

**RENDIÇÕES EM NATAÇÃO PURA DESPORTIVA – ESTAFETAS E
PROGRAMA DE TREINO**

**Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Desporto com
especialização em Treino Desportivo**

Andreia Duarte da Fonseca

Orientadora

Professora Doutora Ana Conceição

Coorientador

Professor Doutor Hugo Louro

2018

AGRADECIMENTOS

O espaço limitado desta página de agradecimentos não me permite agradecer, seguramente, a todas as pessoas que, ao longo da minha tese de mestrado me ajudaram, direta ou indiretamente, nos meus objetivos e a realizar mais esta etapa da minha formação académica. Desta forma, gostaria de deixar algumas palavras, poucas, mas com um sentido e profundo agradecimento.

À Prof. Dr. Ana Conceição, expresso o meu profundo agradecimento pela orientação e apoio incondicionais que muito elevaram os meus conhecimentos científicos durante todo o percurso académico.

Ao Prof. Doutor Hugo Louro pela coorientação, incentivo e apoio neste percurso.

Ao Prof. Pedro Sobreiro pela disponibilidade prestada e pela sua colaboração na gestão do equipamento necessário e do tratamento dos dados.

A todos os treinadores e nadadores da amostra deste trabalho o meu sincero agradecimento pelo tempo de dedicação na elaboração da parte experimental.

Aos meus amigos, em especial ao Rui Calças e ao Rúben Lopes pelos intermináveis desabafos e pela partilha de bons e (menos bons) momentos.

Ao Carlos, um agradecimento especial pelo apoio e carinho diários, pela transmissão de confiança e de força, em todos os momentos.

À Minha Família, em especial aos Meus Pais, um enorme obrigada por acreditarem sempre em mim e naquilo que faço e por todos os ensinamentos de vida.

RESUMO

A natação pura é das modalidades mais estudadas (Vilas-Boas, 2010). Contudo, no âmbito das estafetas em NPD existe uma escassez de investigação e mais concretamente em rendições. Um dos desafios é minimizar o tempo de saída do atleta do bloco com o outro que toca na parede, assim focamo-nos no estudo das habilidades visuais nas rendições em NPD, parecendo-nos relevante estudar a análise cognitiva para a ação motora, verificando a aplicação de um programa de treino de perceção visual nas rendições. O objetivo é verificarmos em que medida é que através da utilização de um programa de treino em seco/complementar, a técnica da rendição nas estafetas de 4x100m livres existem melhorias no tempo ao bloco durante a competição.

A amostra foi composta por 28 nadadores portugueses (N=28) com idade 15.71 ± 2.10 anos, 12 do sexo masculino (17 ± 1.83 anos; 72.64 ± 7.04 kg; altura: 177.5 ± 4.37 cm; anos de prática: 8.08 ± 2.36) e 16 do sexo feminino (14.75 ± 1.75 anos; 52.88 ± 6.64 kg; altura: 160.56 ± 5.83 cm; anos de prática: 5.94 ± 2.01). O programa de treino das rendições foi desenvolvido com base num estudo piloto previamente testado. Foi aplicado um programa de treino com recurso a um software durante quatro semanas antes da competição, testando antes e após o programa, com o objetivo de verificar os efeitos do treino.

Os procedimentos da recolha avaliam os principais efeitos da intervenção do programa de treino (1-4) e a distância de oclusão (2.5m, 5m e 7.5m) na diferença de tempos, e os efeitos de treino no ao bloco de partida (antes e depois do programa de treino) em ambos os géneros, assegurados pela análise de variância ANOVA.

A distribuição normal foi confirmada com o teste de D'Agostino-Pearson. A variação da variável dependente pela variável independente baseou-se no uso do tamanho parcial do efeito sugerido de eta-squared, Cohen (1988) f de 0.1, 0.25 e 0.4, como pequeno, médio e grande, respetivamente. Anaconda e IPython foram utilizados para todos os cálculos (Continuous Analytics, 2016), com exceção das análises ANOVA realizadas com o Pacote Estatístico para Ciências Sociais (IBM SPSS 23.0). Os dados foram armazenados e organizados usando Pandas (McKinney & outros, 2010) e NumPy (Walt, Colbert & Varoquaux, 2011). O nível de significância foi definido em $p \leq .05$.

No que concerne à diferença de tempos entre o tempo real e o tempo estimado, as nadadoras apresentaram um efeito significativo no treino para a diferença de tempo ($F(3.45) = 4.204, p \leq 0.05, \eta^2p = 0.219$) e um efeito significativo na distância de oclusão ($F(2.30) = 4.761, p \leq 0.05, \eta^2p = 0.241$), no entanto, não houve diferenças significativas na interação destes dois fatores tanto na distância como no efeito de treino em relação à diferença de tempo ($F(6.66) = 1.353, p > .05$). Por outro lado, nos nadadores não houve um efeito significativo no treino para a diferença de tempo ($F(3.33) = 0.716, p > 0.05$), mas entre as distâncias de oclusão existiram diferenças ($F(2.22) = 4.438, p \leq 0.05, \eta^2p = .287$), a interação dos dois fatores não revelou efeito significativo ($F(6.66) = 1.439, p > .05$).

