

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**ANÁLISE CINEMÁTICA E COORDENATIVA DE TESTE MÁXIMO DE 200 M
NADO CRAWL**

Renato Ferraro Ludwig

Porto Alegre, 2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**ANÁLISE CINEMÁTICA E COORDENATIVA DE TESTE MÁXIMO DE 200 M
NADO CRAWL**

Renato Ferraro Ludwig

**Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado à Escola de Educação
Física da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul**

Orientador: Prof. Flávio Antônio de Souza Castro

Porto Alegre, 2011

Resumo

ANÁLISE CINEMÁTICA E COORDENATIVA DE TESTE MÁXIMO DE 200 M NADO CRAWL

Autor: Renato Ferraro Ludwig

Orientador: Flávio Antônio de Souza Castro

O objetivo deste estudo foi verificar o comportamento das variáveis cinemáticas e coordenativas ao longo de 200 m executados em nado crawl. Participaram 15 atletas dos clubes de natação competitiva de Porto Alegre, todos do sexo masculino. Foram mensuradas e comparadas, entre trechos da distância de 200 m, as variáveis cinemáticas: frequência de braçada (FB), comprimento de braçada (CB) e velocidade de nado (VN) e coordenativas: índice de coordenação (IdC) e duração das fases da braçada. Os resultados indicaram variação significativa em FB, CB, VN e IdC. Essas variações possivelmente estão relacionadas à tentativa de manutenção da mais alta velocidade de nado possível ao longo da distância. Em relação à duração das fases, não foram encontradas diferenças significativas ao longo da distância.

Palavras-chave: natação, cinemática, índice de coordenação.

AGRADECIMENTOS

À minha família: pais, irmão, avós, tios, padrinhos que sempre me apoiaram e incentivaram ao longo desses anos nos meus estudos.

Aos meus amigos: Gustavo, Fernandinho, Perin, Ceará, Bagé, Nathan, Daniel, Lucas, Allan que sempre me colocaram “pra cima” e contribuíram de certa forma para minha conclusão de curso.

Ao meu professor e orientador Dr. Flávio Castro e ao meu co-orientador Mestre Marcos Franken que foram essenciais com seus ensinamentos e dedicação.

À minha amiga e educadora física Giane Liedtke que transmitiu seus conhecimentos e me auxiliou principalmente no início do processo deste trabalho.

Ao diretor do Centro Natatório Alberto Bischoff que me deu a oportunidade de ser bolsista nos Projetos de Extensão Natação Aprendizagem e Natação Aperfeiçoamento e Condicionamento o que acrescentou para meu conhecimento na área.

Aos meus colegas de Projeto: Perin, Ramiro, Amanda, Viviane, Estela que durante o projeto me enriqueceram com suas experiências de trabalho e conhecimentos sobre a educação física com ênfase na natação.

Aos atletas dos clubes Caixeiros Viajantes, Grêmio Náutico Gaúcho, Grêmio Náutico União que fizeram parte desde estudo.

Aos meus técnicos Ken Sorgi e Maurício Bocatelli por toda atenção, motivação e profissionalismo e aos atletas do União pelas recentes amizades e companheirismo neste curto espaço de tempo que voltei a treinar.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	1-7
LISTA DE FIGURAS.....	1-8
Lista de abreviaturas, símbolos e unidades	1-9
1 INTRODUÇÃO.....	1-12
1.1 OBJETIVO GERAL.....	1-13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1-13
2 REVISÃO DE LITERATURA	2-15
2.1 Frequência de braçadas, comprimento de braçadas e velocidade de nado....	2-15
2.2 Índice de coordenação de nado e duração das fases da braçada	2-16
3 MATERIAIS E MÉTODOS	3-19
3.1 Caracterização do estudo.....	3-19
3.2 População	3-19
3.3 Amostra.....	3-19
3.4 VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	3-19
3.4.3 Variáveis independentes	3-20
3.4.2 Variáveis dependentes	3-20
3.4.4 Variáveis de controle	3-20
3.4.5 Variáveis intervenientes.....	3-21
3.4.6 Variáveis de caracterização da amostra	3-21
3.5 Materiais para aquisição das variáveis biomecânicas.....	3-21
3.6 Determinação das variáveis biomecânicas	3-24
3.7 Análise estatística.....	3-25
4 RESULTADOS.....	4-26
4.1 Variáveis cinemáticas	4-27
4.2 Variáveis coordenativas	4-29
5 DISCUSSÃO.....	5-31
6 CONCLUSÃO	6-35
REFERÊNCIAS	6-36
Anexo 1	6-40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios, desvios-padrão (DP) e mínimo-máximo das características antropométricas dos indivíduos.	26
Tabela 2. Valores médios e desvios-padrão (DP) da performance de 200 m (V200), do percentual do recorde mundial dos 200 m dos indivíduos.	27
Tabela 3. Duração das quatro fases da braçada em percentuais da duração de ciclo em cada trecho de 200 m.	29
Tabela 4. Duração das fases propulsiva e não-propulsiva em cada trecho de 200 m.	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Carrinho, trilhos e suporte para as câmeras externa e subaquática.	22
Figura 2. Esquema da piscina, Linha pontilhada indica raia em que os atletas nadaram e, à borda, os trilhos.	22
Figura 3. Freqüência de braçada nos trechos T1, T2, T3 e T4.	27
Figura 4. Comprimento de braçada nos momentos T1, T2, T3 e T4.	28
Figura 5. Velocidade média de nado nos trechos T1, T2, T3 e T4.	28
Figura 6. Índice de Coordenação de braçada nos trechos T1, T2, T3 e T4.	29

Lista de abreviaturas, símbolos e unidades

CB	Comprimento médio de um ciclo de braçada do nado <i>crawl</i> , expressa em m.
ciclos·min ⁻¹	Ciclos de braçadas por minuto, unidade de medida de frequência de ciclos braçadas.
°C	Grau Célsius, unidade de medida de temperatura.
cm	Centímetro, unidade de medida de comprimento linear.
DP	Desvio-padrão.
ENV	Envergadura, maior distância linear entre as extremidades dos membros superiores, com manutenção dos ombros em abdução à 90° e cotovelos, punhos e dedos em extensão, expressa em cm.
EST	Estatura, distância entre o vértex e o chão, com indivíduo em ortostase, expressa em cm.
Σ dob	Somatório de dobras cutâneas, expresso em mm.
Fase A	Tempo a ser decorrido entre a entrada da mão na água até o início do movimento da mão para trás, expresso em % da duração total de uma braçada.
Fase B	Tempo entre o início do movimento da mão para trás até esta estar no plano vertical, em relação ao meio, e na mesma linha do ombro do nadador, expresso em % da duração total de uma braçada.

