas variáveis e que é praticamente impossível isolar todos fatores técnicos envolvidos na execução desportiva.

A qualidade técnica de um nadador é determinada por sua eficácia, estabilidade, variabilidade e economicidade. O preparo técnico tem como objetivo investigar as várias formas capazes de aumentar a eficácia da técnica desportiva. Neste aspecto, é importante a elaboração de variantes individuais da técnica desportiva dentro dos limites de uma estrutura dinâmica, adequada ao respectivo nado e a cada atleta (Platonov, 2005).

O desempenho em natação diz respeito à apresentação de uma boa técnica e uma boa condição física, onde a força está inserida (Rodel, 2011). Para avaliar a técnica de nado existem protocolos e instrumentos validados que constam de um *check list* para avaliação qualitativa em natação. O protocolo de Madureira et al. (2008), validado no Brasil, consta de uma análise de identificação dos erros de execução no deslocamento do nado crawl, composta por uma lista de checagem que contém 97 erros classificados em 12 categorias, totalizando um somatório final de 146 pontos.

Essa lista de checagem avalia um total de 61 tipos de erros de execução e determina a eficiência de nado pela proporção inversa adquirida pela pontuação que identifica os erros, ou seja, quanto menor a pontuação adquirida pela verificação dos

erros, maior a eficiência de nado do avaliado. As pontuações seguiram um intervalo de 0,5 pontos e apresentavam pontuações máximas diferentes para categoria de erros que se enquadravam e execução de arrasto ativo e execução de arrasto passivo. A pontuação mínima é de 0 (zero) pontos e significa uma execução correta de nado. A pontuação máxima é 146 (cento e quarenta e seis) pontos e significa maior quantidade de erros, ou seja, menor eficiência de nado.

O treino da eficiência técnica de nado permite que a preparação seja mais focada em parâmetros de consciência corporal e muito menos em condição física, por isso trata-se de algo menos intenso, dispendendo um menor desgaste físico ao organismo da criança e do adolescente. Cabe também ressaltar que, talvez, grande parte dos resultados sejam oriundos da força do próprio desenvolvimento natural da criança e do adolescente, quiçá por isso não se precise realizar grandes volumes de treinos físicos. Segundo Gallahue, Ozmun, Goodway (2013), após o início da maturação sexual (pré-puberdade), ocorrendo por volta de 11 anos para meninas e 13 anos para os meninos, o adolescente apresenta ganhos rápidos de níveis crescentes de maturidade na performance de jogos e esportes.

2.3. Natação para crianças e adolescentes

O conhecimento sobre os processos maturacionais são importantes para a realização de estudos que se relacionam ao exercício (Rowland, 1996a), ainda mais quando a faixa etária representa uma fase de transição com mudanças tão significativas no desenvolvimento do indivíduo (Gallahue, 2013) que podem influenciar principalmente nos resultados das avaliações.

Desde os primeiros momentos de vida, o ser humano entra num processo de desenvolvimento que envolve o crescimento e maturação biológica e, apesar da idade cronológica ser um indicador mais evidente desse desenvolvimento, ela não apresenta uma ligação absoluta com esse processo (Malina et al., 2004).

O processo de maturação e crescimento são decorrências que acontecem paralelamente, mas não podem ser confundidos entre si, pois dois sujeitos que se encontram na mesma fase de crescimento, podem não estar classificados necessariamente no mesmo processo de maturação biológica (Soares, 2007).

Para Soares (2007), numa abordagem científica, o crescimento é um processo de alterações corporais, ligadas ao nível das proporções relacionadas as

dimensões entre diversas partes do corpo, assim como as alterações hormonais que interferem nas capacidades físicas e fisiológicas (Gallahue, 2013). O processo de maturação, por sua vez, é o estado de evolução ou desenvolvimento ósseo, sexual, somático, dentário ou neuromuscular (Soares, 2007). Neste processo, dentro da normalidade, as crianças seguem curvas de evolução que transmitem ritmos de crescimento e maturação distintos, o que é de fácil identificação (Eisenmann & Malina, 2000). O desenvolvimento, então, pode ser entendido como evolução do ser humano nas perspectivas biológicas, psicológicas e sociais (Soares, 2007), e não somente no que diz respeito ao conceito biológico (Rowland, 1996a).

Tanner (1962) criou uma avaliação validada e amplamente conhecida para identificação dos estágios maturacionais do ser humano. Em indivíduos púberes, segundo avaliação de Tunner, quanto mais avançado o estágio de desenvolvimento, maiores os valores de força e de coordenação comparados a um congênere da mesma idade e sexo (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Costa, Alves & Gomes, 2006). Gallahue, Ozmun, Goodway (2013), ainda afirmam que junto a esse desenvolvimento existe o aumento da massa corporal e da estatura, bem como a melhora da aptidão física dos jovens.

Apesar do reconhecimento e validade desta avaliação, Costa, Alves & Gomes (2006) afirmam, sobre a comparação do estágio maturacional e a força de atletas do gênero feminino, que avaliação de mamas e pelos pubianos podem apresentar valores de identificação maturacional diferentes para a mesma pessoa, devido, principalmente, aos fatores que podem interferir no resultado encontrado, como pelo, o excesso de peso, concentração de tecido adiposo próximos as mamas e o genótipo que determina o limite de crescimento das mamas.

Identificar o nível de maturação é preciso, pois a aquisição de força pelo caminho natural de desenvolvimento, interfere nos resultados da avaliação. Existem falhas nessa identificação através da idade cronológica, pois suas variações, devido as especificidades do processo individual de desenvolvimento de cada indivíduo, parecem ser o suficiente para apresentar tamanha disparidade com a comparação da idade cronológica (Soares, 2007), que é uma indicação pobre de maturação (Taylor et al., 2001).

A Natação é um esporte que apresenta uma iniciação esportiva cada vez mais precoce comparado a uma boa parte de outras modalidades competitivas. A

criança está cada vez mais cedo envolvida nos processos de treinamento esportivo. Na natação, a responsabilidade recai sobre a criança no âmbito competitivo, ainda mais por ser um esporte individual. O aproveitamento das capacidades em esportes individuais potencializa a treinabilidade da criança, que por horas ultrapassa o limite das capacidades físicas inerentes a sua faixa etária (Darido; Farinha, 1995).

Quando se trata de desenvolvimento motor da criança, em geral a atividade física tem efeito positivo sobre o crescimento, exceto no caso de níveis excessivos de exercícios, o que pode acarretar um prejuízo. Nessa fase do desenvolvimento físico e motor, tanto a capacidade de força como a de coordenação motora estão em constante evolução e aprimoramento, facilitando assim o aprendizado técnico dos gestos motores da natação (Gallahue, Ozmun; Goodway, 2013).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Verificar a relação de um melhor desempenho de 50 metros do nado crawl em velocidade máxima com a força de nado através do nado amarrado e com o índice de erros na técnica de nado em atletas de natação federados na faixa etária entre 11 e 16 anos, de ambos os gêneros, da cidade de Fortaleza.

3.2. Objetivos específicos

- Quantificar a força de nado através do nado amarrado entre as diferentes categorias em atletas de natação federados da cidade de Fortaleza;
- Identificar o índice de erros na técnica de nado entre as diferentes categorias em atletas de natação federados da cidade de Fortaleza;
- Aferir o desempenho de 50 metros do nado crawl em velocidade máxima entre as diferentes categorias em atletas de natação federados da cidade de Fortaleza;
- Verificar relação de um melhor desempenho de 50 metros do nado crawl em velocidade máxima com a força de nado através do nado amarrado em atletas de natação federados da cidade de Fortaleza;
- Verificar relação de um melhor desempenho de 50 metros do nado crawl em velocidade máxima com o índice de erros na técnica de nado em atletas de natação federados da cidade de Fortaleza.

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo de pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como estudo de campo; do tipo transversal, por ocorrer em um único momento no tempo. A pesquisa também se caracteriza como descritiva por apresentar as características da população estudada; e analítico com abordagem quantitativa, por traduzir em números informações para classificá-las e analisá-las (Rodrigues, 2007).

Os aspectos éticos como autonomia, não maleficência, beneficência, justiça, entre outros foram assegurados. Os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, aos sujeitos da pesquisa e ao Estado foram rigorosamente observados e considerados, na observância da Resolução N° 512/2016 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2012).

Foram respeitados a privacidade, os direitos e interesses das pesquisadas, comunicando-lhes os objetivos e benefícios da pesquisa. Aos pais e/ou responsáveis pelos participantes (já que tratam-se de menores de idade), após serem esclarecidas da proposta da presente pesquisa, assinaram o TCLE (Apêndice A) consentindo serem investigadas.

Esse estudo foi submetido e aprovado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) sob número de parecer 1.356.289.

4.2. Local e Período

As avaliações antropométricas, de força e de técnica foram realizadas no período de dezembro de 2015 a março de 2016. As avaliações antropométricas e de força foram realizadas na piscina do campus esportivo da Universidade Federal do Ceará (UFC) e a avaliação técnica realizada no Clube do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) de Fortaleza. A avaliação de desempenho, por sua vez, foi coleta a partir de competições oficiais realizadas sob responsabilidade da Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos (CBDA) no período entre agosto de 2015 e julho de 2016.

4.3. Participantes

A população desta pesquisa compreendeu atletas de natação, com idade entre 11 e 16 anos, filiados a Federação Cearense de Desportos Aquáticos (FCDA). A faixa etária estabelecida corresponde as categorias petiz (11-12 anos), infantil (13-14 anos) e juvenil (15-16 anos) determinada pela CBDA (CBDA, 2015). Foi verificado junto a FCDA um total de 60 nadadores nessas categorias na cidade de Fortaleza. A amostra da pesquisa foi, portanto, intencional e não-probabilística (Rudio, 1978).

Para melhor caracterizar a amostra foi utilizada uma ficha individual (Apêndice B) padronizada contendo informações sobre dados pessoais, tais como nome completo, clube que nadador é vinculado, gênero, idade cronológica do dia do teste, data de nascimento, categoria (considerando a data do teste), autodeclaração de apresentação de pelos axilares e pubianos, identificação do tempo de treinamento, frequência de treino semanal e de tempo diário de treino. Além desses dados gerais, essa ficha registrou os dados antropométricos coletados.

4.4. Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos nesse estudo os nadadores compreendidos na faixa etária de 11 a 16 anos, filiados a FCDA, ativos em competições por um período mínimo de 1 (um) ano e com regularidade mínima de 3 (três) treinos por semana.

Foram excluídos da pesquisa aqueles nadadores que não apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), com a autorização de participação da pesquisa por seus pais e/ou responsáveis legais, que apresentaram lesões osteomusculares que impossibilitassem a realização dos testes, que não concluíram todas as avaliações e, ainda, os nadadores que declararam não apresentar pelos pubianos e/ou axilares caracterizando não terem iniciado o processo de maturação sexual.

4.5. Variáveis

A pesquisa constou de variáveis dependentes: (i) índice de erros na técnica de nado; (ii) força de nado e (iii) desempenho na prova de 50 metros (tempo). As variáveis independentes foram: (i) a faixa etária estabelecida corresponde as

categorias Petiz (11-12 anos), Infantil (13-14 anos) e Juvenil (15-16 anos) determinada pela Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos (CBDA) (CBDA, 2015); (ii) frequência competitiva mínima de um ano; (iii) frequência nos treinos mínima de três vezes por semana e (iv) maturação sexual iniciada.

4.6. Instrumentos e Procedimentos

Os dados da pesquisa foram coletados em quatro etapas: 1) avaliação antropométrica que constou da mensuração do peso corporal, estatura corporal, índice de massa corporal (IMC) e envergadura; 2) avaliação de força de nado, através do protocolo de nado amarrado e aferida por um dinamômetro ligado a cintura do nadador; 3) avaliação da qualidade técnica do nado, aferida pela filmagem do nadador e identificação dos erros técnicos apresentados, quantificados segundo o instrumento de análise técnica (Madureira et., 2008); e 4) avaliação de desempenho do nado crawl em velocidade máxima que foi obtida pelo melhor resultado oficial em competições da prova de 50 m no período de um ano.

4.6.1. Avaliação Antropométrica

Para melhor caracterizar a amostra foi utilizada uma ficha individual (Apêndice B) padronizada contendo informações sobre dados pessoais, tais como nome completo, clube que nadador é vinculado, gênero, idade cronológica do dia do teste, data de nascimento, categoria (considerando a data do teste), autodeclaração de apresentação de pelos axilares e pubianos, identificação do tempo de treinamento, frequência de treino semanal e de tempo diário de treino. Além desses dados gerais, essa ficha registrou os dados antropométricos coletados.

A avaliação antropométrica foi realizada seguindo as Orientações para a Coleta e Análise de Dados Antropométricos em Serviços de Saúde (específico para adolescentes) do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricionais (SISVAN) do Ministério da Saúde (Brasil, 2012). Em uma sala climatizada e privativa, com acesso apenas para avaliadores e avaliados com os seus responsáveis, os nadadores se submeteram a avaliação física que consistiu nas medidas de estatura, massa corporal e envergadura.

A estatura, caracterizada pela distância entre o vértex e a região plantar (De Rose, 1984), foi determinada por estadiômetro fixo em balança digital (Líder

Balanças, LD1050, com escala até 2,10 m), mensurada em metros (m). A massa corporal total, que se caracteriza pela força de atração gravitacional exercida pela terra, que implica no peso corporal propriamente dito (De Rose, 1984), foi determinada em uma balança digital (Líder Balanças, LD1050, precisão de 100 gramas (g), capacidade máxima de pesagem de 300 Kg), em quilogramas (Kg). Para ambos os testes os atletas estão trajando roupas de banho (sunga, para rapazes, e maiô ou sunquíni, para moças).

Para mensuração do peso foi solicitado que os atletas estivessem com pés descalços, ereto, pés juntos e braços estendidos ao longo do corpo. Para mensuração da estatura, além dos anteriores, foi solicitado que o atleta estivesse com a cabeça erguida (fazendo um ângulo de 90° com o solo), com os olhos mirando um plano horizontal à frente, de acordo com o plano de Frankfurt, e que inspirasse profundamente e prendesse a respiração por alguns segundos. Neste momento, o esquadro foi descido até que este encostasse-se à cabeça do atleta, com pressão suficiente para comprimir o cabelo, e realizado a leitura da estatura (Figura 1).

A partir dessas medidas, foi calculado o índice de massa corpórea (IMC), por meio do quociente massa corporal/estatura², sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m). Esta é uma medida importante, pois é de fácil realização, baixo custo e larga utilização na identificação do excesso de peso. Os valores de IMC são importantes, pois fazem um "retrato" da composição corporal (Zambon et al., 2003) e pode ser um primeiro indicativo de que o indivíduo está fora dos padrões ideais de saúde (Oliveira, 2005).

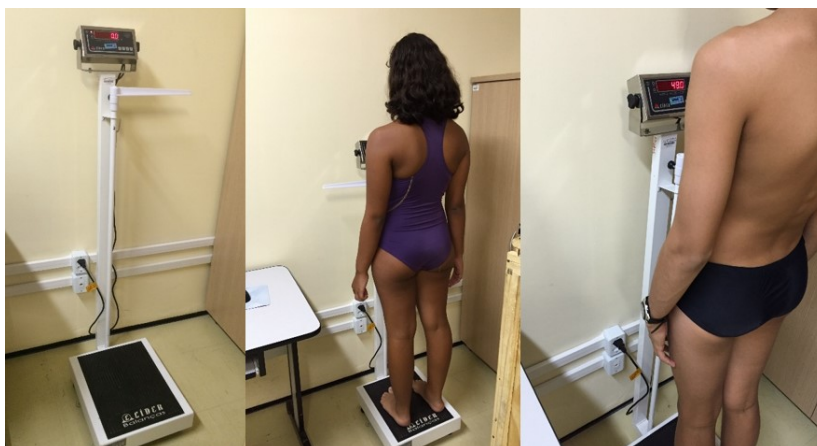
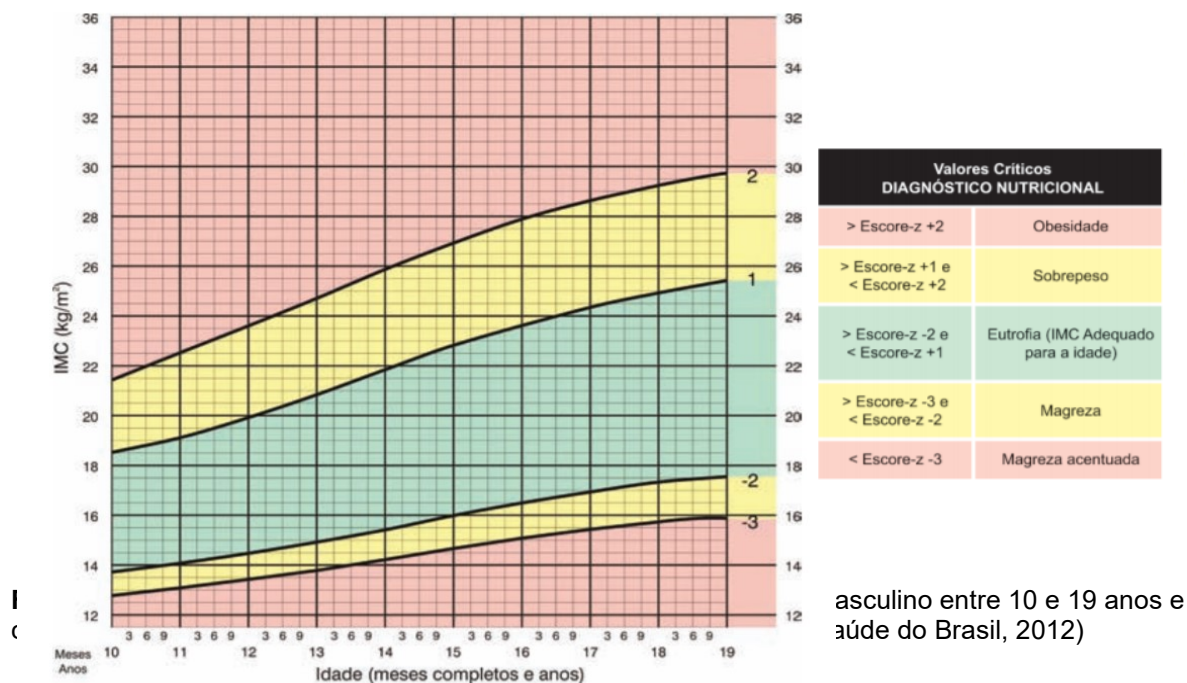
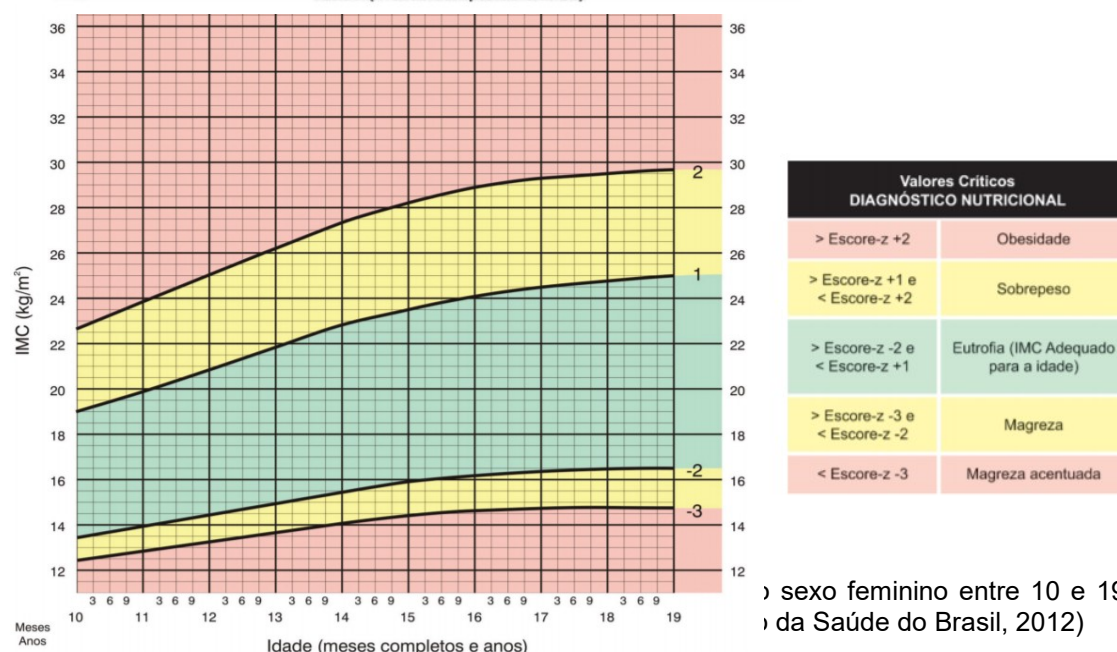


Figura 1: Mensuração do peso e estatura dos atletas de natação

Como se tratam de indivíduos com idade inferior a 18 anos, após obter os dados do IMC, foi calculado o percentil do IMC de cada atleta (Payne; Isaacs, 2007). Esses números apresentados em percentil, também chamados de IMC por idade, foram classificados em uma tabela de crescimento da criança e adolescente (Brasil, 2012), através da idade atual e do cálculo de IMC (Figuras 2 e 3).



asculino entre 10 e 19 anos e
aúde do Brasil, 2012)



o sexo feminino entre 10 e 19 anos e
da Saúde do Brasil, 2012)

O atleta posicionou-se em pé, com os pés descalços, de frente para a fita métrica com os braços em abdução de 90° com o tronco, cotovelos estendidos e os antebraços supinados (Figura 4).