No que toca à diferença do tempo ao bloco durante a competição, após o desenvolvimento do treino não foram observadas diferenças significativas ($F(1.47) = 0.562, p > 0.05, \eta^2p = 0.012$) nas nadadoras, embora tenha havido uma diminuição do tempo ao bloco de partida (TB antes: 0.69 ± 0.17 s para TB após: 0.67 ± 0.10 s), representando uma melhoria de 0.02 s ou 2.89% em relação ao TB antes. Os nadadores do sexo masculino apresentaram uma melhoria maior no tempo ao bloco após o treino com diferenças significativas ($F(1.35) = 4.069, p = 0.05, \eta^2p = 0.102$), onde foi observada uma diminuição de 0.11 s ou 18.6% em relação ao tempo ao bloco antes (TB antes: 0.59 ± 0.20 s para TB após: 0.48 ± 0.23 s).

De forma a esclarecer a dinâmica do programa de treino e as suas componentes evidencia-se que este poderá auxiliar os treinadores reduzindo o tempo de treino na água e constituindo-se como uma alternativa para os atletas explorarem autonomamente, sendo possível aplicá-lo no treino em seco ou em casa.

Palavras Chave: Natação, Oclusão Temporal, Perceção Visual, Rendições, Tempo ao Bloco

ABSTRACT

Swimming is one of the most studied sports (Vilas-Boas, 2010). However, in the context of swimming relays there is a shortage of research and more precisely in relay. One of the challenges is to minimize the time of exit of the swimmer of the block with the other one that touches the wall, we focus on the study of the visual abilities in the relays in swimming, because it seems to us relevant to study on the cognitive analysis for the motor action, verifying the application of a training program of visual perception in relay. The aim of this study was to verify to what extent, through the use of an additional training program, the technique of relay in the 4x100m freestyle improves the block time to the swimming during the competition.

The sample was composed by 28 Portuguese swimmers (N = 28) aged 15.71 ± 2.10 years, 12 males (17 ± 1.83 years, 72.64 ± 7.04 kg, height: 177.5 ± 4.37 cm, years of practice: 8.08 ± 2.36) and 16 females (14.75 ± 1.75 years, 52.86 ± 6.64 kg, height: 160.56 ± 5.83 cm, years of practice: 5.94 ± 2.01). The Swimming Relay Training Program was developed on the basis of a pilot study previously tested. The training program was applied using software for four weeks before the competition (McLean et al., 2000), by testing before and after the program with the aim of checking the effects of the training.

A two-way repeated measure ANOVA as conducted to assess the effects of training (1 to 4) and distance (2.5m, 5m and 7.5m) in the difference time, and the training effects in the block time (before and after the training program) on both genders.

Normal distribution was confirmed with D'Agostino–Pearson test. The variation of the dependent variable by the independent variable was based on the use of partial eta-squared, Cohen (1988) suggested effect sizes f of 0.1, 0.25, and 0.4 as small, medium and large, respectively. The Anaconda and IPython were used for all calculations (Continuum Analytics, 2015), except for the ANOVA analyses that were conducted with Statistical Package for Social Sciences (IBM SPSS 23.0). The data was stored and organized using Pandas (McKinney & others, 2010) and NumPy (Walt, Colbert, & Varoquaux, 2011). The significance level was set at $p \leq .05$.

In the female swimmers there was a significant training effect for the difference time ($F(3.45) = 4.204$, $p \leq .05$, $\eta^2_p = 0.219$) and an effect for the occlusion distance in

the difference time ($F(2,30) = 4.761, p \leq .05, \eta^2p = 0.241$), however there was no significant difference in the two-factor interaction of both distance and training effect in the difference time ($F(6,66) = 1.353, p > .05$). Regarding the male swimmers there wasn't a significant effect of the training in the difference time ($F(3,33) = .716, p > .05$), in opposition to the significant effect of the distances in difference time ($F(2,22) = 4.438, p \leq .05, \eta^2p = .287$), the two factors interaction didn't reveal a significant effect ($F(6,66) = 1.439, p > .05$) as occurred in the female swimmers.

In what concerns to the block time (BT) during the competition, after the development of training was not observed significant differences ($F(1,47) = 0.562, p > .05, \eta^2p = 0.012$) on the female swimmers, although there was a decrease of the BT (from BT before: 0.69 ± 0.17 s to BT after: 0.67 ± 0.10 s), representing an improvement of 0.02s or 2.89% in relation to the BT before. The male swimmers had a higher improvement in the block time after the training with significant differences ($F(1,35) = 4.069, p = 0.05, \eta^2p = 0.102$), where it was observed a decrease of 0.11 s or 18.6% comparing to the BT before (BT before: 0.59 ± 0.20 s to BT after: 0.48 ± 0.23 s).

In order to clarify the dynamics of the training program and its components, it seems that this training program can help the coaches reducing the training time in the water, becoming an alternative for the swimmers to explore, giving them autonomy to apply it in the dry workout or at home.