Fase C	Tempo a ser decorrido entre o momento em que a mão ultrapassar o plano vertical, na mesma linha do ombro e o momento em que a mão romper a superfície da água, expresso em % da duração total de uma braçada.
Fase D	Tempo a ser decorrido entre a saída da mão da água e a entrada da mesma mão na água, à frente do corpo do nadador, expresso em % da duração total de uma braçada.
FB	Frequência média de ciclos de braçadas em nado livre; número de ciclos completos de braçadas do nado <i>crawl</i> , quando executado livremente, em um segundo, expressa em ciclos.min ⁻¹ .
IdC	Índice de coordenação, expresso em % do tempo total do ciclo de braçada, entre o final da fase de empurrada de um braço e o início da fase de puxada do outro braço.
IdC1	Intervalo de tempo entre o final da fase propulsiva da braçada esquerda e o início da fase propulsiva da braçada direita, expresso em % da duração total do ciclo de braçada.
IdC2	Intervalo de tempo entre o final da fase propulsiva da braçada direita e o início da fase propulsiva da braçada esquerda, expresso em % da duração total do ciclo de braçada.
kg	Quilograma, unidade de medida de massa.
m	Metro, unidade de medida de comprimento linear.
min	Minuto, unidade de medida de tempo.

MAS	Massa corporal total, em kg.
$m \cdot s^{-1}$	Metros por segundo, unidade de medida de velocidade linear.
n	Tamanho da amostra.
s	Segundo, unidade de medida de tempo.
t_c	Tempo médio, em s, para realização dos ciclos de braçadas.
VN	Velocidade média de nado, expressa em $m \cdot s^{-1}$.
VP	Velocidade média de prova, quociente entre a distância e o tempo, expressa em $m \cdot s^{-1}$.

1 INTRODUÇÃO

A natação, por ser realizada no meio aquático, é um esporte que depende consideravelmente da técnica do nadador (CAPUTO, LUCAS, GRECO & DENADAI, 2000). Assim, uma ótima execução do nado ajuda a reduzir o arrasto e a aumentar positivamente a propulsão final, permitindo melhorias no desempenho. Segundo Toussaint et al (2000) a propulsão final é o resultado da subtração entre forças propulsivas aplicadas pelo atleta e as forças resistivas imposta pelo meio, o arrasto. As características antropométricas e a técnica de nado afetam o arrasto, já as capacidades fisiológicas e a técnica, a força de propulsão. Porém, somente a técnica e as capacidades fisiológicas podem ser alteradas com o treinamento (exceto respostas de incremento de massa muscular geral em resposta à treinamento de força). A técnica pode ser avaliada pela cinemática, uma área da mecânica que busca a descrição de um movimento a partir de dados espaciais e temporais.

No nado *crawl*, sob ponto de vista de sua organização espaço-temporal, é possível dividir o movimento de braçadas em duas fases: fase propulsiva e fase não-propulsiva. E subdividir em quatro fases ao longo da braçada: (1) entrada da mão na água até o apoio, (2) do apoio até que a mão fique verticalmente abaixo do ombro (puxada), (3) da posição abaixo do ombro até que a mão saia da água (empurrada) e (4) da saída até nova entrada na água (fase aérea). A medida dessas fases fornece informações a respeito da organização-espaço-temporal do nado e, além, permite quantificar a coordenação do mesmo.

O índice de coordenação (parâmetro indicador do modelo de coordenação adotado por um nadador) é obtido por meio da média do índice de coordenação do braço esquerdo (IdCe) e índice de coordenação do braço direito (IdCd) expressos na porcentagem da duração completa do ciclo (média do tempo total dos braços direito e esquerdo). Os três modelos básicos de coordenação são: (1) captura - caracterizado pela existência de períodos sem propulsão entre a execução de cada braçada; (2) oposição - o movimento propulsivo de um braço inicia no exato instante em que o braço oposto finaliza a fase propulsiva de seu

movimento; e (3) sobreposição – movimento que em determinada hora ocorre propulsão de ambos os braços.

Já os parâmetros cinemáticos de percurso são: (1) a frequência de braçadas (FB), número médio de ciclos de braçadas executados em determinado tempo (CHOLLET, CHARLIES & CHATARD, 2000) e pode ser descrita em ciclos por segundo (Hz); (2) o comprimento por ciclo de braçada (CB), distância média que o nadador se desloca por ciclo de braçada (m); (3) velocidade de nado (VN), que pode ser identificada pelo produto entre FB e CB.

A prova de 200 m nado *crawl* possui características metabólicas com grande participação do sistema glicolítico que pode acarretar um alto nível de fadiga, tornando-se um grande desafio para treinadores e atletas Marinho et al (2006). A identificação do comportamento das variáveis cinemáticas e da coordenação adotada pelos nadadores, ao longo desta distância, pode indicar necessidades específicas de treinamento, tanto da técnica de nado, quanto de fatores fisiológicos, bem como a possibilidade de mudança de estratégia de prova. Em face destas peculiaridades, justifica-se o presente estudo a fim de verificar as respostas cinemáticas e coordenativas ao longo de cada percurso de 25 m dessa prova.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as variáveis cinemáticas de nado, juntamente com os modelos de coordenação, e de percurso ao longo de um teste máximo de 200 m executado em nado *crawl*.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar a frequência de braçada (FB) média em quatro trechos de 25 m;
- Comparar o comprimento médio percorrido por ciclo de braçada (CB) em quatro trechos de 25 m;

- Comparar a velocidade média de nado (VN, produto entre FB e CB) em quatro trechos de 25 m;
- Comparar o índice de coordenação (IdC) médio em quatro trechos de 25 m;
- Comparar a duração das fases da braçada em quatro trechos de 25 m;
- Comparar a duração das fases propulsivas e não-propulsivas da braçada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão abordados os itens: freqüência de braçadas, comprimento de braçadas, velocidade de nado, índice de coordenação de braçada e duração das fases da braçada.

2.1 Freqüência de braçadas, comprimento de braçadas e velocidade de nado

A velocidade de nado (VN) é, para uma determinada distância, obtida pela composição de dois fatores, a freqüência de braçadas (FB), que é o número de ciclos de braçada por unidade de tempo e depende do tempo gasto nas fases propulsiva e não-propulsiva na execução da braçada; e o comprimento de braçada (CB), que é a distância vencida pelo nadador em um ciclo de braçada. Castro et al (2005) realizaram um estudo com nove nadadores velocistas, seis fundistas e oito triatletas. Os atletas nadaram 25 m em três intensidades (fraco, moderado e forte), uma série respirando a cada ciclo e outra sem respiração, com no mínimo 90 s de intervalo entre cada repetição. Nos três grupos, à medida que aumentou a intensidade, foi verificada diminuição da CB e um aumento na FB e VN. Essa relação negativa entre a freqüência de braçada e a distância por ciclo de braçada, ou seja, um aumento na distância leva, na maioria das vezes, à diminuição na freqüência; e um aumento na freqüência leva, geralmente, uma diminuição na distância também foi encontrada por Hay, Guimaraes (1983).

Estudo de Polli et al (2009), com finalistas do Troféu José Finkel 2007, analisou 14 nadadores (sete homens e sete mulheres), com média de idade de 20 ± 4 anos que nadaram as provas de 50, 100 e 200 m nado costas. Foram adotados como critério de inclusão (nadadores dos sexos masculino e feminino) ter participado das provas de 50, 100 e 200 m nado costas e que conseguido se classificar para a final "A" (oito melhores tempos) ou "B" (9º ao 16º melhores tempos) de todas as três provas deste estilo de nado. Os resultados encontrados mostram que, para menores distâncias, há maior FB e menor CB, com uma maior

VN. E inversamente em maiores distâncias de prova, apresentaram menor FB, maior CB e menor VN.