Figura 4: Mensuração da envergadura dos atletas

Foi medida a distância da extremidade do dedo médio direito ao esquerdo (a extremidade do dedo médio esquerdo situou-se no ponto zero da fita métrica) (Matsudo, 1984).

4.6.2. Avaliação de Força

Para avaliação da força, foi preparada uma raia de 2,50 m de largura, numa piscina semi-olímpica com temperatura de 26°C. A medição de força foi realizada por um dinamômetro durante a natação de nado amarrado. Esse dinamômetro era composto por uma célula de carga, um sistema de aquisição de sinais que, por sua vez, era conectado a um computador.

O dinamômetro da marca EMG System referência EMG800C-832 era composto por um sistema de aquisição de sinais de 8 canais e do tipo tração e compressão que foi conectado a um computador que realizava a leitura pelo software específico da mesma marca e conexão em tempo real. Ele possui corpo em alumínio aeronáutico anodizado que resiste bem à umidade e com facilitação para o retorno a zero em níveis compatíveis com a alta precisão (Figura 5).



Figura 5: Dinamômetro utilizado no teste de força composto por célula de carga e sistema de aquisição de sinais

A força foi medida através da célula de carga (Miotec) em Kgf e utilizada por tração. Previamente a sua utilização, o sistema foi calibrado com massas conhecidas. O software avaliou a força média (F_{med}), a força máxima (F_{max}) e força mínima (F_{min}) (Figura 6).

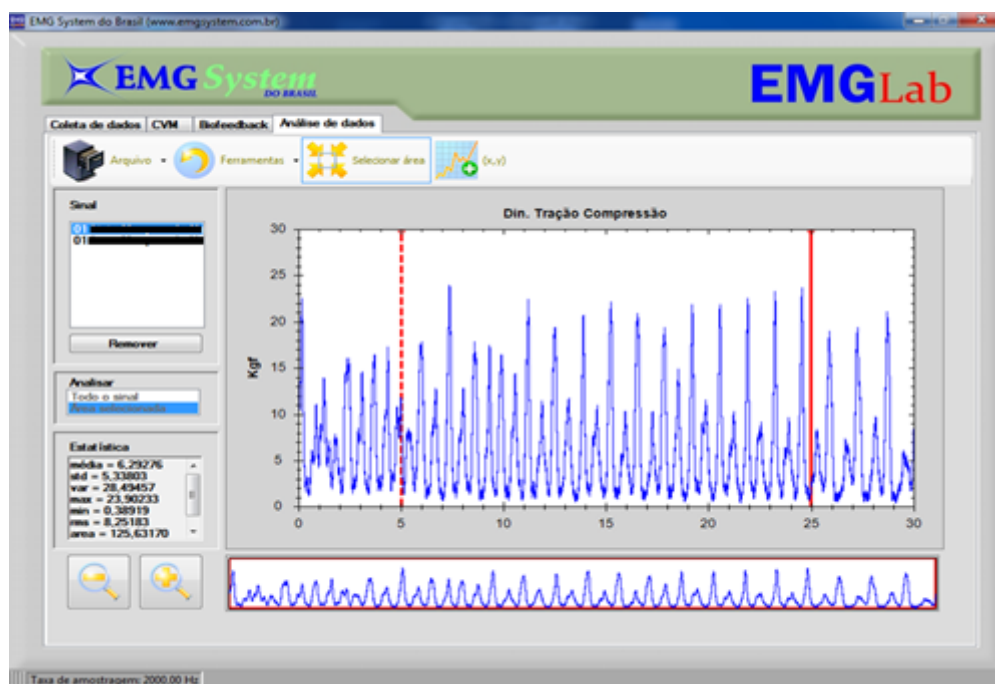


Figura 6: Registro do software de avaliação mostrando o registro gráfico e numérico da força média, força máxima e força mínima

A célula de carga foi fixada de um lado, ao bloco de partida, e do outro ao nadador por um cabo de aço inextensível de 2 m de extensão preso a cintura do nadador por um cinto preparado para permitir todos os movimentos necessários e acolchoado para proporcionar o conforto conveniente (Figura 7).

Após avaliação antropométrica, os testes de força iniciaram com um aquecimento prévio com o intuito de prevenir quaisquer prejuízos aos avaliados durante o teste, por se referir a uma avaliação de intensidade máxima. O aquecimento constou de 400 m nadado crawl em baixa velocidade, 200 m de pernadas com a variação de nado completo, 8 percursos de 25 m iniciando em baixa velocidade e aumento progressivo da velocidade com um descanso na borda de 1 minuto (min) e, por último, 200 m nado de recuperação (baixa intensidade). Foi realizada uma sessão de adaptação ao cinto para nada amarrado, para minimizar os efeitos da diferença de se nadar amarrado e facilitar a familiarização do método utilizado (Risch; Castro, 2007).

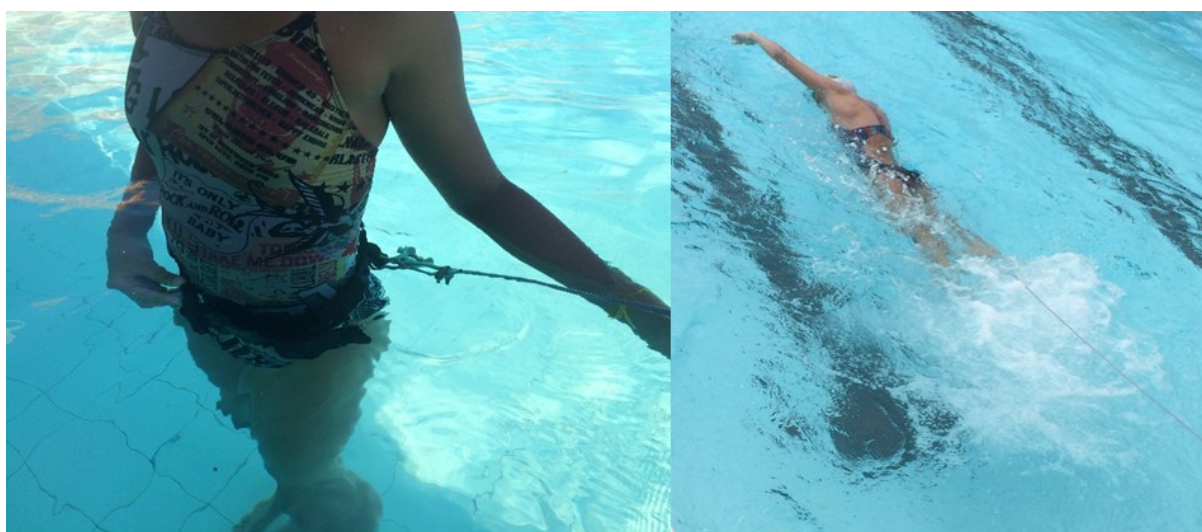


Figura 7: Cabo de aço inextensível e cinto preso a cintura do nadador(a) para realização do teste de força

Após 10 min de descanso depois do aquecimento, foi iniciado o teste de força. Este teste consistiu de um nado amarrado utilizando o protocolo de 30 segundos (s) em máxima velocidade (Barbosa, Andrade, Moreira, Serrão, & Júnior 2012) (Figura 8). As avaliações realizadas pelo nado amarrado são de ampla utilização e possuem protocolos que variam de 5 à 60 s (Barbosa, Andrade, Moreira, Serrão, & Júnior, 2012). Levando em consideração o tempo estimado para o desempenho médio da amostra estudada, foi utilizado um protocolo de 30 s (Ribeiro,

2007). Foram aferidas duas tentativas de 30 segundos, com 5 min de intervalo entre as tentativas, a fim de garantir a ressíntese do sistema Anaeróbico Aláctico ou sistema fosfatos de adenosina (ATP) e fosfocreatina (CP) (sistema ATP-CP) (Glaister, 2005). O avaliado já se encontrava em nado moderado quando era dado um sinal sonoro (apito) para começar e finalizar o teste.

Como procedimento de segurança foram verificadas pelo avaliador responsável a colocação, ajuste e amarração do cinto para dirimir as possibilidades de acidentes.

Ainda para amenizar as forças iniciais e finais de cada avaliação, foi realizado um corte dos 5 s iniciais e finais na análise de cada avaliação. Cada nadador realizou duas aferições, excluindo-se a de menor valor, pois a avaliação intenciona a maior força propulsiva do nadador, portanto foi escolhida para análise a de maior valor de força máxima. A F_{max} e F_{med} foram recolhidas do tempo delimitado do teste.

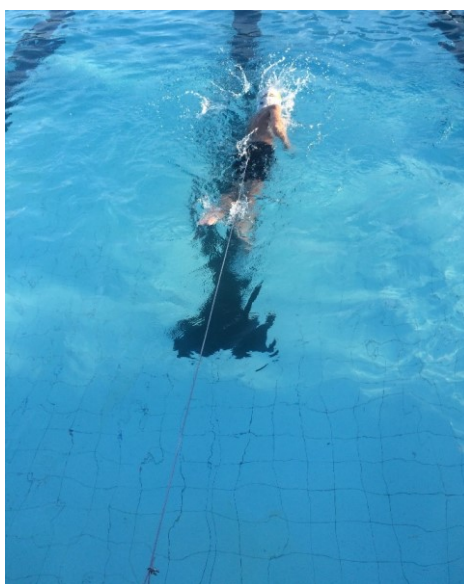


Figura 8: Realização do teste de força por meio do nado amarrado

Para classificar os níveis de força identificados pela avaliação, foi utilizada a classificação proposta por Marinho (2002) que calculou os percentis 10, 50 e 90 e classificou a força em excelente, para valores acima do percentil 90; bom, para percentis entre 90 e 50; regular, para percentis entre 50 e 10; e fraco, percentis abaixo de 10 (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação dos níveis de força (Marinho, 2002)

LOCALIZAÇÃO DOS VALORES	CLASSIFICAÇÃO
Acima do percentil 90	Excelente
Entre percentil 90 e 50	Bom
Entre percentil 50 e 10	Regular
Abaixo do percentil 10	Fraco

4.6.3. Avaliação Técnica

Após a avaliação antropométrica e avaliação de força, com intervalo de 48 horas de descanso, os atletas foram encaminhados para uma piscina semiolímpica, com raias de 2,50 m de largura, com dimensões de 25 m de comprimento e por 12,5 m de largura e temperatura de 26°C. Foi escolhida uma raia em que as câmeras laterais utilizadas na captação das imagens ficassem a menor distância possível, para obtenção da melhor visualização e melhor enquadramento do nadador durante todo o percurso.

Antes de entrar na piscina, os nadadores foram marcados com tinta vermelha a prova da água para facilitar a visualização e posterior análise das imagens coletadas. Os pontos marcados seguiram o protocolo de Madureira e colaboradores (2008) e foram os seguintes: 1) mão: 5º metacarpo; 2) antebraço: cabeça da ulna ou epicôndilo lateral; 3) braço: tubérculo maior do úmero; 4) quadril: espinha ilíaca ântero-superior; 5) coxa: trocanter menor do fêmur, 6) perna: epicôndilo lateral ou ápice da cabeça da fíbula (superior) e maléolo lateral (inferior); e, 7) pé: 5º metatarso (Figura 9).



Figura 9: Marcação do corpo do atleta para melhor visualização das imagens para teste técnico mostradas fora (esquerda) e dentro da água (direita)

Para captação da imagem do nado de cada atleta, e posterior análise técnica, foram utilizadas quatro câmeras filmadoras GoPro com resolução de Full HD

e 4k, com captação de até 60 quadros por segundo. Destas, três eram do modelo GoPro Hero 3+ Black Edition e uma do modelo GoPro Hero 4 Black Edition (Figura 10). Esta última foi utilizada para as tomadas subaquáticas em deslocamento lateral da piscina.

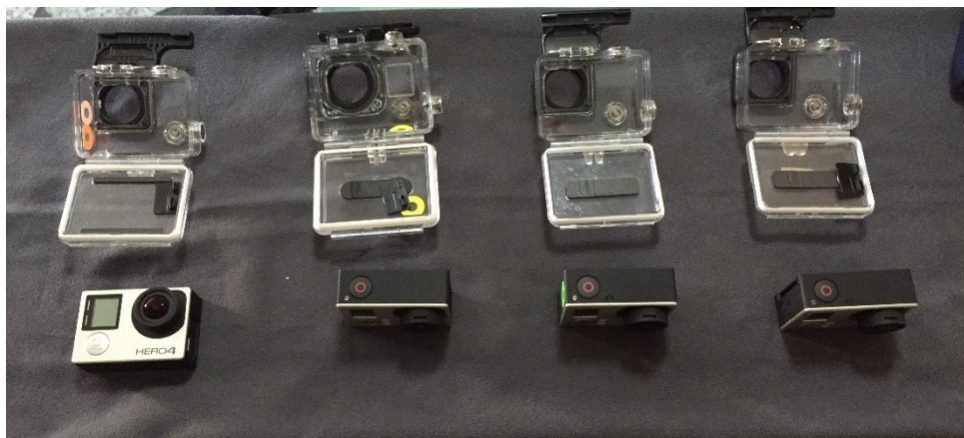


Figura 10: Quatro câmeras filmadoras GoPro utilizadas para avaliação da técnica

Duas câmeras foram fixadas a um carro de filmagem construído com uma base de madeira, fixadas a seis rolamentos, acoplados a uma estrutura de canos de policloreto de vinila (PVC) (Figura 11). Este carro possibilitava o deslizamento sobre um trilho de PVC fixo a borda da piscina, numa extensão de 15 m. As duas câmeras fixadas no carro de filmagem estavam a 40 centímetros (cm) de profundidade dentro da água e fora da água a 40 cm acima do nível da água, respectivamente. Ambas acompanhavam o percurso do nadador durante a realização dos 50 metros nadados, com exceção dos 5 metros iniciais e finais de cada borda da piscina.

As câmeras filmaram os nadadores num percurso de 50 m de nado, no plano transversal e sagital para que fosse possível visualizar todas as fases da braçada. A tarefa foi realizada com o nado de 25 m em velocidade natural e após a virada mais 25 m de volta para possibilitar a análise bilateral do nado (Figura 12). Cada nadador realizou cinco tentativas, sendo as duas primeiras apenas para adaptação e com as câmeras desligadas. As três tentativas posteriores foram devidamente filmadas e, dentre elas, foi escolhida apenas a de melhor visualização das imagens para a posterior análise técnica.

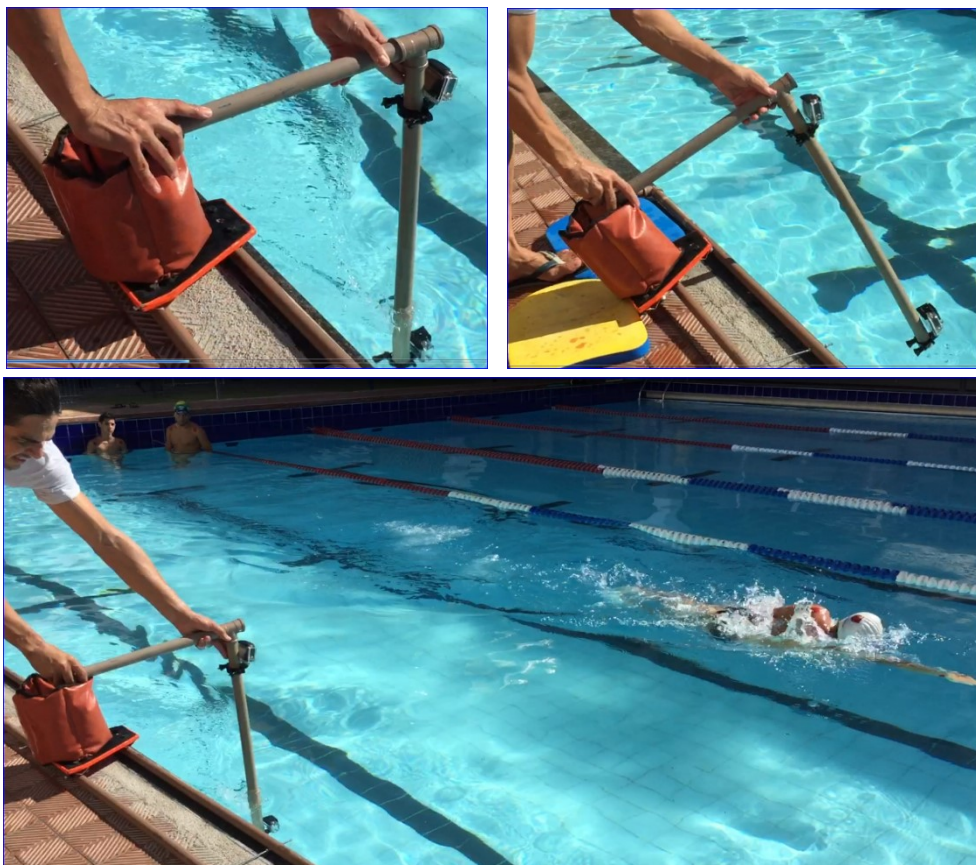


Figura 11: Carro de filmagem de base de madeira, com rolamentos e estrutura de canos de PVC utilizado para avaliação da técnica

As outras duas câmeras foram fixadas na borda oposta de saída do teste, na parede frontal, coincidindo com a linha mediana do nadador, sendo uma câmera submersa e fixada a 40 centímetros de profundidade e a outra fora da água fixada a 40 centímetros acima do nível da água. Todas as câmeras estavam acondicionadas em suas caixas estanques específicas para evitar danos por conta do meio líquido.

Não houve nenhuma intervenção nas câmeras durante a captação das imagens, sendo utilizada apenas a visualização simultânea das imagens em momento posterior na análise técnica por meio do software Kinovea 0.8.24 que possibilitou a visualização quadro a quadro, com o congelamento ou retorno de imagem na conveniência da análise, quantas vezes foram necessárias. O esquema de posicionamento das câmeras e planos de filmagem dos atletas (Figura 12) foi uma adaptação do protocolo de Madureira e colaboradores (2008).

