

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

CESAR LUIS TEIXEIRA

**ANÁLISE CINEMÁTICA DAS SAÍDAS
GRAB START E *TRACK START* PARA
O NADO *CRAWL* EM NADADORES
INFANTO-JUVENIS**

Maringá
2011

CESAR LUIS TEIXEIRA

**ANÁLISE CINEMÁTICA DAS SAÍDAS
GRAB START E *TRACK START* PARA
O NADO *CRAWL* EM NADADORES
INFANTO-JUVENIS**

Dissertação de Mestrado apresentado
ao Programa de Pós-Graduação
Associado em Educação Física –
UEM/UEL para obtenção do título de
Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Lopes vieira

Maringá
2011

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

T266a Teixeira, Cesar Luis
Análise cinemática das saídas grab start e track start para o nado crawl em nadadores infanto-juvenis / Cesar Luis Teixeira. -- Maringá, 2011.
75 f. : il. figs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, 2011.

1. Nado crawl 2. Saídas na natação. 3. Natação infantil. 4. Saída de agarre. 5. Saída de atletismo. I. Vieira, José Luiz Lopes, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências da Saúde. Departamento de Educação Física. Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL. III. Título.

CDD 21.ed.797.21

ECSL-00065

CESAR LUIS TEIXEIRA

**ANÁLISE CINEMÁTICA DAS SAÍDAS *GRAB*
START E *TRACK START* PARA O NADO *CRAWL*
EM NADADORES INFANTO-JUVENIS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física – UEM/UEL, na área de concentração em Estudos do Movimento Humano, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 21 de julho de 2011.



Prof. Dra. Saray Giovana dos Santos



Prof. Dr. Pedro Paulo Deprá



Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira
(Orientador)

*Dedico este trabalho à minha família,
minha mãe Milva, minha esposa Viviane
e meus filhos Nathan e Miguel
que estiveram ao meu lado me apoiando.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus em quem confiei e me amparou no momentos difíceis.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira por ter me aceito e me auxiliado nas correções deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Pedro Paulo Deprá pelos incentivos e auxílio na formulação das funções matemáticas no MatLab.

A Prof^a. Dra. Saray Giovana dos Santos por aceitar participar da avaliação deste trabalho e pelas orientações dadas por ocasião da qualificação do mesmo.

Aos amigos que me auxiliaram durante as coletas, com muitas idéias e correções, Mirieli Limana e seu esposo Willian, Bruna, Gislaine, Valquiria, Emanuela em especial a Luana Muriel pela troca de informações e pelo companheirismo nessa última etapa de conclusão do curso.

Ao treinadores André Teixeira e Erick Moreno por disporem de seus dias de treinamento para coleta de dados e aos nadadores e seus pais por aceitarem participar dessa pesquisa.

Ao Prof. Dr. Jairo Augusto Berti por me incentivar a fazer o mestrado. Às professoras Ms. Clarice Teixeira e Ms. Luciana Costa pelo apoio e no início dessa jornada.

A minha mãe que acreditou em mim e me deu suporte financeiro que possibilitou diminuir a carga de trabalho para poder estudar. A minha esposa Viviane e meus filhos Nathan e Miguel que suportaram meus momentos de mau humor, me apoiaram e me deram carinho para suportar a pressão dessa batalha.

TEIXEIRA, Cesar Luis Teixeira. Análise cinemática das saídas *grab start* e *track start* para o nado *crawl* em nadadores infanto-juvenis. 2011. 86 f. **Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física. Universidade Estadual de Maringá, Maringá-Paraná-Brasil, 2011.**

RESUMO

Este estudo descritivo comparativo teve como objetivo analisar as variáveis cinemáticas das saídas *Grab Start* e *Track Start* no nado *crawl* em nadadores infanto-juvenis. Fizeram parte da amostra 25 nadadores com idades entre 10 e 15 anos. A coleta de dados foi realizada na piscina do DEF/UEM. Foram utilizados como instrumentos de medida: ficha dos dados pessoais dos nadadores, três filmadoras digitais Panasonic, cronômetro manual, sincronizador sonoro e visual e sistema calibrador para referência espacial. Na coleta de dados cada nadador realizou três tiros de 25 metros em nado *crawl* para cada tipo de saída e tinham afixados em pontos anatômicos do corpo marcadores retrorefletores. As imagens foram gravadas em MiniDv e editadas utilizando-se o software *Pinnacle Studio Plus* versão 9.4. Para análise das variáveis cinemáticas foram marcados os pontos num sistema bidimensional utilizando o software *Digital Video for Biomechanics for Windows* (DVIDEO). Os cálculos para determinar os valores dos pontos identificados nos eixos “X e Y” foram realizados no software para cálculo numérico Matlab 7.4. Os dados obtidos foram tratados utilizando-se estatística não paramétrica, teste de *Mann-Whitney* e correlação de *Spearman*. As variáveis tempo de bloco, e distância de vôo apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as saídas *grab* e *track start*. O ângulo de saída de sobre o bloco se correlacionou positivamente com a distância e o tempo de vôo para saída *grab-start* e para saída *track-start*. Concluiu-se que o tempo de bloco é menor na saída tipo *track-start*. A maior distância de voo é alcançada a partir da saída tipo *grab-start*. Menores tempos de bloco favorecem menores tempos de saída até a distância de 10 metros e o tempo total de nado até os 25 metros. Os nadadores que decolam do bloco com maiores ângulos de saída conseguem maiores distâncias e tempos de voo para ambos os tipos de saída. Maiores distâncias de voo possibilitam menores tempos de saída até os 10 primeiros metros de nado para saída *track-start*.

TEIXEIRA, Cesar Luis Teixeira. Kinematic analysis of the grab and track starts to crawl strokes in children and young swimmers. 2011. 86 f. **Dissertation (Master in Physical Education) - Center for Health Sciences, Department of Physical Education. Maringá's State University, Maringá-Parana-Brazil, 2011.**

ABSTRACT

This descriptive and comparative study aimed to analyze the kinematics variables of the Grab start and Track start during starting racings to crawl in children and youth swimmers. The sample consisted of 25 swimmers aged between 10 and 15 years. Data collection was performed in a pool of the DEF/UEM. Were used as measuring instruments: registration form three Panasonic digital camcorders, stopwatch, synchronizer for audio and visual starting signal and system for spatial reference calibrator. To gather data, each swimmer performed three rounds of 25 meters in front crawl for each kind of start, and had posted on anatomical points of the body markers retroreflectors. Video images were recorded on MiniDV and edited using the software Pinnacle Studio Plus version 9.4. To analyze the kinematic variables were scored points in a two-dimensional system using the Digital Video for Windows for Biomechanics (Dvideow). The calculations to determine the values of the points identified on the axes "X and Y" were performed in Matlab software for numerical calculations 7.4. The data were treated using nonparametric statistics, Mann-Whitney and Spearman correlation. The variable block time (, 000), and flight distance showed statistically significant difference between the grab and track start. Angle of the start from the block was positively correlated with distance and flight time for the grab-start and for track start. It was concluded that the block time is shorter on track start type. The greatest flight distance is achieved from the grab start type. Shorter block times favor smaller start times to a distance of 10 meters and the total up to 25 meters swimming. Swimmers that take off the block with larger angles achieve greater distances and flight times for both types of starts. Greater distances of flight possible shorter times of starts until the first 10 meters of track swim to start.

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1	Fases da saída descrita na literatura recente	15
Figura 1	Saída <i>grab-start</i>	11
Figura 2	Saída <i>track-start</i>	12
Figura 3	Esboço do ambiente de coleta de dados	35
Figura 4	Modelo anatômico	36
Figura 5	Segmentos de reta para medida do ângulo de saída.	37
Figura 6	Segmentos de reta para medida do ângulo de entrada na água.	38
Figura 7	Segmento de reta para medida da distância de vôo.	38
Figura 8	Segmento de reta para medida do ponto de emergência	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características dos sujeitos do estudo	33
Tabela 2	Identificação e comparação do tempo de bloco na fase preparatória das saídas <i>grab-start</i> e <i>track-start</i> no nado <i>crawl</i> em nadadores infanto-juvenis	42
Tabela 3	Identificação e comparação das variáveis das fases impulsão e vôo das saídas <i>grab-start</i> e <i>track-start</i> no nado <i>crawl</i> em nadadores infanto-juvenis	45
Tabela 4	Identificação e comparação das variáveis nas fases da saída: entrada na água e nado submerso para nado <i>crawl</i> em nadadores infanto-juvenis	52
Tabela 5	Identificação e comparação das variáveis da fase de início do nado para nado <i>crawl</i> em nadadores infanto-juvenis	57
Tabela 6	Coefficiente de correlação das variáveis cinemáticas angulares e espaço – temporais na saída <i>grab-start</i>	60
Tabela 7	Coefficiente de Correlação das variáveis cinemáticas angulares e espaço – temporais na saída <i>track-start</i>	61

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

SA	Saída de agarre
Sat	Saída de atletismo
GS	<i>Grab start</i>
TS	<i>Track start</i>
AS	Ângulo de saída do bloco
AE	Ângulo de entrada
DV	Distância horizontal de voo
DE	Distância de emersão
DNS	Distância de nado submerso
TDM	Tempo de 10 metros
TB	Tempo de bloco
TT	Tempo total de nado em 25 metros nado <i>crawl</i>
TTR	Tempo em anos e meses que o nadador treina
TNS	Tempo do nado submerso
TV	Tempo do voo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
1.1. Objetivos	03
1.2. Justificativa	04
1.3. Delimitação do estudo	05
1.4. Limitações do estudo	05
1.5. Definição conceitual das variáveis	06
1.6. Definição operacional das variáveis	07
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1. Tipos de saídas na natação	10
2.2. Estudos sobre a saída e suas fases na natação	14
2.2.1. Fase preparatória na saída para os nados ventrais	16
2.2.2. Fase de impulsão para as saídas de nados ventrais	17
2.2.3. Fase de vôo para as saídas de nado ventrais	22
2.2.4. Fase da entrada na água e nado submerso nas saídas para os nados ventrais	26
3 MÉTODOS	32
3.1. Caracterização do estudo	32
3.2. População e Amostra	32
3.3. Instrumentos de medida	33
3.4. Procedimentos para coleta de dados	34
3.4.1. Preparo do Ambiente	34
3.4.2. Modelo Anatômico	36
3.4.3. Protocolo de avaliação	36
3.4.4. Aquisição de dados	37
3.5. Tratamento dos dados	39
3.6. Tratamento estatístico	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1. Comparação das características cinemáticas na fase preparatória das saídas <i>grab-start</i> e <i>track-start</i> para o nado <i>crawl</i>	42

4.2. Comparação das características cinemáticas nas fases de impulsão e vôo das saídas <i>grab-start</i> e <i>track-start</i> para o nado <i>crawl</i>	45
4.3. Comparação das características cinemáticas nas fases de entrada na água e nado submerso das saídas <i>grab-start</i> e <i>track-start</i> para o nado <i>crawl</i>	52
4.4. Comparação das características cinemáticas nas fases de impulsão e vôo das saídas <i>grab-start</i> e <i>track-start</i> para o nado <i>crawl</i>	57
4.5. Correlação das variáveis cinemáticas considerando as saídas <i>grab-start</i> e <i>track-start</i>	60
5 CONCLUSÕES	66
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICES	
ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

Na natação, como em outras modalidades esportivas, existe a busca constante por melhora nos resultados. Treinadores e pesquisadores de várias áreas utilizam diferentes recursos a fim de alcançar os resultados propostos, que para todo esporte cíclico e, no caso da natação, é o menor tempo entre a saída e a chegada (REISCHLE, 1993).

Para Hay (1981), a prova de natação é dividida em três partes distintas: a saída, o nado e a virada, Maglischo (2003) acrescenta ainda a chegada. A saída, de acordo com Cossor; Mason (2001) pode representar até 26,1% do tempo total de uma prova, dependendo de sua distância. Maglischo (2003) comenta que os tempos de saída podem representar aproximadamente 10% do tempo total consumido nas provas de 50 metros e, em média, a melhora da técnica de saída pode reduzir o tempo da prova em pelo menos um décimo de segundo. Nas provas dos estilos peito, borboleta e livre (*crawl*), *medley* individual e revezamentos do estilo livre (os nados ventrais) a saída é realizada de fora da piscina de sobre um bloco. Para essas saídas, Barbosa (2008) divide em quatro fases: 1- posição inicial; 2- impulso e o voo; 3- entrada na água e o deslize e; 4 - o início de nado.

Vagheti et al. (2010) e Pereira et al. (2005) consideram o tempo (de bloco e fora do bloco); força (vertical e horizontal); impulso (vertical, horizontal e resultante); ângulo (de saída do bloco e de entrada na água); e distância de voo, deslocamento horizontal na água (deslize submerso) e a relação com tempo gasto para se chegar

a uma distância de 15 metros como parâmetros de desempenho na saída. Entendendo que, a saída na natação não é um simples ato de pular na água, é um movimento altamente técnico capaz de influenciar o resultado final de toda a prova.

Atualmente dois tipos de saída do bloco são utilizados. O primeiro conhecido por *Grab Start*, ou saída de agarre, o segundo tipo de saída conhecido como *Track Start*, ou saída de atletismo por ser semelhante à saída nas provas de velocidade do atletismo. Lyttle; Benjamvatra (2010) comentam que, apesar da importância, ainda é comum para nadadores e treinadores selecionarem o tipo de saída utilizando a abordagem "siga o líder", imitando a técnica utilizada por nadadores de sucesso, ao invés de usar informações científicas. Isso acontece porque a literatura sobre a formação do nadador é escassa, além disso, é necessária uma maior reflexão sobre o direcionamento do treinamento de crianças e jovens que participam de programas em esportes de rendimento, uma vez que a orientação adequada é determinante para se atingir o desporto de alto rendimento (PARRA, 2006; CAFRUNI; MARQUES e GAYA, 2006)

Um meio para avaliar o movimento no esporte e fornecer informações necessárias para a orientação do treinador e do atleta, tanto em treinamento como para a competição, é a cinemetria, que de acordo com Amádio; Serrão (2007) "*Consiste no registro de imagens e as consequentes reconstruções com auxílio de pontos marcados, conforme modelo antropométrico, que estima a localização dos eixos articulares dos sujeitos onde se fixam estas marcas anatômicas*", com o objetivo de observar o comportamento de variáveis dependentes, tais como: velocidade, deslocamento, posição e orientação do corpo e de suas partes.

Amádio e Baumann *apud* Amádio; Serrão (2007) indicam o uso da cinematria para: avaliação da técnica para competição, desenvolvimento de técnicas de treinamento, monitoramento de atletas e detecção de indicadores preditivos que caracterizem comportamento de talentos esportivos.

Considerando a importância da análise da saída para o planejamento de conteúdos (exercícios) do treinamento, para melhora dos resultados competitivos e, também, a falta de dados sobre nadadores de categorias menores, este estudo pretende responder a seguinte situação problema: Existe diferença nas variáveis cinemáticas, angulares, espaciais e temporais entre tipos de saídas *Grab Start* e *Track Start* de nadadores infanto-juvenis?

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

- Analisar as variáveis cinemáticas das saídas *Grab Start* e *Track Start* para o nado *crawl* em nadadores infanto-juvenis.

1.1.2. Objetivos específicos

- Verificar as características cinemáticas espaçotemporais e angulares da saída para o nado *crawl*, tipo *grab-start*, de nadadores infanto-juvenis;
- Comparar as características cinemáticas espaçotemporais e angulares da saída para o nado *crawl*, nos tipos *grab-start* e *track-start*, de nadadores infanto-juvenis;

- Relacionar as características cinemáticas da saída de sobre o bloco tanto a partir do tipo *grab-start* quanto *track-start* para o nado *crawl* em nadadores infanto-juvenis.

1.2. JUSTIFICATIVA

Os estudos sobre os tipos de saída na natação apontam que a técnica “*Track-Start*” possui vantagens sobre outras formas de saída como: menor tempo de bloco e melhor ângulo de entrada na água, porém, esses estudos foram realizados em nadadores acima de 16 anos de idade (COSSOR; MASON, 2001; ISSURIN; VERBITSY, 2002).

Teixeira et al. (2010) observaram que 80% dos nadadores, com idades entre 10 e 16 anos, participantes de um campeonato estadual paranaense, utilizaram a saída *Track Start*. Contudo, dentre estudos pesquisados não foram encontrados resultados que apontem que este tipo de saída *Track-Start* também ofereça melhor desempenho, comparado ao tipo *Grab-Start* para nadadores nessas categorias.