Pai, Hay e Wilson (1984), analisaram 15 atletas de ambos os sexos em provas de 100 e 200 m nado livre, costas, peito e borboleta e observaram que a FB foi menor nas maiores distâncias. Hay (1981) e Reischle (1993) afirmam que o monitoramento das variáveis frequência de braçada (FB) e comprimento de braçada (CB) é uma estratégia muito importante na avaliação dos aspectos biomecânicos do nado. Estas informações são relatadas num estudo da inter-relação da FB e CB, realizado por Hay (1981), o qual verificou que a melhora na VN deve-se a melhora da CB e que, provavelmente, este resultado está relacionado à melhora da capacidade do nadador gerar maior força. Wakayoshi et al (1995) relataram o aumento da energia gasta com o aumento da frequência de braçada.

Em estudo realizado com 12 nadadores federados de nível estadual do sexo masculino com idade $18,3 \pm 2,9$ anos, foi solicitado aos atletas a nadar 200 m nado crawl na máxima intensidade, simulando uma prova de competição. Foram filmados 7,5 m de cada um dos oito trechos de 25 m. Nesse estudo Castro, Mota (2008) verificaram que a VN teve uma diminuição significativa do trecho 1 em relação aos demais e no trecho 2 em relação aos trechos 3, 4, 5 e 7. A CB teve diminuição significativa do trecho 1 para os trechos 4, 5, 7 e 8. Houve diminuição da FB do percurso 1 para os 2, 3 e 5; e também do percurso 2 para o 3. Porém, houve aumento da FB do trecho 3 para o 8 e do 5 para o 8. Portanto, os autores concluem que FB, CB e VN tendem a variar ao longo prova de 200 m nado crawl na máxima intensidade, na busca da maior VN possível, e que essas variações podem estar relacionadas ao metabolismo energético adequado para a manutenção da intensidade de nado.

2.2 Índice de coordenação de nado e duração das fases da braçada

O índice de coordenação dos braços no nado crawl é obtido a partir da relação temporal entre as quatro fases da braçada: entrada e apoio, puxada,

empurrada e recuperação. Diversos fatores podem afetar a braçada: tipo de pernada (duas, quatro, ou seis pernas por ciclo), especialidade do nadador (velocista, meio-fundo e fundista), arrasto produzido, velocidade e nível dos atletas (MILLET et al, 2002). A braçada no nado crawl é realizada de forma alternada e cada braço executa quatro fases, sendo duas propulsivas (puxada e empurrada) e duas não-propulsivas (entrada e apoio e recuperação) .

Conforme Costill et al (1992), a coordenação dos braços pode ser descrita em três modelos: oposição, captura e sobreposição. No modelo de oposição, enquanto um braço inicia a fase da puxada, primeira das fases propulsivas, o outro está completando a fase de empurrada, segunda fase propulsiva, não havendo sobreposição de propulsão entre os dois braços. No modelo de captura há período que não ocorre movimentos propulsivos de ambos os braços simultaneamente, ou seja, ambos os braços podem estar em fases não propulsivas. No modelo de sobreposição ocorre um intervalo em que um braço inicia a propulsão e o outro ainda não terminou de realizar a segunda fase da propulsão, isto é, ambos os braços estão realizando propulsão (CHOLLET et al, 2000; MILLET et al, 2002; SEIFERT et al, 2004, 2007).

O IdC revela-se como uma tentativa de quantificar o percentual de tempo total do ciclo convencionado a um modelo de coordenação específica entre o braço direito e o braço esquerdo Chollet (1997). Estudos com nado crawl têm sido realizados com a finalidade de descrever as características primordiais da técnica do nado. Dentre eles, Chollet, Chalies e Chatard (2000) apresentaram que o IdC do nado crawl varia em função da velocidade de nado de maneira proporcional.

A diferença de tempo entre as ações propulsivas das braçadas esquerda e direita é denominada de índice de coordenação esquerdo (IdCe) e índice de coordenação direito (IdCd), e é mensurado com base no início e fim das fases propulsivas das braçadas direita e esquerda. Assim, IdCe é o tempo entre o fim da propulsão da primeira braçada esquerda (empurrada) e o início da propulsão da primeira braçada direita (puxada). Logo IdCd é o tempo entre o fim da propulsão da primeira braçada direita (empurrada) e o início da propulsão da segunda braçada esquerda (puxada).

O IdC pode ser entendido pelo tempo que separa o começo da fase propulsiva de um braço e o final da fase propulsiva do outro braço. O índice é negativo quando em um intervalo de tempo os dois braços não estiverem realizando propulsão, igual a zero quando a fase propulsiva de um braço começa imediatamente após o fim da fase propulsiva do outro braço e é positivo quando ocorre uma sobreposição das fases propulsivas dos braços (CHOLLET et al, 2000; MILLET et al, 2002; SEIFERT et al, 2004, 2007).

Estudo realizado com atletas de longas distâncias (800, 1500 e 3000 m) e curtas distâncias (50 e 100 m) mostrou que a velocidade de nado se apresenta como um dos fatores que podem influenciar as fases propulsivas e não-propulsivas. Para longas distâncias os atletas adotaram uma proporção de 60% para as fases não-propulsivas e 40% para propulsivas. Porém, para curtas distâncias com velocidades proporcionalmente maiores os atletas tiveram uma diminuição de 52-50% para as fases não-propulsivas e um aumento de 48-50% para as fases propulsivas Seifert et al (2004). Esses dados apontam que para maiores distâncias nadadores tendem a seguir o modelo de captura e em provas curtas (de velocidade) tendem a seguir o modelo de sobreposição.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização do estudo

Este estudo caracterizou-se por ser do tipo ex-post-facto, de corte transversal, no qual foram descritas e comparadas variáveis quantitativas.

3.2 População

A população deste estudo foi de nadadores da Federação Gaúcha de Desportos Aquáticos, com no mínimo, 16 anos de idade e quatro de experiência competitiva, do sexo masculino.

3.3 Amostra

A amostra intencional foi formada por 15 nadadores competitivos, meio-fundistas e fundistas, especialistas em provas de 400, 800 ou 1500 m livre do sexo masculino, com quatro anos de experiência competitiva e que possuíam uma carga semanal de 12 horas de treino. Foram incluídos atletas de natação das equipes de competição de Porto Alegre que estivessem dentro dos critérios de seleção da amostra. Os nadadores foram convidados a participar deste estudo, quando foram esclarecidos dos riscos e benefícios dos mesmos. Foi fornecido um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1) e este projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS nº 17367.

3.4 VARIÁVEIS DO ESTUDO

As variáveis do estudo se dividem em independentes, dependentes, de controle, intervenientes e de caracterização da amostra.

3.4.3 Variáveis independentes

Variáveis independentes deste estudo são cada trecho de 25 m da distância de 200 m.

3.4.2 Variáveis dependentes

Variáveis dependentes deste estudo são:

- 1) Índice de coordenação de braçada;
- 2) Duração das fases da braçada (A, B, C e D);
- 3) Duração das fases propulsivas e não-propulsivas;
- 4) Velocidade de nado, velocidade média da prova, frequência por ciclo de braçada e comprimento por ciclo de braçada.
- 5) Desempenho nos 200 m, em segundos e em percentuais do recorde mundial.