Key words: Swimming, Temporal Occlusion, Visual Perception, Relay Start, Block Time

INDICE GERAL

INDICE DE QUADROS	xi
INDICE DE GRÁFICOS	xiii
INDICE DE FIGURAS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xv
LISTA DE SIMBOLOS	xvii
CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO.....	1
1. INTRODUÇÃO	2
CAPÍTULO II: REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	7
2.1. Partidas em NPD.....	7
2.2. Evidências científicas sobre as Partidas.....	10
2.3. Rendições em NPD	13
2.4. Evidências científicas sobre as Rendições	15
2.5. Aspectos Normativos da Estafeta	19
2.6. Tempo ao bloco de partida em Natação Pura Desportiva.....	19
2.7. Percepção Visual.....	22
2.8. Evidências científicas sobre a Percepção Visual	26
2.8.1. Estudos em Informação Visual.....	26
2.8.2. Estudos em Oclusão Visual	27
CAPÍTULO III: DENIFICAÇÃO DO PROBLEMA	29
3.1. Definição do Problema	30
3.2. Objetivos do Estudo.....	30
3.3. Pertinência do Estudo	31
3.4. Limitações do Estudo.....	32
CAPÍTULO IV: METODOLOGIA	33

4.1. Amostra.....	34
4.1.1. Seleção da Amostra.....	34
4.1.2. Caracterização da Amostra.....	34
4.2. Definição de Variáveis.....	37
4.3. Hipóteses.....	38
4.4. Procedimentos.....	38
4.4.1. Construção do Programa de Treino de Rendições.....	38
4.4.2. Aplicação do Programa de Treino de Rendições em Natação	40
CAPÍTULO V: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	43
5.1.1. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas femininas- 2.5m	44
5.1.2. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas femininas- 5m	49
5.1.3. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas femininas- 7.5m	54
5.1.4. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas masculinas- 2.5m	59
5.1.5. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas masculinas- 5m	63
5.1.6. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas masculinas- 7.5m	67
5.2. Relação entre as diferenças de tempo e as distâncias de oclusão no treino- Femininos e Masculinos	72
5.3. Tempo ao bloco de partida antes e depois da aplicação do programa de treino nas equipas de estafetas femininas.....	74
5.4. Tempo ao bloco de partida antes e depois da aplicação do programa de treino nas equipas de estafetas masculinas.....	75
5.5. Efeitos do treino no tempo ao bloco de partida - Femininos e Masculinos.....	76
CAPÍTULO VI: DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	79

CAPÍTULO VII: FUTURAS LINHAS DE INVESTIGAÇÃO	84
CAPÍTULO VIII: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
ANEXOS	104
Anexo I-	105
Anexo II- Questionário	106
Anexo III- Procedimentos do Programa de Treino sobre as Rendições	107

INDICE DE QUADROS

Quadro 1- A evidência das rendições na NPD: síntese das principais conclusões de alguns estudos neste âmbito.....	18
Quadro 2- Caracterização da Amostra Feminina	35
Quadro 3 - Caracterização da Amostra Masculina.....	36
Quadro 4- Definição das variáveis em estudo: Tempo ao bloco (TB), Tempo Real (Treal), Tempo Estimado (Testimado), Nº Sessões de Treino (ST), Diferenças de Tempo (Dif Tempo).....	37
Quadro 5- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 feminina- distância de oclusão 2.5m.....	45
Quadro 6- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 feminina- distância de oclusão 2.5m.....	46
Quadro 7- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 feminina- distância de oclusão 2.5m.....	47
Quadro 8- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 4 feminina- distância de oclusão 2.5m.....	48
Quadro 9- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 feminina- distância de oclusão 5m.....	50
Quadro 10- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 feminina- distância de oclusão 5m	51
Quadro 11- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 feminina- distância de oclusão 5m	52
Quadro 12- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 4 feminina- distância de oclusão 5m	53
Quadro 13- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 feminina- distância de oclusão 7.5m	55
Quadro 14- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 feminina- distância de oclusão 7.5m	56
Quadro 15- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 feminina- distância de oclusão 7.5m	57
Quadro 16- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 4 feminina- distância de oclusão 7.5m	58

Quadro 17- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 masculina- distância de oclusão 2.5m	60
Quadro 18- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 masculina- distância de oclusão 2.5m	61
Quadro 19- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 masculina- distância de oclusão 2.5m	62
Quadro 20- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 masculina- distância de oclusão 5m	64
Quadro 21- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 masculina- distância de oclusão 5m	65
Quadro 22- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 masculina- distância de oclusão 5m	66
Quadro 23- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 masculina- distância de oclusão 7.5m	68
Quadro 24- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 masculina- distância de oclusão 7.5m	69
Quadro 25- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 masculina- distância de oclusão 7.5m	70
Quadro 26- Programa de treino para os nadadores do sexo feminino e masculino para as quatro semanas de intervenção, diferenças de tempo e distâncias de oclusão.....	72
Quadro 27- Comparação do TB antes e TB depois do programa de treino nas equipas de estafetas femininas.....	74
Quadro 28- Comparação do TB antes e TB depois do programa de treino nas equipas de estafetas masculinas	75
Quadro 29- Programa de treino para os nadadores do sexo feminino e masculino para o tempo ao bloco de partida (TB) durante a competição, antes e depois da aplicação do programa de treino.....	77