Para nadadores adultos, os valores dos parâmetros de desempenho da saída na natação como: tempo no bloco, ângulo de saída do bloco, distância horizontal de voo, ângulo de entrada na água, distância de emersão e tempo até 10 metros já estão definidos (HUBERT, 2005). Lyttle; Benjanuvattra (2010), Parra (2006), e Cafruni et al. (2006), comentam sobre a necessidade de escolher a melhor técnica de nado e o melhor tipo de saída, para nadadores das categorias de iniciação,

baseando-se em informações precisas e não copiando modelos de nadadores mais velhos e experientes. Contudo isso ainda não é possível devido à falta de pesquisas que contribuam em formar uma base de dados para tal fim. Este estudo pode ser importante para fornecer tais informações e contribuir para a orientação de nadadores e treinadores das categorias de base da natação.

1.3. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo foi delimitado em comparar as características cinemáticas entre as saídas *grab-start* e *track-start* em nadadores federados, na Federação de Desportos Aquáticos do Paraná, com idades entre 10 e 15 anos de idade, de ambos os sexos, do município de Maringá. As variáveis comparadas foram: tempo de permanência sobre o bloco de saída; ângulo de saída de sobre o bloco; tempo de voo; distância horizontal de voo; ângulo de entrada do nadador na água; distância de nado submerso; tempo de nado submerso e tempo da saída até os 10 primeiros metros do percurso por meio da cinemetria. Não foram analisadas variáveis cinéticas. Também não fizeram parte deste estudo nadadores sem experiência em competições. O estudo foi realizado no mês de dezembro de 2010, nas dependências da piscina do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá.

1.4. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

- Não foram investigadas variáveis cinéticas neste estudo. Informações sobre os valores de força aplicada sobre o bloco de saída, no momento da

impulsão, possivelmente seriam importantes para explicar a maior distância de voo alcançado a partir de um dos tipos de saída utilizados;

- A maioria dos nadadores não estava habituado a utilizar a saída tipo *grab-start*, e também não praticaram anteriormente esse tipo de saída com objetivo de familiarizar-se ao movimento. Considerou-se que o fato de conhecerem a saída seria suficiente para a realizarem durante a coleta de dados.

1.5. DEFINIÇÃO CONCEITUAL DAS VARIÁVEIS

Neste estudo serão analisadas as variáveis cinemáticas, espaciais e temporais que são apresentadas abaixo com suas abreviaturas e unidades de medidas.

Tempo no bloco (TB) - Tempo decorrido do sinal para saída até o nadador deixar o bloco. (COSSOR; MASON, 2001);

Ângulo de saída de sobre o bloco (AS) – Ângulo dado pelo segmento de reta formado entre os pontos anatômicos acrômio e maléolo lateral, em relação à horizontal, adiante do nadador, no último instante de contato com o bloco. (COUNSILMAN et al., 1988);

Distância horizontal do voovoo (DV) - Distância em metros considerada a partir da borda de partida, na linha da água, até o ponto em que a cabeça do nadador toca a superfície da água durante a entrada (COUNSILMAN et al., 1988);

Tempo de VooVoo (TV) – Tempo decorrido entre o momento em que os pés do nadador deixam o bloco de saída (decolagem) até o momento em que a cabeça do nadador toca a água (COSSOR; MASON, 2001);

Ângulo de entrada na água (AE) – Ângulo dado pelo segmento de reta formado pelos pontos estilóide ulnar e trocânter, em relação à horizontal, no instante em que a mão toca na água. (COUNSILMAN et al., 1988);

Distância de Nado Submerso (DNS) – Distância, em metros, considerada a partir do momento em que a cabeça do nadador toca na água, durante a entrada, até o ponto onde a cabeça do nadador rompe a superfície da água ao emergir (parte submersa da saída). (COSSOR; MASON, 2001);

Tempo de Nado Submerso (TNS) – Tempo, expresso em segundos, decorrido entre o momento em que a cabeça do nadador toca na água durante a entrada até o ponto onde a cabeça do nadador rompe a superfície da água ao emergir (parte submersa da saída). (COSSOR; MASON, 2001);

Tempo de 10m (T10) - Tempo decorrido do sinal para saída até a distância de 10 metros da borda de saída. (COUNSILMAN et al., 1988; COSSOR; MASON, 2001);

1.6. DEFINIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS

Tempo no bloco (TB) - É obtido por cinemetria pela diferença do quadro em que o nadador deixa o bloco com o quadro do início do sinal luminoso (sincronizado com o

sinal sonoro) para partida e será expresso em segundos. (COSSOR; MASON, 2001);

Ângulo de saída de sobre o bloco (AS) – É obtido por cinematria com imagens reconstruídas em 2D no *software DVideow* e será expresso em graus. (COUNSILMAN et al., 1988);

Distância horizontal do voo (DV) - É obtido por cinematria com imagens reconstruídas em 2D no *software DVideow* e será expresso em metros. (COUNSILMAN et al., 1988);

Tempo de Voo (TV) – É obtido por cinematria pela diferença do quadro do toque da cabeça do nadador na água com o quadro da decolagem. Será expresso em segundos. (COSSOR; MASON, 2001);

Ângulo de entrada na água (AE) – É obtido por cinematria com imagens reconstruídas em 2D no *software DVideow* e será expresso em graus. (COUNSILMAN et al., 1988);

Distância de Nado Submerso (DNS) – É obtido por cinematria com imagens reconstruídas em 2D no *software DVideow* e será expresso em metros. (COSSOR; MASON, 2001);

Tempo de Nado Submerso (TNS) – É obtido pela diferença de quadros do ponto de emersão e do toque da cabeça do nadador na água. (COSSOR; MASON, 2001);

Tempo de 10m (T10) - É obtido por cinemetria pela diferença do quadro em que a cabeça do nadador passa pela marca dos 10 metros com o quadro do início do sinal luminoso (sincronizado com o sinal sonoro) para partida e será expresso em segundos. (COUNSILMAN et al., 1988; COSSOR; MASON, 2001);

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo revisar a literatura a fim de descrever os tipos de saída, estudos sobre a saída na natação, os parâmetros de desempenho para a saída de sobre o bloco e fornecer base para análise e discussão dos resultados desse estudo.

2. 1. TIPOS DE SAÍDAS NA NATAÇÃO

Na natação, de acordo com Navarro (1995) e Palmer (1990), existem basicamente duas maneiras de se iniciar uma prova. A primeira, da borda da piscina, com um mergulho, e este método se aplica às provas de crawl (estilo livre), borboleta e peito, medley individual e, para os revezamentos 4x100 e 4x200 metros nado livre. A segunda maneira é começar de dentro da água, utilizado no estilo costas. O objetivo da saída é impulsionar o nadador à frente, da extremidade da piscina, o mais rápido possível e com o maior impulso possível. Segundo as regras da FINA – Federação Internacional de Natação Amadora (2005), a saída nas provas de nado livre, peito e borboleta serão dadas com um mergulho. No apito longo do árbitro os competidores devem subir no bloco de partida, ali permanecendo. Ao comando do juiz de partida “aos seus lugares”, eles devem imediatamente tomar posição de partida com pelo menos um dos pés na parte anterior do bloco de partida e lá permanecerem imóveis até o sinal de partida, que só será dado no momento em que todos os atletas estiverem imóveis.

Nos últimos anos as saídas da natação vêm sendo muito estudadas, com relação a sua participação nas provas de velocidade. Segundo Walker (2003), em uma prova de 50 metros nado livre, a saída representa cerca de 10% do seu tempo, que em uma prova de velocidade, na qual o primeiro e o segundo colocado são separados por centésimos de segundos, faz uma grande diferença. Assim, um atleta que tem uma boa técnica de saída terá uma vantagem sobre os atletas que não dominam tão bem essa técnica, um fator que poderá ser determinante no resultado final de uma prova. Platonov (2005) acrescenta que à medida que a distância da prova aumenta a influência da saída, o tempo final diminui.

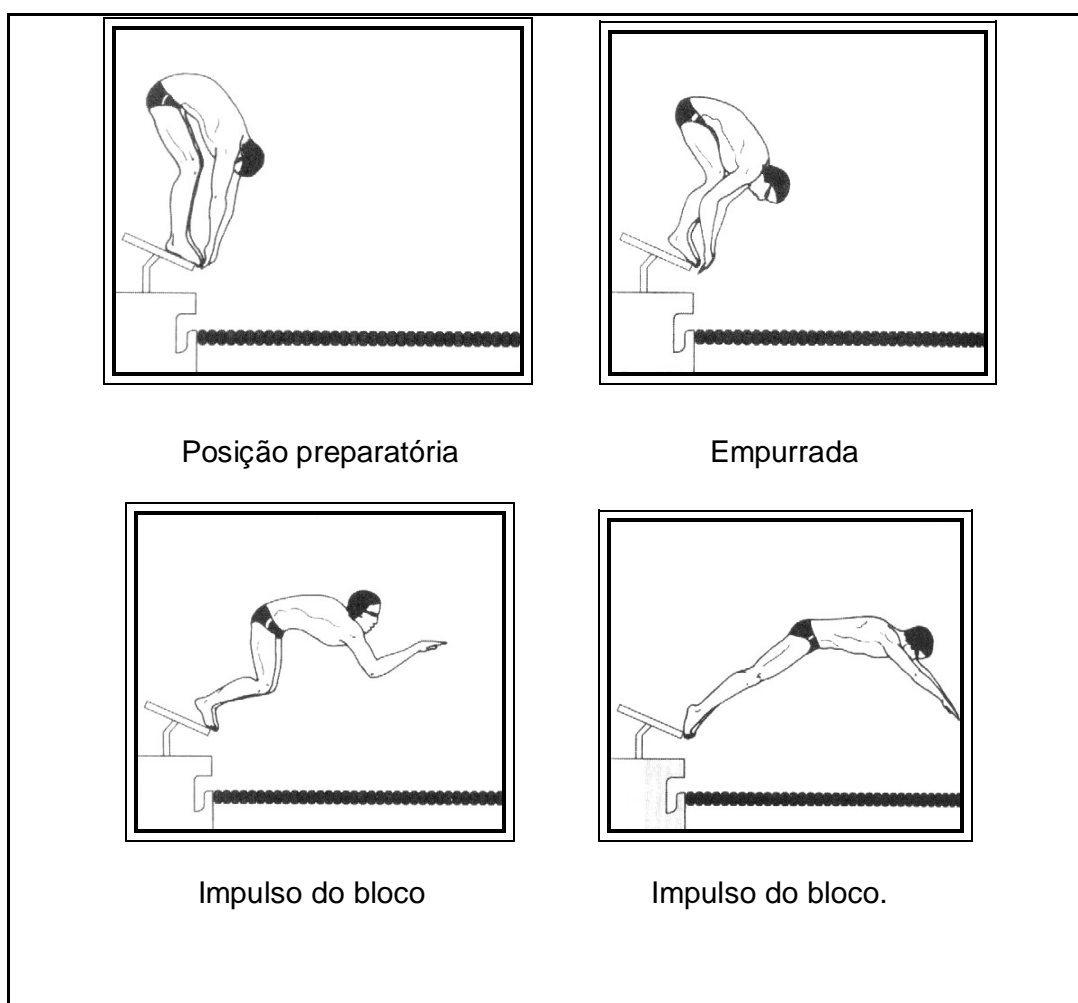


Figura 1. Saída *grab-start* - Adaptado de Maglischo, 1999.

Para a saída da borda da piscina existem duas variações no posicionamento dos pés no bloco, que Sweetenham; Atkinson (2003); Hannula; Thorton (2001) definem como saída de agarre (*Grab-Start*) e saída de atletismo (*Track-Start*). De acordo com Lima (1999) a saída de agarre foi introduzida na natação competitiva nos anos 70, substituindo a saída convencional, que na época era os dois pés a frente do bloco, porém com os braços estendidos para trás do corpo, e no momento da partida o nadador os circundava para frente, para trás e para frente novamente dando impulso para saída. Maglischo (1999), divide a saída de agarre em: (a) posição preparatória; (b) empurrada e (c) impulso do bloco, (Figura 01).

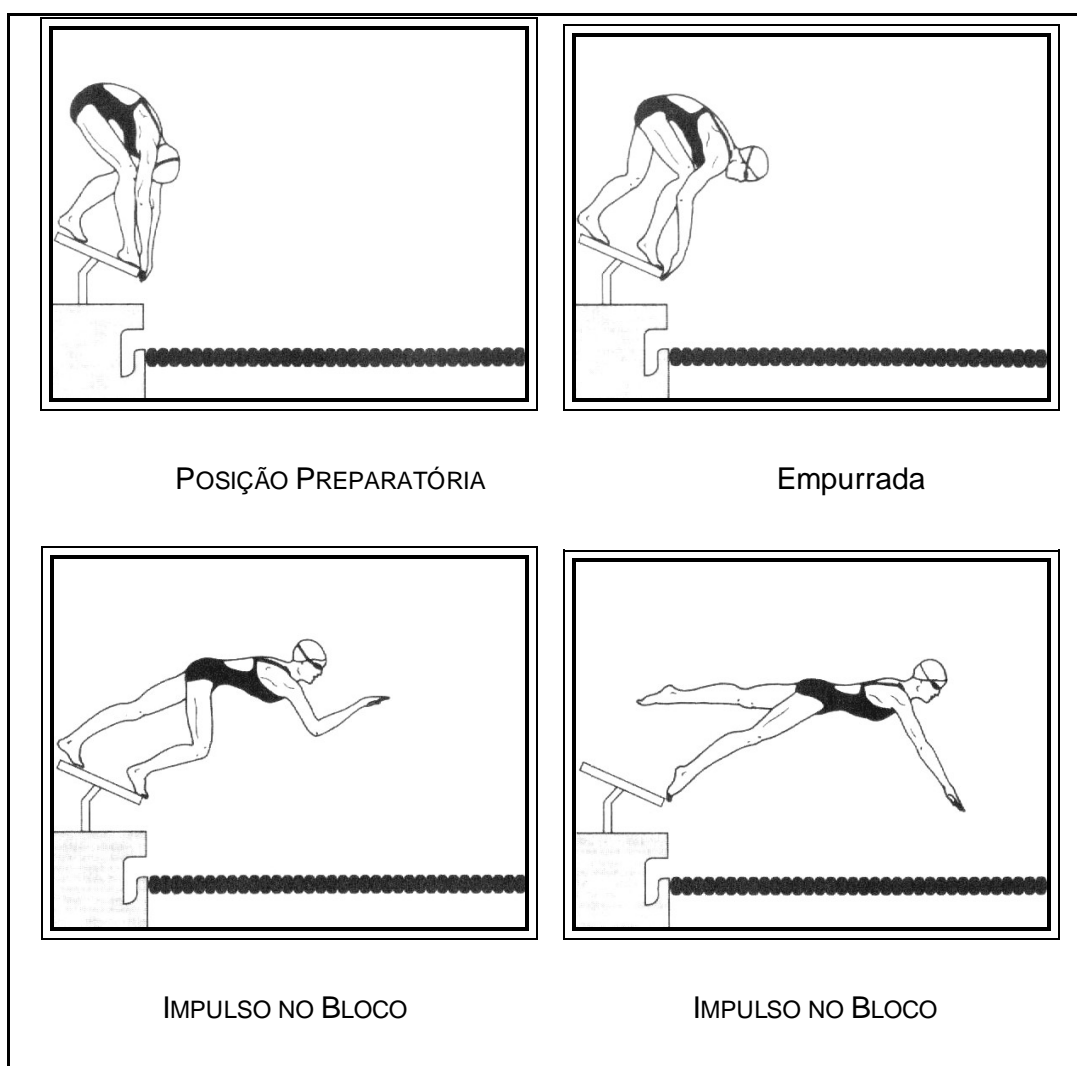


Figura 2. Saída *track-start* - Adaptado de Maglischo, 1999.

O nadador deve permanecer com a cabeça para baixo e com os quadris acima dos pés, agarrar o lado inferior do bloco com as mãos por dentro ou por fora dos pés (posição preparatória). Ao sinal de partida, tracionar contra o lado inferior do bloco para fazer com que seu corpo comece a se mover para frente (empurrada). Levar as mãos para cima, sob o queixo, ao se afastar do bloco de partida (impulso do bloco). Olhar para baixo e projetar-se, também para baixo, ao deixar o bloco de partida. Decolar num ângulo de 45 graus (impulso do bloco).

Segundo Maglischo (2003), uma adaptação da saída de agarre é a saída de atletismo. A principal diferença entre elas ocorre na posição preparatória no bloco de partida. Na saída de atletismo o nadador coloca um pé perto da parte de trás do bloco, visto que na saída de agarre ambos os pés estão sobre a borda dianteira do bloco de partida. Issurin; Verbitsky (2002) citam que a saída de atletismo foi introduzida por Fitzgerald em 1973 e, segundo Lima (1999), começou a ser utilizada na natação competitiva a partir dos anos 80, “quando ao observar nadadores com deficiência de impulsão em uma das pernas solicitavam aos nadadores que colocassem uma perna na frente e outra atrás”.