3.4.4 Variáveis de controle

São variáveis de controle:

- 1) Horário de realização dos testes, sempre à tarde;
- 2) Temperatura da água, por volta de 30°C;
- 3) Os testes foram todos realizados na piscina do Centro Natatório da Escola de Educação Física da UFRGS a uma temperatura da água por volta de 30°C. A piscina possui 25 m de comprimento, 16 m de largura, e, aproximadamente, 2 m de profundidade e é dividida em seis raias.

4) Foi aconselhado aos atletas diminuírem os níveis de exercício físico por um período mínimo de 12 horas antes do teste máximo de 200 m nado crawl realizado dentro d'água, sem a utilização do bloco de saída.

3.4.5 Variáveis intervenientes

São definidas como variáveis intervenientes a técnica apresentada pelos atletas, o nível de condicionamento dos participantes, relacionado aos treinamentos realizados à época das coletas de dados e o nível de motivação dos mesmos em realizar esforços máximos.

3.4.6 Variáveis de caracterização da amostra

Foram obtidos valores de idade, massa, estatura, envergadura e de dobras cutâneas (tricipital, peitoral, subescapular e abdominal, que foram somadas), com procedimentos padrão, a fim de caracterizar a amostra.

Materiais utilizados na obtenção das características antropométricas:

- balança marca *Filizola*, modelo 31, com resolução de 0,1 kg, para mensurar a massa corporal;
- estadiômetro marca *Filizola*, modelo 31, com resolução de 0,01 m, para mensurar a estatura;
- fita métrica marca *Top-long*, com resolução de 0,01 m, para mensurar envergadura;
- adipômetro científico marca *Sammy*, com resolução de 0,1 mm, para as dobras cutâneas;

3.5 Materiais para aquisição das variáveis biomecânicas

Os seguintes instrumentos foram utilizados durante a aplicação dos protocolos para verificação das variáveis cinemáticas selecionadas para cada um dos participantes do projeto:

- duas câmeras filmadoras marca SANYO, modelo VPC-WH1, operando a uma frequência de amostragem de 60 Hz. Uma câmera foi utilizada para captar as imagens subaquáticas do movimento da braçada executado pelo atleta e uma foi utilizada para captar a imagem externa do movimento de recuperação da braçada executado pelo atleta.
- um carrinho e trilhos onde foi fixado o suporte (Figura 1) para as câmeras no deslocamento ao longo da borda lateral da piscina. Foram retiradas as raias um e dois afim de que as mesmas não ficassem entre as câmeras e o nadador. Os atletas nadaram na terceira raia como mostra a linha pontilhada da Figura 2.
- um sinal luminoso para sincronização dos sinais de ambas as câmeras;
- três cronômetros manuais marca Casio modelo HS-30W;
- *software* VirtualDub (versão 1.6.17) para capturar as imagens da câmera filmadora para o computador portátil e analisar quadro a quadro as imagens.



Figura 1 – Carrinho, trilhos e suporte para as câmeras externa e subaquática.

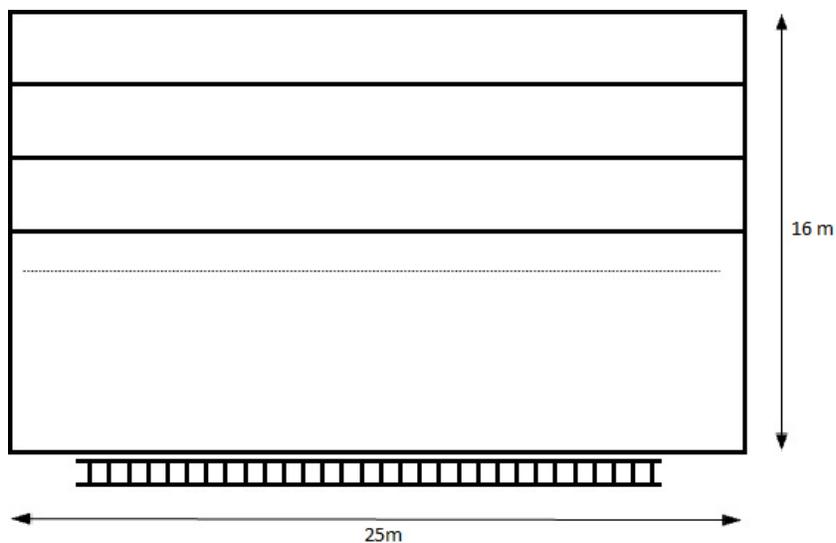


Figura 2 – Esquema da piscina, Linha pontilhada indica raia em que os atletas nadaram e, à borda, os trilhos.

3.6 Determinação das variáveis biomecânicas

A fim de coletar os dados para obtenção das variáveis cinemáticas foram realizadas gravações externa e subaquática do nado *crawl*, como também foram utilizados cronômetros. Para a gravação das imagens foi utilizado um sistema de videogrametria em duas dimensões com a gravação do nado *crawl* executado pelo nadador, no plano sagital. As imagens foram coletadas a uma frequência de 60 Hz. As filmadoras foram fixadas em um suporte parafusado no carrinho que se situava sobre trilhos na borda lateral da piscina. Uma câmera (subaquática) foi fixada a 30 cm abaixo do nível da água e a outra câmera (externa) a 20 cm acima do nível, estando uma acima da outra. O carrinho percorria os trilhos da distância de 10 m até os 20 m. Foi obtido o tempo de 10 m, de cada trecho de 25 m, por cronometragem manual, por três cronometristas experientes para calcular a VN. O tempo de três ciclos de braçada, executados dentre do trecho de 10 m, foi mensurado para obter FB. A FB foi calculada pelo quociente de três ciclos de braçadas pelo tempo de três ciclos de braçada.

Assim, por meio da equação: $VN = FB \times CB$ foi obtido o comprimento de braçada. As imagens foram obtidas nos trechos 25 – 50 (T1), 75 -100 (T2), 125 - 150 (T3) e 175 - 200 m (T4). Foram desprezados os percursos da borda até os 10 m em cada um dos trecho mencionados de modo que fosse mensurada a velocidade de nado puro, ou seja, sem a influência de saída e viradas.

Para mensuração das fases da braçada e do IdC foi primeiramente realizado o sincronismo das câmeras por meio de um sinal luminoso. Posteriormente as filmagens foram analisadas por meio do *software VirtualDub* (versão 1.6.17). As filmagens foram gravadas com uma frequência de 60 Hz assim cada quadro teve uma resolução de 0,0167 segundos. Os vídeos foram analisados por três avaliadores experientes de forma que não pudesse haver discordância de mais de três quadros. Em relação à identificação de cada momento chave, as fases da braçada foram descritas em:

- A. Entrada e apoio da mão na água: tempo decorrido entre a entrada da mão na água até o início do movimento da mão para trás (identificado o quadro da entrada da mão).
- B. Puxada: tempo entre o início do movimento da mão para trás até que esta estivesse no mesmo plano do ombro do nadador (identificado o quadro do início do movimento para trás).
- C. Empurrada: tempo decorrido entre o momento em que a mão ultrapassasse o plano vertical, na mesma linha do ombro e o momento em que a mão rompeu a superfície da água (identificado o quadro da mão estando no mesmo plano do ombro).
- D. Recuperação: tempo decorrido entre a saída da mão da água e a entrada da mesma mão na água, à frente do corpo do nadador (identificado o quadro da saída da mão da água).