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas femininas- 2.5m	49
Gráfico 2- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas femininas-5m	54
Gráfico 3- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas femininas- 7.5m	59
Gráfico 4- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas masculinas- 2.5m	63
Gráfico 5- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas masculinas- 5m	67
Gráfico 6- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas masculinas- 7.5m	71
Gráfico 7- Percentagem de melhoria do tempo ao bloco das equipas de estafetas.....	76

INDICE DE FIGURAS

Figura 1- Partida tradicional de estafetas (adaptado de McLean et al., 2000)	4
Figura 2- Organograma relativo à diferenciação das principais técnicas de partida em NPD e as suas causas (Adaptado de Fernandes, 2001)	8
Figura 3- Análise da Rendição (Imagem adaptada de Maglischo, 2003, p.280).....	14
Figura 4- Estudo sobre os padrões do comportamento visual em navegação simulada (Manzanares et al., 2015)	24
Figura 5- Esquema ilustrativo do design experimental do Estudo de Bove et al., (2017)	28
Figura 6- Esquema ilustrativo para as filmagens (Adaptado de McLean et al. 2000 e Maglischo, 2003).....	39
Figura 7- Configuração experimental e tamanho da imagem (Adaptado de Manzanares et al., 2015).....	41
Figura 8- Comparação do comportamento dos nadadores do sexo feminino e masculino nas diferenças de tempo e para as distâncias de oclusão durante as durante quatro semanas de intervenção.....	73
Figura 9- Comparação do tempo ao bloco dos nadadores femininos e masculinos, antes e depois da aplicação do programa de treino.....	78
Figura 10- 1ª Fase: Abrir o programa de treino.....	107
Figura 11- 2ª Fase: Selecionar o clube	107
Figura 12- 3ª Fase: Preencher dados dos atletas.....	107
Figura 13- 4ª Fase: Selecionar o vídeo que corresponde a cada atleta.....	108
Figura 14- 5ª Fase: Visualizar o vídeo aos 2.5m;5m;7.5m.....	109
Figura 15- 6ª Fase: Vídeo com oclusão.....	109

LISTA DE ABREVIATURAS

BV	Velocidade do Pico Vertical
cm	Centímetros
CMJ	<i>Counter Moviment Jump</i>
COT	<i>Change Over Time</i>
CS	<i>Conventional Start</i>
DP	Desvio Padrão
DS	<i>Double Step</i>
FC	Frequência Cardíaca
FPN	Federação Portuguesa de Natação
GS	<i>Grab Start</i>
HPF	<i>Horizontal Peak Force</i>
IN	Índice de Nado
Kg	Quilogramas
L	Livres
m	Metros
MI	Membros Inferiores
MS	Membros Superiores
m/s	Metros por segundo
n.º	Número
NPD	Natação Pura Desportiva
RM	Repetição Máxima
RST	<i>Relay Start Time</i>
s	Segundos

SJ	<i>Squat Jump</i>
ST	Nº Sessões de Treino
SSF	<i>Single Step Forward</i>
STT	<i>Single Step Track</i>
Testimado	Tempo Estimado
TB	Tempo ao bloco de partida
Treal	Tempo Real

LISTA DE SIMBOLOS

X	Média
%	Percentagem
±	Mais ou Menos
=	Igual
<	Menor
>	Maior
≤	Menor ou igual
≥	Maior ou igual
°	Graus

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A Natação Pura Desportiva (NPD) é um fenómeno mundial que tem sido responsável por alguns dos maiores feitos na história do desporto e o interesse em investigações no âmbito da NPD começou a acelerar (Pelayo & Alberty, 2011). São frequentes as quebras de recordes, indicando cada vez maiores níveis de rendimento desportivo. Estas melhorias são fruto de um processo de treino que tem evoluído, e para isso tem contribuído a investigação suportada pelas ciências do desporto (Toussaint & Hollander, 1994). Segundo Vilas-Boas (2010) a natação é hoje uma das atividades físicas mais investigadas com base no número de artigos publicados. Parte deste aumento pode estar relacionada com as modificações em curso nas regras de natação, impulsionadas por mudanças nas técnicas e nas tecnologias que inspiram novas direções de pesquisa.

A NPD chegou a uma fase na qual a vitória e a quebra de recordes dependem de pequenas diferenças de segundos e centésimos de segundos, tornando o aperfeiçoamento da técnica um fator fundamental na busca por um melhor desempenho (Araújo et al., 2010). Numa perspetiva histórica, grande parte dos estudos dedicados à NPD visa identificar variáveis que determinem o desempenho de nado, sendo este o foco principal dos investigadores da área da natação. Nesses projetos de investigação, os investigadores tentam entender as relações entre as variáveis identificadas em investigações anteriores e modelar as relações entre elas e o desempenho (Barbosa et al., 2010).