Na saída de atletismo o nadador deverá posicionar um dos pés na parte de trás do bloco de partida (posição preparatória). Inclinar-se para trás, de modo que seu peso esteja sobre o pé de trás (empurrada). Ao sinal de partida, puxe intensamente o lado inferior do bloco de partida para fazer com que seu corpo comece a movimentar-se para frente (impulso no bloco). Projete-se com a perna de trás primeiro. Leve sua mão para cima sobre o queixo. Projete-se com a perna da frente e avance na direção da água (impulso no bloco).

A técnica da entrada na água, do deslizamento e da saída para o nado da saída de atletismo é a mesma utilizada na Saída de Agarre, Maglischo (2003). O autor orienta que o peso corporal esteja sobre a perna de trás. Esta é uma maneira de executar a saída de atletismo, a outra é justamente apoiar o peso corporal sobre a perna da frente.

Escolher a melhor maneira para se posicionar sobre o bloco, o melhor ângulo de saída de sobre o bloco, e conseguir entrar na água num ângulo ideal não deve ser uma tarefa baseada no método de tentativa e erro. Tampouco deve ser realizada observando nadadores mais velhos, mais experientes e com mais sucesso em competições. Encontrar o melhor tipo de saída deve ser baseado em testes e avaliações, e esses, por sua vez, devem ter respaldo científico. O tópico seguinte apresenta estudos realizados para avaliar as fases da saída na natação. Nem todas as pesquisas estudaram todas as fases, mas a revisão desses trabalhos possibilita um entendimento mais amplo sobre cada uma delas.

2.2. ESTUDOS SOBRE A SAÍDA E SUAS FASES NA NATAÇÃO

Para fins de pesquisa a saída tem sido subdividida em partes. Counsilman (1984) faz uma detalhada descrição de cada movimento da saída alta em dezesseis tópicos sem, porém dividi-los em fases propriamente ditas. Abaixo, o Quadro 1 apresenta diferentes divisões segundo o entendimento de cada autor.

Quadro 1 – Fases da saída descrita na literatura recente.

AUTOR	FASES DA SAÍDA
REISCHLE (1993)	- posição de saída; - impulsão e voo; - entrada na água; - deslize e início do nado.
WILKE E MADSEN (1994)	- posição de arranque; - início de extensão das pernas; - extensão do corpo; - voo; - submersão (entrada na água)
MAGLISCHO (1995)	- posição preparatória; - impulsão; - “cair” adiante; - decolagem; - “olhar abaixo”; - voo ou salto; - entrada na água.
MAKARENKO (2001)	- impulso; - voo; - entrada na água; - deslize.
MAGLISCHO (2003)	- posição preparatória; - empurrada; - impulso do bloco; - voo; - entrada; - saída para o nado.
HALJAND (2010)	- préflexão e reação; - impulsão; - voo; - entrada e deslize; - pernada submersa; - primeira puxada (braçada); - início do nado.

A partir do exposto no Quadro 1 os tópicos seguintes irão abordar as principais fases da saída na natação e as variáveis utilizadas pelos pesquisadores como parâmetros de desempenho durante a saída.

2.2.1. Fase preparatória na saída para os nados ventrais

A posição preparatória é o tipo de saída utilizado pelo nadador. Counsilman (1984) descreve somente o tipo anterior ao *grab-start* denominado “convencional” que utilizava o balanço dos braços. Maglischo (1995), Machado (1995) e Wilke; Madsen (1994) descrevem ambos os tipos de saída em suas publicações, sendo que Machado, Wilke; Madsen acreditam que nadador e técnico devam escolher a que melhor se adapte ao nadador. Maglischo (1995), porém, cita estudos que apontam para superioridade do tipo *grab-start* sobre o tipo convencional, entre os pontos favoráveis estão: saída mais rápida, distância maior de voo e melhor ângulo de entrada na água. A posição de saída descrita em Reischle (1993) é somente para o tipo *grab-start*.

As publicações de Hannula; Thornton (2003) e Sweetenham; Atkinson (2003) apresentam dois tipos de saída: o *grab-start* e o *track-start*. Os primeiros apontam erros e qualidades de boas saídas que são comuns a ambos os tipos, sem apontar superioridade de uma sobre a outra, deixando entender que a boa saída depende do nadador bem treinado. Já Sweetenham; Atkinson (2003) observam que a saída *track-start* oferece tempo de reação mais rápido, entrada na água mais rápida e menor ângulo de entrada, o que pode ser bom para quando competir em piscina rasa. Nesse tipo de saída ainda citam duas variações: lançando os braços a frente e lançando os braços para trás. Porém não indicam a escolha de um tipo de saída, apenas descrevem ambos *grab* e *track-start*, orientando um “*check list*” para a saída dos três estilos ventrais também permitindo ao treinador e nadador a escolha de seu

tipo preferido de saída. Haljand (2010) cita que as fases descritas são úteis para diferentes variações ou estilos individuais de saídas.

Barbosa (2008) e Hanulla; Thorton (2001) citam alguns cuidados que o nadador deve observar quando subir no bloco de partida: os pés estão posicionados muito atrás, ou seja, o hálux não prende na borda anterior do bloco. Isso pode ocasionar falta de estabilidade, escorregar os pés no momento de impulso ou mesmo perder tempo deslocando os pés a frente para iniciar a impulsão. Outro detalhe é a flexão das pernas, essas não devem estar muito flexionadas (o nadador está quase sentado sobre os calcanhares), pois resultará numa ineficiente extensão dos tornozelos e joelhos e, conseqüentemente, numa saída mais lenta. Ou, manter as pernas quase em completa extensão, o que diminui a intensidade do impulso e o alcance do voo. Os pés devem estar separados na largura dos ombros, principalmente na saída do tipo *grab-start*, para que o nadador tenha uma boa base de sustentação, melhorando a estabilidade e não permitindo a mudança tanto na trajetória do voo como no local de entrada na água. Os autores acreditam que as mãos desempenham um papel importante puxando e empurrando o bloco para trás, no momento do sinal da partida, para aumentar a intensidade do impulso e a distância do voo. O impulso é a próxima fase, a ser revisada no tópico seguinte.

2.2.2. Fase de impulsão para as saídas de nados ventrais

A segunda fase da saída é a impulsão ou impulso, sendo citada por todos os autores listados no quadro 1, exceto Wilke; Madsen (1994), que apesar de não citarem com essa nomenclatura, é claro, ao ler-se no capítulo sobre saída e observar as figuras

ilustrativas das fases: início de extensão das pernas e extensão do corpo, de que se trata claramente da fase de impulso. Para Garcia (2002), a fase do impulso inicia-se ao primeiro movimento após o sinal de partida e termina no momento em que os pés do nadador deixam o bloco (decolagem).

O impulso tem sido estudado biomecanicamente com análises cinética, temporal e cinemática. Na análise cinética são estudadas as forças de reação do impulso ao bloco de partida nos eixos “X, Y e Z” e a resultante das forças aplicadas. Nas análises temporais são considerados o tempo de reação ao sinal de partida, o tempo de impulso (tempo de bloco). E, nas análises cinemáticas têm sido considerados os ângulos formados pelos segmentos dos membros inferiores durante a posição preparatória e ângulo de saída no momento da decolagem.

As primeiras observações feitas por Guimarães; Hay (1985), sobre a parte final da fase de impulso é de que o centro de gravidade deve estar entre 35 e 45 centímetros acima da parte superior do bloco de saída. Guimarães; Hay (1985), ao estudarem a saída *grab-start*, em 24 nadadores masculinos categoria *high school*, analisaram a fase de impulso considerando o tempo de bloco, deslocamento vertical e horizontal do centro de massa, altura do centro de massa e forças horizontal e vertical no instante de “decolagem” do bloco. Como resultado obtiveram média de 1,42 m/s de velocidade de deslocamento horizontal do centro de massa durante o tempo de bloco; resultante de força na decolagem igual a 254,94 N; e inclinação a frente na decolagem de 75,80 graus. Sendo que a resultante de força na decolagem teve correlação significativa ($r=-.18$) com o tempo de saída e uma correlação de semelhante magnitude para velocidade horizontal do deslocamento do centro de

massa na decolagem com o tempo de saída. Para a inclinação na decolagem significativa correlação ($r=-.29$) foi encontrada com a força horizontal do impulso na decolagem.

Counsilman et al. (1988) compararam as saídas *grab-start* (*flat* e *scoop starts*, nome dado às formas da entrada na água, sendo que na primeira o corpo do nadador entrava de forma pranchada e na segunda furando a água com as mãos e o restante do corpo passando pelo mesmo “buraco”) e também a saída tipo *track-start*. O estudo foi realizado com dois grupos. O primeiro composto por 37 nadadores universitários do sexo masculino e o segundo grupo composto por 171 nadadores masculinos e femininos de 10 a 17 anos de idade. Nessa época, apenas 12% dos meninos e 14% das meninas utilizavam a saída *track-start* e os demais a saída *grab-start*. Os resultados demonstraram que entre os meninos a saída tipo *grab-start* (*scoop*), alcançou o maior ângulo de saída, $17,64^{\circ}$ ($\pm 11,65^{\circ}$), seguida da saída tipo *track-start* com ângulo de saída de $7,40^{\circ}$ ($\pm 10,95^{\circ}$) e por último a saída *grab-start* (*flat*) com $5,08^{\circ}$ ($\pm 8,51^{\circ}$). Entre as meninas a saída tipo *grab-start* (*scoop*), alcançou o maior ângulo de saída, $3,42^{\circ}$ ($\pm 8,56^{\circ}$), seguida da saída tipo *track-start* com ângulo de saída de $0,77^{\circ}$ ($\pm 7,81^{\circ}$) e por último a saída *grab-start* (*flat*) com $0,56^{\circ}$ ($\pm 7,15^{\circ}$).

Estudo semelhante realizaram Schnabel e Kùchler (1998), tendo como variáveis para essa fase de impulso: tempo de bloco; resultante horizontal do centro de massa na decolagem; velocidade dos pés na decolagem. Os autores chegaram às seguintes conclusões: a baixa velocidade da componente horizontal no momento da decolagem causa um tempo de saída não satisfatório. E por sua vez, a baixa velocidade da componente horizontal é devido a insuficiente força no impulso e erro

em coordenar a aplicação da força durante extensão das articulações dos membros inferiores durante a decolagem.

Arellano et al. (2000), em estudo com 17 nadadores de nível nacional e internacional e com média de idade de 21 anos encontraram que, quando os resultados dos tempos nas fases de saída (impulso) se relacionam com os registros de força: um valor negativo para F_z antes das mãos deixarem o bloco; um progressivo aumento da F_y antes das mãos deixarem o bloco; um pico de força para F_z logo após as mãos deixarem o bloco; um rápido aumento na F_y entre o tempo dos joelhos flexionarem quase em 90° , e os pés deixarem o bloco e que o pico de F_y é quase duas vezes o pico de F_z , e isso acontece pouco antes de decolar. Para o tempo de bloco os autores relatam resultados médios de 0,850 s. Os autores não reportaram dados sobre ângulos de saída de sobre o bloco. Concluíram que combinar as informações cinemáticas e cinéticas das saídas na natação parece ser o único meio de auxiliar o nadador a melhorar sua saída.

Villas-Boas et al. (2000), compararam duas saídas tipo *track-start*, com o centro de gravidade projetado a frente do bloco (TSF) e outra variação com o centro de gravidade projetado para trás (TSR). A amostra foi composta por 11 nadadores do sexo masculino ranqueados entre os melhores nadadores portugueses. Os resultados da análise temporal da variável tempo de bloco apresentaram média de 0,94 ($\pm 0,07$) segundos para a saída TSR e 0,90 ($\pm 0,07$) para saída TSF. O teste estatístico ANOVA considerou que a diferença foi significativa. Ou seja, a saída tipo *track-start* com o centro de gravidade projetado a frente foi mais rápida.

Cossor; Mason (2001) realizaram um dos mais importantes estudos sobre saídas publicados. A pesquisa foi realizada nos jogos olímpicos de verão do ano 2000, em Sidney na Austrália. Para a fase de impulsão foi considerado o tempo de bloco e os resultados apresentados foram somente os que se correlacionaram com o tempo de saída até a marca de 15 metros. O tempo de bloco se correlacionou apenas nas provas de 100 metros borboleta e nos 400 metros *medley* individual masculinas e nos 100 metros peito feminino. Essa correlação indicou que quanto menor o tempo de bloco menor o tempo de nado até os 15 metros. Os autores observaram que o tempo de bloco deveria ser mais importante nas provas de velocidade do que nas provas de distância, referindo-se a correlação encontrada na prova de 400 metros *medley* individual.

Issurim; Verbitski (2002) também publicaram estudo realizado nos jogos olímpicos de Sidney, 2000. O objetivo desse estudo foi comparar as saídas *grab-start* e *track-start* quanto ao tempo de bloco e eficiência da saída (tempo da saída até os 15 metros) das onze provas analisadas (50, 100, 200, 400 e 1500 livre; 100 e 200 nados peito; 100 e 200 borboleta e 200 e 400 *medley* individual) tanto para homens como para mulheres. O teste estatístico t de *Student* encontrou diferença significativa entre os dois tipos de saída para a maioria das provas no tempo de bloco entre as saídas *track-start* e *grab-start*, sendo a saída *track-start* mais rápida. Somente nas provas de 1500 livre e 200 *medley* individual para os homens e 200 e 400 livre e 400 *medley* individual para as mulheres não foi encontrada diferença estatisticamente significativa.

A maioria dos estudos apresentados investigam, na fase de impulsão, principalmente o tempo de bloco. Sobre a variável ângulo de saída de sobre o bloco (AS), variável que é estudada ainda na fase de impulsão por ser medida no último instante em que os pés do nadador tem contato com o bloco e no momento seguinte inicia-se a fase de voo, Hubert et al. (2005) encontraram ângulo de saída médio de 11,1° para o tipo GS e 12,6 para o tipo TS. Apesar de a diferença ser maior em TS, essa não foi considerada estatisticamente significativa. Pereira et al. (2005), concluíram que posições mais baixas do bloco de saída provocam ângulos de saída maiores. Vaggetti; Berneira; Roesler (2010), investigando a saída de agarre encontraram média de 35,68° para o ângulo de saída concluindo que esse valor está de acordo com a literatura por eles estudada. Os estudos sobre o AS não apresentam nenhuma correlação com outras variáveis de desempenho na saída nem tampouco com os tempos de nado até os 10 ou 15 metros, principal variável correlacionada com as variáveis da fase de impulsão de sobre o bloco de saída.

2.2.3. Fase de voo para as saídas de nado ventrais

A fase de voo inicia-se no momento em que os pés do nadador deixam o bloco de partida, também chamado de decolagem, até o momento em que as mãos tocam a água (GUIMARÃES; HAY, 1985) ou até que a cabeça do nadador toque a água (COUNSILMAN et al. 1988; RUSCHEL et al.; 2007). Neste tópico serão apresentados estudos que referem a fase de voo tanto quando as mãos, quanto quando a cabeça tocam a água. Porém neste estudo será considerado como fase de voo o período entre a decolagem e o toque da cabeça do nadador na água.

A fase de voo é analisada considerando as variáveis: distância, tempo e velocidade de voo. Guimarães; Hay (1985) estudaram também a altura e a velocidade de deslocamento do centro de massa. Counsilman et al. (1988) encontraram, entre os meninos, média de 3,04 0 ($\pm,33$) metros para saída GS (*scoop*), 3,14 ($\pm,37$) metros durante a saída GS (*flat*) e valores médios de 2,96 ($\pm,35$) metros de distância de voo para as saídas TS. Apesar da saída GS (*flat*) obter uma maior distância de voo as diferenças não foram consideradas estatisticamente significativas. Do mesmo modo entre as meninas a saída do tipo GS (*flat*) alcançou maior distância de voo com média de 2,75 ($\pm,21$), seguida pela saída GS (*scoop*) com valor médio de 2,73 ($\pm,25$) e com menor distância de voo a saída do tipo TS com média de 2,63 ($\pm,53$). Nesse caso também não houveram diferenças estatisticamente significativas. Não foi relatado pelos pesquisadores correlação entre a variável distância de voo e a variável tempo até 10 jardas.

Arellano et al. (2000), ao analisarem a fase de voo em estudo com 17 nadadores espanhóis com média de 21 anos de idade e sexo não relatado, consideraram apenas o tempo de voo. Os resultados encontrados para essa variável foi de 0,387 segundos e não foi encontrada correlação com a variável tempo até a distância de 5 metros. Concluíram que as diferenças encontradas nos tempos de saída sugerem que é necessário utilizar uma análise muito individual a fim de prover um apropriado *feedback* sobre a saída para cada nadador. O estudo de Villas-Boas et al. (2000), também considerou somente o tempo na fase de voo, tomando como parâmetros o momento da decolagem até o primeiro toque na água. Para a saída TSR a média foi de 0,36 segundos e para a saída TSF a média foi de 0,34 segundos. O teste estatístico não encontrou diferença significativa entre os dois valores.