As análises da duração das fases eram feitas a partir das imagens coletadas pela câmera subaquática de ambos os braços pelos pontos-chaves. Somente o momento de saída da mão direita da água (fim da fase de empurrada (C) e início da fase de recuperação (D) do braço direito) eram analisados pela câmera externa pelo motivo do corpo do nadador impedir a visualização do momento exato desta transição de fase. Todas as durações foram expressas em termos percentuais da duração média dos ciclos de braçada.

3.7 Análise estatística

Inicialmente foram calculadas as médias e os desvios-padrão das variáveis. Foi aplicado o teste de verificação de normalidade de Shapiro-Wilk. As variáveis dependentes foram comparadas entre os trechos 2, 4, 6 e 8 de 25 m. Foram aplicadas Análises de Variância para Medidas Repetidas, com os efeitos principais verificados com um teste *post-hoc* de Bonferroni. Foi observado, para todos os cálculos, $\alpha = 0,05$ e utilizado o pacote estatístico SPSS, v.17.0.

4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados das características antropométricas dos participantes do estudo, valores médios de velocidade no percurso total, desempenho em relação ao recorde mundial, variáveis cinemáticas e coordenativas.

A Tabela 1 apresenta as características antropométricas (idade, massa corporal (MAS), estatura (EST), envergadura (ENV) e somatório de dobras cutâneas (Σ Dobras) dos nadadores.

Tabela 1 - Valores médios, desvios-padrão (DP) e mínimo-máximo das características antropométricas dos indivíduos; n = 15.

	Idade (anos)	MAS (kg)	EST (cm)	ENV (cm)	Σ Dobras (mm)
Média	21,08	72,11	180,12	187,32	46,44
DP	7,11	10,08	6,17	8,10	10,06
Mínimo	16	58,70	169,5	175	32
Máximo	36	88,80	193,5	202	60,3

A Tabela 2 apresenta os valores médios \pm DP da velocidade da repetição de 200 m em máxima intensidade (V200), do percentual do recorde mundial dos 200 m nado livre (desempenho 200 m).

Tabela 2 - Valores médios e desvios-padrão (DP) da performance de 200 m (V200), do percentual do recorde mundial dos 200 m dos indivíduos; n = 15.

	V200 (m.s ⁻¹)	T200 (s)	Desempenho 200 (%)
Média	1,53	130,71	76,11
DP	0,07	6,58	3,59

4.1 Variáveis cinemáticas

São apresentados os resultados das variáveis cinemáticas: frequência de braçada (FB); comprimento de ciclo de braçada (CB); velocidade de nado. A Figura 3 apresenta a frequência média de ciclos de braçada por minuto e desvios-padrão.

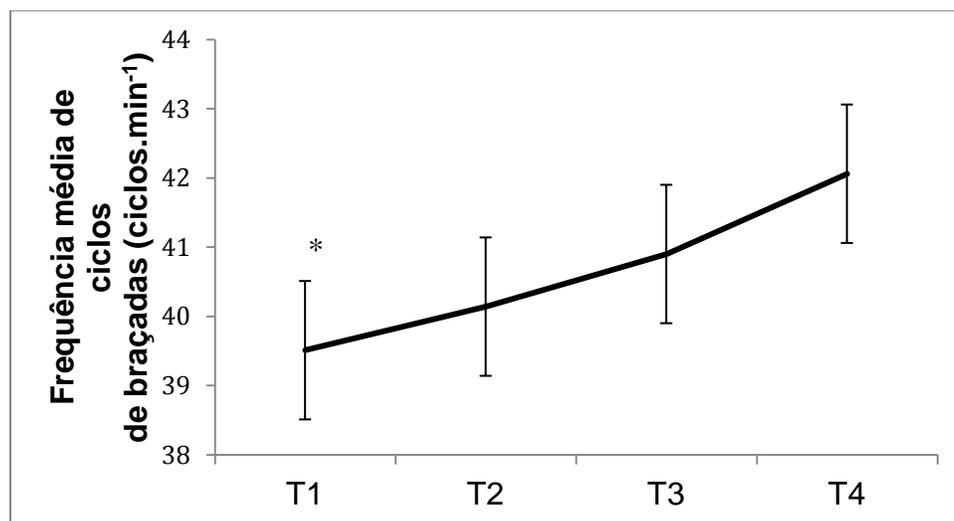


Figura 3. Frequência de braçada nos trechos T1, T2, T3 e T4. * indica diferença de T1 para T4, ($p < 0,05$); n = 15.

A Figura 4 apresenta comprimento médio de braçada, em médias e desvios-padrão em m.

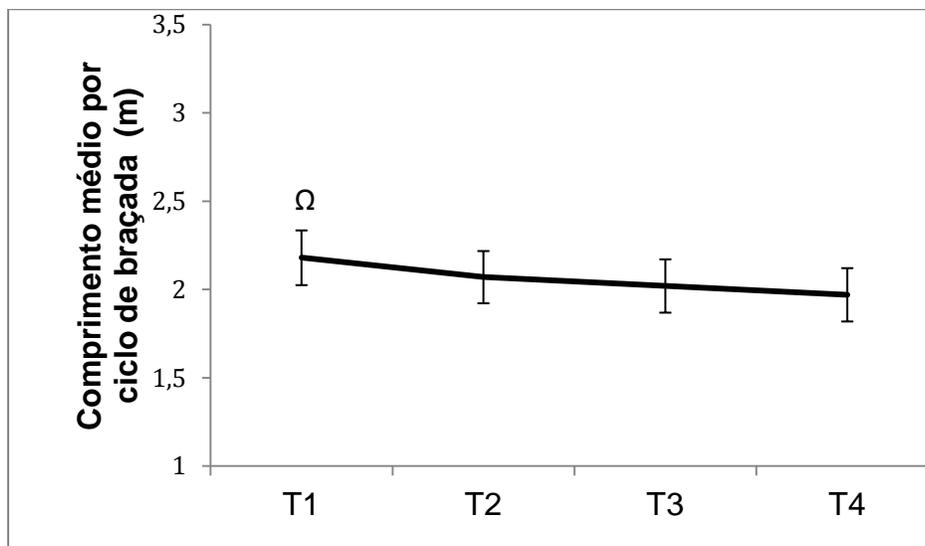


Figura 4. Comprimento de braçada nos momentos T1, T2, T3 e T4. Ω indica diferenças do T1 para T2, T3 e T4. ($p < 0,05$); $n = 15$.

A Figura 5 apresenta os valores médios e desvios-padrão da velocidade de nado em $m.s^{-1}$.