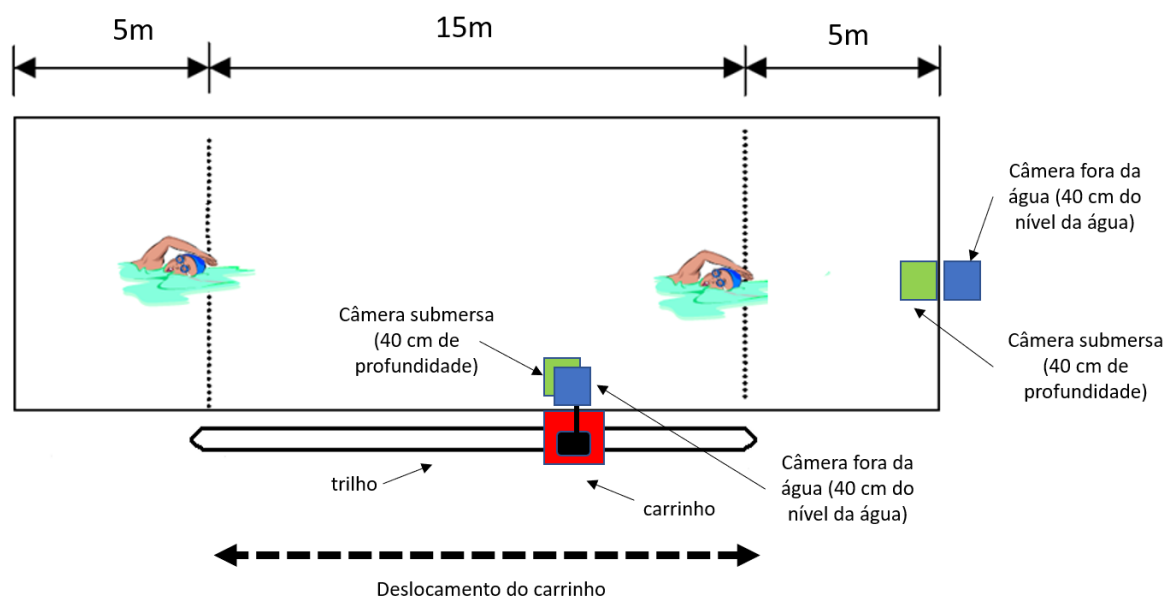


Figura 12: Esquema de posicionamento das câmaras e planos de filmagem dos atletas (Adaptado de Marinho, 2002)

As imagens obtidas pelo processo de filmagem foram analisadas de acordo com a lista de checagem para avaliação do nível de proficiência do nado crawl (Madureira et al., 2008) (ANEXO I). As imagens foram analisadas por um único avaliador com experiência profissional de mais de 21 anos. Essa lista avalia 97 tipos de erros de execução no deslocamento do nado crawl, segue os critérios de pontuação como proposto pelo autor que pretendeu identificar os indivíduos em mais ou menos habilidosos. A lista de checagem classifica os 97 erros em 12 categorias totalizando um somatório final de 146 pontos avaliados. A pontuação mínima corresponde a execução correta de nado, ou seja, quanto maior a pontuação, menor eficiência de nado. Para cada item observado foram estabelecidos intervalos de 0,05 pontos e considerados pontuações de acordo com a magnitude do erro. Após a verificação da ocorrência ou não do erro, a pontuação era identificada considerando uma magnitude crescente.

As 12 categorias são divididas como segue: 1) erros de recuperação e ataque; 2) erros de liberação; 3) erros de sincronização dos membros superiores; 4) erros de respiração; 5) erros de sincronização entre membros superiores e respiração; 6) erros de varredura para baixo; 7) erros de varredura para dentro; 8) erros de varredura para cima; 9) erros de posicionamento do corpo; 10) erros dos membros inferiores; 11) erros de sincronização entre os membros inferiores e

respiração; e, 12) erros de sincronização entre os membros inferiores e superiores. O autor considerou esses componentes de nado, ou seja, a ação dos membros superiores, membros inferiores, posicionamento do corpo, respiração, e a interação entre eles - sincronização entre os membros superiores, membros superiores e respiração, membros inferiores e respiração, e entre os membros inferiores e superiores (Madureira et al., 2008).

Em função de erros distintos afetarem distintamente a eficiência do deslocamento, o instrumento de avaliação optou por determinar uma ponderação de peso. Para classificação do grau de significância dos erros foi considerado a magnitude da importância dos arrastos passivos e arrastos ativos no nado crawl. O primeiro é que vale a todo tipo de resistência que impede o deslocamento do nadador, já o segundo é a ação de propulsão do nado. Na classificação do grau de significância dos erros, 100% dos especialistas do estudo de Madureira e colaboradores (2008) identificaram o arrasto passivo como o fator de maior influência negativa para o deslocamento. Assim, os erros caracterizados como de arrasto ativo passaram a ter valores de 0,5 e 1,0 e os erros categorizados como de arrasto passivo, passaram a ter valores de 1,5 e 2,0, levando em consideração a técnica de ponderação de pesos (Pereira, 2001).

Para cada um dos itens observados em se tratando de movimentos bilaterais, foi considerado a identificação do erro de cada um dos lados. Esse instrumento foi validado para avaliação qualitativa do nado crawl e por tanto o instrumento adotado para a análise qualitativa nesse estudo.

Para classificar a pontuação obtida pela avaliação, foi utilizada a classificação adaptada proposta por Marinho (2002) que calculou os percentis 10, 50 e 90 e classificou a pontuação do teste técnico em excelente (valores acima do percentil 90), bom (percentil entre 90 e 50), regular (percentil entre 50 e 10) e fraco (percentil abaixo de 10) (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação da pontuação da avaliação técnica

LOCALIZAÇÃO DOS VALORES	CLASSIFICAÇÃO
Acima do percentil 90	Excelente
Entre percentil 90 e 50	Bom
Entre percentil 50 e 10	Regular
Abaixo do percentil 10	Fraco

4.6.4. Avaliação de Desempenho

A avaliação de desempenho de 50 m nado crawl em velocidade máxima foi obtida pela aferição por tomada de tempo em competições oficiais sob a responsabilidade da CBDA. Para obtenção do melhor tempo do atleta, foi considerado o histórico do avaliado por um período de seis meses. Todas as competições foram realizadas sob os regulamentos oficiais da Federação Internacional de Natação (FINA), a instituição que regulamenta todas as competições oficiais de natação, tornando esses tempos válidos inclusive internacionalmente.

4.7. Análise Estatística

Para testar a normalidade dos dados foi utilizado o teste Shapiro Wilk e o teste de Levene para testar homocedasticidade dos dados. Estes testes mostraram que os dados apresentaram distribuição normal e são homocedásticos. Os dados paramétricos foram apresentados como médias $\pm$ erro padrão da média (SEM), utilizando os testes de Análise de Variância (ANOVA) seguido de teste de Tukey. Para verificar correlação entre os grupos de dados foi utilizado a Correlação de Pearson.

Para todas as análises, $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. As análises estatísticas foram realizadas mediante o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 20 e os gráficos foram elaborados com auxílio do *GraphPad Prism 5* para Windows.

5. RESULTADOS

5.1 Caracterização da Amostra

O rendimento esportivo na natação pressupõe a boa execução da força dentro da adequação técnica para a obtenção de um resultado ótimo de cada atleta. Esse estudo visou identificar a correlação entre a força do nado crawl e o índice de erros da técnica com o desempenho de nadadores na faixa etária entre 11 e 16 anos.

Neste estudo foram avaliados atletas (n=48) dos três clubes filiados à Federação Cearense de Natação. A amostra avaliada representou 80% da população pesquisada. Desta amostra, 73% (n=35) dos atletas eram do sexo masculino e 27% (n=13) do sexo feminino.

Schneider e Meyer (2005), em pesquisa de avaliação antropométrica e força com atletas pré-púberes e púberes de Porto Alegre, observaram 56% dos atletas do sexo masculino e 44% do sexo feminino, demonstrando um equilíbrio entre os gêneros, não observada em nosso estudo. Já Benetti, Schneider e Meyer (2005) observaram 65% do sexo masculino e 35% do sexo feminino, em pesquisa que objetiva avaliar níveis de força de atletas pré-púberes. Segundo Melo & Rubio (2017), a participação do gênero feminino na natação nas olimpíadas de Londres 2012 foi de apenas 8,3%. Medeiros et al. (2016), ao analisar composição corporal e performance da seleção Brasileira de natação paralímpica, verificou que 71% do sexo masculino e 29% do sexo feminino. Parece haver, portanto, uma predominância do gênero masculino na natação, também observada em nosso estudo.

De acordo com a CBDA (2017), as categorias de natação são: petiz (11-12 anos), infantil (13-14 anos) e juvenil (15-16 anos). Observamos no gráfico 1 que 25% dos atletas são da categoria petiz (11-12 anos de idade); 37% são da categoria infantil (13-14 anos) e 38% dos atletas são da categoria juvenil (15-16 anos). Apresentando-se assim um número equitativo de participantes considerando as categorias de estudo, ou seja, a amostra apresenta-se quantitativamente equilibrada entre as categorias.

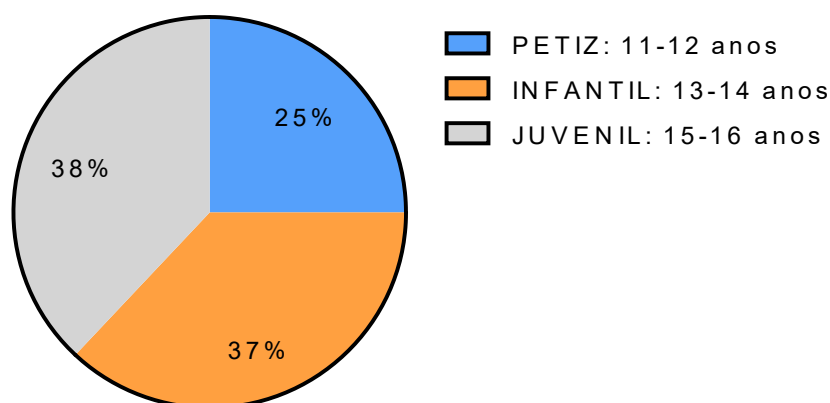


Gráfico 1: Percentual de atletas de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil

A idade dos 48 atletas avaliados variou de 11 a 16 anos, sendo os valores médios de idade de $13,63 \pm 1,72$ anos para os rapazes e $12,85 \pm 1,63$ anos para as moças. A categorização pela idade cronológica é uma prática muito utilizada para as atividades esportivas, apesar de não garantir o equilíbrio competitivo, pois essa prática deixa uma margem de favorecimento ao desempenho dos indivíduos mais adiantados no processo de desenvolvimento biológico (Zampier & Ulbrich et al., 2007).

A maturação biológica torna-se, então, um elemento primeiro para identificação igualitária das habilidades e condições dos indivíduos em uma pesquisa científica (Zampier & Ulbrich et al, 2007). Por esse motivo a maturação biológica foi considerada nesse estudo e para a inclusão na pesquisa foi utilizado como critério apenas os participantes que se encontravam a partir do estágio 2 de maturação sexual, considerados púberes segundo o método proposto por Tanner (1962). Segundo Tanner (1962), esse processo inclui 5 estágios de maturação. O estágio 2 compreende a fase de aparecimento do pelos pubianos o que caracteriza e identifica a fase em questão. Todos os atletas pesquisados incluíam-se a partir desta fase.

Os nadadores apresentam, respectivamente para rapazes e moças, tempo médio de prática de natação de $48,82 \pm 27,67$ e $38,86 \pm 25,94$ meses; frequência semanal média de treino de $5,53 \pm 0,76$ e $5,64 \pm 0,63$ dias; frequência diária média de treinamento de $1,91 \pm 0,73$ e $1,79 \pm 0,25$ horas; e, ainda, frequência semanal de $10,63 \pm 4,71$ e $10,22 \pm 2,33$ horas (Tabela 3).

Tabela 3. Características da amostra de nadadores da cidade de Fortaleza

	TEMPO DE PRÁTICA (meses)	FREQUÊNCIA SEMANAL (dias)	FREQUÊNCIA DIÁRIA (horas)	FREQUÊNCIA SEMANAL (horas)
RAPAZES (n=35, 73%)				
Valor mínimo	12,0	3,0	1,5	6,0
Valor máximo	108,0	7,0	6,0	36,0
Média	48,82	5,53	1,91	10,63
Desvio Padrão	27,67	0,76	0,73	4,71
MOÇAS (n=13, 27%)				
Valor mínimo	12,00	5,0	1,5	7,5
Valor máximo	96,00	7,0	2,0	14,0
Média	38,85	5,64	1,79	10,22
Desvio Padrão	25,94	0,63	0,25	2,33

Esses achados colocam os nadadores dessa pesquisa com valores médios de 3 anos e meio de prática de natação pura desportiva, com média de 5 sessões de treinos por semana, e aproximadamente 2 horas de treinamentos para cada sessão. Outras pesquisas (Papoti et al, 2003; Santos, 2011) realizadas com atletas de natação, identificaram tempo de prática de natação, frequência semanal de treino e horas por sessão de treinamento menores que os encontrados em nossa pesquisa. Já Schneider e Meyer (2005) identificaram, em atletas de faixa etária semelhante a do presente estudo, tempo médio de treino de 39,7 e 36 meses e, frequência semanal média de treino 12,9 e 12,8 horas, para rapazes e moças respectivamente, corroborando com os achados do nosso estudo.

Dos atletas participantes da nossa pesquisa, 18,70% (9 atletas) iniciaram a prática especializada da natação há mais de 1 ano; 10,40% (5 atletas) há dois anos; 16,70% (8 atletas) há 3 anos; e a maioria 54,20% (26 atletas); já haviam iniciado a modalidade de forma especializada há mais de 4 anos (dados não apresentados).

Esses dados demonstram que os atletas avaliados nesta pesquisa podem ser considerados atletas experientes na prática competitiva da natação, pois a maioria dos atletas tem vivência prática há mais de 4 anos e uma rotina de treinamento, que consideram o número de sessões de treinos semanais e o tempo de cada sessão, semelhantes as preconizadas pelas equipes de natação competitiva.

5.2 Avaliação Antropométrica

Segundo Wilmore & Costill (2001), as discussões sobre as qualidades físicas de jovens atletas são de grande importância, pois essa identificação influencia diretamente na obtenção de um bom resultado em competições e no bom desempenho esportivo. É importante, portanto, a identificação dessas variáveis, em especial, o estudo sobre a composição corporal, para que sirvam de suporte no treinamento do desporto, no aspecto da preparação física e da técnica (Oliveira, Neto & Domingue, 2010). A mensuração dos parâmetros físicos dimensiona a construção adequada das fases de treinamento e também a obtenção de dados comparativos relacionados à evolução física do atleta (Hernandes Junior, 2002).

Para a avaliação antropométrica foram avaliadas as variáveis: estatura, peso corporal, envergadura e percentil do IMC, que foi classificado em baixo peso, peso normal (eutrófico), sobrepeso e obeso, por meio da tabela de crescimento da criança e adolescente (Brasil, 2012), através da idade no dia da avaliação e do cálculo de IMC.

Os rapazes apresentaram valores médios de altura de $1,66 \pm 0,12$ m; peso de $58,20 \pm 13,19$ Kg; envergadura de $1,74 \pm 0,14$ m; percentil do IMC de $20,85 \pm 2,72$ Kg/m². Os valores mínimos e máximos apresentados por essas várias são, respectivamente, 1,42 e 1,93 m de altura 33,50 e 89,30 Kg de peso; 1,43 e 2,01 m de envergadura; e 15,29 e 27,56 Kg/m² de percentil de IMC (Tabela 4).

As moças apresentaram valores médios de altura de $1,59 \pm 0,07$ m; peso de $49,68 \pm 5,61$ Kg; envergadura de $1,65 \pm 0,08$ m; percentil do IMC de $19,78 \pm 1,72$ Kg/m². Os valores mínimos e máximos apresentados por essas várias são, respectivamente, 1,51 e 1,71 m de altura 42,50 e 58,80 Kg de peso; 1,54 e 1,80 m de envergadura; e 17,50 e 23,55 Kg/m² de percentil de IMC (Tabela 4).

A estatura é uma das características físicas determinantes na natação, pois os nadadores com maior estatura apresentam maiores possibilidades de bons resultados nas competições. Nos níveis mais altos de competição, os atletas tem apresentado um aumento da estatura e do peso (Oliveira, Neto e Oliveira, 2007). Segundo Nagoaka e colaboradores (2008), os atletas de natação de alto nível do Brasil apresentam maior estatura e peso corporal quando comparados com os atletas de outros países.

Tabela 4. Dados da avaliação antropométrica da amostra de nadadores da cidade de Fortaleza

	ALTURA (m)	PESO (kg)	ENVERGADURA (m)	PERCENTIL DO IMC (kg/m²)
RAPAZES				
Valor mínimo	1,42	33,50	1,43	15,29
Valor máximo	1,93	89,30	2,01	27,56
Média	1,66	58,20	1,74	20,85
Desvio Padrão	0,12	13,19	0,14	2,72
MOÇAS				
Valor mínimo	1,51	42,50	1,54	17,50
Valor máximo	1,71	58,80	1,80	23,55
Média	1,59	49,68	1,65	19,78
Desvio Padrão	0,07	5,61	0,08	1,72

Para Payne e Isaacs (2007), no período de crescimento acelerado, típico da adolescência, ocorre o aumento da taxa de alteração da estatura de forma mais evidente e progride até aproximadamente aos 14 anos, quando é atingida a taxa máxima de aumento de estatura (Wilmore e Costill, 2001). Para Guedes & Barbanti (1995) e Malina & Bouchard (2004), a estatura nas mulheres tem um aumento acentuado até por volta dos 12 e 13 anos de idade onde apresenta um declínio e cessa entre os 17 e 18 anos de idade. Considerando apenas a idade cronológica, os atletas dessa pesquisa, portanto, encontram-se nesse processo de aumento da taxa de alteração da estatura.

A média de estatura encontrada por Oliveira Neto e Domingues (2010), em pesquisa realizada apenas com nadadoras foi de 1,58 m, semelhante à nossa pesquisa que apresentou valores médios para meninas de 1,59 m, com o valor mínimo de 1,51 m e o máximo de 1,71 m. Em pesquisa de Schneider & Meyer (2005) os valores apresentados de estatura média para meninos púberes foram 1,68 m, também semelhante ao nosso estudo que identificou estatura média de 1,66 m, com o valor mínimo de 1,42 m e máximo de 1,93 m.

Para Maglischo (2010) é comum os valores entre meninos e meninas apresentarem diferenças, pois ao despertar da puberdade as meninas apresentam o hormônio estrogênio que aumenta o crescimento ósseo durante mais ou menos dois anos e após esse período as mulheres terão atingido sua altura máxima (Malina & Bouchard, 2004). Esse fato é conhecido como o estirão do crescimento, que nas meninas acontece na fase inicial da puberdade e nos meninos ocorrerá mais no fim da puberdade.

Tal estirão da puberdade explica porque as meninas, na fase inicial da puberdade, são geralmente mais altas que os meninos e posteriormente, no final da puberdade, os meninos tornam-se mais altos do que as meninas, pois geralmente o crescimento da mulher para muitos anos antes do crescimento do homem (Vilar, 2013). Esse achado pode ser identificado nos atletas avaliados nessa pesquisa já que a mínima estatura identificada nas moças (1,51 m) é superior a mínima estatura dos rapazes (1,42 m) e a máxima estatura das moças (1,71 m) é inferior a máxima estatura dos rapazes (1,93 m).

Dessa forma, faz-se necessário levar em consideração o estágio maturacional de ambos os gêneros, nas respectivas idades. Outra referência importante é a definição de que a maturação esquelética está intimamente ligada com a porcentagem da estatura (Tanner, 1962), de uma forma tão significativa que a idade óssea é um dos preditores da estatura adulta.

O peso dos nadadores apresentou valores mínimos e máximos de, respectivamente, 33,50 e 98,30 kg nos rapazes e 42,50 e 58,80 kg nas moças. A média e desvio padrão de rapazes e moças foi, respectivamente, de $58,46 \pm 13,88$ kg e $49,68 \pm 5,61$ kg (Tabela 4). Em pesquisa realizada com nadadores, Adams e colaboradores (2016) avaliaram 46 adolescentes saudáveis ($12,8 \pm 2,3$ anos, 26 rapazes e 20 moças) que apresentavam; $50,6 \pm 13,4$ kg de peso, apresentando assim valores aproximados aos apresentados por esta pesquisa.

No que diz respeito a envergadura, os nadadores apresentaram valores mínimos e máximos respectivamente de 1,43 e 2,01 m nos rapazes e 1,54 e 1,80 m nas moças. A média e desvio padrão de rapazes e moças foi, respectivamente, de $1,74 \pm 0,14$ m e $1,65 \pm 0,08$ m (Tabela 4).