Ao correlacionar duas variáveis da fase de voo com a variável tempo até os 15 metros, Cossor; Masson (2001) encontraram significativa correlação entre distância de voo e tempo de voo nas provas femininas. Distância de voo correlacionou-se negativamente com tempo até os 15 metros na prova de 200 metros *medley* individual e 400 metros nado livre. Tempo de voo também se correlacionou negativamente com o tempo até 15 metros na prova de 400 metros nado livre. Concluindo que quanto mais longe e mais demorado for o voo mais devagar será a saída.

Blanksby; Nicholson; Elliott (2002) compararam três tipos de saída *track-start* e *grab-start* e uma saída conhecida como *handle-start* (HS) (onde o nadador segura em barras de apoio, que estão nas laterais e sobre, de alguns blocos de saída). A mostra foi composta por 5 nadadores do sexo masculino e 7 do sexo feminino com média de 17 anos de idade e que tinham como saída preferida o tipo GS e foram divididos em dois grupos: uma para treinar a saída TS e outro para treinar a saída HS. Foi realizado um pré-teste e após 14 sessões de treinamento foi realizado o pós-teste. Os resultados do pré-teste apontaram diferença estatisticamente significativa no tempo de voo entre as saídas TS e HS, com médias de 0,30 e 0,24 segundos respectivamente. Na variável distância de voo as médias foram de 3,23, 3,01 e 2,73 metros para as saídas GS, HS e TS, respectivamente. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre esses valores. No pós-teste os valores tanto de tempo quanto da distância de voo foram reduzidos, porém não foram encontradas diferenças entre os tipos de saídas, no pós-teste, e nem mesmo diferenças estatisticamente significativas entre essas variáveis no pré-teste e no pós-teste. Os autores observam que treinamentos para aperfeiçoar a saída

ocorrem principalmente nos períodos próximos às principais competições, e sugerem que a saída seja treinada ao menos em três sessões de 15 minutos por semana.

Estudo conduzido por Krüger et al.. (2002), com sete nadadoras alemãs de alto nível, comparou as saídas GS e TS nas variáveis temporais inclusive tempo de voo. As médias encontradas foram de 0,33 ($\pm 0,05$) segundos para saída GS e 0,34 ($\pm 0,08$) para saída TS. A diferença não foi considerada estatisticamente significativa. Shu-ting e Weng-tzu (2005), apresentaram resultados comparando a eficácia das saídas GS e TS em estudo com 8 nadadores, 4 do sexo masculino, com média de 19 anos de idade, e 4 do sexo feminino com idade média de 20 anos. 4 nadadores utilizavam preferencialmente a saída GS e outros 4 nadadores, que utilizavam a saída TS. A média da distância de voo foi de 1,77 ($\pm 0,096$) metros para saída GS e média de 1,66 ($\pm 0,115$) para saída TS. O teste estatístico considerou significativa a diferença entre os valores. Os autores concluíram que apesar da diferença ser significativamente maior para a saída GS, a eficácia geral da saída TS foi superior devido a integração de outras variáveis tais como ângulo de saída e trajetória de voo maiores.

Hubert (2005), ao comparar o comportamento das variáveis biomecânicas entre as saídas GS e TS, utilizou 9 nadadores, 5 do sexo masculino e 4 do sexo feminino com média de 19 anos de idade. O resultado apresentado foi valor médio de 2,95 ($\pm 0,02$) metros para variável distância de voo na saída GS e valor médio de 3,01 ($\pm 0,03$) metros de distância de voo na saída TS. Nesse estudo não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os valores médios da distância de voo.

Em estudo que considerou duas variáveis para a fase de voo, tempo e distância, Ruschel et al. (2007) encontraram valores médios de 0,34 ($\pm 0,03$) segundos para o tempo de voo e média de 2,97 ($\pm 0,12$) metros para distância de voo. Essas variáveis foram correlacionadas com o tempo de saída até os 15 metros. Foi encontrada uma correlação negativa ($r = -0,482$) para variável distância de voo.

2.2.4. Fase da entrada na água e nado submerso nas saídas para os nados ventrais.

Para Guimarães; Hay (1985), a fase da entrada acontece no toque das mãos na água. Reische (1993), Maglischo (1995) e Sweetenham; Atkinson (2003) concordam ao descreverem a fase de entrada na água, independente do tipo de saída utilizado. O nadador deve fazer com que todo seu corpo entre na água por um mesmo buraco, aberto por suas mãos. Logo após as mãos entram os punhos, os cotovelos, a cabeça e o ombros, o quadril, as pernas, os joelhos e por fim os pés. Essa entrada origina menos turbulência e cria menos resistência que uma entrada plana e proporciona uma velocidade maior do deslize submerso. Pereira et al. (2005), observa que essa sequência na ordem dos segmentos a entrarem na água, dependem de aspectos da posição do corpo do nadador como: posição da cabeça entre os braços, quadril alinhado com o tronco, joelhos estendidos e pés em flexão plantar. E, adverte que alterações nessas posições podem causar desequilíbrio, aumentando a resistência do corpo do nadador na entrada da água prejudicando o desempenho nas fases seguintes à saída.

A fase de entrada na água é curta e é analisada considerando o ângulo que o corpo forma com a linha horizontal da superfície da água. O estudo de Counsilman et al.

(1988) apresentou resultados para o ângulo de entrada na água em três tipos de saídas: GS (*scoop*), GS (*flat*) e TS tanto para o grupo masculino quanto para o grupo feminino. No grupo masculino a entrada a partir da saída GS (*scoop*) apresentou maior ângulo com valor médio de $47,36^{\circ}$ ($\pm 7,66^{\circ}$), a saída TS resultou valores médios de entrada na água de $34,48^{\circ}$ ($\pm 7,83^{\circ}$), e a saída que apresentou menor ângulo de entrada na água foi a do tipo GS (*flat*) com média de $31,02^{\circ}$ ($\pm 7,50^{\circ}$). Para o grupo feminino a saída que proporcionou o maior ângulo de entrada na água foi do tipo GS (*scoop*) com média de $47,11^{\circ}$ ($\pm 6,75^{\circ}$), e diferente do grupo masculino o segundo maior ângulo de entrada foi obtido a partir da saída GS (*flat*) com valor médio de $36,25^{\circ}$ ($\pm 7,85^{\circ}$) e a saída que resultou no menor ângulo de entrada na água foi a do tipo TS com média de $35,77^{\circ}$ ($\pm 6,54^{\circ}$). Os autores não relatam se as diferenças encontradas são estatisticamente significativas, e também não correlacionaram essa variável com o tempo de saída até 10 jardas, que foi correlacionada a outras variáveis.

Villas-Boas et al. (2000), ao compararem dois tipos de saída TS (TSR x TSF) com 11 nadadores de alto nível da natação portuguesa encontraram valores médios de $33,82^{\circ}$ ($\pm 5,54^{\circ}$) para saída do tipo TSR e $34,09^{\circ}$ ($\pm 5,35^{\circ}$). A diferença entre as médias não foi considerada estatisticamente significativa ($p < 0.05$). Hubert (2005) encontrou diferença estatisticamente significativa entre as médias dos ângulos de entrada na água quando comparou os tipos de saída GS e TS. Na saída GS o ângulo de entrada foi com média de $31,1^{\circ}$ ($\pm 0,6^{\circ}$) e para a saída TS valor médio de $33,8^{\circ}$ ($\pm 0,6^{\circ}$). Ruschel et al. (2007) encontraram valores semelhantes ao compararem o ângulo de entrada na água não em relação ao tipo de saída utilizado pelos nadadores, mas para diferentes estilos de nado (*crawl*, borboleta e peito). Os

valores médios foram de $32,51^\circ$ ($\pm 6,24^\circ$). Foi encontrado um coeficiente de correlação significativo ($p < 0,05$) entre o ângulo de entrada na água e o tempo de saída até a distância de 15 metros. Os autores concluíram então, que o ângulo de entrada na água pode influenciar na profundidade do deslize submerso e outras fases subsequentes da saída, interferindo conseqüentemente no tempo de saída.

Ao estudar a saída *grab-start*, Vaggetti; Berneira; Roesler (2010) encontraram média de $40,37^\circ$ para o ângulo de entrada na água. Os autores concluíram que quanto maior o ângulo de saída do bloco, maior será o ângulo de entrada na água, fazendo com que o nadador tenha uma entrada mais profunda e gaste um tempo maior na saída.

A fase de nado submerso, também chamada de deslize, ou ainda deslize subaquático, é medida a partir do momento do contato da cabeça com a água até o momento em que a cabeça emerge novamente (COSSOR; MASSON, 2001), da parede de saída até o ponto onde a cabeça emerge (COUNSILMAN et al., 1988). Pesquisas que analisam a variável nado submerso consideram a distância, o tempo e a velocidade do deslocamento.

Garcia (2002) aponta alguns aspectos que condicionam o bom nado submerso: perfil corporal frontal (influi na resistência ao avanço), condições do “fluido” (laminar ou turbulento) sendo que a turbulência é provocada pela mudança brusca de velocidade ou quando a água se encontra com um obstáculo. A turbulência provoca uma maior resistência ao deslocamento corporal, e a velocidade final de entrada na água.

O estudo conduzido por Counsilman et al. (1988), considerou a fase de nado submerso da parede de saída até o ponto em que a cabeça rompe a superfície da água, comparando três tipos de saída diferentes. A média dos valores do nado submerso para o grupo masculino foi de 6,86 ($\pm 0,32$) metros na saída tipo GS (*scoop*), 6,46 ($\pm 0,32$) metros na saída GS (*flat*) e 6,0 ($\pm 0,55$) na saída TS. Para o grupo feminino os valores médios foram 6,56 ($\pm 0,55$) metros na saída GS (*scoop*), 6,23 ($\pm 0,54$) metros na saída GS (*flat*) e 6,15 ($\pm 0,57$) metros na saída TS. Em ambos os grupos a saída que proporcionou a maior distância de nado submerso foi do tipo GS (*scoop*). Os autores citam que não foi observada grande diferença, para essa variável, em nenhum tipo de saída entre os nadadores de 15 anos de idade e acima. Não é reportado se a diferença entre médias são estatisticamente significativa, e também não realizaram correlação entre essa variável e o tempo de saída até a distância de 10 metros (variável estudada).

Uma variável estudada pelos autores na fase de nado submerso foi a profundidade que os nadadores alcançavam após a entrada na água. Na saída GS (*scoop*) os nadadores do sexo masculino alcançaram a profundidade média de 1.33 metros. Esse resultado levou os autores a recomendar o abandono desse tipo de saída por considerarem muito perigoso com riscos à integridade física dos nadadores, principalmente porque as piscinas utilizadas para trabalho com iniciantes eram muito rasas. Apesar da recomendação, a saída GS (*scoop*) ganhou muito adeptos e ainda hoje é o tipo *grab-start* utilizado.

Cossor; Mason (2001) correlacionaram a distância, o tempo e a velocidade do nado submerso com o tempo de saída até a distância de 15 metros. Foi encontrada correlação negativa para as provas de 200 metros borboleta e 100 metros nado livre

masculino, significando que quando a distância do nado submerso aumenta, o tempo da saída até 15 metros diminui. Correlação negativa também foi encontrada para o tempo de nado submerso e o tempo da saída até os 15 metros nas provas de 100 e 200 metros nado borboleta e 100 metros nado livre masculino. Observaram que nas provas de 200 metros nado borboleta e 100 metros nado livre masculino uma significativa correlação negativa foi encontrada entre a distância e tempo do nado submerso com o tempo total da saída. Para a variável velocidade foi encontrada correlação negativa com o tempo de saída até os 15 metros, na prova 100 metros nado peito masculina, sugerindo que quanto maior a velocidade que o nadador mantiver nessa fase, tanto mais rápido será o tempo total da saída. Nas provas femininas a distância, o tempo e a velocidade do nado submerso demonstram uma correlação negativa com o tempo total até os 15 metros na prova de 200 metros nado borboleta. E significativa correlação negativa entre distância, velocidade do nado submerso e o tempo de saída até os 15 metros na prova de 200 metros nado peito, o que semelhantemente aos homens sugere que os nadadores que passam mais tempo e deslizam uma distância maior tem uma saída até os 15 metros mais rápida. Concluem afirmando que a fase de nado submerso é a maior colaboradora para um desempenho superior na saída.

Fernandes et al. (2002) observaram que se o nadador manter uma posição corporal e uma profundidade que lhe permita, ao mesmo tempo, minimizar o arrasto hidrodinâmico e, conseguir gerar propulsão suficiente (por meio de ações dos MI e/ou MS) para se deslocar a uma velocidade superior a que se deslocaria com a técnica do nado, deverá tentar aproveitar ao máximo o nado submerso.

A revisão da literatura mostrou que os estudos realizados nem sempre contemplam todas as fases da saída. Foi encontrado um único estudo com nadadores com idade inferior a 16 anos realizado com crianças estadunidenses com pouca ou nenhuma experiência competitiva. E dado a crescente utilização da saída tipo *track-start* principalmente nas categorias menores de nadadores paranaenses, este estudo visa preencher esse espaço e busca analisar os parâmetros de desempenho entre os dois tipos de saída utilizados atualmente nas categorias infanto-juvenis.

3 MÉTODOS

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos do presente estudo descritos nos seguintes tópicos: caracterização do estudo, população e amostra, instrumentos de medida, procedimentos para coleta de dados, tratamento dos dados e tratamento estatístico.

3.1. Caracterização do estudo

A pesquisa direcionada à investigação cinemática e desempenho motor de atletas de natação se caracterizou como descritiva comparativa. De acordo com Cervo; Bervian (2002), a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos sem manipulá-los, na tentativa de descobrir com que frequência ocorrem os fenômenos, bem como sua natureza e suas características trabalhando com dados ou fatos colhidos da própria realidade.

3.2. População e Amostra

A população constitui-se de nadadores que participam regularmente de competições de natação. A amostra foi composta por 25 nadadores de ambos os sexos na faixa etária de 11 a 16 anos de idade da cidade de Maringá – PR. A escolha da amostra foi de forma não probabilística. Os critérios para inclusão foram: ter registro na Federação de Desportos Aquáticos do Paraná, e, estar treinando

regularmente no mínimo três vezes na semana nos últimos seis meses. A Tabela 1 apresenta as características dos nadadores participantes deste estudo.

Tabela 1. Características dos sujeitos do estudo.

n	Idade (anos)	tempo de treino (anos)	estilo de nado preferido		saída preferida	
Fem 7	13,6 ±1,6	2,6 ± 2,0	Bb	10	Grab	06
Masc 18			Cr	05	Track	19
			PT/CST/MD	10		

Cr – *crawl*, Bb – borboleta, PT – peito, CST – Costas, MD – *Medley*.

3.3. Instrumentos de medida

Foram utilizados como instrumentos de medida: ficha de cadastro, piscina semi-olímpica, câmeras digitais e cronômetro manual. A ficha de cadastro foi utilizada para identificar os nadadores e continha os seguintes itens: nome, data de nascimento, estilo de nado preferido, tipo de saída preferida e tempo de treinamento (anos e meses).

A piscina foi considerada como instrumento devido às suas características dimensionais atenderem aos padrões das regras da FINA, com 25 metros de comprimento e 12,50m de largura, com blocos de saída tendo sua base superior medindo 0,50 x 0,50 metros e com 0,75 metros de altura do nível da água.

Para aquisição dos dados cinemáticos, tempo de bloco, ângulo de saída do bloco, distância de voo, ângulo de entrada na água, distância de emersão e tempo de saída até os 10 metros, foram utilizadas três câmeras digitais Panasonic (modelos: NV-GS180 , NV – GS320 e PV-GS65), com 30 Hz de frequência. Para tomada de

tempo do percurso de 25 metros em nado *crawl* foi utilizado um cronômetro manual marca Casio com marcação centesimal.

3.4. Procedimentos para coleta de dados

3.4.1. Preparo do Ambiente

A coleta de dados foi realizada na piscina de 25 metros (semi-olímpica) do complexo esportivo da Universidade Estadual de Maringá. As três câmeras digitais foram posicionadas na borda do lado direito do bloco de saída para aquisição de imagens do plano sagital direito do nadador. A primeira câmera foi posicionada a 0,67 metros da borda de saída e com o centro do foco a 0,83 metros de altura do solo. A segunda câmera estava a 7,50 m de distância da borda de saída e com altura de 1,01 metros e a terceira câmera a 10 metros da borda de saída e com 1,11 metros de altura, todas afastadas com 0,67 metros da borda lateral (Figura 6).