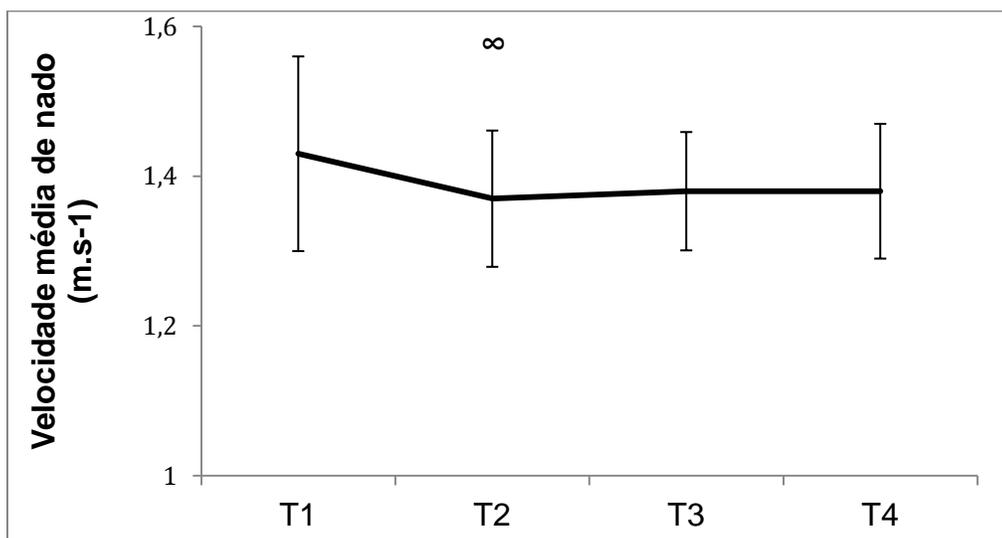


Figura 5. Velocidade média de nado nos trechos T1, T2, T3 e T4. ∞ indica diferença de T1 para T2, ($p < 0,05$); $n = 15$.

4.2 Variáveis coordenativas

Na Figura 6 são apresentados os valores médios de índice de coordenação de braçada e os seus respectivos desvios-padrão nos quatro trechos que são representados no eixo horizontal.

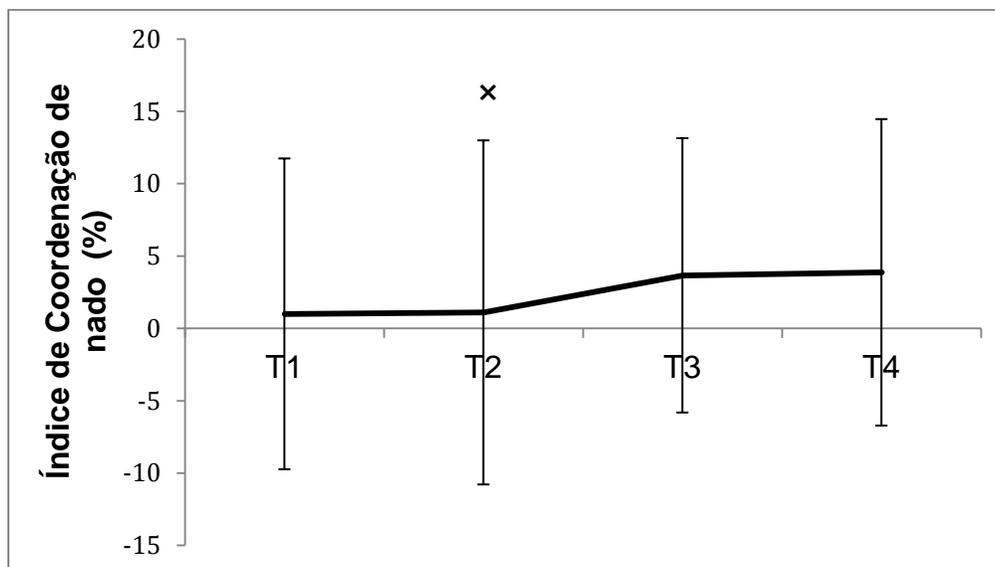


Figura 6. Índice de Coordenação de braçada nos trechos T1, T2, T3 e T4. x Indica diferença entre T2 e T4. ($p < 0,05$); $n = 15$

A Tabela 3 apresenta a duração das quatro (A, B, C e D) fases da braçada em percentual e seus respectivos desvios-padrão. Não houve diferenças significativas intra-fase ao longo dos quatro momentos.

Tabela 3 – Duração das quatro fases da braçada em percentuais da duração de ciclo em cada trecho de 200 m.

	T1	T2	T3	T4
Fase A (%)	26,11 ± 10,71	25,38 ± 11,62	24,55 ± 11,46	23,2 ± 10,99
Fase B (%)	27,1 ± 8,2	27,06 ± 9,24	27,48 ± 8,3	28,4 ± 8,62
Fase C (%)	23,48 ± 3,16	23,57 ± 2,99	24,34 ± 3,33	24,61 ± 3
Fase D (%)	23,38 ± 3,33	23,17 ± 3,32	23,13 ± 3,54	23,26 ± 3,31

A Tabela 4 apresenta a soma das durações das fases propulsivas (B e C) e a soma das fases não-propulsivas (A e D) expressas em percentual e seus \pm desvios-padrão. Não houve diferença significativas intra-fase propulsiva e intra-fase não-propulsiva.

Tabela 4 – Duração das fases propulsiva e não-propulsiva em cada trecho de 200 m.

	T1	T2	T3	T4
Fase propulsiva (%)	50,44 ± 10,56	51,06 ± 11,67	52,02 ± 11,15	53,43 ± 11,01
Fase não-propulsiva (%)	49,55 ± 10,56	49,02 ± 11,84	47,87 ± 11,00	46,70 ± 11,70

5 DISCUSSÃO

Este estudo apresentou, como objetivo geral, comparar as variáveis cinemáticas, a duração das fases da braçada e o índice de coordenação de nado ao longo de 200 m nado crawl.

Em relação às variáveis cinemáticas, no presente estudo, podemos verificar que a FB apresentou incrementos em cada um dos trechos analisados (Figura 3), com maiores valores em T4 quando comparado à T1. Ao contrário da FB, ocorreu um decréscimo do CB ao longo dos trechos (Figura 4), neste caso, CB, em T1 foi maior que CB nos outros trechos analisados. Já a VN diminuiu de modo considerável do primeiro para o segundo trecho, porém da metade para o final da distância se manteve praticamente estável (Figura 5). O parâmetro FB representa a capacidade fisiológica e o CB a técnica de um nadador. Toussaint (1990) afirma que ambos apresentam a tendência de se alterar conforme o aumento do processo de fadiga ao longo de uma prova de natação VILAS BOAS et al (2001), o que está de acordo com os resultados encontrados no presente estudo.

A fim de comparar os resultados do presente estudo com os já publicados, é necessário, também estabelecer as diferenças de nível técnico entre os participantes do presente estudo e os de outros estudos (CAPUTO et al, 2000; SEIFERT et al, 2004; CASTRO, MOTA, 2008) com similares variáveis. Os nadadores deste estudo eram, em sua maioria, fundistas e meio-fundistas, com desempenho de 76,11% do recorde mundial na prova de 200 m livres, já os nadadores de Castro, Mota (2008) apresentavam desempenho de 71,18%. No estudo Seifert et al (2004), os atletas que eram velocistas, com desempenho de 91% em relação ao recorde mundial da prova de 100 m livres.

Os valores de FB, CB e VN (respectivamente, 41,4 ciclos.min⁻¹; 2,1 m; 1,45m·s⁻¹) encontrados no estudo de Castro, Mota (2008) ao analisarem os 200 m em oito trechos de 25 m são similares aos apresentados neste estudo. Entretanto, em comparação aos resultados de Castro, Mota (2008), o comportamento das variáveis diferiram. A FB apresentou redução significativa até o terceiro trecho, com um incremento no oitavo trecho. Para CB ocorreu uma queda significativa até

o quarto trecho, o qual refletiu na VN que decresceu até o terceiro trecho (CASTRO, MOTA, 2008).