Grimston e Hay (1986) observaram que os segmentos corporais apresentam uma importância significativa no resultado do desempenho dos nadadores, e que maiores medidas da envergadura permitem desenvolver maior força propulsiva de nado, sendo este um fator primordial para o resultado na natação. Na pesquisa de Prestes e colaboradores (2006) foram apresentados valores de envergadura de $1,80 \pm 0,02$ m e $1,66 \pm 0,02$ m, para rapazes e moças, respectivamente. A envergadura destes atletas, portanto, apresentam-se bem próximos dos valores identificados em nosso estudo, em atletas de idade semelhante.

O percentil do IMC dos nadadores apresentou valores médios e o desvio padrão de $20,85 \pm 2,72$ para rapazes e de $19,78 \pm 1,72$ para moças. Os valores mínimos e máximos do percentil do IMC, respectivamente, formam de 15,29 e 27,56 kg/m² para rapazes e 17,50 e 23,55 kg/m² para moças (Tabela 4).

Schneider e Meyer (2005) identificaram IMC de $19,6 \pm 1,6$ kg/m² para os meninos e de $18,6 \pm 2,1$ kg/m² para as meninas. Estudo de Richardson et al. (2000), com a mesma faixa etária deste estudo, apresentou valores de IMC de 20,5 kg/m² para meninos e 20,2 kg/m² para meninas. Ambos os estudos apresentam valores semelhantes aos identificados por nós neste estudo.

O gráfico 02 (A e B) apresenta a classificação do IMC dos nadadores de acordo com a idade e por gênero. 23% dos rapazes e 8% das moças estão como baixo peso corporal; 54% dos rapazes e 69% das moças estão com peso normal, adequado para idade e gênero; e 23% dos rapazes e 23% das moças estão em sobrepeso, ou seja, com excesso de peso corporal para idade e gênero. Nenhum atleta está classificado com obesidade. A maior parte dos atletas se classifica, portanto, com peso adequado para sua estatura.

Considerando o total de atletas avaliados, 18,70% (n=9) dos atletas se classificaram como abaixo do peso; 58,30% (n=28) foram classificados com peso normal; 23% (n=11) dos atletas foram classificados com sobrepeso; e nenhum atleta foi classificado com obesidade (dados não apresentados).

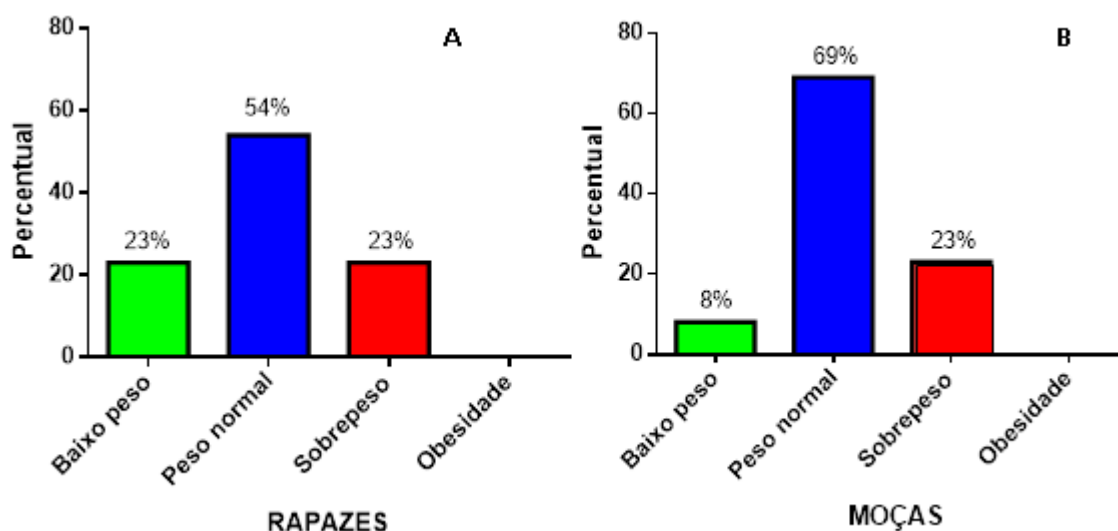


Gráfico 2: Distribuição da classificação do percentil do IMC por idade e por gênero, rapazes (A) e moças (B), dos atletas de natação da cidade de Fortaleza

A maioria dos atletas (54% rapazes e 69% moças) apresentaram IMC normal. Porém, era de se esperar que maior percentual de atletas apresentasse um valor de IMC dentro da normalidade, pois segundo Malina e Bouchard (2004), o jovem que tem uma participação regular em programas de atividade física geralmente tem mais massa magra e menos gordura que aqueles que não são regularmente ativos, portanto, o treinamento é um fator importante na constituição da composição corporal, no peso e na eficiência funcional dos músculos esqueléticos.

Além disso, é importante destacar que tanto o excesso como a falta de gordura corporal podem causar riscos à saúde. 46% dos rapazes e 31% das moças se encontram com peso corporal inadequado, sendo 23% dos rapazes e 8% das moças como baixo peso e 23% dos rapazes e 23% das moças com excesso de peso, sendo considerados em sobrepeso.

Quando a gordura corporal de um indivíduo está muito baixa, o funcionamento do corpo pode ser afetado; por outro lado, o excesso de gordura acumulada no corpo pode levar ao desenvolvimento de doenças do coração, hipertensão, diabetes do tipo II e certos tipos de câncer. Para atletas, altos níveis de gordura corporal significam mau desempenho. Em geral, os atletas eutróficos, com peso adequado a estatura (normalidade), apresentam melhor *performance* (Heyward e Stolarczyk, 2000).

O IMC é uma ferramenta amplamente utilizada e de fácil aplicabilidade, sendo considerado o melhor indicador de massa corporal no adulto (Gibson, 1993). Apesar disso, é importante ressaltar que para avaliação do estado nutricional de atletas, o IMC recebe algumas críticas no que diz respeito, por exemplo, a relação com a massa livre de gordura, considerando como obesos atletas com maior quantidade massa muscular (Waitzberg e Ferrini, 2000; Anjos, 1992). Em nossa pesquisa, tal fator não foi observado já que não foi identificado nenhum atleta em obesidade e verificou-se rapazes (23%) e moças (8%) como baixo peso corporal, o que não deveria ocorrer caso a medida estivesse super estimada.

Além disso, segundo Peixoto et al. (2016), os parâmetros de normalidade de IMC predizem um bom desempenho esportivo, pois identificaram uma correlação entre potência e IMC, ou seja, quanto maior o valor do IMC menor o desempenho esportivo do atleta. Sendo assim, é de se esperar que os atletas que se encontram

abaixo do peso ou com sobrepeso, possam sofrer interferência negativa em seus desempenhos (Oliveira, Paiva Neto e Oliveira, 2007).

De qualquer forma, em continuidade aos nossos estudos nessa área, pretende-se verificar futuramente, além do IMC, o percentual de gordura dos atletas de natação, utilizando metodologias mais refinadas tais como dobras cutâneas e bioimpedância corporal.

5.3 Resultados da Avaliação da Força

A força dos atletas foi identificada através do teste de nado amarrado no protocolo de 30 segundos (Barbosa et al., 2006). O teste de nado amarrado identifica os valores força média (Fmed), força máxima (Fmax) e força mínima (Fmin). Os valores de Fmed, Fmax e Fmin dos dois gêneros de atletas foram apresentados por categoria (petiz, infantil e juvenil).

Os atletas desse estudo apresentaram valores médios de Fmed de $10,30 \pm 2,66$ e $7,78 \pm 1,07$ Kgf para rapazes e moças, respectivamente; Fmax de $38,78 \pm 12,99$ e $26,52 \pm 5,03$ Kgf para rapazes e moças, respectivamente; e Fmin de $1,83 \pm 1,08$ e $1,57 \pm 0,80$ para rapazes e moças, respectivamente. Considerando o total de atletas, os valores de Fmed foram de $9,78 \pm 2,53$ Kgf; de Fmax foram de $35,82 \pm 12,41$ Kgf e de Fmin $1,80 \pm 1,01$ Kgf (Tabela 5).

Tabela 5. Estatística descritiva da força média (Fmed), força máxima (Fmax) e força mínima (Fmin) do teste de nado amarrado de nadadores da cidade de Fortaleza

	Fmed (Kgf)	Fmax (Kgf)	Fmin (Kgf)
RAPAZES			
Valor mínimo	6,15	19,38	0,39
Valor máximo	14,61	78,62	7,05
Média	10,48	39,20	1,85
Desvio Padrão	2,58	12,65	1,10
MOÇAS			
Valor mínimo	6,40	18,63	0,69
Valor máximo	9,75	36,41	3,25
Média	7,89	26,72	1,66
Desvio Padrão	1,02	5,18	0,75
GERAL			
Valor mínimo	6,15	18,63	0,39
Valor máximo	14,61	78,62	7,05
Média	9,78	35,82	1,80
Desvio Padrão	2,53	12,41	1,01

Analisando os resultados de F_{max} por categoria, os rapazes apresentaram valores médios de F_{max} de 25,11 $\pm$ 5,01 Kgf na categoria petiz, 38,50 $\pm$ 8,34 Kgf na categoria infantil e 46,38 $\pm$ 12,78 Kgf na categoria juvenil. Os valores mínimos e máximos de F_{max} foram, respectivamente, 19,38 e 32,01 Kgf na categoria petiz, 21,94 e 52,54 Kgf na categoria infantil e 29,73 e 78,62 Kgf na categoria juvenil (Tabela 6).

As moças apresentaram, na análise por categoria, valores médios de F_{max} de 28,88 $\pm$ 5,43 Kgf na categoria petiz, 24,96 $\pm$ 5,71 Kgf na categoria infantil e 26,06 $\pm$ 4,07 Kgf na categoria juvenil. Os valores mínimos e máximos de F_{max} foram, respectivamente, 24,05 e 36,41 Kgf na categoria petiz, 18,63 e 33,25 Kgf na categoria infantil e 22,09 e 30,23 Kgf na categoria juvenil (Tabela 6).

Para o gênero masculino, considerando as categorias, foi encontrado em todos os valores um aumento progressivo da força (25,11; 38,50 e 46,38 Kgf, respectivamente para as categorias petiz, infantil e juvenil) do nado amarrado.

Tabela 6. Estatística descritiva da força máxima do teste de nado amarrado de nadadores da cidade de Fortaleza

	PETIZ (Kgf)	INFANTIL (Kgf)	JUVENIL (Kgf)
RAPAZES			
Valor mínimo	19,38	21,94	28,73
Valor máximo	32,04	52,54	78,62
Média	25,11	38,50	46,38
Desvio Padrão	5,01	8,34	12,78
MOÇAS			
Valor mínimo	24,05	18,63	22,09
Valor máximo	36,41	33,25	30,23
Média	28,88	24,96	26,06
Desvio Padrão	5,43	5,71	4,07

No gênero masculino, quando comparado os níveis de F_{med} entre as categorias, houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre categorias petiz e infantil, entre as categorias petiz e juvenil e ainda entre as categorias infantil e juvenil. Quando comparado os níveis de F_{max} entre as categorias, observou-se diferenças estatísticas entre categoria petiz e infantil e entre categoria petiz e juvenil (Gráfico 3. A).

No entanto, no gênero feminino, quando comparado os níveis de Fmed entre as categorias, não houve diferença estatística; assim como também não houve diferença estatística; assim como também não houve diferença estatística quando comparado os níveis de Fmáx entre as categorias (Gráfico 3. B).

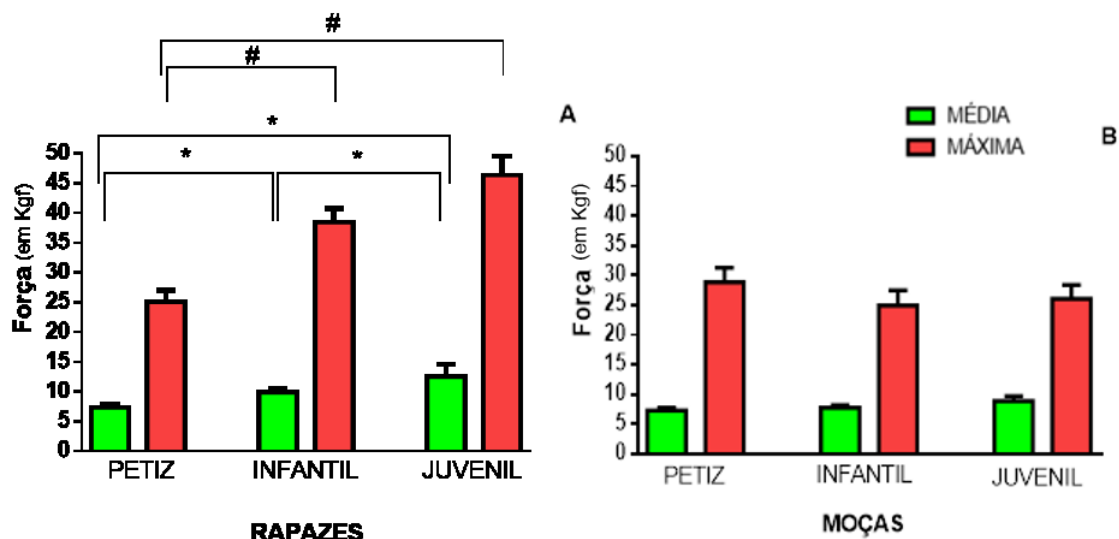


Gráfico 3: Valores médios com erro padrão da média da avaliação da força média (Fmed) e máxima (Fmax) no teste de nado amarrado de atletas de natação, rapazes (A) e moças (B), da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. A. Teste ANOVA seguido de Tukey apresentou diferença estatística ($p < 0,05$) nos valores médios de Fmed entre categorias petiz e infantil, petiz e juvenil e infantil e juvenil masculinos (* e ** $p < 0,0001$) e apresentou diferenças estatísticas nos valores médios de Fmax entre categoria petiz e infantil e entre categoria petiz e juvenil masculino (# $p = 0,0003$). B. Teste ANOVA não apresentou diferença estatística ($p = 0,1158$).

Entre os rapazes, nas categorias petiz e infantil, 100% dos atletas foram classificados com força regular e, na categoria juvenil, 67% foi classificado como regular e 33% como bom (Gráfico 4.A). Entre as moças, nas categorias petiz, infantil e juvenil, 100% das atletas foram classificadas como regular (Gráfico 4.B).

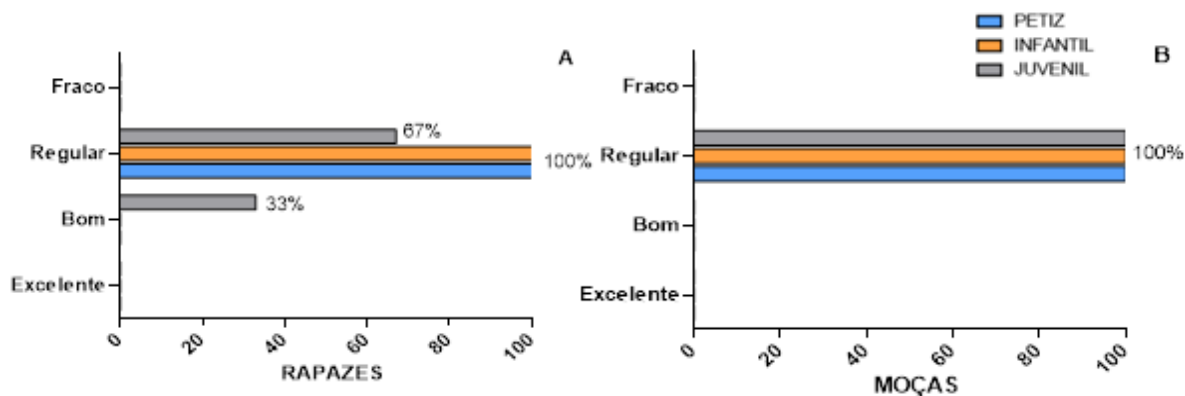


Gráfico 4: Classificação da força por gênero, rapazes (A) e moças (B), e por categoria dos atletas de natação da cidade de Fortaleza

5.4 Resultados da Avaliação Técnica

A avaliação técnica foi realizada por meio de obtenção de imagens pelo processo de filmagem que posteriormente foram analisadas de acordo com a lista de checagem para avaliação do nível de proficiência do nado crawl (Madureira et al., 2008). Os valores de pontuação da avaliação técnica foram apresentados por gênero e por categoria.

Os rapazes apresentaram valores médios pontuação de $47,78 \pm 8,42$ pontos na categoria petiz, $46,11 \pm 14,35$ pontos na categoria infantil e $37,87 \pm 10,72$ pontos na categoria juvenil. Os valores mínimos e máximos de pontuação foram, respectivamente, 39,00 e 65,00 na categoria petiz, 23,50 e 65,50 pontos na categoria infantil e 21,00 e 55,00 na categoria juvenil (Tabela 7).

As moças apresentaram valores médios pontuação de $39,40 \pm 11,29$ pontos na categoria petiz, $40,70 \pm 11,94$ pontos na categoria infantil e $44,00 \pm 4,77$ pontos na categoria juvenil. Os valores mínimos e máximos de pontuação foram, respectivamente, 28,50 e 51,50 na categoria petiz, 29,00 e 60,50 pontos na categoria infantil e 39,00 e 48,50 na categoria juvenil (Tabela 7).

Tabela 7. Estatística descritiva da pontuação do teste técnico de nadadores da cidade de Fortaleza

	PETIZ	INFANTIL	JUVENIL
RAPAZES			
Valor mínimo	39,00	23,50	21,00
Valor máximo	65,00	65,50	55,00
Média	47,78	46,11	37,87
Desvio Padrão	8,42	14,35	10,72
MOÇAS			
Valor mínimo	28,50	29,00	39,00
Valor máximo	51,50	60,50	48,50
Média	39,40	40,70	44,00
Desvio Padrão	11,29	11,94	4,77

Comparando os valores médios de pontuação entre as categorias, observou-se diferença estatística ($p=0,0304$) entre as categorias petiz e juvenil masculina e não houve diferença estatística quando comparado as categorias entre o gênero feminino (Gráfico 5).

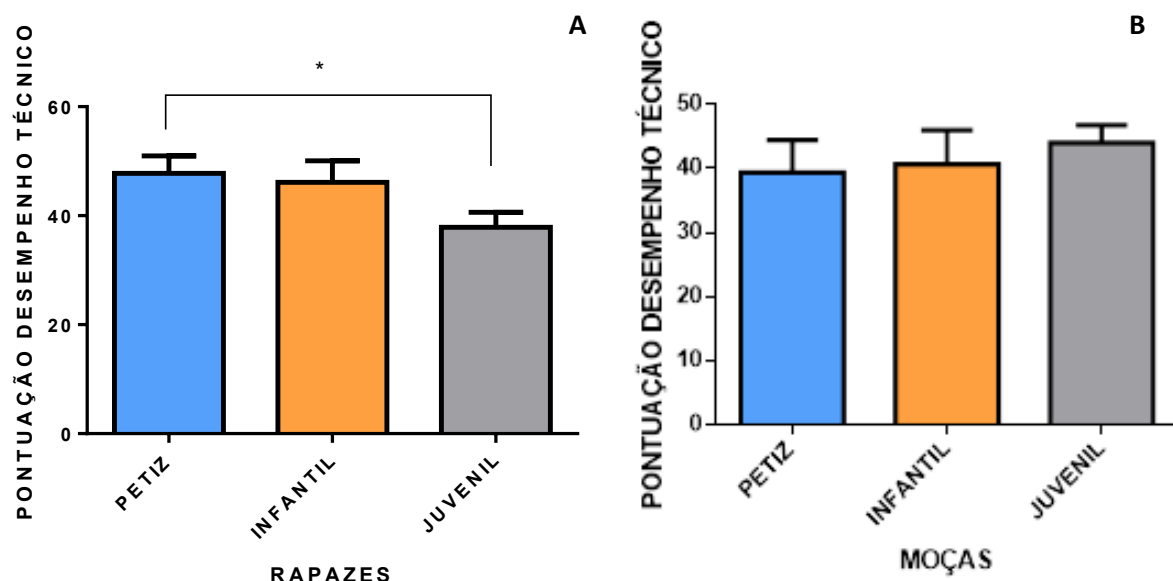


Gráfico 5: Valores médios com erro padrão da média da pontuação do desempenho técnico de atletas de natação, rapazes (A) e moças (B), da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. A. Teste ANOVA seguido de Tukey apresentou diferenças estatísticas ($p=0,0304$) entre as categorias petiz e infantil masculina. B. Teste ANOVA seguido de Tukey não apresentou diferenças estatísticas ($p=0,7668$).