O desempenho na natação é representado pelo tempo que o nadador leva a percorrer determinada distância seguindo as regras estabelecidas durante as competições. Neste contexto, o treino de nadadores de elite obriga a um processo de controlo de múltiplas variáveis, como parâmetros biomecânicos (Vantorre et al., 2014), cinemáticos (Psycharakis & Sanders, 2010; Oxford et al., 2016), antropométricos (Ackland et al., 2009; Cochrane et al., 2015), fisiológicos (Holfelder et al., 2013; Barbosa, Costa & Marinho, 2015), cinéticos (Narita, Nakashima, & Takagi, 2017; Pelarigo et al., 2017), electromiográficos (Conceição et al., 2014; Martens et al., 2016), nado amarrado (Narita et al., 2017) entre outros, que se manifestarão, positivamente ou negativamente, em quatro momentos de uma prova de natação: (i) a partida; (ii) o nado; (iii) a viragem; e (iv) a chegada. Durante qualquer competição de NPD, um nadador gasta a maior parte do seu tempo absoluto ou relativo na fase do nado. Portanto, esta fase é a mais determinante no desempenho do nado (Barbosa et al. 2010). A velocidade é a melhor variável para avaliar

o desempenho da natação. Para uma dada distância, a técnica de crol é considerada a mais rápida, seguida de mariposa, costas e bruços (Barbosa et al., 2010).

As estafetas são uma parte regular da maioria das competições em NPD. As rendições podem ser um fator determinante e podem afetar o tempo da rendição e o tempo final de uma equipa (Siders, 2010; 2012). Os tempos finais das provas são decididos em 0.01 segundos, como foi visto nos Jogos Olímpicos do verão de 2008, quando o nadador Michael Phelps venceu os 100m Mariposa por 0.01 segundos, representando a equipa dos Estados Unidos. Por isso, uma rendição mais rápida pode-nos conduzir a um tempo final mais rápido (Luedtke & Duoos, 2015). Para aprender a executar o movimento correto, necessário a uma rendição eficaz, é necessário treiná-lo, de modo a que, no decorrer das provas de estafetas, os nadadores possam desempenhar um papel positivo na sua performance (Luedtke & Duoos, 2015). Segundo Luedtke & Duoos (2015) nos vários tipos de treino de rendições, é absolutamente essencial efetuar treinos para melhorar as técnicas de rendição entre os nadadores bem como os tempos de troca. Para complementar o *feedback* dado aos atletas pelo treinador sobre a troca (boa, muito rápida ou muito lenta), utiliza-se, por exemplo, o sistema de vídeo, que permite a reprodução imediata da rendição sem o envolvimento do treinador. Deste modo, os atletas podem, autonomamente, usar as informações recolhidas para fazer ajustes no tempo dos seus movimentos.

Uma boa técnica de rendições é ser capaz de antecipar corretamente os movimentos do nadador que entra na água com os movimentos do nadador que toca na parede (Siders, 2010). Esta técnica só acontece nas provas de estafetas, com equipas compostas por quatro elementos. Existem, em competições oficiais, estafetas do tipo livre e do tipo estilos. Para as estafetas na piscina de 50m, existem as provas oficiais de 4x100m Livres, 4x200m Livres, 4x100m Estilos, e ainda para as provas de estafetas mistas, 4x100m Livres e 4x100m Estilos. Para as estafetas na piscina de 25m, existem provas oficiais de 4x50m Livres, 4x100m Livres, 4x200m Livres, 4x50m Estilos, 4x100m Estilos, e para as provas de estafetas mistas 4x50m Livres e 4x50m Estilos (FINA, 2013-2017).

Para todas as provas de estafetas do estilo livre, os quatro nadadores deverão fazer o percurso no seu ritmo mais veloz, sendo o crol o estilo mais adotado nestes casos. A ordem oficial para a estafeta de estilos terá de ser respeitada; assim, o primeiro nadador

fará o percurso no estilo de costas, o segundo em bruços, o terceiro em mariposa e o quarto nadador em estilo livre. O estímulo das partidas de estafetas para o primeiro nadador é auditivo, e visual para os restantes nadadores. O segundo, terceiro e quarto nadadores poderão prever com suficiente segurança, através da apreciação da velocidade de aproximação do nadador que irão render, o momento em que irão partir, realizando os movimentos que pretenderem com os Membros Superiores (MS) (Silva et al., 2006). Neste sentido, o tempo de bloco não é um fator determinante na técnica de partida da rendição. O tipo de partida atualmente preferido nas transições das estafetas, é a *conventional start* (CS) (Figura 1) utilizada por 51,1 % dos nadadores (Esteves et al., 2006).

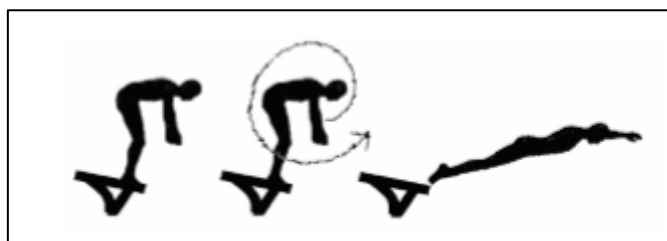


Figura 1- Partida tradicional de estafetas (adaptado de McLean et al., 2000)

No âmbito das rendições em NPD, existem estudos científicos publicados sobre as mesmas (McLean et al., 2000; Saavedra et al., 2014; Luedtke & Duoos, 2015), existindo um referencial inscrito nos manuais de natação (Maglischio, 2003). As razões para esta falta de investigação poderão estar relacionadas com a diminuição de nadadores nas provas de estafetas abrangidas pela natação (Fischer, Braun, & Kibele, 2016).