Ao lado esquerdo do bloco de saída foi posicionado um sincronizador de sinais visual e sonoro, para a saída do nadador, acionados simultaneamente por um único interruptor. O sinal visual serviu para determinar o instante do sinal da partida na análise do vídeo e foi composto por três lâmpadas comuns de 100 watts, uma para cada câmera, e o sinal sonoro, uma campainha tipo “cigarra”. Marcadores retrorefletores foram utilizados para compor o sistema de referencia. O primeiro par de marcadores a 5 metros da borda, o segundo par de marcadores a 10 metros. Estes referenciais serviram tanto para o ponto de emersão como para a variável tempo de saída até os 10 metros. Um segundo sistema de referencias, para a

distância de voo e ângulo de entrada na água, composto por duas hastes de metalão com altura 1,46 e separadas por 4 metros de distância uma da outra e posicionadas atrás do plano de movimento a partir da borda de saída. Deste mesmo lado foi posicionado o sistema de referência “externo” composto por duas hastes de alumínio com 2,0 m de altura com marcadores esféricos e retrorefletores nas extremidades. Este sistema de referência foi utilizado para análise do ângulo de saída do bloco. Atrás do sistema de referências um tecido de cor preta foi estendido como pano de fundo para realçar o contraste dos marcadores retrofletores do sistema de referência e dos que foram afixados nos nadadores. Na Figura 3 está apresentada a piscina como local da coleta de dados.

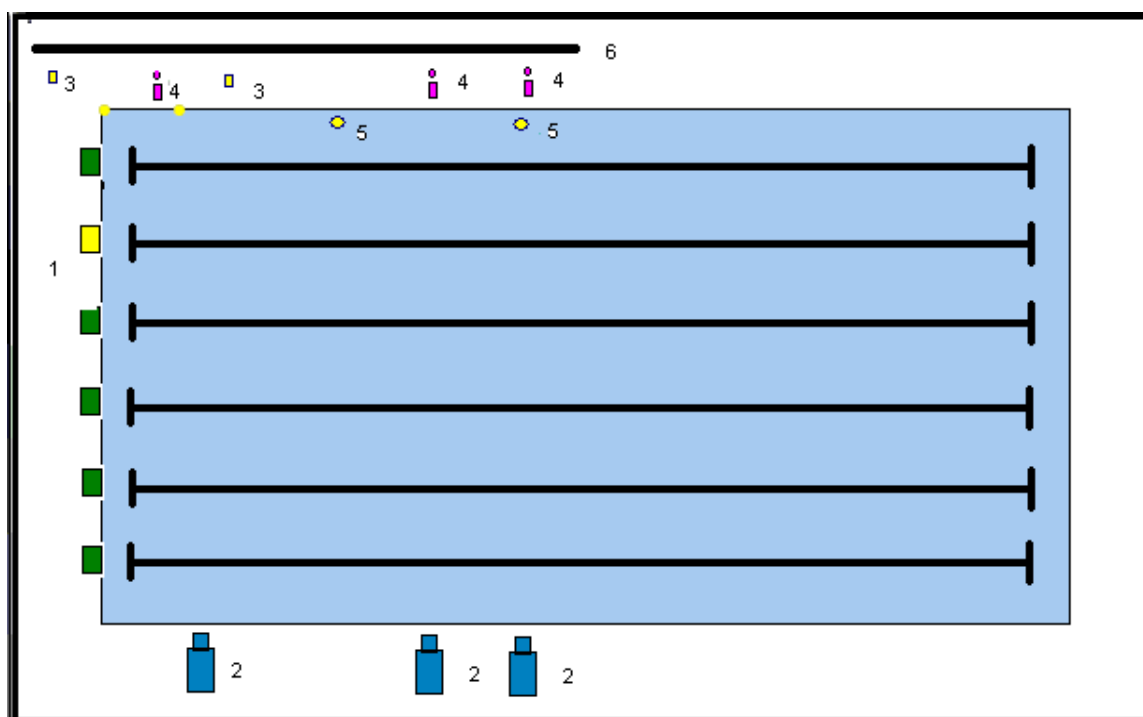


Figura 3 – Esboço do ambiente de coleta de dados. 1 – Bloco de saída para o estudo; 2 – filmadora para captação de imagens da saída e de tomada de tempo da saída até os 10 metros; 3 – sistema de referência externo; 4 - sincronizador de sinais de partida sonoro e visual; 5 – sistema de referência na piscina; 6 – fundo com tecido preto.

3.4.2. Modelo anatômico

Marcadores retrorefletivo foram fixados no hemicorpo direito dos nadadores em pontos corporais específicos conforme modelo anatômico de Winter (1990): ombro (acrômio), punho (processo estilóide da ulna), quadril (trocânter maior), joelho (côndilo femoral lateral), tornozelo (maléolo lateral), e pé (5º metatarso). Figura 4.



Figura 4 – Modelo anatômico para análise da saída.

3.4.3. Protocolo de avaliação

Para coleta de dados na saída de natação, os nadadores realizaram aquecimento na água nadando *crawl* (600-800 metros). Após o aquecimento foi afixado no corpo dos nadadores os marcadores retrorefletores. Cada nadador foi orientado a executar a saída somente ao sinal sonoro e nadar o mais rápido possível a distância de uma piscina (25m) em estilo *crawl*. Antes da saída cada nadador realizou o sorteio que determinou o tipo de saída que seria realizado: *grab-start* ou *track-start*. Ao comando do pesquisador subiu no bloco de saída e se posicionou de acordo com o sorteio.

Cada nadador realizou 3 saídas com cada tipo com intervalos de 2 – 4 minutos entre cada tentativa.

3.4.4. Aquisição dos dados



Figura 5 – segmentos de reta para medida do angulo de saída.

Na Figura 5, os segmentos de reta formados pelo ponto marcado no tornozelo até ponto marcado no ombro em relação ao segmento de reta horizontal, Counsilman et al. (1988). Em destaque (caixas) sistema de referência externo.

Na Figura 6 se observa o segmento formado por reta traçada a partir do ponto marcado do punho até ponto marcado no quadril Counsilman et al. (1988). No destaque: sistema de referência interno 1.



Figura 6 – Segmentos de reta para medida do ângulo de entrada na água.

Na Figura 7, segmento formado pela reta traçada a partir de ponto estimado na cabeça até a parede de saída.

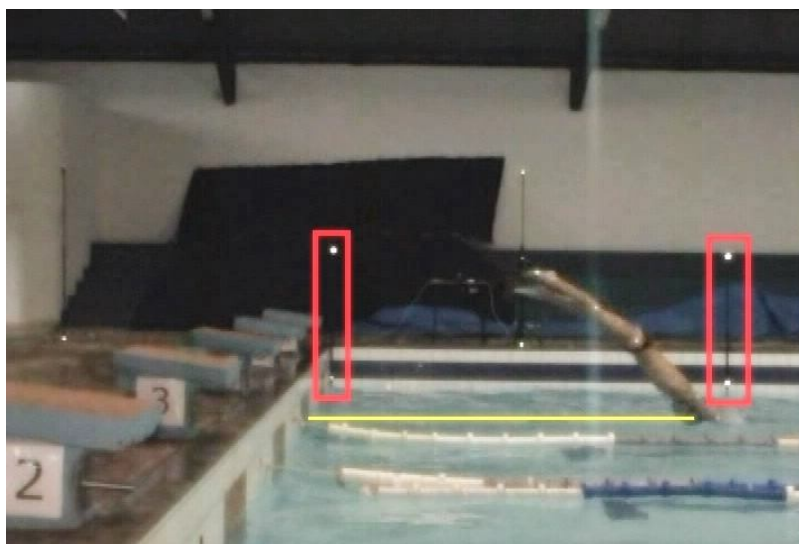


Figura 7 – Segmento de reta para medida da distância de voo.

Na Figura 8, reta formada a partir de ponto estimado na cabeça do nadador até o ponto marcado no sistema de referência interno 2. A marca de início no sistema de referência interno 2, está a 5 metros da parede de saída.



Figura 8 – Segmento de reta para medida do ponto de emergência.

3.5. Tratamento dos dados

As imagens de vídeo foram gravadas em MiniDv e, posteriormente transferidas e armazenadas num computador e editadas utilizando-se o software *Pinnacle Studio Plus* versão 9.4. As imagens foram editadas separando-se as partes principais, contendo o início e fim do movimento para análise. Para análise das variáveis cinemáticas foram marcados os pontos anatômicos num sistema bidimensional utilizando o software *Digital Video for Biomechanics for Windows (DVIDEO)* (BARROS et al., 1999), identificando os eixos “X, Y” do sistema de referência. Os

cálculos para determinar os valores dos pontos anatômicos identificados nos eixos “X e Y” de acordo com cada variável analisada foram realizados no *software* para cálculo numérico Matlab 7.4. Os cálculos realizados incluíam funções para correção de paralaxe baseada na equação matemática por semelhança dos triângulos formada pelos segmentos de reta oriundos das distâncias do foco das câmeras até o plano de movimento e do sistema de referência. Sendo que a câmera 1 estava a 8,8 metros de distância até o plano de movimento e 13,55 metros até o sistema de referência 1. As câmeras 2 e 3 estavam 13,15 metros de distância dos sistemas de referências 2 e 3, e a 8,8 metros de distância do plano de movimento.

3.6. Tratamento estatístico

Primeiramente foi aplicado o teste de normalidade *Shapiro–Wilk* e constatou-se a não normalidade dos dados. Portanto os dados deste estudo foram apresentados utilizando-se mediana (m) e percentis (p). Para comparação das medianas foi utilizado o teste U de *Mann-Whitney* e para correlação entre as variáveis utilizou-se o teste de *Spearman* ($p \leq 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo tem por objetivo apresentar os resultados obtidos neste estudo, para melhor compreensão os resultados serão apresentados de acordo com os objetivos propostos que seguem a ordem de execução dos movimentos, tendo como referência as fases da saída para o nado. A discussão de resultados seguirá a ordem da apresentação dividida em cinco tópicos segundo as fases das saídas para o nado. O primeiro tópico tratará da discussão sobre os resultados encontrados para a fase da posição preparatória para saída analisando a variável Tempo de Bloco (TB). Em seguida serão discutidos os resultados encontrados para as fases de Impulsão e voo, analisando as variáveis: Ângulo de saída (AS), Distância de voo (DV) e Tempo de voo (TV). O terceiro tópico discutirá os resultados referentes à fase de entrada na água e nado submerso (deslize subaquático) para as variáveis: Ângulo de entrada na água (AE), Distância de nado submerso (DNS) e Tempo do nado submerso (TNS). A última fase de análise da saída para o nado é o início do nado que será discutida no quarto tópico com as variáveis: Tempo de nado até os dez metros (TDM) e Tempo total de nado (TT). O quinto e último tópico deste capítulo discutirá as correlações apresentadas entre as variáveis: angulares e espaciais, angulares e temporais e espaciais e temporais.

4.1. Comparação das características cinemáticas na fase preparatória das saídas *grab-start* e *track-start* para o nado *crawl*.

Na natação competitiva em que a diferença de tempo entre o primeiro e o último lugar pode ser mínima, conhecer o tempo de cada fase da prova se faz importante. Na Tabela 2 são apresentados os resultados que verificam e comparam o tempo de permanência dos nadadores infanto-juvenis sobre o bloco nos tipos de saídas *grab-start* e *track-start* durante saída para o nado *crawl*, referente a fase preparatória.

Tabela 2- Identificação e comparação do tempo de bloco na fase preparatória das saídas *grab-start* e *track-start* no nado *crawl* em nadadores infanto-juvenis.

Saídas	Tempo de bloco			p
	Md	Q1	Q3	
<i>Grab start</i> (n=25)	0,88	0,83	0,93	,000*
<i>Track start</i> (n=25)	0,78	0,75	0,85	

*p ≤ 0,01

Os resultados na Tabela 2 demonstram que ao executar a saída utilizando-se o tipo *track-start* os nadadores tiveram um tempo de permanência sobre o bloco significativamente menor após o sinal de partida, quando comparada a saída *grab-start*.

A fase preparatória para a saída é estudada principalmente considerando o tempo sobre o bloco. Blanksby; Nicholson; Elliott (2002) e Mason; Alcock; Fowlie (2007), estudaram o tempo de bloco subdividindo-o em duas partes: o tempo de reação, medido do momento do sinal de partida até o primeiro movimento realizado pelo nadador, e o tempo de movimento, tempo medido entre o início do movimento

do nadador até a decolagem. Porém os mesmo autores (BLANKSBY; NICHOLSON; ELLIOTT; 2002; MASON; ALCOCK; FOWLIE; 2007), apresentaram resultados para tempo de bloco considerando o valor das duas variáveis somadas. Neste estudo o tempo de bloco (TB) é considerado o tempo decorrido entre o sinal de partida até o momento em que o nadador tira os pés do bloco, também chamado de decolagem, como consideraram Issurin; Verbitsky (2002) e Platonov (2005).

Os resultados, verificados em nadadores infanto-juvenis, deste estudo, são piores do que os resultados de estudos realizados com nadadores mais velhos e de alto nível competitivo para saída *grab-start*, como Arellano et al. (2000) com nadadores de 21 anos de idade; Issurin; Verbitsky (2002), com nadadores participantes dos jogos olímpicos de 2000; Mason; Alcock e Fowlie (2007), com nadadores de elite da equipe australiana; piores do que resultados encontrados com nadadores brasileiros, com média de idade de 16 anos (CIPOLLI, 2005). Para saída tipo *track-start* os resultados deste estudo são inferiores apenas nos estudos de Issurin; Verbitsky, (2002), e melhores quando comparados aos estudos de Villas-Boas et al. (2000), com nadadores de alto nível nacional português em estudo que utilizou somente a saída *track-start* e Blanksby; Nicholson; Elliott (2002), com nadadores universitários, com idade média de 17 anos, que utilizavam preferencialmente a saída *grab-start* nas provas de natação que participavam regularmente; Kruger et al. (2002), com nadadoras alemãs de nível nacional, sendo que cinco dos sete sujeitos também tinham a saída *grab-start* como preferida em competições, aos resultados de Hubert et al. (2005), estudo realizado com nadadores de nível nacional brasileiro. O fato de 19 dos 25 dos nadadores deste estudo utilizarem a saída *track-start* como preferida em treinos e competições, possibilita justificar os resultados inferiores quando

comparados aos resultados encontrados na literatura com nadadores mais velhos (GUIMARÃES; HAY,1985; COSTA et al. 2009) porém, que treinavam e competiam utilizando a saída *grab-start*.

Na comparação entre as saídas *grab-start* e *track-start* as evidências apontaram uma **diferença estatisticamente significativa** entre os resultados do tempo de bloco (TB), sendo que os nadadores foram 0,10 s mais rápidos do que na saída *grab-start*. Issurin; Verbitsky (2002), ao compararem os dois tipos de saídas nas semifinais e finais dos jogos olímpicos de 2000, em todas as provas do programa, tanto para homens quanto para mulheres verificaram que na saída tipo *track-start* os nadadores tiveram menor tempo de bloco. Na prova dos 50 metros nado livre (*crawl*) os homens foram mais rápidos utilizando a saída *track-start* 0,10s do que os que utilizaram a *grab-start*. Na mesma prova as mulheres também foram mais rápidas em 0,08 s utilizando a *track-start*.

Estudos realizados por Kruger et al. (2002), Blanksby; Nicholson; Elliot (2002), Hubert et al. (2005) e Mason; Alcock; Fowlie (2007) não encontram diferenças entre as médias dos tempos de bloco entre as saídas do tipo *grab-start* e *track-start*. Nenhum estudo reportou ao contrário, ou seja, que a saída tipo *grab-start* teve tempo de bloco menor que a saída *track-start*. Mason; Alcock; Fowlie (2007) comentaram que a fase sobre o bloco de saída é independente do “evento” do nado indicando que o nadador poderia utilizar qualquer tipo de saída tanto *grab-start* quanto *track-start* e para qualquer estilo de nado seja *crawl*, borboleta, peito ou *medley* individual. Porém Platonov (2005) ao comentar sobre a importância do estudo das fases da natação competitiva em duas provas nas olimpíadas de 1996 concluiu que a saída teve grande influência no resultado final determinando entre a

medalha de ouro e a medalha de prata e relata que nas provas de 50 metros livres para homens o TB tem 3,59% de influência sobre o resultado desportivo. Issurin; Verbitsky (2002) acrescentam a significativa vantagem no tempo de bloco da *track-start* pode contribuir para uma mais alta eficiência de toda a fase de saída.

A fase preparatória sobre o bloco é a primeira de toda a ação do movimento da saída propriamente dita, e certamente um bom começo pode auxiliar o desenvolvimento das demais fases, porém, isso dependerá de como cada nadador executará as ações subsequentes. Os resultados obtidos neste estudo para a próxima fase serão apresentados no tópico a seguir.

4.2. Comparação das características cinemáticas nas fases de impulsão e voo das saídas *grab-start* e *track-start* para o nado *crawl*.

Os resultados das variáveis estudadas nas fases de impulsão e voo dos nadadores infanto-juvenis a partir dos tipos de saídas *grab-start* e *track-start* estão expressos na Tabela 3.

Tabela 3. Identificação e comparação das variáveis das fases impulsão e voo das saídas *grab-start* e *track-start* no nado *crawl* em nadadores infanto-juvenis.