A avaliação do nível de proficiência do nado crawl analisou as 12 categorias da ficha de avaliação de Madureira (2008). Essas categorias são: 1) erros de recuperação e ataque; 2) erros de liberação (saída da mão da água); 3) erros de sincronização dos membros superiores; 4) erros de respiração; 5) erros de sincronização entre membros superiores e respiração; 6) erros de varredura para baixo; 7) erros de varredura para dentro; 8) erros de varredura para cima; 9) erros de posicionamento do corpo; 10) erros dos membros inferiores; 11) erros de sincronização entre os membros inferiores e respiração; e, 12) erros de sincronização entre os membros inferiores e superiores.

No gênero masculino, em todas as categorias (petiz, infantil e juvenil), a categoria de erro com maior pontuação foram os erros de sincronização entre os membros inferiores e respiração. Por outro lado, a categoria de erro com menor pontuação, ou seja, a melhor técnica apresentada, foi de posicionamento do corpo na categoria petiz; respiração na categoria infantil; e liberação na categoria juvenil.

Já no gênero feminino, o erro com maior pontuação foram erros de sincronização dos membros superiores na categoria petiz; erros de varredura para baixo na categoria infantil; e erros de varredura para cima na categoria juvenil. Já as

categorias de erro com menores pontuações, ou seja, com a melhor técnica apresentada, foram de liberação na categoria petiz e posicionamento do corpo nas categorias infantil e juvenil.

A pontuação da avaliação técnica foi classificada de acordo com adaptação do protocolo de Marinho (2002). De forma semelhante à classificação realizada para os níveis de força, os valores da avaliação técnica foram classificados em excelente, para valores acima do percentil 90; em bom, para valores situados entre os percentis 50 e 90; regular, para valores compreendidos entre os percentis 10 e 50, sendo esses dois (bom e regular) sendo considerados como intermediários, e, finalmente, fraco, para valores abaixo do percentil 10.

Entre os rapazes, na categoria petiz 71% dos atletas foram classificados com bom nível técnico e 29% com nível técnico regular. Na categoria infantil, 54% dos atletas foram classificados como bom e 46%, regular. E na categoria juvenil, 9% foi classificado como bom e 91% classificado com nível técnico regular (Gráfico 6.A).

Entre as moças, na categoria petiz 40% das atletas foram classificados com bom nível técnico e 60% com nível técnico regular. Na categoria infantil, 20% das atletas foram classificados como bom e 80%, regular. E na categoria juvenil, 33% foi classificado como bom e 67% classificado com nível técnico regular (Gráfico 6.B).

5.5 Resultados da Avaliação de Desempenho

A avaliação de desempenho foi realizada com a tomada de tempo em competição de 50 m nado crawl em velocidade máxima.

Os rapazes apresentaram valores médios de tempo de desempenho de $33,42 \pm 3,20$ segundos (s) na categoria petiz, $29,38 \pm 2,85$ s na categoria infantil e $27,26 \pm 1,47$ s na categoria juvenil. Os valores mínimos e máximos de tempo foram, respectivamente, 29,70 e 38,20 s na categoria petiz, 26,00 e 35,50 s na categoria infantil e 25,10 e 30,00s na categoria juvenil (Tabela 8).

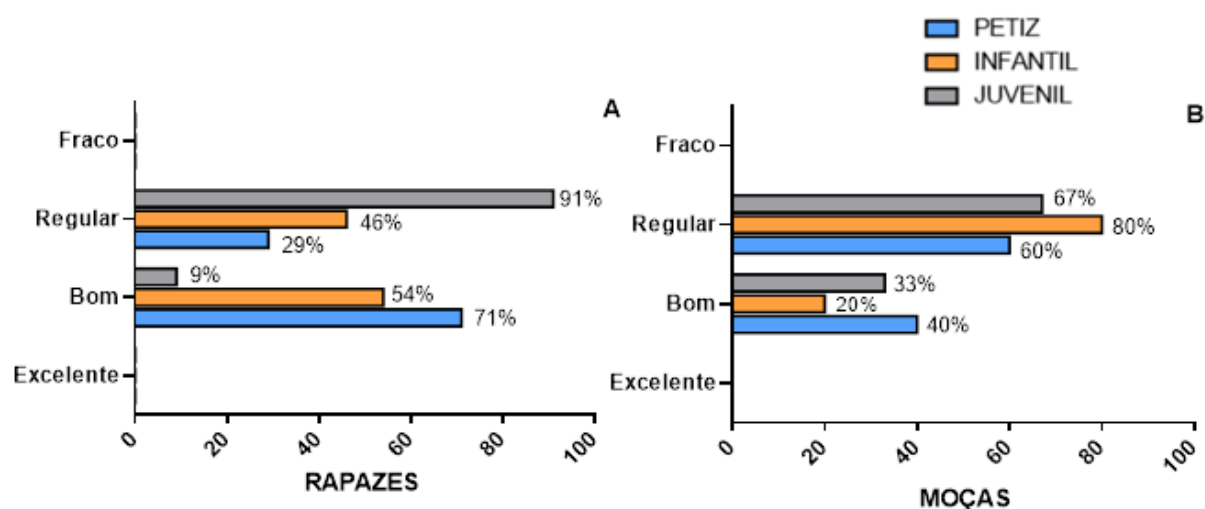


Gráfico 6: Classificação da pontuação da avaliação técnica por gênero, rapazes (A) e moças (B), e por categoria dos atletas de natação da cidade de Fortaleza

As moças apresentaram valores médios de tempo de desempenho de 34,00 $\pm$ 2,15 s na categoria petiz, 32,74 $\pm$ 3,47 s na categoria infantil e 29,93 $\pm$ 1,37 s na categoria juvenil. Os valores mínimos e máximos de tempo foram, respectivamente, 31,00 e 36,60 s na categoria petiz, 29,80 e 37,20 s na categoria infantil e 29,00 e 31,50s na categoria juvenil (Tabela 8).

Tabela 8. Estatística descritiva da avaliação de desempenho de nadadores da cidade de Fortaleza

	PETIZ (s)	INFANTIL (s)	JUVENIL (s)
RAPAZES			
Valor mínimo	29,70	26,00	25,10
Valor máximo	38,20	35,50	30,00
Média	33,41	29,38	27,26
Desvio Padrão	3,10	2,85	1,47
MOÇAS			
Valor mínimo	31,00	29,80	29,00
Valor máximo	36,60	37,20	31,50
Média	34,00	32,74	29,93
Desvio Padrão	2,15	3,47	1,37

Comparando a média de tempo de desempenho em 50 m crawl entre as categorias, houve diferenças estatísticas no gênero masculino entre categorias petiz e infantil e entre as categorias petiz e juvenil (Gráfico 7 A). Entre as moças, não houve diferença estatística quando comparados a média de tempo entre as categorias (Gráfico 7 B).

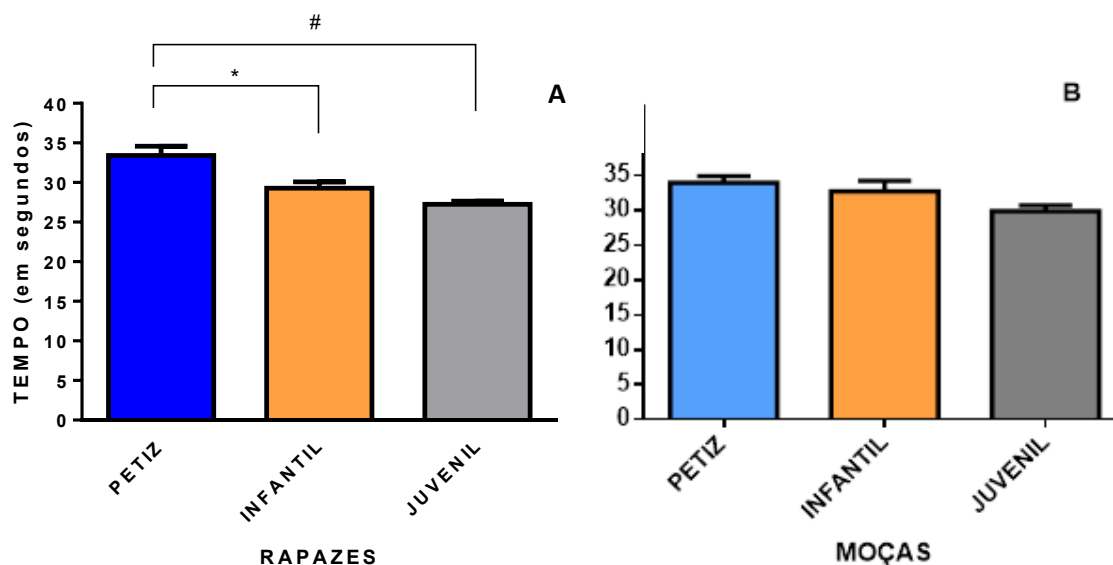


Gráfico 7: Desempenho em 50 m crawl de atletas, rapazes (A) e moças (B), de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. A. Valores médios com erro padrão da média. Teste ANOVA seguido de Tukey apresentou diferenças estatísticas ($p < 0,05$) na média de tempo entre categorias petiz e infantil masculino e entre as categorias petiz e juvenil masculino (* e # $p < 0,000,1$). B. Teste ANOVA não apresentou diferença estatística ($p = 0,1593$).

5.6 Relação entre Variáveis

A estatística descritiva utiliza a correlação para medir o grau de relacionamento entre duas variáveis. Através da Correlação de Pearson, ao correlacionar o tempo de desempenho dos rapazes com os níveis de força máxima (Fmax) do nado amarrado, foi possível verificar a existência de correlação negativa nas categorias petiz ($p = 0,001$) e infantil ($p = 0,0132$). Dessa forma, nestas categorias, quanto maiores os níveis de força dos atletas, menores foram os tempos e consequentemente melhor foi o desempenho de nado crawl em 50m (Gráfico 8 A e B).

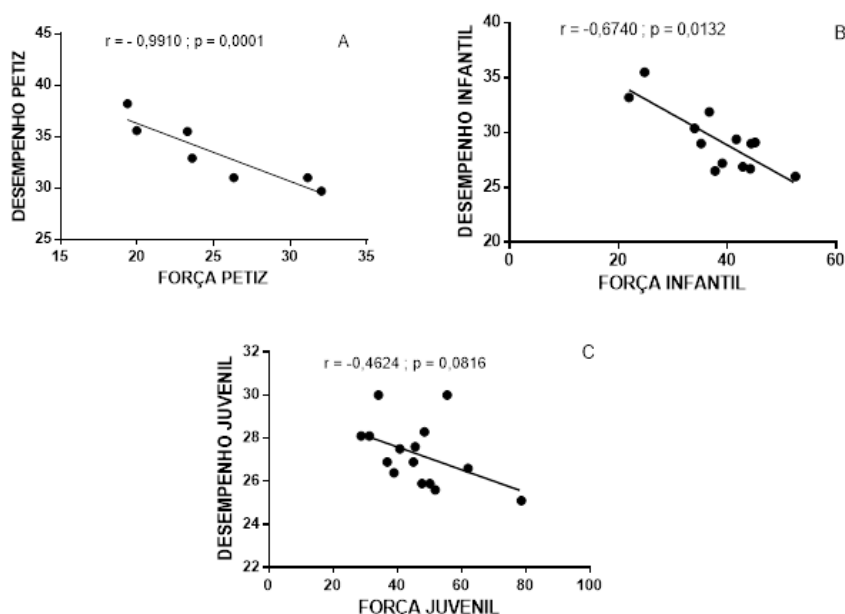


Gráfico 8: Correlação entre desempenho em 50 m crawl com força de nado amarrado de atletas masculinos de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. A. Teste Correlação de Pearson apresentou correlação ($p < 0,05$) nas categorias petiz ($p = 0,0001$). B. Teste Correlação de Pearson apresentou correlação na categoria infantil ($p = 0,0132$). C. Não houve correlação na categoria juvenil ($p = 0,0816$)

Apesar de que, pela inspeção visual do gráfico, é possível verificar uma tendência a correlação negativa na categoria juvenil masculina (Gráfico 8 C), não foi encontrada correlação significativa entre força e desempenho nessa categoria. Além disso, a categoria petiz apresentou a correlação mais forte.

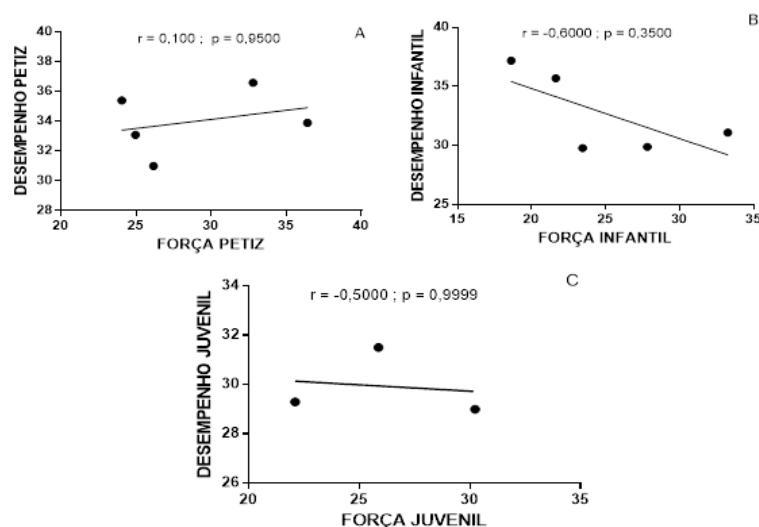


Gráfico 9: Correlação entre desempenho em 50 m crawl e força de nado amarrado de atletas femininas de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. Teste Correlação de Pearson não apresentou correlação nas categorias petiz (A, $p = 0,9500$), infantil (B, $p = 0,3500$) e juvenil (C, $p = 0,9999$)

Nas moças, ao correlacionar o desempenho com os níveis de força máxima (Fmax) do nado amarrado, não houve correlação em nenhuma das categorias, como segue: petiz ($p=0,9500$), infantil ($p=0,3500$) e juvenil ($p=0,9999$) (Gráfico 9 A, B e C).

Apesar de que, pela inspeção visual do gráfico, é possível observar uma tendência a correlação negativa (não significativa) na categoria infantil feminina (Gráfico 9 B), no gênero feminino, em todas as categorias, a força não se apresentou como a variável que influenciou o desempenho das atletas.

Ao correlacionar o tempo de desempenho com a pontuação da avaliação técnica dos rapazes, foi possível verificar a existência de correlação positiva apenas na categoria infantil ($p=0,0093$) (Gráfico 10 B). Dessa forma, nesta categoria, quanto maiores os tempos de desempenho de nado crawl em 50m maior foi a pontuação da avaliação técnica, ou seja, quanto mais ineficiente foi o nado do atleta, mais lento ele foi no teste de desempenho. Foi possível observar uma tendência a esse padrão de correlação positiva, porém, não significativo, nas categorias petiz e juvenil masculino (Gráficos 10 A e C) e infantil e juvenil feminina (Gráficos 11 B e C).

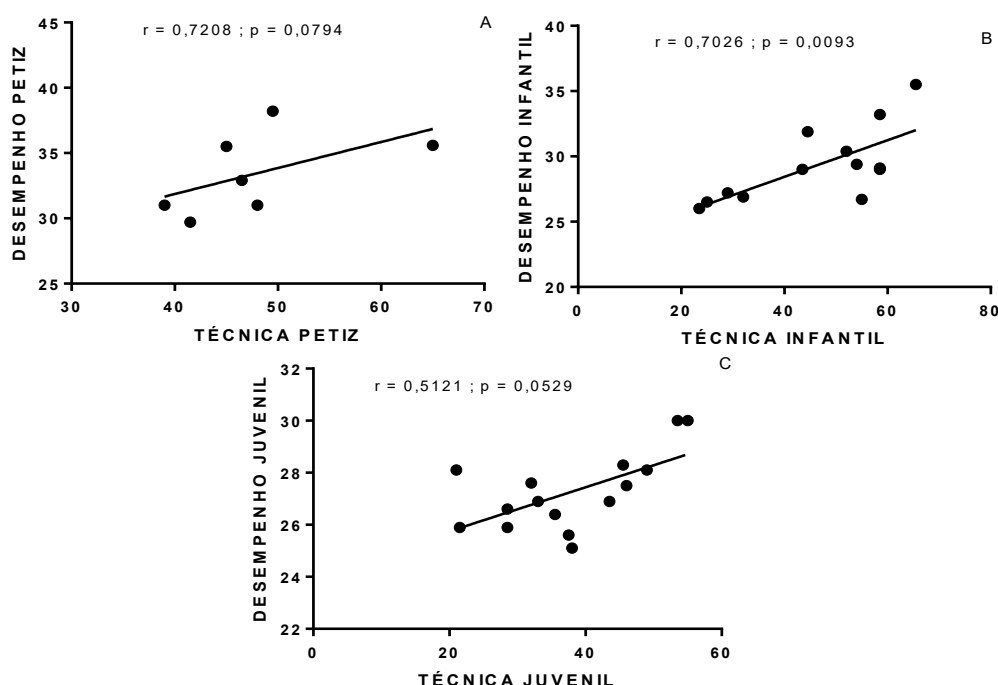


Gráfico 10: Correlação entre desempenho em 50 m crawl e pontuação da avaliação técnica de atletas masculinos de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. A. Não houve correlação na categoria petiz ($p=0,0794$). B. Teste Correlação de Pearson apresentou correlação na categoria infantil ($p=0,0093$). C. Não houve correlação na categoria juvenil ($p=0,0529$)

Já nas categorias petiz ($p=0,0794$) e juvenil ($p=0,0529$) masculina não foi observada correlação entre desempenho e técnica (Gráfico 10 A e C). O mesmo foi observado em todas as categorias femininas. Ao correlacionar o tempo de desempenho com a pontuação da avaliação técnica, novamente não houve correlação nas categorias petiz ($p=0,7333$), infantil ($p=0,9500$) e juvenil ($p=0,3333$) femininas (Gráfico 11 A, B e C).

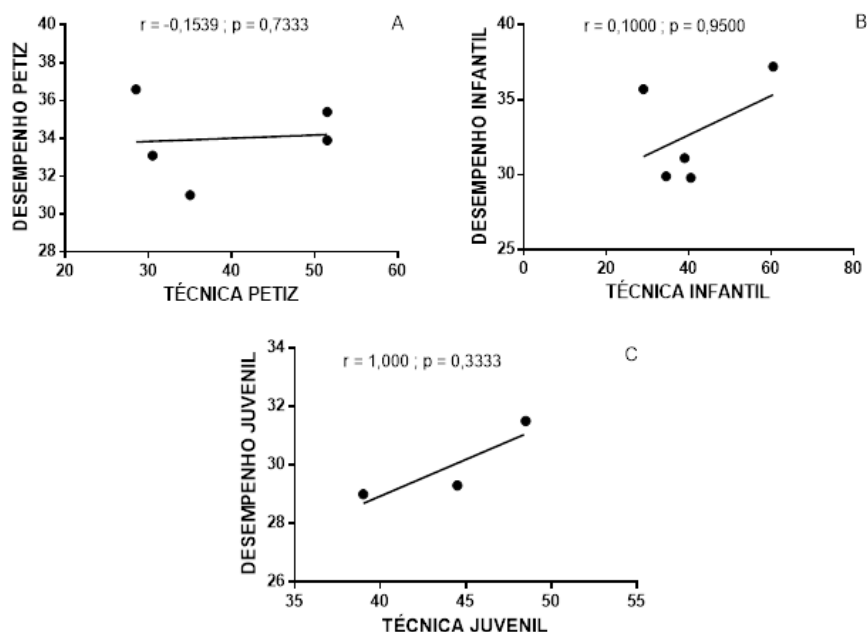


Gráfico 11: Correlação entre desempenho em 50 m crawl e pontuação da avaliação técnica de atletas femininas de natação da cidade de Fortaleza nas respectivas categorias petiz, infantil e juvenil. Teste Correlação de Pearson não apresentou correlação nas categorias petiz (A, $p=0,7333$), infantil (B, $p=0,9500$) e juvenil (C, $p=0,3333$)

6. DISCUSSÃO

6.1 Força

Segundo Loturco et al (2015), a produção de força identificada pelo nado amarrado está diretamente relacionada ao trabalho mecânico, por isso os maiores resultados obtidos pela avaliação de força correspondem aos atletas mais fortes. Em pesquisa realizada com nadadores de média de idade de 17 anos, tempo médio de prática de natação de 7 anos e classificados, em sua maioria, entre os dez melhores de seu país em sua categoria, foram encontrados valores de F_{med} de $13,58 \pm 1,71$ Kgf e valores de $F_{máx}$ de $21,12 \pm 2,77$ Kgf (Loturco et al., 2016). Os valores de F_{med} foram superiores aos encontrados em nosso estudo. Já os valores de $F_{máx}$ foram inferiores aos nossos. Tais achados também foram observados em estudo de Morouço et al. (2015) com F_{med} $11,49 \pm 1,55$ Kgf e F_{max} $33,83 \pm 4,08$ Kgf.