De acordo com as regras da FINA (2013-2017), as provas de estafetas são compostas por quatro elementos, em que cada um dos nadadores tem que realizar a mesma distância. O primeiro nadador parte do bloco, percorrendo a distância solicitada e, assim que tocar com a mão na parede, o segundo nadador tem que estar preparado para saltar e assim sucessivamente. Os dedos do pé do nadador que estiver no bloco devem estar em contacto com a plataforma até que o nadador que está na água entre em contacto com a parede. Caso os pés do nadador, que está no bloco, deixem de estar em contacto com a plataforma, a equipa é desqualificada.

No que diz respeito à informação visual, esta é codificada apenas durante as etapas subsequentes do processo de informações, resultando numa resposta comportamental final (Lachman, Lachman & Butterfield, 2015). A investigação sobre a estratégia visual

tem sido relatada como específica para o domínio da especialização e das características relativamente à tarefa (Vaeyens et al., 2007; North et al., 2009; Roca et al., 2011). Prestar atenção às informações relevantes no momento certo e integrá-las no conhecimento existente é particularmente importante (MacMahon et al., 2014). Durante estes programas de treino específicos, como acontece no caso do desporto, o foco deve ser melhorado através de aspetos próprios do desempenho do atleta (Schweizer et al., 2011; Put et al., 2015).

A área de estudo sobre a perceção visual tem implicações potencialmente importantes e práticas, como a possibilidade de treinar atletas para o conhecimento antecipado em relação à ação (Smith, 2015). A antecipação da ação abrange a perceção e o processamento de informações visuais a partir de uma sequência de comportamentos observada e da previsão do seu resultado. A capacidade de antecipação da ação é relevante em muitos contextos de desempenho, tais como a antevisão da direção de um passe (no futebol, hóquei, ténis, voleibol), a antecipação do movimento fraudulento de um adversário (no basquetebol, boxe, rugby), ou a previsão do movimento de um parceiro (na dança, patinagem artística) (Smith, 2015).

A perceção visual na natação conta com a investigação de Bove et al. (2017) na qual foi estudada a técnica de oclusão temporal através de uma tarefa de natação em estilo livre como ocorre nas provas de estafetas. A pertinência deste estudo relaciona-se com a intenção e a necessidade de alcançar os efeitos da aplicação de um treino de perceção visual nas rendições e de compreender a sua relação com o tempo ao bloco de partida, durante uma prova de estafetas, uma vez que existe pouca informação sobre as consequências desta ação no desempenho dos nadadores. Este programa poderá ser fundamental para o auxílio dos treinadores e dos seus atletas, na medida em que poderá ser uma alternativa ao usual treino das rendições, ao reduzir o tempo de treino na água e ao permitir aos atletas tornarem-se autónomos neste tipo de treino em seco, sem dispensar o treino em água ocasionalmente.

O objetivo do estudo é verificar os efeitos de um treino de perceção visual no tempo ao bloco de partida durante uma prova de estafetas em NPD, ou seja, em que medida é que através da utilização de um programa de treino complementar em seco, a técnica da rendição nas estafetas de 4x100m livres sofre alterações no tempo ao bloco em competição.

CAPÍTULO II: REVISÃO DE LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Partidas em NPD

O ensino em NPD visa a capacidade de um nadador cumprir com sucesso uma prova, sendo esta decomposta em vários momentos críticos. Com base na literatura, e de acordo com as ações técnicas efetuadas pelo nadador, destacamos um movimento de interpretação - a partida (Hay & Guimarães, 1983). Os pontos críticos a focar, trabalhados de uma forma progressiva, devem centrar-se nas seguintes fases: (i) posição inicial; (ii) impulsão; (iii) voo e entrada na água; (iv) deslize; (v) início do nado (Barbosa et al., 2010).

Por vezes a prova de natação é decidida em detalhes. A capacidade de reagir ao sinal sonoro, é um dos pontos críticos para o rendimento final do nadador. Desta forma, o momento da partida deverá ser tomado como pertinente e trabalhado com maior ênfase nas unidades de ensino/treino (Costa et al., 2012).

Sendo a partida um momento fundamental nas provas de NPD, esta pode ser o agente discriminativo da derrota ou da vitória, especialmente nas provas de distâncias mais curtas (Farfel, 1998; Sanders, 2004). A partida pode representar uma pequena parte da prova, mas é determinante quando a vitória ou a derrota é decidida em frações de segundo, tornando-se, por isso, importante a abordagem das questões metodológicas associadas com a sua aquisição e aperfeiçoamento (Miller, Allen, & Pein, 2003).