Caputo et al (2000), em um estudo com 16 nadadores com idade entre 14 e 28 anos, encontraram, na distância de 200 m em nado crawl, valores médio de FB de 41,47 ciclos.min⁻¹, de CB de 2,19 m e VN de 1,50 m.s⁻¹. Valores semelhantes aos do presente estudo (Tabelas 3, 4 e 5).

Seifert et al (2004), em estudo realizado com 14 nadadores franceses, que foram submetidos a nadar nas velocidades de 3000, 1500, 800, 400, 200, 100, 50 m e máxima, encontraram, na distância de 200 m, semelhantes FB (41,3 ciclos.s⁻¹), porém CB (2,51 m) e VN (1,8 m.s⁻¹) superiores quando comparados aos do presente estudo (Tabelas 4 e 5, respectivamente). Os resultados demonstram que nadadores com nível técnico mais alto tendem a apresentar maior CB e conseqüentemente maiores VN para a mesma distância Craig et al (1985).

Gatti et al (2004) avaliaram sete nadadores (um mulher e seis homens) durante oito repetições de 200 m em diferentes intensidades (80, 85, 95 e 100%). Seus resultados demonstraram que conforme o aumento da intensidade as variáveis CB e FB sofreram variações, diminuindo CB e aumentando FB. Entretanto, foram encontrados FB (34,1 ciclos⁻¹), CB (2,81 m) e VN (1,62 m.s⁻¹) na intensidade de 100% diferindo dos valores apresentados no presente estudo. Possivelmente os participantes do estudo de Gatti et al (2004) obtinham melhor nível técnico quando comparados aos participantes do presente estudo ao apresentarem maiores CB e VN.

O IdC apresentado pelos nadadores do presente estudo demonstrou aumento significativo de T2 para T4 e todos os valores nos trechos analisados foram positivos (Figura 6), caracterizando como nado executado em modelo de sobreposição (IdC > 0%). Diferentemente desse estudo, Seifert et al (2004) encontraram valores médio do IdC de todo o trecho de 200 m de - 5,9% ± 4,6, apresentando um modelo captura. Os mesmos autores verificaram que em diferentes velocidades o IdC sofreu alterações passando de um modelo de captura nas velocidades mais baixas para um modelo de sobreposição nas velocidades mais altas. Seifert et al (2007) dividiram os nadadores em três grupos de níveis

diferentes de acordo com seus desempenhos em relação ao recorde mundial dos 100 m livre. Grupo 1, mais velozes; Grupo 2, intermediários e Grupo 3, mais lentos com desempenhos respectivamente $88,4 \pm 5,2 \%$, $79,3 \pm 1,7 \%$ e $69,6 \pm 3,1 \%$. Encontraram na distância de 100 m, em nado crawl, IdC de 3,8% para nadadores do Grupo 1, já para nadadores Grupo 2 e 3 modelo de oposição até o terceiro (penúltimo) momento da prova, passando para um modelo de sobreposição no quarto momento (2,78 e 1,12%, respectivamente).

Em relação à duração das fases A, B, C e D não foi encontrada diferença significativa intra-fase nos trechos analisados (Tabela 3). Os valores encontrados em Silveira (2008) com 14 atletas (7 velocistas, 7 fundistas), em máxima velocidade nos 50 m nado crawl apresentam semelhança com o estudo nas fases A, B e C ($24,26 \pm 4,8\%$, $24,9 \pm 2\%$, $22 \pm 3,1\%$ velocistas; $25,1 \pm 4,9\%$, $22,6 \pm 3,1\%$, $22,9 \pm 2,7$ fundistas). Porém, difere na fase D ($29,2 \pm 3,7\%$ velocistas; $29,8 \pm 1,5\%$ fundistas).

Os dados indicados no estudo de Seifert et al (2004) corroboram com o presente estudo. Foram encontrados para as fases A, B, C e D, respectivamente: $28,3 \pm 6,4\%$, $23,8 \pm 3,5\%$, $20,4 \pm 1,8\%$ e $27,5 \pm 3,9\%$. As fases propulsivas e fases não-propulsivas (Tabela 4) não apresentaram diferenças significativas intra-fase. Silveira (2008) encontrou resultados $46,9 \pm 3,7\%$ e $45,5 \pm 3,7\%$ de fase propulsiva para os grupos velocistas e fundistas, respectivamente. Silveira (2008) afirmou que a diminuição da fase propulsiva apresentada ao longo da distância se deu, especialmente, por conta de um aumento significativo da fase de apoio de $23,3 \pm 4,9\%$ para $25,3 \pm 4,8\%$ em velocistas e $23,8 \pm 4,9\%$ para $26,3 \pm 5\%$ fundistas, contrariando os resultados do presente estudo que apresentou uma diminuição da fase de apoio nos quatro trechos analisados e conseqüentemente aumento da fase propulsiva. Os resultados do estudo de Seifert et al (2004) apresentaram $44,2 \pm 4,5\%$ de fase propulsiva na distância de 200 m, e somente para as distâncias de 50 m e máxima velocidade (25 m) foram encontrados valores ($51,2 \pm 6,0\%$ e $52,4 \pm 6,1\%$) e modelo de coordenação em sobreposição semelhante aos apresentados no presente estudo. Os números apresentados sugerem que, à medida que diminuíram os percursos, indicando maiores velocidades de nado,

ocorria aumento gradual na duração das fases propulsivas ao mesmo tempo em que decresceram as fases não-propulsivas.

6 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo apontam que na distância de 200 m em máxima intensidade as variáveis cinemáticas e coordenativas tendem a variar ao longo do percurso. A FB apresentou incrementos durante os trechos, em resposta a um decréscimo da CB durante os momentos. Possivelmente os nadadores aumentaram a FB numa estratégia de procurar manter a VN constante. Esses dados corroboram com os achados na literatura. O IdC e as fases propulsivas também apresentaram incrementos ao longo da distância aumentando em valores percentuais. Os valores de IdC e FP encontrados para a distância são superiores a maioria dos estudos.

REFERÊNCIAS

CAPUTO, F.; LUCAS, R. D. de; GRECO, C. C.; DENADAI, B. S. Características da braçada em diferentes distâncias no estilo *crawl* e correlações com o desempenho. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 8, n. 3, p. 7-13, 2000.

CASTRO, F. A. S.; GUIMARÃES, A. C. S.; MORÉ, F.; LAMMERHIRT, H., MARQUES, A. Cinemática do Nado *Crawl* sob diferentes intensidades e condições de respiração de nadadores e triatletas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 19, n. 3, p. 223-232, 2005.

CASTRO, F. A. S. **Determinantes do desempenho para a prova de 200 m nado livre**. 2007. Tese (Doutorado em Ciências do Movimento Humano) - Escola de Educação Física, UFRGS, Porto Alegre, 2007.

CASTRO, F. A. S.; BOLLI MOTA, C. Desempenho em 200 m nado crawl sob máxima intensidade e parâmetros cinemáticos do nado. **Brazilian Journal of Biomechanics**. v.9, n. 17, p. 108-115, 2008

CHOLLET D. **Natation sportive**: approche scientifique, 1997

CHOLLET, D.; CHALIES, S.; CHATARD, J. C. A new index of coordination for the crawl: description and usefulness. **International Journal of Sports Medicine**, v.21, p. 54-59, 2000.

COSTILL, D. L.; MAGLISCHO, E. D.; RICHARDSON, A. B. **Handbook of sports medicine and science swimming**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1992.