Em estudo de Morouço et al. (2011), com atletas de 15 a 19 anos de nível internacional, os valores encontrados para ambos os gêneros foram F_{med} $9,46 \pm 3,44$ e F_{max} $23,72 \pm 6,44$. Os valores de F_{med} foram semelhantes aos do nosso estudo e, novamente, os valores de F_{max} foram inferiores aos dos atletas de nosso estudo.

Todos esses achados nos levam a crer que os atletas avaliados por nós, no teste máximo de nado amarrado, apresentam maiores níveis de força, já que apresentaram força máxima superior a de atletas de outros estudos com idade e experiência de natação superiores aos atletas do nosso estudo.

Para o gênero masculino, considerando as categorias, foi encontrado em todos os valores um aumento progressivo da força (25,11; 38,50 e 46,38 Kgf, respectivamente para as categorias petiz, infantil e juvenil) do nado amarrado, ou seja, quando mais velhos os atletas, maiores valores de força. A literatura que discorre sobre o desenvolvimento humano afirma que quanto maior o estado maturacional dos indivíduos maiores os níveis de força apresentados (Malina & Bouchard, 2004; Costa, Alves, & Gomes, 2006; Loturco et al., 2016), corroborando com os nossos achados.

No entanto, diferente do que a literatura afirma, o valor médio de F_{max} do gênero feminino apresentou nível mais elevado para a categoria petiz quando comparados às categorias infantil e juvenil. Porém, quando realizada a comparação

estatística entre as categorias, não houve diferença de níveis de força (discutido a seguir).

O valor médio de F_{max} do gênero feminino da categoria petiz apresentou nível mais elevado de força quando comparado a mesma categoria no gênero masculino. As meninas apresentam o início da puberdade mais cedo que os meninos e, conseqüentemente, antecipam a conclusão do processo maturacional (Malina & Bouchard, 2004; Gallahue, 2013). Assim, os níveis de $F_{máx}$ maiores nas moças de 11-12 anos parecem refletir a influência do desenvolvimento maturacional que tem início mais cedo que os dos meninos.

Tais achados demonstraram que quanto maior a categoria (e, conseqüentemente, maior idade cronológica e estado maturacional) maiores foram os níveis de força identificados. Esses dados corroboram com o resultado da estatística descritiva apresentado e também estão acordo com afirmação de Gallahue, Ozmun, e Goodway (2013) de que, em indivíduos púberes, quanto mais avançado o estágio de desenvolvimento, maiores os valores de força e de coordenação.

No entanto, no gênero feminino, quando comparado os níveis de F_{med} entre as categorias, não houve diferença estatística; assim como também não houve diferença estatística quando comparado os níveis de $F_{máx}$ entre as categorias. Além do número pequeno de moças da amostra ($n=13$ de um total de 48 atletas), é possível que, apesar de idades cronológicas diferentes, as moças estejam em estágios maturacionais semelhantes. Assim sendo, em continuidade a esse estudo, pretende-se buscar maior amostra do gênero feminino e realizar teste de identificação dos cinco grupos de maturação sexual de Tanner (1962), e não apenas o corte de ter iniciado o estágio 2 de maturação sexual (ter iniciado o processo de adolescência) como foi feito nesta pesquisa.

Como o teste de nado amarrado é considerado um teste máximo e por entender que no seu melhor desempenho o atleta estará empregando o máximo de força possível, os níveis de F_{max} foram classificados de acordo com Marinho (2002). A classificação dos níveis de força se aplica ao presente estudo em função da amostra envolvida ter sido considerada relativamente pequena. No entanto, este tipo de análise torna-se relevante por oferecer parâmetros para nadadores.

Na classificação proposta por Marinho (2002), valores acima do percentil 90 são classificados como excelente e os valores abaixo do percentil 10 classificam-se como fraco. Na faixa intermediária observa-se dois níveis de classificação: bom e regular. No primeiro enquadram-se os atletas com valores situados entre os percentis 50 e 90, e no segundo, os atletas com valores compreendidos entre os percentis 10 e 50.

Os atletas envolvidos nesta pesquisa apresentaram em sua maioria uma qualificação de força regular. É importante ressaltar que a categoria juvenil masculina apresentou um percentual de atletas (33%) com nível de força classificados como bom. Ou seja, todos os atletas da amostra apresentaram nível de força intermediário. Em ambos os gêneros e em todas as categorias, nenhum atleta teve nível de força classificado como excelente ou como fraco.

Em pesquisa realizada por Marinho (2002), com atletas classificados entre os melhores atletas do seu país, a maioria deles foi classificada na faixa intermediária (regular e bom). Em nossa pesquisa não foi realizado nenhuma identificação dos atletas em relação à classificação destes em competições nacionais. De qualquer forma, esse resultado é um indicativo de que os atletas desta pesquisa apresentam um nível de força adequado e considerado intermediário.

Apesar de serem oriundos de três diferentes clubes da cidade de Fortaleza, com metodologia de treino diferentes, os atletas desta pesquisa apresentam homogeneidade nos dados de força. Esse achado pode ser um indicativo para que os programas de treinamentos executados pelos técnicos desses atletas sejam implementados em outros atletas de categoria semelhante.

6.2 Técnica

A lista de checagem utilizada nesse estudo classifica os 97 erros em 12 categorias totalizando um somatório final de 146 pontos avaliados. A pontuação mínima corresponde a execução correta de nado, ou seja, quanto menor a pontuação, mais eficiente o nado é e, inversamente, quanto maior a pontuação, menor eficiência de nado o atleta apresenta.

Santos e colaboradores (2017) utilizaram a mesma lista de proficiência do nado crawl da nossa pesquisa e identificaram melhora significativa no desempenho do nado, após 12 semanas de intervenção (treinamento), reduzindo a pontuação de

97,2 $\pm$ 37,1 para 54,8 $\pm$ 22,2 pontos, o que significou uma melhora da eficiência de nado. Em nosso estudo todas as médias de todas as categorias em ambos os gêneros (no gênero masculino 47,78 pontos na categoria petiz, 40,11 pontos na categoria infantil e 37,87 pontos na categoria juvenil e 39,40 pontos, 40,70 pontos e 44,00 pontos respectivamente nas categorias petiz, infantil e juvenil feminina) foram inferiores a melhor pontuação dos atletas do referido estudo, ratificando assim a boa técnica dos atletas envolvidos em nossa pesquisa.

Entre os rapazes, analisando os valores médios por categoria, observou-se valores menores para as categorias de maior idade. Ou seja, a categoria juvenil apresentou menor índice de erro técnico que as categorias infantil e petiz; e a categoria infantil, por sua vez, apresentou menor índice de erro que a categoria petiz. Todavia, entre as moças, analisando os valores médios por categoria, observou-se o inverso: a categoria petiz apresentou menor índice de erro e as categorias infantil e juvenil, valores maiores e consequentemente uma técnica menos eficiente.

Esse dado do gênero masculino corrobora com os achados da avaliação de força e possivelmente ocorreu em virtude dos atletas de maior categoria possuírem maior experiência técnica na natação pura desportiva, já que 57% dos rapazes (n=20) tem tempo de treino superior há quatro anos e, destes, 90% dos rapazes (n=18) pertencem as categorias infantil e juvenil (as duas categorias infantil e juvenil).

Os achados de força e técnica para os rapazes, cujos valores mostraram que quanto maior a categoria, maiores os níveis de força e menores os erros técnicos, nos levam a crer que há uma relação entre essas variáveis e o desenvolvimento maturacional desses atletas e nos instigaram a investigar se há uma relação dessas variáveis (força e técnica) com o melhor desempenho desses atletas.

No caso das moças, menos da metade das atletas, 46% das moças, possuem 4 ou mais anos de treino e, destas, 50% são das categorias infantil e juvenil. Esse achado do gênero feminino é semelhante ao resultado da avaliação de força para esse gênero (não houve diferença dos níveis de força entre as categorias femininas), demonstrando, mais uma vez, que o número pequeno de moças avaliadas pode ter influenciado nos resultados coletados. Assim sendo, tanto para

rapazes quanto para moças, o tempo de prática na natação pura desportiva parece ter influenciado os valores da avaliação técnica.

Os erros apresentados como mais frequentes em ambos os gêneros (sincronização e varredura) fazem parte da listagem de erros mais frequentes do nado crawl, apresentado por Barbosa (2007). Por outro lado, os atletas avaliados apresentam melhor técnica no que diz respeito ao posicionamento do corpo, respiração e liberação (saída da mão da água). Segundo Martins (2018), quanto melhor o nível de aprendizagem da respiração, da fase propulsiva dos braços e da sincronização, melhor o desempenho motor do nado crawl em crianças e adolescentes.

Em ambos os gêneros e em todas as categorias, nenhum atleta teve nível técnico classificado como excelente ou como fraco. O percentual mais elevado de classificação como bom foi da categoria petiz, a mais jovem categoria avaliada. De acordo com a nossa experiência como técnico de natação pura desportiva, isso parece ter ocorrido em virtude de uma maior prioridade ao trabalho técnico que geralmente é dada nessa categoria de base e de formação. Já nas categorias infantil e juvenil, o volume de treinamento é privilegiado em detrimento ao treinamento que visa a melhoria técnica.

Os dados referidos são um forte indício de que os atletas avaliados na presente pesquisa são possuidores de um bom nível técnico. Observa-se também uma homogeneidade na técnica dos atletas já que todos foram classificados com nível técnico intermediário (regular ou bom).

Não há necessidade da utilização de equipamentos sofisticados para identificar indivíduos em diferentes fases de aprendizagem na natação, pois esses fatores são de fácil observação (Freudenheim et al., 2005). Dessa forma, é de extrema relevância que professores e pesquisadores busquem identificar as características do nadador nos estágios de aprendizagem diferentes, pois este é um fator importante para determinar de forma correta a progressão no ensino de habilidades motoras aquáticas (Bôscolo, Santos e Oliveira, 2011), além de favorecer o processo de detecção e correção de erros dos nadadores (Madureira, 2008). É válido ressaltar, no entanto, que tal avaliação técnica deve ser realizada por profissionais qualificados e experientes (Martins, 2018).

6.3 Desempenho

A natação pura desportiva atingiu um nível em que diferenças pequenas de segundos e centésimos de segundos são essenciais para a vitória e quebra de recordes, tornando o aperfeiçoamento da técnica um fator importante para conquistar um melhor desempenho (Araújo et al., 2010).

Mansoldo e colaboradores (2011), em estudo longitudinal de 12 anos, identificaram tempos de prova de 50 metros, de nado crawl dos alunos não atletas de 8 a 15 anos, para rapazes e moças, respectivamente, de $44,28 \pm 2,85$ e $43,80 \pm 2,14$ s na categoria petiz; $39,41 \pm 3,54$ e $42,09 \pm 2,72$ s para categoria infantil; e $35,03 \pm 1,93$ e $39,95 \pm 3,33$ s para categoria juvenil. Os tempos apresentados mostram-se superiores aos tempos dos atletas desse estudo visto que os alunos daquela pesquisa não são atletas competitivos.

Analisando o desempenho dos atletas dessas categorias com tempo melhores tempos no *ranking* nacional (última temporada concluída), observou-se, respectivamente para rapazes e moças, 26,35 e 28,23 s na categoria petiz; 25,13, e 27,28 s na categoria juvenil; e 23,54 e 26,38 s na categoria juvenil (CBDA, 2017). Observa-se que, quando comparados com atletas de nível nacional na mesma categoria, o desempenho dos atletas desta pesquisa ainda está distante do melhor nível nacional.

É comum que os resultados de desempenho apresentados pelas categorias de competição, apresentem em sua maioria, um melhor desempenho a medida que exista progressão da categoria mais jovem para a mais velha. Isso foi observado nas categorias do gênero masculino e corroboram com as análises do *ranking* nacional (CBDA, 2017) e com os achados de Mansoldo e colaboradores (2011).

Já no gênero feminino dessa pesquisa, o desempenho foi similar, independente da categoria. Esse achado corrobora com demais avaliações de força e técnica e pode ter ocorrido por não ter havido diferenças dos níveis de força e na qualidade técnica nas categorias distintas e, conseqüentemente, não ocorreu diferença de desempenho.

Para se avaliar o desempenho em natação conta-se com a aferição de tempo gasto para percorrer a distância proposta. Apesar deste, ser um aspecto univariado (Termin et al, 2000), o desempenho pode ser influenciado por fatores fisiológicos, biomecânicos entre outros. Para um bom desempenho na natação, além

da melhora do padrão técnico do nado, é necessário melhora de alguns componentes das qualidades físicas, como por exemplo a força, que beneficia propriedades como arrasto e propulsão essencial para um bom desempenho na natação (Toussaint; Thorsvald, 2006), além de influenciar na velocidade de nado. Essa velocidade produz a ação necessária para quebrar as forças resistivas gerando propulsão de nado (Keskinen, 1994; Smith, Norris e Hogg, 2002).

Assim sendo, e para melhor compreensão da relação da técnica e da força com desempenho nos atletas de Fortaleza, verificou-se a existência de relação entre essas variáveis.

6.4 Relação entre Variáveis

O aprimoramento das qualidades físicas é de extrema importância quando se busca a melhora do desempenho geral (Garrido et al., 2010) e a força influencia fortemente o desempenho do nadador (Garrido et al., 2010). O estudo de Risch e Castro (2007) apresentou correlação ($r = -0,67$; $p = 0,048$) entre força e desempenho, verificando que, assim como neste estudo, houve uma tendência dos nadadores que apresentam maiores picos de força sejam, também, aqueles que apresentam melhores valores de desempenho. Os dados de Moré et al (2005) e de Fomitchenko (1999) corroboram com essa afirmação. É válido ressaltar, portanto, que no gênero masculino, nas categorias petiz e infantil, parece que a variável força foi relevante para gerar um melhor desempenho.

Apesar de que é possível verificar uma tendência a correlação negativa na categoria juvenil masculina, não foi encontrada correlação significativa entre força e desempenho nessa categoria. Além disso, a categoria petiz apresentou a correlação mais forte. Esses achados vão na contramão da afirmativa de Fomitchenko (1999) de que o desempenho é dependente da idade e do nível de qualificação dos nadadores.

Segundo Astrand e Rodahl (1987), existem três fatores que afetam a força muscular em crianças e adolescentes: maturidade sexual, crescimento das dimensões anatômicas e maturação das estruturas do sistema nervoso. Esta última parece explicar o achado de correlação mais forte na categoria petiz. Segundo Van Praagh & Doré (2002), no início da adolescência grande parte dos ganhos de força está relacionada aos mecanismos neurais que ativam totalmente a musculatura

gerando uma melhor coordenação entre os músculos sinergistas e antagonistas e também melhoram a coordenação do movimento.

Assim sendo, apesar de serem os atletas mais novos na categoria masculina, com maturidade sexual e crescimento das dimensões anatômicas inferiores que seus pares das categorias infantil e juvenil, a maior coordenação muscular em decorrência dos mecanismos neurais parece explicar a variável força ter sido relevante para obtenção de melhores desempenhos.

Em ambos os sexos, a força apresenta características semelhantes até a puberdade, quando o sexo masculino passa a exibir maiores níveis de força, principalmente por conta do hormônio testosterona. Já no sexo feminino, o pico de força ocorre logo após a puberdade, sem ganhos significativos a partir de então (Monteiro, 1997). Talvez por isso, no gênero feminino dessa amostra, a força não foi a variável mais relevante para a obtenção de melhores desempenhos.

Quando o nadador executa o movimento de forma incorreta, ou seja, comete um erro técnico, quando comparado ao modelo técnico de nado, esta ocorrência está associada a diversos fatores tais como desconhecimento do modelo técnico, evolução natural das capacidades físicas, características corporais, entre outros (Vilas-Boas, 1998b). Tal fato pode justificar a correlação positiva apresentada na categoria juvenil masculina. De qualquer forma, a identificação na categoria juvenil de que quanto maior a ineficiência técnica, piores os desempenhos, não nos permite concluir que a proporção inversa seria verdadeira, ou seja, não podemos afirmar que quanto melhor seu nível técnico, melhor o desempenho,

Diferente do verificado neste estudo, em pesquisa realizada por Martins e colaboradores (2018), foi possível observar correlação entre o desempenho e técnica de nado crawl em crianças. Por outro lado, Barbosa & Andries Junior (2006) afirmou em seu estudo sobre avaliação técnica do nado crawl com crianças e adolescente, que os níveis de habilidade não interferem no desempenho do nado, como verificado em nosso estudo.

Além disso, quando se realiza uma avaliação qualitativa da técnica de nado, cada nadador apresenta um nível de desempenho que estará mais ou menos próximo do modelo teórico de nado. Todavia, cada nadador, em função de suas características individuais apresentará um nado ideal e mais econômico a suas características biomecânicas. Assim sendo, é preciso aceitar uma variabilidade

interindividual no desempenho técnico dos nadadores aceitando que os resultados obtidos dos testes de avaliação técnica são naturais e decorrentes do cunho técnico de cada nadador que coloca na técnica de nado interpretação que cada um faz do gesto técnico ideal, o que pode não ser considerado um erro técnico (Soares et al, 2007).

Em nosso estudo, a avaliação de desempenho foi realizada na situação real de competição. Estudo de Barros e Dante (2006) identificou que as atitudes dos técnicos e dos pais, o ambiente competitivo em si e os momentos precedentes às disputas são fontes de estresse e esse estresse tem interferência negativa na técnica dos jovens nadadores. Assim sendo, é possível que outros fatores, como os citados acima, tenham interferido no desempenho dos atletas fazendo com que a técnica de movimento tenha sido modificada no momento da competição, não gerando correlação entre técnica com o desempenho, já que a avaliação técnica, diferente da tomada de tempo do desempenho, não foi realizada em situação competitiva.

Portanto, a análise das correlações demonstrou que os melhores níveis de força foram relacionados aos melhores desempenhos nas duas categorias masculinas mais jovens e os níveis mais baixos de técnica se correlacionaram com os desempenhos mais lentos na categoria infantil masculina. Não houve correlação em nenhuma categoria feminina com nenhuma variável. E não houve correlação entre a melhor técnica e melhor desempenho em nenhuma categoria de ambos os sexos.

7. CONCLUSÃO

Esse estudo buscou verificar a correlação de um melhor desempenho de 50 metros do nado crawl em velocidade máxima com o índice de erros na técnica de nado e com a força de nado através do nado amarrado em atletas de natação federados na faixa etária entre 11 e 16 anos, de ambos os gêneros, da cidade de Fortaleza.

Os atletas federados de Fortaleza apresentaram nível de força e nível técnico intermediário. O desempenho apresentou melhores resultados que congêneres não atletas, porém apresentaram desempenho distante do melhor nível nacional nas respectivas categorias.