O início da prova é tipicamente definido como o tempo que decorre entre o sinal de partida até ao momento em que o centro da cabeça do nadador chega aos 15m (Cossor & Mason, 2001). Mesmo que o tempo gasto pelo nadador na partida seja muito menor do que o gasto no nado, propriamente dito, pode ser importante para o sucesso final, representando entre 0.8% e 26.1% do tempo total da prova, dependendo da competição (Cossor & Mason, 2001; Benjanuvatra & Lytle, 2005).

Maglischo (1999) indica que os tempos de partida representam aproximadamente 10% do tempo total consumido nas provas de 50 metros e que, em média, a melhoria da técnica da partida poderia reduzir o tempo total de prova em pelo menos um décimo de segundo (Figura 2). Como se pode observar na Figura 2, as técnicas de partida em NPD

dividem-se em técnicas de partida para provas de nado ventral (cf. SW 4.1, regras FINA) e técnicas de partida para provas de nado dorsal (cf. SW 4.2 e SW 6.1, regras de NPD).

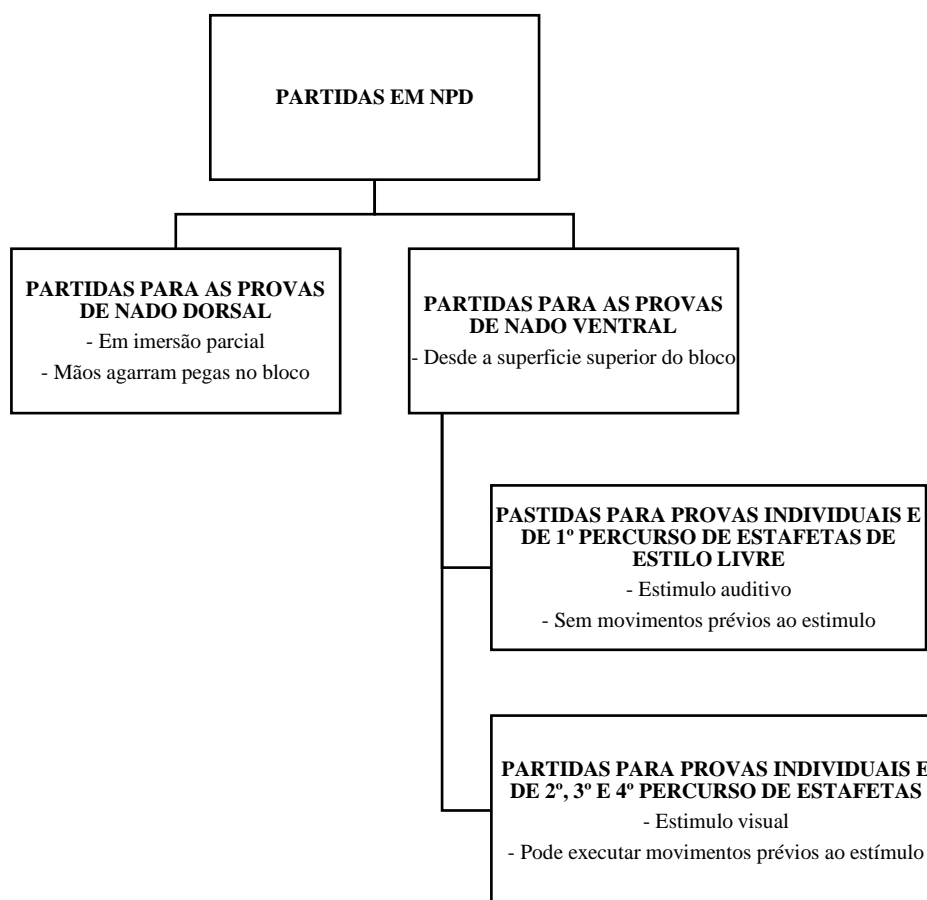


Figura 2- Organograma relativo à diferenciação das principais técnicas de partida em NPD e as suas causas (Adaptado de Fernandes, 2001)

A literatura tradicional (p.e. Maglisho, 2003; Barbosa e Queirós, 2005; Barbosa, 2008) sugere a divisão das partidas em ventrais e dorsais. Nas partidas ventrais são várias as técnicas de execução possíveis de serem adotadas: (i) partida tradicional; (ii) partida de Kristin Otto; (iii) partida engrupada na variante *duck start*; (iv) e partida engrupada na variante *track start*.

No caso da partida dorsal, podemos distinguir duas técnicas de execução: (i) partida engrupada na variante *closed chest* e (ii) partida engrupada na variante *open chest*. No domínio do ensino em NPD parece que a abordagem da partida tradicional e da partida engrupada na variante *closed chest* são as mais recorrentes.

Já na vertente de treino, nas últimas décadas, tem sido dado um forte destaque ao ensino e aperfeiçoamento da partida ventral na variante de *track start* e à partida dorsal na variante *open chest*. Para além da posição corporal inicialmente assumida, a colocação dos pés e das mãos, condicionada pelo estado e qualidade da borda e pelo desenho do bloco de partida poderão ser pontos adicionais a considerar.