	<i>Grab start</i> (n=25)			<i>Track start</i> (n=25)			p
	Md	Q1	Q3	Md	Q1	Q3	
Ângulo de saída (°)	10,69	5,32	19,72	11,84	5,04	19,31	,993
Distância de voo (m)	2,51	2,38	2,64	2,40	2,25	2,56	,009*
Tempo de voo (s)	0,32	0,27	0,38	0,30	0,23	-0,37	,150

*p ≤ 0,01

O ângulo de saída de sobre o bloco a partir do tipo *grab-start* foi de 10,69 graus. Valor superior foi apresentado na saída a partir da posição do tipo *track-start*, 11,84

graus. Para variável distância de voo a partir da posição de saída no tipo *grab-start*, a mediana foi 2,51 metros, e a partir da saída tipo *track-start* o valor da mediana foi 2,40 metros. A diferença entre os valores foi considerada estatisticamente significativa. Sobre a variável tempo de voo a mediana de 0,32 segundos para saída *grab-start* quando comparada à mediana 0,30 segundos para saída *track-start* não apresentou diferença significativa embora o percurso percorrido durante o voo seja maior para a saída do tipo *grab-start*.

Mesmo que ainda os pés dos nadadores estejam em contato com o bloco de saída essa ação de movimento final da impulsão não é considerada como parte da fase preparatória e, sim, o início da fase seguinte, a fase de voo. Em estudos como de Guimarães e Hay (1985); Villas-Boas et al. (2000) e Kruger et al. (2002), as principais variáveis analisadas são as forças horizontais, verticais e resultantes de todo o movimento de impulsão desde o primeiro movimento do nadador sobre o bloco até o momento da decolagem. Porém uma variável pouco estudada para essa fase é o ângulo em que o nadador executa a saída de sobre o bloco no último instante em que seus pés têm contato com o mesmo. Para Mason; Alcock; Fowley (2007), apesar de não terem estudado essa variável, concluem que o ângulo em que o nadador deixa o bloco também desempenha um importante papel no resultado da saída.

Os resultados dos nadadores infanto-juvenis para variável ângulo de saída (AS) no tipo *grab-start* apresentaram mediana de 10,69 graus e para o tipo *track-start* de 11,84 graus. Estes resultados estão próximos ao recomendado como ótimo (13 graus) por Heusner apud Hay (1981) sem, no entanto, se referir ao tipo de saída

utilizado. Analisando cada tipo de saída, na *grab-start* os resultados, aqui apresentados, são semelhantes ao encontrados por Hubert et al. (2005). Em estudo com praticamente o mesmo número de sujeitos ($n=29$) a média para o ângulo de saída foi de $11,10 \pm 0,6$ graus, variação de aproximadamente um grau de diferença para mais. De forma semelhante, no mesmo estudo citado, os autores encontram valor ligeiramente superior para a saída tipo *track-start*, $12,60 \pm 0,5$ graus.

De forma contrária, estudos realizados por Counsilman et al. (1988); Reischle (1993) e Vaghetty; Berneira; Roesler (2010) apresentaram resultados discordantes dos encontrados para os nadadores infanto-juvenis deste estudo. Counsilman et al. (1988) apresentaram valores para o ângulo de saída no tipo *grab-start* de $17,64 \pm 11,65$ graus para os meninos e de $3,42 \pm 8,56$ graus para as meninas, para a saída *track-start* os mesmos autores apresentaram valores de $7,40 \pm 10,95$ graus para os meninos e de $0,77 \pm 7,81$ graus para as meninas. Observa-se que no estudo de Counsilman et al. (1988) os valores angulares na saída *grab-start* são maiores que na *track-start*. Os próprios autores reconhecem como fator limitante da pesquisa a maioria dos sujeitos já praticarem a saída do tipo *grab-start*, o que explicaria os valores piores em comparação com a saída *track-start*. Takeda; Nomura (2006) também compararam os dois tipos de saída e encontraram ângulos de saída maiores sendo para *grab-start* 24,7 graus e para *track-start* 33,4 graus.

Costa et al. (2009) constataram valores maiores para o ângulo de saída no tipo *grab-start* de $14,78 \pm 5,03$ graus. Vaghetty; Berneira; Roesler (2010), que também estudaram apenas a saída do tipo *grab-start*, encontraram valores médios para o ângulo de saída de 35,68 graus. Cipolli (2005) relatou resultados em mediana com

valor de 21,71 graus na saída *grab-start*, próximo do que indica Reischle (1993), que o ângulo de saída deva ser entre 20 e 30 graus. Os resultados dos nadadores infante-juvenis deste estudo foram de 10,69 *graus* na saída *grab-start* e 11,84 graus na saída *track-start*.

A distância e tempo de voo são duas variáveis bastante estudadas e consideradas como importantes fatores de desempenho na saída. Neste estudo a comparação entre as distâncias de voo a partir das saídas *grab-start* (2,51m) e *track-start* (2,40m) apresentaram diferença considerada estatisticamente significativa, sendo a distância mais longa alcançada a partir da saída *grab-start*.

Ao compararmos os resultados deste estudo com os apresentados na literatura, as pesquisas que consideraram somente a saída *grab-start* os valores médios encontrados foram de $2,69 \pm 0,29$ metros de distância de voo para nadadores acima de 22 anos de idade (COSTA et al.; 2009), e $2,97 \pm 0,12$ metros de distância de voo com nadadores de nível nacional brasileiro (Ruschel et al., 2007). Em estudos que compararam essa variável entres os dois tipos de saída encontraram-se os seguintes resultados: Counsilman et al. (1988), com uma amostra em idade semelhante a este estudo, encontrou valores de $3,04 \pm 0,33$ metros para saída *grab-start* e $2,96 \pm 0,35$ metros para saída *track-start* para os sujeitos do sexo masculino. Para o sexo feminino os valores foram $2,73 \pm 0,25$ metros para saída e $2,63 \pm 0,53$ metros para saída *track-start*.

Blanksby; Nicholson; Elliott (2002) encontraram valores ainda maiores para saída *grab-start*, $3,23 \pm 0,30$ metros de distância, e para saída *track-start* $2,73 \pm 1,25$ metros

de distância com nadadores universitários australianos. Tanto no estudo de Counsilman et al. (1988), como no de Blanksby et al. (2002) os sujeitos tinham como tipo de saída preferencial a *grab-start* e, portanto eram mais especializados nesse tipo de saída, o que pode influenciar os resultados. Takeda; Nomura (2006) apresentaram valores de distância de voo de $3,25 \pm 0,20$ metros para saída *grab-start*, semelhantes aos de Blanksby e colaboradores, e $3,15 \pm 0,10$ metros para saída *track-start*. No estudo de Takeda; Nomura (2006), as médias entre os dois tipos de saída são semelhantes, e os autores citam que a diferença não é estatisticamente significativa. Nesse caso os nadadores foram divididos em dois grupos de acordo com a preferência de saída, o que limitou a influência da experiência e proficiência dos nadadores sobre os resultados. E os valores inferiores aos da literatura aqui encontrados podem ser explicados pela diferença de idade desta amostra, 13 anos em comparação com a maioria dos estudos. Sabe-se que quanto mais velho o indivíduo será, mais forte fisicamente, o que resultará em maior impulsão e distância de deslocamento.

Hubert et al. (2005) reportaram os únicos resultados em que os valores obtidos a partir da saída *track-start* são superiores às médias de distância a partir da saída *grab-start* sendo $2,95 \pm 0,02$ metros pra *grab-start* e $3,01 \pm 0,03$ metros, essa diferença mínima não foi considerada estatisticamente significativa. Os autores não informaram a preferência dos nadadores pelo tipo de saída. No presente estudo, com nadadores infanto-juvenis, 19 dos 25 nadadores da amostra prefere usualmente a saída *track-start* o que não impediu que a distância maior fosse conseguida a partir do outro tipo de saída em que eles eram menos hábeis.

Além da distância de voo, o tempo despendido durante o voo é uma importante variável para o estudo das saídas de sobre o bloco na natação. Estudar os componentes de cada fase da saída em função do tempo é importante principalmente por a natação ser uma competição na qual o atleta procura fazer o menor tempo possível, assim conseguir o menor tempo em cada fase da prova parece ser um objetivo a ser alcançado principalmente em provas de 50 metros que são as mais rápidas.

Os valores das medianas, da variável tempo de voo, entre dois tipos de saída neste estudo (*grab-start* = 0,32s e *track-start* = 0,30s), quando comparados aos resultados encontrados na literatura Ruschel et al. (2007) e Arellano et al. (2000) apresentaram valores ligeiramente maiores (0,340s e 0,387s respectivamente) aos apresentados neste estudo, porém não relatam a partir de que tipo de saída foram obtidos. Em estudo utilizando somente a saída tipo *grab-start* Cipolli (2005) apresenta valor médio (0,27 s) para o tempo de voo melhores aos valores deste estudo. Villas-Boas et al. (2000), ao contrário, apresenta resultados somente para a saída tipo *track-start* em duas variantes; *track-start rear* (TSR), com o centro de gravidade postado mais atrás do bloco de saída e *track-start front* (TRF) com o centro de gravidade posto mais a frente. Os valores apresentados foram: TRS= 0,36±0,06s e TRF=0,34±0,05s, a diferença entre as médias não foi considerada estatisticamente significativa, mas em comparação aos resultados deste estudo ambos são pouco maiores tanto para *grab-start* como para *track-start*.

Em estudos que compararam o tempo de voo nos dois tipos de saída, Kruger et al. (2002) apresentaram valores próximos (*grab-start* = 0,33±0,05s e *track-start* = 0,34±0,08s) em relação aos encontrados neste estudo, sendo o valor do tempo de

voo para *track-start* um pouco maior. Os resultados encontrados por Blanksby; Nicholson; Elliott (2002) são semelhantes aos deste estudo (0,32s e 0,30s), tanto para *grab-start* como para *track-start*. Considerando que os nadadores que compunham aquelas amostras eram de idades mais elevadas e de nível de competição melhores que os nadadores infanto-juvenis deste estudo, estes, obtiveram bons resultados para o tempo de voo.

Na maioria dos estudos pesquisados a maior distância de voo é obtida somente a partir da saída *grab-start*. Esse fato pode ser explicado principalmente pela posição de ambos os pés do nadador estarem posicionados a frente do bloco e paralelos entre si serem capazes de gerar maior força de impulsão (MILLER; ALLEN; PEIN, 2002; MASON; ALCOCK; FOWLIE, 2007; HUBERT et al., 2005).

Após análise dos movimentos que antecedem a natação propriamente dita, o próximo tópico tratará do início da etapa na água, o instante em que o nadador entra na água e desliza submerso, e suas implicações para o desempenho da saída como um todo.

4.3. Comparação das características cinemáticas nas fases de entrada na água e nado submerso das saídas *grab-start* e *track-start* para o nado *crawl*.

Os resultados das variáveis estudadas nas fases de entrada na água e nado submerso dos nadadores infanto-juvenis a partir dos tipos de saídas *grab-start* e *track-start* estão expressos na Tabela 4.

Tabela 4. Identificação e comparação das variáveis nas fases da saída entrada na água e nado submerso para nado *crawl* em nadadores infanto-juvenis.

	<i>Grab start</i> (n=25)			<i>Track start</i> (n=25)			P
	Md	Q1	Q3	Md	Q1	Q3	
Ângulo de entrada na água (graus)	35,67	32,03	39,85	35,44	32,23	40,24	,996
Distância de emersão (m)	6,88	6,15	7,36	6,77	5,91	7,42	,822
Distância de nado Submerso (m)	4,42	3,56	4,90	4,35	3,42	5,03	,873
Tempo de nado submerso (s)	3,08	2,61	3,45	2,94	2,60	3,27	,426

Os valores referentes ao ângulo de entrada na água na saída *grab-start* foram semelhantes para a saída realizada com o tipo *track-start*. Para a distância no nado submerso na saída realizada com o tipo *grab-start* comparado a saída *track-start* a diferença não foi considerada estatisticamente significativa. Semelhantemente, os valores da distância de emersão não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as saídas realizadas no tipo *grab-start* e *track-start*. Embora não tenha sido estatisticamente significativa a diferença nas distâncias de emersão e nado submerso entre os dois tipos de saída, a saída a partir do tipo *grab-start* apresentou melhor resultado. O mesmo ocorre com a variável tempo de nado submerso, a saída do tipo *track-start* apresentou um valor inferior ao da saída tipo *grab-start*, porém essa diferença não foi considerada significativa.

A fase “entrada na água” refere-se ao momento em que o nadador atinge a água primeiramente com as mãos, e, nesse instante um segmento de reta é formado a partir das mãos até o quadril, e em relação a superfície da água se forma um ângulo, e é esse ângulo, denominado “ângulo de entrada na água”, que tem sido um dos objetos de estudo para se avaliar o desempenho na saída. Counsilman (1984) já orientava acerca de quais melhores ângulos os nadadores deveriam entrar na água,

sendo cerca de 15 graus para os estilos *crawl* e borboleta e 20 graus para o estilo peito.

O ângulo de entrada na água dos nadadores infanto-juvenis foi de 35,67 graus para saída *grab-start* e 35,44 graus para *track-start*, esses resultados estão próximos a valores encontrados na literatura. Villas-Boas et al. (2000) apresentou resultados, para duas variantes do tipo *track-start*, com médias de 33,82 para saída tipo *track-start rear* e 34,09 graus para saída tipo *track-start front*. Guimarães (2006) encontrou média de 35,23 graus para saída tipo *grab-start*, valor semelhante aos deste estudo. Maglischo (1995) prescreve ângulo de entrada na água entre 30 e 40 graus, o que situa os valores deste estudo entre o recomendado pela literatura.

Counsilman et al. (1988) ao compararem o ângulo de entrada na água nos tipos *grab-start* e *track-start*, em nadadores com idades entre 10 e 17 anos, encontraram valores, para os nadadores do sexo masculino, de $47,36 \pm 7,66$ graus para saída *grab-start*, e $34,48 \pm 7,83$ graus para saída *track-start*. Para o sexo feminino os autores apresentaram resultados de $47,11 \pm 6,75$ graus para saída *grab-start* e $35,77 \pm 6,54$ graus para saída *track-start*. Observa-se que pra saída tipo *grab-start*, os valores do estudo de Counsilman e colaboradores são maiores dos que apresentados para a mesma saída neste estudo. E para as saídas do tipo *track-start* os resultados são semelhantes em ambos os casos. Os autores não informaram se a diferença entre as médias foi significativa estatisticamente. Hubert et al. (2005) também realizaram estudo comparando ângulo de entrada na água nos dois tipos de saída. E apresentaram médias de $31,1 \pm 0,6$ graus para saída *grab-start*, sendo um valor inferior ao deste estudo, e $33,8 \pm 0,6$ graus para saída *track-start*.

Outros três estudos não informaram que tipo de saída os nadadores utilizaram e apresentam resultados que divergem dos resultados dos nadadores infanto-juvenis deste estudo. Ruschel et al. (2007) encontraram ângulos de entrada na água de $32,52 \pm 6,24$ graus, valores acima do que realizaram os nadadores infanto-juvenis. Os nadadores investigados por Costa et al. (2009) entraram na água com ângulos de $37,98 \pm 4,77$ graus e os nadadores do estudo de Cipolli (2005) com ângulos de 39,49 graus. Counsilman (1984) e Reischle (1993) orientam que a saída para os nados borboleta e *crawl* deveriam ter um ângulo de entrada na água em torno de 15 graus e, para o nado peito de 20 graus, nesse caso a saída utilizada ainda era a conhecida como convencional ou *grab-start flat*. Counsilman et al. (1988) cita que o fato dos nadadores entrarem na água com ângulos que variavam entre 15 e 30 graus foi o que nominou a saída tipo *grab-start* como “*flat*”. Com o surgimento da saída *grab-start Scoop* os nadadores passaram a ter um ângulo de entrada de cerca de 45 graus ou mais e quando o tipo *track start* surgiu acreditaram que o ângulo de entrada na água seria similar ao tipo *grab-start scoop*, porém observaram que a maioria dos nadadores que utilizavam a *track-start* entravam na água em ângulo de aproximadamente 35 graus, valor próximo ao encontrado neste estudo. Guimarães e Hay (1985) concluíram que uma alta posição do centro de massa durante fase de entrada na água minimizou o arrasto do deslize, que seguiu após a entrada, o que levou a uma diminuição no tempo da saída. Schnabel; Kùchler (1998) vão além e afirmam que o nadador somente alcançará alto desempenho durante a saída quando conseguir diminuir as forças de arrasto durante a entrada na água, e isso só será possível quando encontrar um ângulo de entrada que lhe seja ótimo.