CRAIG JUNIOR, A.B.; SKEHAN, P.L.; PAWELCZYK, J.A.; BOOMER, W.L. Velocity, stroke rate and distance per stroke during elite swimming competition.

Medicine and Science in Sports and Exercise, Madison, v.17, n.6, p.625-34, 1985.

GATTI, R. G. O.; ERICHSEN, O. A.; MELO, S. I. L. Respostas fisiológicas e biomecânicas de nadadores em diferentes intensidades de nado. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.6, nº1, 2004

HAY, J. G. **Biomecânica das técnicas desportivas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana; 1981.

HAY, J. G., GUIMARÃES, A. C. S. A Quantitative Look at Swimming Biomechanics **Swimming Technique**. 20 (2), 11-17, 1983.

MAGLISCHO, E. W. **Nadando Ainda Mais Rápido**. São Paulo: Manole, 1999.

MAGLISCHO E. W. **Swimming Fastest**. Champaign: Human Kinetics, 2003.

MARINHO, D.A., VILAS-BOAS, J.P., KESKINEN, K.L., RODRÍGUEZ, F.A., SOARES, S.M., CARMO, C.M., VILAR, S.O., FERNANDES, R.J. The behavior of kinematic parameters during a time to exhaustion test at VO₂MAX in elite swimmers. **Journal of Movement Studies**. 51, 01-10, 2006.

MILLET, G, P.; CHOLLET, D.; CHALIES, S.; CHATARD, J. C. Coordination in front crawl in elite triathletes and elite swimmers. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v. 23, p. 99-104, 2002.

PAI Y.C., HAY J.G., WILSON B.D.: Stroking techniques of elite swimmers. **Journal of Sports Science**. 2: 225-239, 1984.

POLLI VJ, JACOMEL GF, SOUZA TG, RUSCHEL C, SCHÜTZ GR, ARAÚJO LG, ROESLER H. Análise da frequência e do comprimento de braçada em provas de

50, 100 e 200 metros costas na natação. **Fitness & Performance Journal**. v. 6, p. 417-21, 2009

REISCHLE K. **Biomecanica de la natacion**. Madrid: Ed. Gymnos; 1993.

SEIFERT, L.; CHOLLET, D.; BARDY, B. G. Effect of swimming velocity on arm coordination in the front crawl: a dynamic analysis. **Journal of Sports Science**, London, v. 22, p. 651-660, 2004.

SEIFERT, L.; CHOLLET, D.; CHATARD, J. C. Kinematic changes during a 100-m front crawl: effects of performance level and gender. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 39, p. 1784-93, 2007.

SILVEIRA, R. P. **Índice de coordenação e duração das fases da braçada de nadadores fundistas e velocistas em 50 metros nado crawl**. Porto Alegre: UFRGS. Trabalho de conclusão de curso. Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008

TOUSSAINT, H. M. Differences in propelling efficiency between competitive and triathlon swimmers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 22, n. 3, p. 409-415, 1990.

TOUSSAINT, H. M., HOLLANDER, P., BERG, C., VORONTSOV, A. R. Biomechanics of Swimming in GARRET, W. E. e KIRKENDAL, D. (eds.) **Exercise and Sport Science**. Philadelphia: Lippincot Williams, Wilkins, 639-659, 2000.

VILAS-BOAS, J. P., SOUTO, S., PINTO, J., FERREIRA, M. I., DUARTE, M., SILVA, J. V. S., FERNANDES, R., SOUSA, F. Estudo cinemático 3D da afectação da técnica de nado pela fadiga específica da prova de 200 m livres. Anais **do IX Congresso Brasileiro de Biomecânica**. Gramado, p 31-41, 2001.

WAKAYOSHI, K.; D`ACQUISTO, L. J.; CAPPAERT, J. M.; TROUP, J. P.
Relationship Between Oxygen Uptake, Stroke Rate and Swimming Velocity in
Competitive Swimming. **International Journal of Sports Medicine**, v. 16, p. 19-
23, 1995.

Termo de consentimento livre e esclarecido

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

Título do Projeto: Análise cinemática e coordenativa de teste máximo de 200 m nado crawl

Objetivos: Configura-se, como objetivo geral deste projeto, verificar as variáveis cinemáticas e coordenativas ao longo de quatro trechos dos 200 m nado crawl em máxima intensidade.

Pesquisadores: Renato Ferraro Ludwig, Flávio Antônio de Souza Castro e Marcos Franken.

Termo de Consentimento do Participante e Sumário Informativo

Prezado colaborador

Esse termo é parte de um processo de consentimento informado. Ele deve lhe dar uma idéia do que se trata esse projeto. Se você quiser mais detalhes sobre algo mencionado, ou informação não incluída aqui, sinta-se livre para solicitar. Por favor, leia atentamente, a fim de que você entenda plenamente o objetivo e o seu envolvimento nesse estudo. O pesquisador tem o direito de encerrar o seu envolvimento, caso isso se faça necessário. De igual forma, você pode retirar o seu consentimento em participar no mesmo a qualquer momento.

A seguir, seguem-se as informações a respeito do estudo:

Será realizado um tiro de 200 m nado crawl em máxima intensidade. O objetivo deste estudo é analisar o comportamento das variáveis cinemáticas (frequência de braçada, comprimento de braçada, velocidade de nado) e das variáveis coordenativas (índice de coordenação de braçada e duração das fases da braçada) nos momentos 25-50 m, 75-100 m, 125-150 m, 175-200 m.

Serão anotados os seus dados pessoais, com as seguintes informações: nome, telefone, idade e dados antropométricos (massa, envergadura, estatura e dobras cutâneas).

Riscos e benefícios: Participando deste projeto, você estará nos ajudando a melhor compreender sua adequação da técnica as respostas da demanda da intensidade em série de treinamento intervalado em natação e, assim, possibilitará o auxílio a você e a outros atletas de alto nível. Este estudo não acarreta riscos, no entanto você poderá sentir dor muscular após os testes, assim como após qualquer treino mais intenso ou competição.

Acompanhamento e ressarcimento: Todos os testes serão realizados por profissionais qualificados. O serviço de emergência e profissionais treinados estarão disponíveis para lidar com situações incomuns. Qualquer despesa eventual necessária para sua participação neste projeto será ressarcida e, no caso da ocorrência de qualquer dano pessoal, a indenização está garantida.

Confidencialidade: Será garantida a privacidade dos seus dados pessoais. Os resultados do teste serão divulgados por meio de artigos científicos, porém, em nenhum momento serão divulgados o seu nome, imagem e dados pessoais.

A sua assinatura indica que você entendeu a informação relativa à sua participação e que você concorda em participar. Esse consentimento não lhe faz renunciar aos seus direitos legais, e nem libera os investigadores de suas responsabilidades pessoais ou profissionais. A sua participação continuada deve ser tão bem informada quanto o seu consentimento inicial, assim você deve se sentir à vontade para solicitar esclarecimentos ou novas informações. Em caso de dúvida, favor entrar em contato com Renato Ludwig (fone 8575-2355), Flávio Castro (fone 8122-3436) ou diretamente com o Comitê de Ética em pesquisa da UFRGS (fone 3308-3629) Este termo foi elaborado em duas vias. Uma delas ficará em seu poder e a outra com o pesquisador.