Nas categorias masculinas mais jovens, os melhores níveis de força foram relacionados aos melhores desempenhos, não havendo essa relação para o gênero feminino em nenhuma categoria.

Na categoria infantil masculina, os níveis mais baixos de técnica se relacionaram com os desempenhos mais lentos, porém não houve correlação entre a melhor técnica e melhor desempenho em nenhuma categoria de ambos os sexos.

Dessa forma, para as categorias de base masculinas de atletas federados de Fortaleza, a força parece ser a variável preponderante na aquisição de um melhor desempenho em natação pura desportiva.

REFERÊNCIAS

- Adams, J. D., Kavouras, S. A., Robillard, J. I., Bardis, C. N., Johnson, E. C., Ganio, M. S., ... & White, M. A. (2016). Fluid balance of adolescent swimmers during training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(3), 621-625.
- Anjos LA. Índice de massa corporal (massa corporal x estatura²) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. *Rev Saude Publica* 1992;26:431-6.
- Anjos, M., Ferreira, M.B., Geisger A., Medeiros E. P., Marques J. C. (2000). *Mini Aurélio*. São Paulo: Nova Fronteira.
- Apolinario, M. R., De Oliveira, T. A. C., Ferreira, L. F., Basso, L., Corrêa, U. C., & Freudenheim, A. M. (2012). Efeitos de diferentes padrões respiratórios no desempenho e na organização temporal das braçadas do nado "Crawl". *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 26(1), 149-159.
- Araujo, L., Pereira, S., Gatti, R., Freitas, E.; Jacomel, G.; Roesler, H.; Vilas-Boas, J. Analysis of the lateral push-off in the freestyle flip turn. *Journal of Sports Science*, London, v.28, n.11, p.1175-81, 2010.
- Aspenes, S. (2009). Combined strength and endurance training in competitive swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 357–365.
- Aspenes, S. T., & Karlsen, T. (2012). Exercise-training intervention studies in competitive swimming. *Astrand, P., Rodahl, K. (1987). Tratado de fisiologia do exercício*. Editora Ganabara, S.A. *Sports Medicine*, 42(6), 527-543.
- Aurélio. (2017). *Dicionário do Aurélio online*. Acesso em Outubro 4, 2017, em <https://dicionariodoaurelio.com>
- Barbosa, A. C., & Andries Júnior, O. (2006). Efeito do treinamento de força no desempenho da natação. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 20(2), 141-150.
- Barbosa, T. M. (2007). As faltas técnicas, dos alunos, mais usuais nas classes de natação. *Observação, identificação e intervenção do*.
- Barbosa, T. M., & Vilas-Boas, J. P. (2005). Estudo de diversos conceitos de eficiência da locomoção humana no meio aquático. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 5(3), 337-349.
- Barbosa, T. M., Bragada, J. A., Reis, V. M., Marinho, D. A., Carvalho, C., & Silva, A. J. (2010). Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: updating the state of the art. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 262-269.
- Barbosa, T., Keskinen, K., & Vilas-Boas, J. P. (2006). Factores biomecânicos e bioenergéticos limitativos do rendimento em natação pura desportiva. *Motricidade*, 2(4).
- Barbosa, A.C., Andrade & Andries Júnior, O. (2006). Efeito do treinamento de força no desempenho da natação. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 20(2), 141-150.
- Barbosa, T. M., Fernandes, R., Keskinen, K. L., Colaço, P., Cardoso, C., Silva, J., & Vilas-Boas, J. P. (2006). Evaluation of the energy expenditure in competitive swimming strokes. *International Journal of Sports Medicine*, 27(11), 894–899. <https://doi.org/10.1055/s-2006-923776>
- Barbosa, A.C., Andrade, R.M., Moreira, A., Serrão, J.C. & Andries Júnior, O. (2012). Reprodutibilidade da curva força-tempo do estilo "Crawl" em protocolo de curta duração. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 26(1), 37-45.
- Barros, J.C.T.S; De Rose J.D. Situações de stress na natação infanto-juvenil: atitudes de técnicos e pais, ambiente competitivo e momentos que antecedem a competição. *Rev. bras. ciênc. mov*;14(4):79-86, 2006

- Benetti, Schneider e Meyer (2005). Os benefícios do esporte e a importância da Treinabilidade da força muscular de pré-púberes Atletas de voleibol. Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho. Hum. 7(2):87-93.
- Bollens, E., Annemans, L., Vaes, W., & Clarys, J.P. (1988) Peripheral EMG comparison between fully tethered and free front crawl swimming. In B. UNGERECHTS, K. WILKE, & R. REISCHLE (orgs). International Series on Sport Sciences: Vol. 18. Swimming Science V (p.173-181). Champaign, IL: Human Kinectics.
- Bompa, T.O. (2002). Periodização: Teoria e metodologia do treinamento, São Paulo: Phorte.
- Bôscolo EFM, Santos LM, Oliveira SL. Natação para adultos: a adaptação ao meio aquático fundamentada no aprendizado das habilidades motoras aquáticas básicas. Revista Educação. 2011;6(1).
- Brasil, Ministério da Saúde. (2012). Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos. Diário Oficial da União.
- Brooks, R. W., Lance, C. C., & Sawhill, J. A. (2000). The biomechanical interaction of lift and propulsion forces during swimming. Med Sci Sports Exerc [Suppl], 32, 910.
- Campaniço, J. M., & Garrido, N. D. (2012). A técnica em natação. In D. A. Marinho (Ed.), Investigação aplicada em Ciências do Desporto. Um exemplo na modalidade de natação (pp. 165–192). Curitiba: Editora CRV.
- Caputo, F., De Lucas, R. D., Greco, C. C., & Denadai, B. S. (2008). Características da braçada em diferentes distâncias no estilo crawl e correlações com a performance. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 8(3), 7-14.
- Catteau, R., Garoff, G. (1990). O ensino da natação. (3 ed.). São Paulo: Manole.
- CBDA. Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos
<http://www.cbda.org.br/cbda/natacao/boletins/9737/divulga-o-ranking-nacional-de-atletas-de-natacao-da-temporada-2017>. <<http://www.cbda.org.br/cbda/natacao>>. Acesso em: 23 jul. 2015.
- Chaves, A. D. & Bara Filho, MG. (2003). A influência dos pais na ansiedade pré-competitiva na natação. Vida & Saúde, Juiz de Fora, 2(2), 1-11.
- Colwin, C.M. (2000). Nadando para o século XXI. São Paulo: Manole.
- Costill, D. L. (1985). The 1985 CH McCloy research lecture practical problems in exercise physiology research. Research Quarterly for Exercise and Sport, 56(4), 378-384.
- Costill, D. L.; Maglischo, E. W.; Richardson, A. B. Swimming, Human Kinetics, (1995)
- Costill, D.; Sharp, R.; Troup, J. Muscle strength: contributions to sprint swimming. Swimming World, Los Angeles, v.21, p.29-34, 1980.
- Counsilman J (1967). The science of swimming. Englewood cliffs, New York: Prentice Hall
- Cureton Jr., T. K. (1930). Mechanics and kinesiology of swimming (the crawl flutter kick). Res. Quart. 1 (4): 87-121.
- Cureton, T. (1974). Factors governing success in competitive swimming: a brief review of related studies. Em L. Lewillie e J. Clarys (Eds.), Swimming Science II (pp. 9-39). Baltimore: University Park Press.
- Chow, J. W., & Knudson, D. V. (2011). Use of deterministic models in sports and exercise biomechanics research. Sports Biomechanics, 10(3), 219-233.

- Costa, S. X., Alves, R., & Gomes, A. L. M. (2006). Estudo comparativo entre o estágio maturacional e a força em atletas de natação na categoria infantil feminino. *Fitness & performance journal*, (1), 31-38.
- Costa, A., Garrido, N., Rocha, H., Marinho, D., & Silva, A. J. (2018). Water competency-based education: a key to promote motor development and optimal drowning prevention. In R. Fernandes & P. Morouço (Eds.), *The Science of Swimming and Aquatic Activities*. New York: Nova Science Publishers.
- Damasceno, L. G. (1997). *Natação, Psicomotricidade e Desenvolvimento*. Campinas-SP: Autores associados.
- Darido, S. C., & Farinha, F. K. (1995). Especialização precoce na natação e seus efeitos na idade adulta. *Motriz*, 1(1), 59-70.
- De Rose, E. H. *Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo*. Rio de Janeiro: FAE, Brasília: SEED, 1984.
- De Rose Junior, D. (2008). A competição como fonte de estresse no esporte. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 10(4), 19-26.
- De Rose Junior, D. R., & Vasconcelos, E. (1997). Ansiedade-traço competitiva e atletismo: um estudo com atletas infanto-juvenis. *Revista Paulista de Educação Física São Paulo*, 6, 148-154.
- Dias, M. H., & Teixeira, M. A. P. (2007). Estudo exploratório sobre o abandono do esporte em jovens tenistas. *Revista brasileira de psicologia do esporte*, 1(1), 01-18.
- Eisenmann, J.C; Malina, R.M (2000). Body size and endurance performance. In: Shepard, R.J; Astrand, P.O. *Endurance in sport*. Oxford: Blackwell Science.
- Fernandes, R.J.P. Avaliação qualitativa da técnica de nadadores pré-juniores. *Revista Natação*, 5 (11),1-8, 2001.
- FINA. Federação Internacional de Natação. Disponível em: <http://www.fina.org/rankings> <Acesso em: 23 jul. 2015.>
- Fomitchenko T. Relationship between sprint speed and power capacity in different groups of swimmers. *Proc. of the VIII Biomechanics and Medicine in Swimming*; 1999. p. 209-211.
- Freudenheim AM, Basso L, Xavier Filho E, Silva C, Madureira F, Manoel E. Organização temporal da braçada do nado crawl: iniciantes versus avançados. *Rev Bras Ciência Mov*. 2005;13(2):75-84.
- Freudenheim, A., & Madureira, F. (2006). Natação: análise e ensino do nado crawl. TANI, G.; BENTO, JO.
- Gallahue,D.L., Ozmun,J.C. & Goodway,J.D.(2013).Compreendendo o desenvolvimento motor:Bebês,crianças,adolescentes e adultos.7ª edição,São Paulo:Phorte.
- Garrido, N., Marinho, D. A., Reis, V. M., van den Tillaar, R., Costa, A. M., Silva, A. J., & Marques, M. C. (2010). Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(2), 300 -310.
- Garrido, N. D., Gil, M. H., Marques, M. C., & Silva, A. J. (2012). Evolução da carreira desportiva em natação. In D. A. Marinho (Ed.), *Investigação aplicada em Ciências do Desporto. Um exemplo na modalidade de natação* (pp. 39–58). Curitiba: Editora CRV.
- Gibson RS. *Nutritional assessment: A laboratory manual*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- Girold, S., Maurim, D., Dugue, B., Chatard, J. C., and Millet, G. (2007). Effects of dry-land vs. resistd and assisted-sprint exercises on swimming sprint performance.*Journal of Strength and Conditioning Reserach*21, 599-605

- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work. *Sports medicine*, 35(9), 757-777.
- Grimston, S. K., & Hay, J. G. (1986). Relationships among anthropometric and stroking characteristics of college swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(1), 60-68.
- Guedes, D., & Barbanti, V. J. (1995). Desempenho motor em crianças e adolescentes. *Revista Paulista De Educação Física*, 9(1), 37-50. <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.1995.139415>
- Hay, J. (1978). *The biomechanics of sports techniques*. Prentice-Hall.
- Hernandes Junior, B.D.O. *Avaliação Física e Prescrição do Treinamento: treinamento desportivo*. Rio de Janeiro: 2. ed., Editora Sprint. 209 p., 2002.
- Heyward, V. H., & Stolarczyk, L. M. (2000). *Avaliação da composição corporal aplicada*.
- Jardí, C.P. (2006). *Mover-nos no água*. (5ed). Barcelona: Paidotribo.
- Kemmler, W. K., Lauber, D., Wassermann, A., & Mayhew, J. L. (2006). Predicting maximal strength in trained postmenopausal woman. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 838-842.
- Keskinen K. Measurement of Technique in Front Crawl Swimming. *Proc. of Medicine and Sciences in Aquatic Sports*; 1994. p. 117-125.
- Kjendlie, P. L., & Thorsvald, K. (2006). A tethered swimming power test is highly reliable. *Port J Sport Sci*, 6(S2), 231-233.
- Kolmogorov, S.V, Duplisheva, O.A (1992). Active drag, useful mechanical power output and hidrodinamic force coefficient in different swimming strokes at maximal velocity. *Journal od Biomechanics*. 25 (3): 311-318.
- Kunz, E. (1994). As dimensões inumanas do esporte de rendimento. *Movimento*. Porto Alegre. vol. 1, n. 1 (set. 1994), p. 10-19.
- Lewillie, L. (1983). Research in swimming: historical and scientific aspects. Em A. Hollander, P. Huijing e D. Groot (Eds.), *Biomechanics and Medicine in Swimming IV* (pp. 7-16). Champaign: Human Kinetics.
- Lima,A.B.(2005).Concepção, desenvolvimento e avaliação de um sistema de “biofeedback” para o treino da técnica em nadadores.Dissertação de Doutorado,Universidade do Porto,Portugal.
- Loturco, A. C. Barbosa, R. K. Nocentini, L. A. Pereira, R. Koba, K. Kitamura, C. C. C. Abad, P. Figueiredo, F. Y. Nakamura (2015). A Correlational Analysis of Tethered Swimming, Swim Sprint Performance and Dry-land Power Assessments. *Int J Sports*. DOI 0.1055/s-0035-1559694.
- Madureira F, Collegã DG, Rodrigues HF, Oliveira TAC, Dubas JP, Freudenheim AM. Validação de um instrumento para avaliação qualitativa do nado “crawl”. *Rev Bras Educação Física Esp*.2008;22(4):27
- Madureira, F. B. (2008). Efeito da modificação da tarefa na braçada do nado crawl em indivíduos com níveis de habilidades distintos. 2006, 76f(Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Educação Física)–Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em:< <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/39/39132/tde-08122006-080243/>>. Acesso em: 26 dez).
- Madureira,F.,Gollega,D.G.,Rodrigues,H.F.,Oliveira,T.A.C.,Dubas,J.P.& Freeudenhem,A.M.(2008).Validação de um instrumento para avaliação qualitativa do nado crawl.*Rev.bras.Educ.Fís.Esp.*,22,(4),273-284.
- Maglischo, E. W. (2010). *Nadando o mais rápido possível: Manole*.

- Malina, R.M.; Bouchard, C.; Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physical activity. (second edition). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Mansoldo, A. C., Da Silva, C. G. S., Bonacella, P. H., de Almeida, V. R. C., Tertuliano, I. W., & de Farias Jr, H. F. (2011). Estudo do tempo médio do nado crawl em crianças de diferentes faixas etárias nas provas de 25 e 50 metros: análise longitudinal. *Lecturas: Educación física y deportes*, (163), 6.
- Marinho, D.A., Vilas-Boas J.P., Keskinen K.L., Rodríguez, F., Soares S., Carmo, C., et al. The behavior of kinematic parameters during a time to exhaustion test at VO₂max in elite swimmers. *J Hum Mov Stud* 2006;51(1):1-10.
- Marinho, P.C.S. Nado amarrado: mensuração da força propulsora e sua relação com a velocidade básica de nadadores de nível competitivo. 2002. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas
- Marques, M. A. C. (2005). O trabalho de força no alto rendimento desportivo da teoria á pratica. Livros Horizonte. 31-45.
- Martins, M. B., de Vargas, J. L. B., & Franken, M. (2018). Correlação Entre Componentes Da Técnica Do Nado Crawl Em Escolares. *Revista Perspectiva: Ciência e Saúde*, 3(1).
- Matsudo, V.K.R., Testes em ciências do esporte. Gráficos Burti Fotolito Editora Ltda., São Paulo, 1984.
- Massaud, M.G. (2008). Natação 4 nados: aprendizado e aprimoramento. (3 ed) Rio de Janeiro: Sprint.
- Massaud, M.G., Corrêa, C.R.F. (2001). Natação para adultos. Rio de Janeiro: Sprint.
- Medeiros, R. M., Alves, E. S., Lemos, V. A., Schwingel, P. A., da Silva, A., Vital, R., ... & de Mello, M. T. (2016). Assessment of Body Composition and Sport Performance of Brazilian Paralympic Swim Team Athletes. *Journal of sport rehabilitation*, 25(4), 364-370.
- Melo, G. F., & Rubio, K. (2017). Mulheres Atletas Olímpicas Brasileiras: início e final de carreira por modalidade esportiva. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 25(4), 104-116.
- Michaelis. (2016). Dicionário escolar da língua portuguesa. (4 edição). São Paulo : Melhoramentos
- Miller DI. Biomechanics of Swimming. In: Wilmore JH, Keogh JF, editors. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. New York: Academic Press.1975;p:19-248
- Monteiro, W. D. (1997). Força muscular: uma abordagem fisiológica em função do sexo, idade e treinamento. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 2(2), 50-66.
- Moré F, Castro F, Guimarães A. Relação entre força aplicada por braçada e performance em nadadores e triatletas. *Anais do XI Congresso Brasileiro de Biomecânica*. João Pessoa. 2005.
- Morouço, P. G., Marinho, D. A., Fernandes, R. J., & Marques, M. C. (2015). Quantification of upper limb kinetic asymmetries in front crawl swimming. *Human movement science*, 40, 185-192.
- Morouço, P. G., Marinho, D. A., Izquierdo, M., Neiva, H., & Marques, M. C. (2015). Relative contribution of arms and legs in 30 s fully tethered front crawl swimming. *BioMed research international*, 2015.
- Morouço, P. G., Marinho, D. A., Keskinen, K. L., Badillo, J. J., & Marques, M. C. (2014). Tethered swimming can be used to evaluate force contribution for short-distance swimming performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(11), 3093-3099.
- Morouço, P. G., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2012). Evaluation of adolescent swimmers through a 30-s tethered test. *Pediatric exercise science*, 24(2), 312-321.

- Morouço, P., Keskinen, K. L., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2011). Relationship between tethered forces and the four swimming techniques performance. *Journal of Applied Biomechanics*, 27(2), 161-169.
- Nagaoka, Alan Massao, et al. "Anthropometry among high level swimmers/Perfil antropometrico de nadadores de alto nivel." *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, vol. 2, no. 11, 2008, p. 374+. Academic OneFile, Accessed 22 July 2018.
- Nascimento, A. C. S. L. D. (2000). *Pedagogia do esporte e o atletismo: considerações acerca da iniciação e da especialização esportiva precoce*.
- Oliveira, A., Neto, A. P., & Domingues, D. V. (2010). Avaliação da composição corporal de atletas de natação categoria infantil e juvenil feminina. *Revista Corpoconsciência*, 10(2), 20-29.
- Oliveira, A., Paiva Neto, A. & Oliveira, A.C. (2007). Comparação da composição corporal em nadadores adolescentes do sexo masculino do sul de minas gerais. Trabalho de Monografia. Universidade Federal de São João Del-Rei. São D São João Del-Rei, Minas Gerais.
- Oliveira, T.A.C., Apolinário, M.R., Freudenheim , A.M. & Corrêa, U.C. (2009). Análise sistêmica do nado Crawl. *Brazilian Journal of Motor Behavior*. Vol. 4, No. 1, 15-21
- Oliveira, A., Neto, A. P., & Domingues, D. V. (2010). Avaliação da composição corporal de atletas de natação categoria infantil e juvenil feminina. *Revista Corpoconsciência*, 10(2), 20-29.
- Papoti, M., Martins, L., Cunha, S., Zagatto, A., & Gobatto, C. (2003). Padronização de um protocolo específico para determinação da aptidão anaeróbia de nadadores utilizando células de carga. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3(3), 36-42.
- Payne, V. G.; Isaacs L. D. *Desenvolvimento motor humano: uma abordagem vitalícia*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007
- Peixoto, G. F., da Silva, L. S., Pinheiro, A. M., & de Souza Vespasiano, B. (2016). Correlação entre composição corporal, potência e agilidades das jogadoras de Handebol da cidade Americana-SP. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)*, 10(61), 679-683.
- Pendergast, D., Zamparo, P., Di Prampero, P. E., Capelli, C., Cerretelli, P., Termin, A., ... & Mollendorf, J. (2003). Energy balance of human locomotion in water. *European Journal of Applied Physiology*, 90(3-4), 377-386.
- Pereira, J.C.R. *Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
- Pinto, J.R., *Caderno de Biometria*. Universidade Castelo Branco.
- Platonov, V. N. (2005). *Treinamento desportivo para nadadores de alto nível*. São Paulo: Phorte.
- Prestes, J., Leite, R. D., dos Santos Leite, G., Donatto, F. F., Urtado, C. B., Neto, J. B., & Dourado, A. C. (2006). Anthropometric characteristics of brazilian young swimmers in different competitive categories. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 8(4), 25-31.
- Psycharakis, S. G., Paradisis, G. P., & Zacharogiannis, E. (2011). Assessment of accuracy, reliability and force measurement errors for a tethered swimming apparatus. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(3), 410-416.
- Reyes, R. (1998). *Evolução da natação espanhola através dos campeonatos de natação de inverno e verão desde 1977 a 1996* . Tese Doutoral. Universidade das Palmas de Grande Canária.
- Ribeiro, J. (2006). *Análise hidrodinâmica do arrasto passivo e activo nas diferentes técnicas de nado*.
- Ribeiro, S. M. S. (2007). *Avaliação indirecta da funcionalidade anaeróbia de nadadores de diferente estatuto maturacional com recurso a testes laboratoriais e de terreno*.