Após a entrada na água, segue uma fase submersa conhecida como deslize subaquático, deslize ou nado submerso. Cossor; Mason (2001) afirmam que a fase subaquática foi a que mais contribuiu para um desempenho superior na saída, e, Arellano et al. (2000), afirmam que o grande desafio é transformar os componentes da velocidade do centro de massa dos nadadores durante a fase de voo numa alta velocidade horizontal na fase de deslize.

A fase de nado submerso será dividida em três variáveis: distância de emersão (DE) que é a medida da distância da borda de saída até o ponto onde a cabeça do nadador rompe a água, a distância de nado submerso (DNS) que é a distância entre o ponto de entrada na água e o ponto de emersão. E também será analisado e discutido sobre o tempo de nado submerso (TNS) que será o tempo para a DNS.

Os valores obtidos neste estudo para DE (*grab-start* = 6,88m e *track-start* =6,77m), DNS (*grab-start* = 4,42m e *track-start*=4,35m) e TNS (*grab-start* = 3,08s e *track-start*=2,94m) concordam com os resultados apresentados na literatura para a variável distância de emersão na saída *grab-start*, a exemplo de Counsilman et al. (1988) que obtiveram média de $6,86 \pm 0,32$ m com sujeitos do sexo masculino. Os resultados deste estudo divergem dos resultados de Counsilman e colaboradores para saída *grab-start* nos valores apresentados pelos sujeitos do sexo feminino que foi um pouco inferior: $6,56 \pm 0,55$ m, e na saída tipo *track-start* tanto para o sexo masculino como feminino, sendo as médias de $6,00 \pm 0,55$ m e $6,15 \pm 0,57$ m, respectivamente.

Para a variável distância de nado submerso os resultados deste estudo (*grab-start* = 4,42m e TS=4,35) também estão abaixo dos apresentados na literatura. Ruschel et al. (2007), com nadadores de nível nacional brasileiro, encontraram valor de $5,75 \pm 0,87$ m porém não informam que tipo de saída foi utilizado, mas mesmo assim percebe-se uma diferença de mais de um metro, independente do tipo de saída.

Os resultados deste estudo (*grab-start* = 3,08s e TS=2,94s) para variável tempo de nado submerso demonstram um menor tempo para saída *track-start*, porém, Villas-Boas et al. (2000), concluem que as diferenças de desempenho encontradas, entre dois tipos de saída *track-start*, eram somente nas fases que antecediam a entrada na água e que desapareciam quando seguia-se o nado submerso, isso parece ter sido verdadeiro para os nadadores infanto-juvenis estudados. Não foi encontrado estudo que comparasse essa variável entre os tipos de saída *grab-start* e *track-start*, portanto serão apresentados resultados de estudos que analisaram um ou outro tipo de saída. Guimarães; Hay (1985) relatam média de $3,55 \pm 0,87$ s para saída *grab-start*, valor que é próximo ao aqui encontrado para o mesmo tipo de saída. Cipolli (2005), Ruschel et al. (2007), ao contrário, relataram valores médios de $2,66 \pm 0,59$ s e $2,18 \pm 0,53$, valores inferiores quando comparados tanto com os resultados encontrados por Guimarães; Hay (1985) como para os resultados obtidos pelos nadadores infanto-juvenis deste estudo. Os menores valores podem ser explicados devido à diferença de idade entre as amostras, sendo as daqueles estudos indivíduos mais velhos, mais fortes e experientes, e, certamente obtiveram vantagens dessas condições. Elipot et al. (2009) afirmaram que manter uma posição corporal bem alongada durante a fase de deslize subaquático favorece a diminuição da resistência hidrodinâmica, e esse controle corporal se consegue com muito

treinamento, o que nadadores mais experientes possuem. Mesmo sendo considerada uma importante fase para a saída, essa variável tem sido pouco estudada quanto ao tempo despendido no percurso, fato observado por Cipolli (2005) que cita não ter encontrado na literatura valores que pudessem referenciar o seu trabalho.

4.4. Comparação das características cinemáticas na fase de início de nado das saídas *grab-start* e *track-start* para o nado *crawl*.

Tabela 5. Identificação e comparação das variáveis da fase de início do nado para nado *crawl* em nadadores infanto-juvenis.

	<i>Grab start</i> (n=25)			<i>Track start</i> (n=25)			p
	Md	Q1	Q3	Md	Q1	Q3	
Tempo de nado até os 10m (s)	5,58	5,12	5,88	5,58	5,13	5,92	,864
Tempo de nado 25m (s)	15,34	14,55	16,18	15,59	14,81	16,06	,714

*p ≤ 0,01

As medianas, do nado até a marca de 10 metros, para os dois tipos de saída não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Em ambos os casos os participantes nadaram a distância em tempos próximos de 5, 58 segundos. Para nado na distância de 25 metros em estilo *crawl* a partir das saídas *grab-start* e *track-start* o tempo final foi melhor para saída *grab-start*, embora os valores não tenham diferença estatisticamente significativa com medianas respectivas de 15,34 segundos e 15,59 segundos.

A última fase da saída é o início do nado, que ocorre após o nado submerso, dando continuidade aos movimentos propulsivos dos membros inferiores que já se iniciaram na fase de nado submerso. Esta fase tem sido avaliada a partir do tempo

despendido entre o sinal da partida e uma determinada marca. As pesquisas utilizam diferentes distâncias como marca “final” para à análise da saída, 9 metros (GUIMARÃES e HAY, 1985); 11,43m (COUNSILMAN et al., 1988); 6,07m (VILLAS-BOAS et al, 2000); 7,5m (KRUGER et al 2002). As regras da FINA (Federação Internacional de Natação Amadora) estabelecem que o nadador deva emergir até limite de 15 metros de distância da borda de saída.

Arellano et al. (2000); Blanksby; Nicholson; Elliott (2002) e Hubert (2005) utilizam a marca de 10 metros de distância da borda de saída, e Hubert (2005) conclui que a marca de 15 metros não é a melhor distância para análise do desempenho da saída uma vez que 51,66% do tempo é gasto nadando, e, indica que a marca de 10 metros permite uma diminuição considerável da influência do nado sobre o desempenho (tempo) da saída. Counsilman (1984) orienta que o nadador, a fim de verificar seu progresso no desempenho de suas saídas, deveria cronometrá-las em distâncias curtas como 10 metros.

Os nadadores infanto-juvenis realizaram a saída até a distância de 10 metros com tempo de 5,58 segundos tanto a partir da saída *grab-start* quanto a partir da saída *track-start*. Hubert (2005) apresenta valor de $4,16 \pm 0,22$ s para nadadores com idade média de 19 anos, Arellano et al. (2000) com nadadores de 21 anos de idade, encontrou média de $4,50 \pm 0,54$ s, tempo de 1,50 segundos inferior. Considerando que a diferença entre o primeiro e o oitavo lugar nos 50 metros nado livre masculino do Campeonato brasileiro absoluto de natação de 2011 (Troféu Maria Lenk), foi de apenas 1,24 segundos essa diferença tem impacto importante para o resultado da prova. Blanksby; Nicholson; Elliott (2002) apresentaram os resultados da

comparação entre os tempos de saída até os primeiros 10 metros de distância, para a saída tipo *grab-start* encontraram média de $4,62 \pm 0,27s$ e para o tipo *track-start* média de $4,67 \pm 0,33s$. A diferença entre as médias também não foi considerada estatisticamente significativa. Issurin; Verbitisky (2002), ao compararem as saídas *grab-start* e *track-start* com 151 nadadoras e 152 nadadores em finais e semifinais de onze provas nas Olimpíadas do ano 2000, observaram que o tipo *track-start* teve tempo de bloco mais rápida em 9 provas masculinas e 8 provas femininas, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias de tempo de saída dos dois tipos até a distância de 15 metros para os homens. Para as mulheres foi encontrada diferença estatisticamente significativa, entre as médias de tempo de saída até 15 metros, em cinco provas: 800 metros nado livre, 100 e 200 metros nado peito e 100 e 200 metros nado borboleta. Krüger et al. (2002) encontraram diferença de 0,2 segundos entre os dois tipos de saída para uma distância de 7,5 metros, com vantagem para o tipo *track-start*, representando 5,6 por cento mais rápida. Counsilman et al. (1988), relataram resultados médios de 4,25s para *track-start* e 4,37s para *grab-start* porém não observaram se a diferença em favor do tipo *track-start* foi significativa estatisticamente.

Platonov (2005) exemplifica a importância das pequenas diferenças de tempo principalmente no início do nado, tempo até os 15m, descrevendo a final dos 100 metros nado borboleta das Olimpíadas de 1996. O campeão da prova teve uma vantagem de 0,42 segundos na fase da saída sobre o segundo lugar, que, mesmo tendo melhor tempo nos últimos metros da prova, perdeu a competição por 0,26 segundos de diferença.

4.5. Correlação das variáveis cinemáticas considerando as saídas *grab-start* e *track-start*.

Para verificar se uma variável, em uma fase, está correlacionada a outra variável de desempenho para saída no nado *crawl*, nos dois tipos diferentes de saída analisadas, os resultados são apresentadas na Tabela 6 e Tabela 7.

Tabela 6. Coeficiente de correlação das variáveis cinemáticas angulares e espaço-temporais na saída *grab-start*.

	IDADE	TTR	TB	TDM	TT	AS	AE	DV	DNS	TV
TTR	,129									
TB	-,084	,028								
TDM	-,302(**)	-,261(*)	,455(**)							
TT	-,364(**)	-,309(**)	,556(**)	,837(**)						
AS	-,129	,333(**)	-,258(*)	,033	-,068					
AE	-,135	,354(**)	,026	,037	,053	,336(**)				
DV	,192	,246(*)	-,308(**)	-,336(**)	-,435(**)	,742(**)	,078			
DNS	,158	,357(**)	-,092	-,324(**)	-,258(*)	,095	,336(**)	,141		
TV	-,190	,264(*)	-,254(*)	-,029	-,072	,905(**)	,341(**)	,716(**)	,094	
TNS	,130	,302(**)	-,004	-,129	-,020	,148	,335(**)	,089	,861(**)	,130

**= $p < 0.01$; *= $p < 0,05$. TTR – tempo de treinamento; TB – tempo de bloco; TDM – tempo até os 10 metros; TT – tempo total de nado; AS – ângulo de saída; AE – ângulo de entrada; DV – distância de voo; DNS – distância de nado submerso; TV – tempo de voo; TNS – tempo de nado submerso.

Tabela 7. Coeficiente de Correlação das variáveis cinemáticas angulares e espaço-temporais na saída *track-start*.

	IDADE	TTR	TB	TDM	TT	AS	AE	DV	DNS	TV
TTR	,129									
TB	-,184	-,073								
TDM	-,484(**)	-,228(*)	,618(**)							
TT	-,456(**)	-,253(*)	,671(**)	,900(**)						
AS	-,175	,128	-,227	,005	,021					
AE	,042	,335(**)	,072	,157	,116	,284(*)				
DV	,203	,048	-,326(**)	-,452(**)	-,365(**)	,720(**)	,054			
DNS	,088	,433(**)	-,247(*)	-,298(**)	-,296(**)	,031	,273(*)	,071		
TV	-,226	,014	-,189	-,011	,026	,882(**)	,246(*)	,726(**)	,022	
TNS	-,015	,390(**)	,026	-,001	,002	,038	,410(**)	-,070	,873(**)	-,005

**= $P < 0.01$; *= $p < 0,05$. TTR – tempo de treinamento; TB – tempo de bloco; TDM – tempo até os 10 metros; TT – tempo total de nado; AS – ângulo de saída; AE – ângulo de entrada; DV – distância de voo; DNS – distância de nado submerso; TV – tempo de voo; TNS – tempo de nado submerso.

Buscando compreender as relações possíveis entre as variáveis cinemáticas das diferentes fases da saída para o nado *crawl* tendo como referência as saídas dos tipos *grab-start* e *track-start* observou-se que a variável tempo de bloco, quando correlacionada ao tempo de saída até os 10 metros ($r=,618$) no tipo *track-start*, Tabela 7, e ($r=,455$) para *grab-start*, Tabela 6, aponta que menores tempos sobre o bloco possibilitam uma saída com menor tempo até essa distância. Blanksby; Nicholson; Elliot (2002), encontraram moderada correlação ($r=,580$) entre tempo de bloco e tempo até a marca de dez metros, indicando que os nadadores com menores tempo de permanência sobre o bloco de saída também obtiveram menores tempos de saída até os dez metros iniciais de nado. Issurin; Verbitsky (2001), de igual modo encontraram correlação moderada entre o tempo de bloco e o tempo até a distância de 15 metros para todas as provas de nado livre do sexo feminino, em competição olímpica, e forte correlação entre as mesmas variáveis na prova de 50 metros nado livres e para o mesmo gênero. Já Cossor; Mason (2002), em nadadores olímpicos, encontraram moderada correlação entre o tempo de bloco e a saída até os 15 metros na prova de 100 metros nado borboleta masculino e correlação quase perfeita ($r=,928$) para os 400 metros *medley* individual masculino. Para o sexo feminino os autores encontraram forte correlação entre as mesmas variáveis na prova de 100 metros nado peito.

Apesar de ser considerado um parâmetro de desempenho para saída, a variável ângulo de saída teve pouca atenção por parte dos pesquisadores, nos estudos encontrados não foi realizada a relação entre o ângulo de saída com outras variáveis de desempenho na saída. Reischle (1993) argumenta que uma saída excessivamente plana, ou seja, com ângulo pequeno, não haverá tempo para

rotação ao redor do eixo transversal, o que resultará num ângulo de entrada na água, também, muito plano.

No instante em que o nadador decola de sobre o bloco, quanto maior o ângulo de saída maior serão o tempo e a distância de voo alcançados pelos nadadores(,905 e ,742) na saída *grab-start* e (882 e ,720) na saída *track-start*. Os estudos pesquisados não correlacionaram os valores para o ângulo de saída de sobre o bloco com outras variáveis. Entretanto, visto as correlações das variáveis distância e tempo de voo com tempo até 15 metros encontradas por Cassor; Masson (2001), e essas se correlacionarem positivamente com o ângulo de saída neste estudo, mais estudos precisam ser realizados a fim de verificar a importância dessa em relação a continuidade das fases da saída.

Distância de voo correlacionada com tempo total de nado para a saída do tipo *grab-start* (-,435) e *track-start* (-,365) e da mesma forma para tempo até os 10 metros para saída tipo *track-start* (-,452) e para *grab-start* (-,336) evidenciam que quanto maior a distância de voo alcançada pelo nadador menor será o tempo de saída até a marca de 10 metros e menor será o tempo total do percurso para 25 metros *crawl*. Essa correlação também foi observada por Cossor; Masson (2001), e Ruschel et al. (2007) porém para saídas até 15 metros. Blankisby; Nicholson; Elliot (2002) não encontraram correlação entre essas variáveis. Cossor; Masson (2001) realizaram correlações por prova de nado e relatam que nos 200 metros *medley* individual a correlação foi negativamente moderada, e negativamente forte para os 400 metros nado livre, ambas para o sexo feminino. Indicando que quanto mais longe foi a distância de entrada na água mais rápida foi a saída até os 15 metros. Para o 100

metros nado costa feminino a correlação foi positivamente moderada, apontando o contrário, que quanto mais curta foi a distância de entrada na água mais rápido foi a saída até os 15 metros.

A correlação entre ângulo de entrada na água e tempo de nado submerso é comentada por Cipolli (2005, p.53): *“um ajuste no ângulo de entrada na água pode levá-lo (o corpo do nadador) à melhor posição hidrodinâmica e por fim a um menor tempo submerso”*. Ruschel et al. (2007), encontraram moderada correlação (,512) entre o ângulo de entrada na água e o tempo até os primeiros 15 metros de nado, e Guimarães; Hay (1985) encontraram correlação muito forte (,970) para ângulo de entrada na água e tempo até os primeiros 9 metros de início de nado. Considerando que entre a entrada na água e a marca determinada para o tempo de saída há somente o nado submerso e algum nado propriamente dito, possivelmente o tempo de nado submerso também tenha sido menor. Maglischo (1995) observa que entradas na água em ângulos muito agudos causam muita turbulência gerando uma rápida desaceleração durante o deslizamento submerso. Ao contrário, Cousilman et al. (1988) advertem que ângulos maiores de entrada na água levam a uma maior profundidade, o que segundo Maglischo (1995) leva a um deslize com maior duração de tempo. Guimarães; Hay (1985) parecem discordar, pois citam que um dos achados em seu estudo é que a alta posição do centro de massa do corpo do nadador durante a entrada na água é um dos fatores que minimizaram o arrasto durante o deslize levando a uma redução no tempo de saída.

Quando correlacionadas as variáveis distância de nado e tempo de nado submerso em ambos os tipos de saída *grab-start* (,861) e *track-start* (,873) mostram que

nadadores que percorrem maiores distâncias embaixo da água obtêm maiores tempos de nado submerso. Maglisho (1995) concorda observando que nados submersos longos provocam perda de velocidade no deslocamento do corpo do nadador, e, orienta que para provas de velocidade o deslize deve ser mais curto e para provas de maior duração o deslize deve ser mais longo. Para as variáveis distância e tempo de voo na saída *grab-start* (,716) e na saída *track-start* (,726) as correlações apontam que distâncias maiores resultarão em maiores tempos de voo.