- Richardson, J., Beerman, K., Heiss, C., & Shultz, J. (2000). Comparison of body weight and body fat classification of competitive school-age club swimmers. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 100(2), 237.
- Risch, O.A. & Castro, F.A.S. (2007). Desempenho em natação e pico de força em tethered swimming. In anais do 12º Congresso Brasileiro de Biomecânica, São Pedro, mai(441-446).
- Rodel, R.G. (2011). Treinamento resistido para natação competitiva: revisão. Dissertação de mestrado, Escola de Educação Física - Universidade do Rio Grande do Sul, Brasil.
- Rodrigues, W. C. Metodologia Científica. FAETEC/IST. Paracambi, 2007.
- Rouquayrol, M. Z.; De Almeida Filho, N. Epidemiologia e Saúde. 6 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2003.
- Rowland, T.W. (1996). Developmental exercise physiology. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Rudio, F. V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. Vozes, 1978.
- Saavedra, J.M.; Escalante, Y.; & Rodriguez, F. A. (2003). La evolución de la natación. *Efdportes*, 9, 66. Acedido em junho 3, 2017 em <http://www.efdeportes.com/efd66/natacion.htm>.
- Santos, B. F., Santos, F. O., Messias, J. V. L. P., Barbosa, F. M., & da Silva, R. P. (2017). Influência de um programa de treinamento de aquathlon sobre a coordenação motora de crianças (influence of an aquathlon training program on the motor coordination of children). *E-Legis-Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação da Câmara dos Deputados*, 10, 67-74.
- Santos, K. B. D. (2011). Simetrias e assimetrias na força propulsiva durante o nado atado com
- Santos, K. B., Bento, P. C., Pereira, G., & Rodacki, A. L. (2016). The Relationship Between Propulsive Force in Tethered Swimming and 200-m Front Crawl Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(9), 2500-2507.
- Schneider, P., & Meyer, F. (2005). Anthropometric and muscle strength evaluation in prepubescent and pubescent swimmer boys and girls. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(4), 209-213.
- Smith D, Norris S, Hogg J. Performance Evaluation of Swimmers. *Scientific Tools. Sports Med.* 2002; 32 (9): 539-554.
- Soares, S. (2007). Avaliação Indirecta da Funcionalidade Anaeróbia de Nadadores de Diferente Estatuto Maturacional com Recurso a Testes Laboratoriais e de Terreno.
- Starosta, W. (1991). La enseñanza y el perfeccionamiento de la técnica deportiva em los deportes individuales. In *Algunos problemas de La técnica deportiva*. (396-407). Instituto del deporte, Varsovia.
- Swaine, I.L. Arm and leg power output in swimmers during simulated swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.35, n.7, p.1288-92, 2000.
- Tanner, J. M. (1962). Growth at adolescence.
- Tanner, J.; Whitehouse, R.; Healy, M. (1962). A new system for estimating skeletal maturity for the hand and wrist, with standards derived from a study of 2.600 healthy british children. Paris: Centre International de l'enfance.
- Taylor, S., Stratton, G., Lees, A., Atkinson, G., & MacLaren, D. (2001). Tethered swimming force and maturation stage in competitive age group swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 13, 272.
- Termin B, Pendergast D. Training using the stroke frequency-velocity relationship to combine biomechanical and metabolic paradigms. *J. Swim. Res.* 2000; 14: 9-17.
- Thornton, N.; Hannula, D. The swim coaching bible. Champaign: Human Kinetics, 2001.

- Toussaint, H., & Truijens, M. (2005). Biomechanical aspects of peak performance in human swimming. *Animal Biology*, 55(1), 17-40.
- Van Praagh, E., & Doré, E. (2002). Short-term muscle power during growth and maturation. *Sports medicine*, 32(11), 701-728.
- Velasco, C.G. (1994). *Natação segundo a psicomotricidade*. Rio de Janeiro: Sprint.
- Vilar, L. *Endocrinologia Clínica*. 2013. 5ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Vilas-Boas, J.P. Estado actual da investigação científica sobre técnica desportiva em natação. 17º Congreso de Asociacion Española de técnicos de Natación e 4º Congreso Ibérico. Camargo, Cantabria, España, 1997.
- Vilas-Boas, J.P. (1998a). A avaliação objectiva dos fatores de rendimento em nadadores: contributo para o desenvolvimento da natação em Portugal. Documento cedido pelo autor.
- Vilas-Boas, J.P. (1998b). A técnica como base da estrutura de formação do nadador. V Jornada Técnico-Científica, Póvoa de Varzim, Portugal.
- Vorontsov, A.R., Rumyantsev, V.A. (2004). Forças resistivas na natação. In: Zartsiorky, Y.M. *Biomecânica no esporte: performance do desempenho e prevenção de lesão*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. P. 143-158.
- Waitzberg DL, Ferrini MT. Exame Físico e Antropometria. In: Waitzberg DL. *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. 3a ed. São Paulo: Atheneu, 2000. p.255- 78.
- Wei, T., Mark, R., & Hutchison, S. (2014). The fluid dynamics of competitive swimming. *Annual review of fluid mechanics*, 46, 547-565.
- Wilmore, J.H.; Costill, D.L. *Fisiologia do Esporte e do Exercício: crescimento e desenvolvimento do atleta jovem*, São Paulo: 2. ed., Editora Manole, 2001.
- Winter, D. A. (2009). *Biomechanics and motor control of human movement*. John Wiley & Sons.
- Zambon, M.P; Zanolli, M.L; Marmo, D.B; Mgna, L.A; Guimarey, L.M (2003). Correlação entre o índice de massa corporal e a prega cutânea tricipital em crianças da cidade de Paulínia. *Rev Assoc Med Bras*. São Paulo. 49(2):137-40.
- Zampier Ulbrich, A., Bozza, R., Santos Machado, H., Michelin, A., Araujo de Vasconcelos, I. Q., Stabelini Neto, A., ... & Campos, W. D. (2007). Aptidão física em crianças e adolescentes de diferentes estágios maturacionais. *Fitness & performance journal*, 6(5).

APÊNDICES

Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do projeto: **“A RELAÇÃO DA FORÇA E A TÉCNICA NO DESEMPENHO DO NADO CRAWL EM NADADORES FEDERADOS DE 11 A 16 ANOS DA CIDADE DE FORTALEZA-CE”**

Este termo de consentimento faz parte das exigências do Conselho Nacional de Saúde, resolução nº 466/12, sobre a realização de pesquisas envolvendo seres humanos, baseadas na declaração de Helsinque (1964 e resoluções posteriores) e da necessidade de aprovação pelo Comitê de Ética.

Este termo pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador e/ou professor que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente. Em caso de dúvida, você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Fortaleza - UNIFOR.

1) Introdução: Solicito de Vossa Senhoria que o menor, sob sua responsabilidade, participe da pesquisa intitulada: Relação entre força e técnica no desempenho do nado crawl em nadadores de 11 a 16 anos dos clubes da cidade de Fortaleza-CE. Se decidir autorizar o menor a participar deste estudo, é importante que leia estas informações sobre papel dele (a) nesta pesquisa.

O menor foi selecionado por ser atleta filiado à Federação Cearense de Desportos Aquáticos, com frequência mínima de três treinos semanais, e por estar na faixa etária pretendida para o estudo. A sua participação é voluntária e sem custos e a qualquer momento ele (a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. É preciso entender a natureza e os riscos da sua participação e dar o seu consentimento, livre e esclarecido, por escrito.

O presente estudo será realizado pelo pesquisador Daniel Fontenele de Gois, como parte integrante de uma dissertação de mestrado, sob a orientação do Professor Doutor Nuno Domingos Garrido e co-orientação do Professor Doutor Antonio Barroso Lima.

2) Objetivos e metodologia: Essa pesquisa consiste em quantificar a força durante a execução do nado crawl através do nado amarrado; analisar a ocorrência de erros técnicos durante a fase submersa da braçada, através de filmagem subaquática; aferir o desempenho no nado crawl, em 50 metros, em velocidade máxima, por tomada de tempo.

3) Caráter Ético: Essa pesquisa respeitará as normas estabelecidas no estatuto da criança e do adolescente (ECA)

4) Riscos e Benefícios

Riscos: Os riscos de acidentes durante a realização das avaliações são reduzidos. Os materiais utilizados durante a pesquisa oferecem mínimo risco de lesão ou inconveniência para os participantes. As avaliações realizadas na pesquisa foram cuidadosamente pensadas para respeitar as condições físicas, intelectuais e emocionais dos indivíduos envolvidos. O acompanhamento do responsável será possível durante todo o processo de avaliação e em todas as fases.

Benefícios: Estudos mostram a indicação de trabalho técnico e de força para nadadores. A pesquisa intenciona identificar o melhor caminho para a construção de um treino, que além do aprimoramento dos desempenhos competitivos, contemple também a adequação ao desenvolvimento técnico, maturacional e social do adolescente. Esse conhecimento será importante para o aprimoramento do desenvolvimento dos treinos para nadadores da faixa etária em questão.

5) Caráter Confidencial

Os pesquisadores manterão a identidade dos voluntários com padrões profissionais de sigilo. As informações e conclusões obtidas nesse estudo serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do menor, quando da divulgação dos resultados em publicação científica ou educativa; os resultados serão sempre apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. A confidencialidade dos dados será respeitada, codificando os indivíduos por números.

Declaro que fui informado sobre os métodos e os meios de administração dos procedimentos em estudo a serem utilizados, as inconveniências, riscos, benefícios e eventos adversos que possam vir a ocorrer em consequência dos procedimentos.

Declaro, também, que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando, também, que recebi uma via deste formulário de consentimento. Compreendo que o menor sob minha responsabilidade, é livre para retirar-se do estudo em qualquer momento, sem qualquer penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas para que o menor sob minha responsabilidade participe deste estudo.

Fortaleza, _____ de _____ de 2015.

Nome do nadador: _____

Assinatura do nadador

Assinatura do representante legal

Declaro que expliquei todos os detalhes da realização do estudo e da participação dos estudantes aos seus representantes legais.

Assinatura do pesquisador.

V. Sa. receberá uma via deste termo onde constam o telefone e o endereço eletrônico do pesquisador responsável e do comitê de ética, com o qual pode tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Pesquisador responsável: Daniel Fontenele de Gois

Telefone: (85) 988082029

Endereço: dgois@unifor.br

Comitê de Ética: Comitê de Ética da Universidade de Fortaleza.

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade de Fortaleza – COÉTICA

Av. Washington Soares, 1321, Bloco da Reitoria, Sala da Vice-Reitoria de Pesquisa e

Pós-Graduação, 1º andar. Bairro Edson Queiroz, CEP 60811-341.

Horário de Funcionamento: 08:00hs às 12:00hs e 13:30hs às 18:00hs.

Telefone (85) 3477-3122, Fortaleza-CE.

Apêndice B – Ficha Individual

FICHA INDIVIDUAL

DATA: ____/____/____

Ficha Número: _____

I. DADOS PESSOAIS

Clube: _____

Iniciais do nome: _____ Sexo: ()F ()M

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____ Categoria: _____

Estatura (m): _____ Peso atual (kg): _____ Envergadura(m): _____

Você apresenta pelos axilares? Sim () Não ()

Você apresenta pelos pubianos? Sim () Não ()

II. AVALIAÇÃO DA PRÁTICA

1. Há quanto tempo pratica natação competitiva? _____

2. Pratica outras atividades físicas além da natação competitiva? Quais ?

() Não.

() Sim. _____

3. Qual a frequência semanal de sua prática da natação competitiva atualmente? _____

4. Qual a frequência diária de sua prática da natação competitiva atualmente?

ANEXOS

Anexo I – Lista de Checagem de Avaliação Técnica de Nado

FICHA DE AVALIAÇÃO TÉCNICA DO NADO CRAWL

<i>Categoria: Arrasto Ativo</i>	<i>Peso</i>	
<i>1. Erros de recuperação e ataque.</i>	<i>1,5 e 2,0</i>	
Braço sobre a água com movimento baixo e amplo, oscilando o corpo.	Br D(,)	Br E(,)
Mãos posicionadas acima do cotovelo.	Br D(,)	Br E(,)
Extensão do braço antes da sua entrada na água.	Br D(,)	Br E(,)
Braço desalinhado com o ombro durante a entrada na água no sentido horizontal.	Br D(,)	Br E(,)
Entrada da mão na água, próximo a cabeça.	Br D(,)	Br E(,)
Palma da mão virada para baixo durante a entrada na água.	Br D(,)	Br E(,)
<i>Somatória parcial por categoria</i>		

	<i>Peso</i>	
<i>2. Erros de liberação.</i>	<i>1,5 e 2,0</i>	
Palma da mão voltada para cima durante a finalização da braçada.	Br D(,)	Br E(,)
Palma da mão voltada para fora durante a liberação.	Br D(,)	Br E(,)
Submersão do braço estendido.	Br D(,)	Br E(,)
Dorso da mão voltado para cima na finalização.	Br D(,)	Br E(,)
<i>Somatória parcial por categoria</i>		

<i>Categoria: Arrasto Ativo</i>	<i>Peso</i>	
<i>3. Erros de sincronização dos membros superiores.</i>	<i>1,5 e 2,0</i>	
Ausência do alongamento da braçada.	Br D(,)	Br E(,)
Início precoce da varredura para baixo.	Br D(,)	Br E(,)
Quebra da continuidade do movimento no final da braçada.	Br D(,)	Br E(,)
Diferença no traçado propulsivo das braçadas.	(,)	
Diferença na velocidade de propulsão entre os braços.	(,)	

Somatória parcial por categoria	
Categoria: Arrasto Ativo	Peso
4. Erros de respiração.	1,5 e 2,0
Processo respiratório incompatível com o esforço.	(,)
Insuficiente rotação do quadril e tronco.	(,)
Projeção da cabeça para trás no momento da respiração.	(,)
Rotação da face cedo demais.	(,)
Rotação da face tarde demais.	(,)
Extensão da coluna cervical durante a imersão do rosto na água.	(,)
Somatória parcial por categoria	

Categoria: Arrasto Ativo	Peso
5. Erros de sincronização entre membros superiores e a respiração.	1,5 e 2,0
Quebra do ritmo das braçadas no momento da respiração.	(,)
Início do processo respiratório durante a fase aérea do braço onde ocorre a respiração.	(,)
Fim do processo respiratório na entrada da mão na água do mesmo braço da respiração.	(,)
Frequência respiratória incompatível com o ritmo das braçadas.	(,)
Somatória parcial por categoria	

Categoria: Arrasto Passivo	Peso	
6. Erros de varredura para baixo.	0,5 e 1,0	
Início da força propulsiva com o cotovelo abaixo da mão.	Br D(,)	Br E(,)
Deslize da mão demasiadamente para fora da varredura.	Br D(,)	Br E(,)
Palmateio com a palma da mão virada totalmente para baixo.	Br D(,)	Br E(,)
Varredura para baixo demasiadamente profunda.	Br D(,)	Br E(,)

Somatória parcial por categoria		
Categoria: Arrasto Passivo	Peso	
7. Erros de varredura para dentro.	0,5 e 1,0	
Propulsão da mão sem mudança na sua inclinação.	Br D(,)	Br E(,)
Inclinação excessiva da mão, sendo perpendicular a sua direção.	Br D(,)	Br E(,)
Agarre demasiadamente profundo.	Br D(,)	Br E(,)
Dedos abduzidos.	Br D(,)	Br E(,)
Cotovelo cruzando internamente o alinhamento do ombro.	Br D(,)	Br E(,)
Cotovelo muito flexionado durante a propulsão.	Br D(,)	Br E(,)
Cotovelo pouco flexionado durante a propulsão.	Br D(,)	Br E(,)
Somatória parcial por categoria		

Categoria: Arrasto Passivo	Peso	
8. Erros de varredura para cima.	0,5 e 1,0	
Ausência da inversão dos bordos de ataque.	Br D(,)	Br E(,)
Dedos abduzidos.	Br D(,)	Br E(,)
Ausência da hiperextensão do punho na finalização da braçada.	Br D(,)	Br E(,)
Desaceleração do braço na finalização da propulsão.	Br D(,)	Br E(,)
Finalização precoce da varredura.	Br D(,)	Br E(,)
Somatória parcial por categoria		

Categoria: Arrasto Ativo	Peso	
9. Erros de posicionamento do corpo.	1,5 e 2,0	
Hiperextensão da coluna, posicionando o corpo excessivamente fora da água.	(,)	
Hiperextensão da coluna, com rebaixamento do quadril.	(,)	
Ausência do rolamento do tronco e quadril.	(,)	
Desalinhamento látero-lateral, nado serpenteante.	(,)	
Pernadas muito profundas, aumento do espaço ocupado pelo corpo.	(,)	
Somatória parcial por categoria		

<i>Categoria: Arrasto Passivo</i>	<i>Peso</i>	
<i>10. Erros dos membros inferiores.</i>	<i>0,5 e 1,0</i>	
Recuperação da perna demasiadamente elevada.	Br D(,)	Br E(,)
Propulsão demasiadamente profunda.	Br D(,)	Br E(,)
A ausência da flexão involuntária na fase propulsiva da pernada.	Br D(,)	Br E(,)
Movimentos somente no plano vertical.	Br D(,)	Br E(,)
Flexão excessiva dos joelhos.	Br D(,)	Br E(,)
Flexão plantar, insuficiente dos tornozelos durante a propulsão.	Br D(,)	Br E(,)
Tornozelos sem rotação interna durante as fases propulsivas.	Br D(,)	Br E(,)
Diferença no traçado propulsivo das pernadas.	(,)	
Diferença na velocidade de propulsão entre as pernas.	(,)	
<i>Somatória parcial por categoria</i>		

<i>Categoria: Arrasto Ativo</i>	<i>Peso</i>
<i>11. Erros de sincronização entre membros inferiores e respiração.</i>	<i>1,5 e 2,0</i>
Quebra do ritmo de pernadas no momento da respiração.	(,)
Alteração na amplitude das pernadas durante a rotação do tronco no processo respiratório.	(,)
Frequência respiratória incompatível com o ritmo das pernadas.	(,)
<i>Somatória parcial por categoria</i>	

<i>Categoria: Arrasto Ativo</i>	<i>Peso</i>
<i>12. Erros de sincronização entre os membros inferiores e superiores.</i>	<i>1,5 e 2,0</i>
Baixo ritmo de pernadas para braçadas curtas.	(,)
Alto ritmo de pernadas induzido a diminuição na coordenação das braçadas.	(,)
Alto ritmo de pernadas induzido a diminuição na coordenação das pernadas.	(,)
<i>Somatória parcial por categoria</i>	

<i>Somatória Geral por Atleta</i>	
--	--