Tanto na saída tipo *track-start* (,900) como na saída *grab-start* (,837) fica evidente que quanto mais rápido o nadador infanto-juvenil for para atingir a marca de 10 metros, mais rápido será para terminar o percurso total de nado. Possível explicação para a correlação entre as variáveis tempo até os 10 metros e tempo total da prova, que indica que quem nada mais rápido até essa marca também termina a prova mais rápido, pode ser dada pela distância total da prova realizada neste estudo que era de somente 25 metros, ou seja, sobravam apenas 15 metros para o fim do nado. Cossor; Masson (2001) encontraram resultados que indicam tendência para que os nadadores mais rápidos na saída (15 metros) também eram hábeis em manter alta velocidade no nado livre após a saída.

As correlações entre idade e tempo até os dez metros e tempo total de nado eram esperadas, uma vez que quanto mais velho o nadador, mais forte, mais rápido, mais tempo de treinamento, ou seja, mais especialista é na natação. A correlação entre distância de nado submerso e tempo até os dez metros também pode ser explicada pelo tempo de prática. Counsilman (1984) e Maglisho (1995) concordam que para uma boa fase submersa é necessário um bom controle corporal, mantendo o corpo o

mais alinhado e estendido possível, e que esse domínio corporal só se obtém com muito treino.

Mason; Alicock; Fowlie (2007) orientam, a partir das conclusões de seu estudo, que, não apontou vantagem de um tipo de saída sobre o outro, que a saída preferida deva ser escolha do nadador baseada sobre a qualidade dos parâmetros de medida, como tempo de bloco, pico de força de impulsão no bloco, velocidade de deslocamento do centro de gravidade e tempo até os primeiros 15 metros de nado. Hardt (2008) recomenda que os treinadores dispensem bastante tempo e atenção às saídas nas sessões normais de treinamento, e que os nadadores experimentem diferentes tipos de saída a fim de encontrar a que melhor funcione. Desse modo parece razoável que o mesmo seja feito com nadadores de categorias mais novas, que ao escolherem o tipo de saída que irão utilizar em competições o possam fazer amparados por teste que auxiliem a determinar qual tipo de saída lhes seja mais eficaz e eficiente individualmente.

5 CONCLUSÕES

Ao término deste estudo, cujo objetivo foi analisar as características cinemáticas entre os tipos de saídas *Grab Start* e *Track Start* durante saída para o nado *crawl* de nadadores infanto-juvenis, e baseado nos resultados e limitações apresenta-se as conclusões referentes aos objetivos propostos no início da pesquisa.

Comparando os parâmetros de desempenho entre os dois tipos de saída de sobre o bloco, na fase preparatória da saída conclui-se que em relação ao tempo de permanência sobre o mesmo, entre o sinal de partida e o abandono do bloco: os nadadores infanto-juvenis obtiveram o menor tempo de permanência sobre o bloco a partir da saída tipo *track-start*.

Em consideração às fases de impulsão e voo a conclusão é que os ângulos de saída de sobre o bloco a partir dos tipos *grab-start* e *track-start* executados pelos nadadores infanto-juvenis são semelhantes. A distância alcançada pelo voo a partir da saída tipo *grab-start* é significativamente maior do que a distância alcançada a partir da saída *track-start* sendo que tanto para saída tipo *grab-start* como *track-start* os tempos de voo foram semelhantes.

Nas fases de entrada na água e nado submerso conclui-se que não existe diferença nos ângulos de entrada na água em saídas para o nado *crawl* tanto a partir da saída

do tipo *grab-start* como *track-start* realizados por nadadores infanto-juvenis. Tanto a distância onde os nadadores infanto-juvenis emergiam quanto à distância de nado submerso são semelhantes independente do tipo de saída que foi utilizado. No que se refere ao tempo despendido em nado submerso, apesar da melhor diferença em favor da saída tipo *track-start*, estatisticamente, os tempos não apresentaram diferença significativa.

Em relação à fase final da saída de sobre o bloco conclui-se que, independente da saída utilizada, os tempos totais da saída até a marca de 10 metros são semelhantes, e que o tempo total de nado até os 25 metros em nado estilo *crawl* também são semelhantes. E, que apesar da saída tipo *track-start* ser mais rápida para o nadador deixar o bloco de partida e, quando utiliza a saída *grab-start* o nadador salta mais longe e, ao atingirem a marca de 10 metros chegam com o mesmo tempo. E, mesmo ao nadarem mais 15 metros para completarem o percurso de 25 metros o tempo final não se altera.

Para as correlações encontradas entre as variáveis de desempenho analisadas neste estudo a partir das saídas tipo *grab-start* e *track-start* conclui-se que:

- Quanto menor o tempo de bloco menor o tempo de nado até a distância de 10 metros e o tempo total de nado até os 25 metros para ambos os tipos de saída;
- Nadadores que decolam do bloco com maiores ângulos de saída conseguem maiores distâncias e tempos de voo tanto para saída *grab-start* quanto para *track-start*;

- Quanto maior a distância de voo menor o tempo de saída até os 10 primeiros metros de nado para saída *track-start* e menor o tempo total de nado até os 25 metros para saída *grab-start*;
- Quanto maior o ângulo de entrada maior o tempo para cobrir o percurso embaixo da água no nado submerso nas saídas a partir do tipo *track-start*;
- Nadadores mais velhos obtêm menores tempos até a distância de 10 metros nas saídas a partir do tipo *track-start*;
- Os nadadores com mais anos de treinamento conseguem deslizar maior distância em nado submerso nas saídas a partir do tipo *track-start*;
- Nadadores com menores tempos até a distância de 10 metros obtêm menores tempos de nado até os 25 metros em ambos os tipos de saída;

REFERÊNCIAS

Amadio, AC; Serrão, JC. Contextualização da biomecânica para a investigação do movimento: fundamentos, métodos e aplicações para análise da técnica esportiva. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp. v.21 n.esp São Paulo dez. 2007.**

Arellano, R; Pardillo, S; La Fuente, B; Garcia, F. A System to improve the swimming start technique using force recording and kinematic analysis. Proceeding of 18 international Symposium an Biomechanics in Sports. Hong Kong, China Junho, 25-30. 2000.

Barbosa, T. Identificação das principais faltas técnicas nas partidas e viragens durante o ensino da natação pura desportiva. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 13 - N° 121 - Junio de 2008

Blanksby, B; Nicholson, L; Elliott, B. Biomechanical analysis of the grab, track and handle swimming start: an intervention study. Sports Biomechanics vol.1.(1) 11-24. 2002.

Cafruni, C; Marques, A; Gaya, A. Análise da carreira desportiva de atletas das regiões sul e sudeste do Brasil. Estudo dos resultados desportivos nas etapas de formação. Rev Port Cien Desp 6(1) 55–64. 2006.

Cervo, A. L.; Bervian, P. A. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

Cipolli, E. A. C., **Análise Cinemática da Saída na Natação através de um Sistema Bi-Dimensional**, 73f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Guaratinguetá, 2005.

Cossor, J.; Mason, B. Swim start performances at the Sydney 2000 Olympic Games. Proceedings of XIX Symposium on Biomechanics in Sports. San Francisco, 2001.

Costa, MA; Rosa, GKB; Moreira, RST; Bordini, L; Marques, I. Análise das variáveis espaciais da saída de agarre em praticantes da modalidade de natação. Anais do XVIII EAIC – Londrina 30 de setembro a 2 de outubro de 2009.

Counsilman, J. E. **A natação**. Ciência e técnica para preparação de campeões. Rio de Janeiro: Paisagem Editora, 1984.

Counsilman, J. E; Nomura, T; Endo, M; Counsilman, B. A study of three types of grab start competitive swimming. The National Aquatics Journal/Spring, vol 4 issue 2, 2-6. Indiana, 1988.

Elipot, M; Hellard, P; Taiar, R; Boissiere, E; Rey, JL; Lecat, S; Houel, N. Analysis of swimmers' velocity during the underwater gliding motion following grab start. Journal of Biomechanics 42 (2009) 1367-1370.

Garcia, A. T; Análisis cuantitativo de la técnica en natación. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 53 - Octubre de 2002.

Guimarães, ACS; Hay, JG. A mechanical Analysis of the grab starting technique in swimming. International Journal of Sport Biomechanic, 1985, 1. 25-35.

Guimarães, CTE. Estudo biomecânico de cinco técnicas de partida de estafeta em natação –Abordagem dinâmica e cinemática. Dissertação de mestrado. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Portugal. 135 p. Porto, 2006.

Haljand, R. Model of freestyle start technique. Disponível em: http://www.swim.ee/models/free_start1.html. Acesso em: 02/10/2010.

Hannula, D. Thornton, N. - editors. **The swim coaching bible**. Human Kinetics. Champaign: 2001.

Hardt, JE. Optimization of the competitive swimming track start based on lower limb asymmetry. Thesis for Master of Science at University of Western Australia. 2008.

Hay, JG. Biomecânica das técnicas desportivas, 2º ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.

Hubert, M; Schütz, G R; Silveira, G A; Ruschel, C. e Roesler, H. Comportamento de variáveis biomecânicas da saída na natação: comparação de diferentes técnicas e nados. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 91 - Diciembre de 2005. Acesso em: 16/10/2010.

Issurin, VB; Verbitsy, O. Track start vs. Grab start: evidence of the sydney olympic games. In: Biomechanics and Medicine in Swimming IX. JC Chatard (ed.) Proceedings of the IX International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming. 21-23 June 2002. University of Saint-Etienne, France. pp. 213-218.

Kruger, T; Wick, D; Hohmann, A; El- Bahrawi, M; Koth, A. Biomechanics of the grab and track start technique. In: Biomechanics and Medicine in Swimming IX. JC Chatard (ed.) Proceedings of the IX International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming. 21-23 June 2002. University of Saint-Etienne, France. pp. 219-223.

Lima, W. U. Ensinando Natação, São Paulo: Phorte, 1999.

Lyttle, A. Benjamvatra, N. Start Right? A Biomechanical Review of Dive Start Performance. Disponível em: http://coachesinfo.com/index.php?option=com_content&view=article&id=89:swimming-start-style&catid=49:swimming-coaching&Itemid=86. Acesso em: 20/02/2011.

Maglischo EW. Swimming fastest. 1 ed. Champaign: Human Kinetics; 2003.

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

Maglischo, EW. Nadar mas rápido. 3 ed. Hispano Europea. Barcelona: 1995.

Mason, B; Alcock, A; Fowlie, J. A kinetic analysis and recommendations for elite swimmers performing the sprint start. XXV ISBS Symposium 2007, Ouro preto, Brasil.

Navarro, FV, Hacia el dominio de la natación, Madrid: Gimnos, 1995.

Palmer, MLA ciência do ensino da natação, São Paulo: Manole, 1990.

Parra, SA. Treinamento a longo prazo de nadadores. Tese de Doutorado. Escola de Educação Física e Esportes da Universidade de São Paulo. São Paulo: 2006. 185p.

Platonov, V. Treinamento desportivo para nadadores de alto nível. Manual para os técnicos do século XXI. Phorte Editora. São Paulo: 2005.

Pereira, SM; Araújo, LG; Ruschel, C. Roesler, H A influência das variações de altura e inclinação dos blocos de partida na performance de nadadores. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 80 - Enero de 2005.

Pussieldi, A. Saída do Bloco. Publicado em 13/04/2004. disponível em: <http://bestswimming.com.br/conteudo.php?id=1339> Acesso em: 20/03/2010

Regras de Natação 2005 – 2009. Disponível em: <http://www.see.go.gov.br/portal/gede/copaintercolegial/natacao.pdf> Acesso em: 05/03/2010.

Reischle, K. Biomecânica de la natacion. Madrid: Gymnos 1993.

Ruschel, C; Araujo, LG; Pereira, SM; Roesler, H. Kinematical analysis of the swimming start: Block, flight and underwater phases. XXV ISBS Symposium 2007, Ouro preto, Brasil.

Schnabel, U; Küchler, J. ANALYSIS OF THE STARTING PHASE IN COMPETITIVE SWIMMING. Proceedings of 16 International Symposium on Biomechanics in Sports, p.247-250, Konstanz - Germany, July 21 - 25, 1998.

Sweetenham, B. Atkinson, J. Championship swimming training. Human Kinectics. Champain: 2003.

Takeda, T; Nomura, T. What are differences between grab start and track start? Revista Portuguesa de Ciência do Desporto 6(supl.2) 102-105. 2006.

Teixeira, CL; Thon, RA; Passos, PCB; Casarolli, LM; Vieira, JLL. Associação da preferência na posição de saída na natação ao gênero, categoria, estilo e distância de nadadores paranaenses. Brazilian Journal of Motor Behavior, v. 5. p. 63. Suplemento, V Congresso Brasileiro De Comportamento Motor. 2010, Londrina.

Vagheti, CAO; Berneira, JO; Roesler, H. Análise cinemática da saída de agarre na natação. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 14 - Nº 140 - Enero de 2010.

Villas-Boas, JP; Cruz, MJ; Souza, F; Conceição, F; Carvalho, JM. Integrated kinematic and dynamic analysis of two track-start techniques. Proceeding of 18 international Symposium an Biomechanics in Sports. Hong Kong, China Junho, 75-82. 2000.

Walker, J. Qual a melhor saída? Convencional ou Atletismo? Splash Magazine, edição de janeiro 2003. Disponível em: <<http://www.bestswimming.com.br.htm>>. Acesso em: 23 agosto 2009.

Wilke, K. Madsen, O. **El entrenamiento del nadador juvenil**. Editora Stadium. Buenos Aires: 1994.

ANEXOS

Termo de consentimento livre e esclarecido

Senhores pais gostaríamos de convidar seu filho(a) a participar da pesquisa intitulada: **ANÁLISE CINEMÁTICA DAS SAÍDAS GRAB START E TRACK START PARA O NADO CRAWL EM NADADORES INFANTO-JUVENIS** desenvolvida pelo programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Estadual de Maringá e coordenada pelo Prof^o. Dr. José Luiz Lopes Vieira e executada pelo pós-graduando Prof. Cesar Luis Teixeira.

Este estudo tem como objetivo analisar as características cinemáticas, espaciais e temporal entre os tipos de saídas *Grab Start* e *Track Start* durante saída para o nado crawl de nadadores infantis. O estudo será realizado com a captação e registro de imagens, com câmeras de vídeo digitais, dos nadadores durante o momento da saída para o nado de sobre o bloco de partida. A avaliação será uma prova simulada de 25m nado crawl em máximo esforço. Adesivos retrorefletores serão fixados em pontos anatômicos do corpo do nadador. O nadador infantil deverá comparecer na piscina térmica da UEM em dia e hora agendados, ou os pais (ou responsáveis) permitirem que o pesquisador busque e leve o nadador infantil em local pré-determinado. A colaboração de seu filho (a) será de grande importância para o desenvolvimento deste trabalho, qualquer dúvida sobre o estudo será totalmente esclarecida antes, durante e após seu desenvolvimento. Estando de acordo em participar, será garantido sigilo absoluto do nome e das imagens coletadas fornecidos pelo participante e estes serão tratados com a impessoalidade devida e ainda serão usadas somente para fins desta investigação, preservando a identidade de seu (sua) filho (a). No entanto, o(a) senhor(a) terá pleno acesso, a qualquer momento, às informações.

Ao fim da pesquisa os vídeos digitalizados serão excluídos do computador e as fitas destruídas.

Informamos que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo a você e ao seu (sua) filho (a).

A participação nesta pesquisa não implica nenhum gasto para o(a) senhor(a) e também não podemos oferecer nenhuma compensação financeira.

Caso você tenha mais dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Eu, _____, após ter lido e entendido as informações e esclarecido todas as minhas dúvidas referentes a este estudo com o Prof. Cesar Luis Teixeira, CONCORDO VOLUNTARIAMENTE, com a participação de meu (minha) filho (a) _____ em participar do mesmo.

Pais (responsáveis)

Maringá, ____ de _____ de 2010.

Eu, Cesar Luis Teixeira, declaro que forneci todas as informações referentes ao estudo ao participante.

_____ Maringá, _____ de _____ de 2010.

Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira (pesquisador responsável)

LABICOM - Depto. Educação Física – UEM

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM

CEP: 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3011-4470

E-mail: jllvieira@uem.br

Prof. Cesar Luis Teixeira

LABICOM - Depto. Educação Física – UEM

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM

CEP: 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 9960 1265

E-mail: cltpersonal@hotmail.com

Qualquer dúvida ou maiores esclarecimentos procurar um dos membros da equipe do projeto ou o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá.

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3011-4444

E-mail: copep@uem.br