Num domínio em que a diminuição de frações de segundo no tempo final de prova é determinante para o resultado final, é gradual a exigência de estudos que ajudem a otimizar as técnicas e os gestos motores desta componente da prova (Laughlin, T. 1999). A representatividade de uma fração de tempo tão pequena pode ser observada no resultado da prova dos 50 metros Livres nas últimas edições dos Jogos Olímpicos, nas quais as diferenças entre o vencedor e os outros atletas se situaram na casa dos 0.02 segundos e 0.03 segundos (Arellano, López-Contreras, & SánchezMolina, 2003).

Podem ainda subdividir-se as partidas para provas de nado ventral em partidas para provas individuais e de primeiro percurso de estafetas e em partidas para o segundo, terceiro e quarto percursos de estafetas (Fernandes & Vilas-Boas, 2001). A técnica de partida é imposta pela FINA, sendo que, nas partidas individuais ou no primeiro percurso de estafetas, o estímulo é auditivo, e não é permitido ao nadador realizar qualquer tipo de movimento, antes do sinal de partida, depois de ouvida a voz “aos seus lugares”.

A partida é uma das técnicas utilizadas na natação, onde um pé é colocado na parte da frente da superfície da plataforma, enquanto o outro pé é colocado na parte posterior da superfície da plataforma. Entre uma série de diferentes técnicas de partida, esta tem sido, recentemente, a preferida pelos nadadores internacionais, por proporcionar uma maior estabilidade de suporte (Barlow et al., 2014). Na NPD, uma saída rápida do bloco, com uma maior velocidade horizontal, é importante para o sucesso competitivo (Garcia-Ramos et al., 2015), tendo sido relatada como uma posição de partida que afeta a velocidade de saída (Barlow et al., 2014). As partidas eficazes durante as estafetas são também, frequentemente, o fator decisivo na disputa pela vitória (Maglischo, 2003).

Honda et al., (2010) identificaram que um aumento na velocidade horizontal, quando o nadador deixa o bloco, melhora o tempo aos 7.5m. Para obter melhores desempenhos de partida, os nadadores devem maximizar a velocidade horizontal concebida durante a fase de entrada na água e diminuir a quantidade durante a fase subaquática (Naemi & Easson, 2008; Vantorre et al., 2010). Muitos investigadores e

treinadores têm relatado um número de diferentes técnicas de partida ambicionando chegar à partida ideal (Blanksby, Nicholson, & Elliott, 2002). No entanto, em 2010 surgiu a introdução de um novo bloco de partida (Omega OSB11) implementado pela FINA para toda a concorrência internacional. Como resultado desta introdução, uma técnica de partida modificada chamada "*kick start*" foi desenvolvida e é atualmente utilizada pela maioria dos nadadores de elite.

Embora todas as partidas desempenhem um papel vital no desempenho geral da partida, a fase subaquática tem-se mostrado a mais importante (Elipot et al., 2009; Thow, Naemi, & Sanders, 2012) uma vez que é a fase onde o nadador se desloca mais rapidamente através da água (Elipot et al., 2009). Muitos parâmetros variam de acordo com o desempenho inicial, incluindo a velocidade, a força que o nadador produz ao deixar o bloco, o ângulo de entrada na água, a velocidade na entrada na água, o tempo gasto debaixo de água e a velocidade subaquática (Cossor & Mason, 2001).

Em síntese, uma boa partida requer um tempo de reação rápido e um excelente poder de saída do bloco, em consonância com uma baixa resistência durante o deslize subaquático e uma boa propulsão (Maglischo, 2003).

2.2. Evidências científicas sobre as Partidas

As técnicas de saída do bloco foram observadas durante competições internacionais em que os nadadores usaram uma abordagem de um ou dois passos antes de saírem do bloco e, mais tarde, examinadas por investigadores (McLean et al., 2000).

As características mecânicas na partida com um passo e na partida convencional foram estudadas por Gambrel et al. (1991), chegando-se à conclusão de que não existem diferenças estatisticamente significativas entre ambas e que as duas técnicas de partida de rendição são igualmente eficazes.

No estudo de McLean et al., (2000) verificou-se que aos 10m de prova não existem diferenças significativas entre as técnicas de rendição (*No-Step Start*, *Single-Step Start* e *Double-Step Start*), no entanto, relativamente à CS (partida convencional), a DS (*Double Step*) aumentou a velocidade horizontal de saída em 0.2 m/s, enquanto a SST (*Single step track*) diminuiu a velocidade vertical de saída em 0.2 m/s e aumentou a altura de saída

em 0.16m. Assim sendo, McLean et al. (2000) sugeriram que a partida *Double-Step* oferece algumas melhorias comparativamente à partida *Single Step Track*.

Nas provas individuais para nado ventral, a *grab start* (GS) é a técnica de partida mais utilizada pelos nadadores internacionais (Vilas-Boas et al., 2002). Breed & McElroy (2000) e Esteves et al. (2006), afirmaram que a *conventional start* (CS) é atualmente o tipo de partida mais utilizado em provas de estafetas nos segundo, terceiro e quarto percursos. Entretanto, três tipos de técnicas surgiram, típicas da partida de estafetas: a adição de um passo em cima do bloco – *Single Step Track* (SST) e *Single Step Forward* (SSF) – e a adição de dois passos: *Double Step* (DS) (McLean et al., 2000).

Existem alguns estudos na literatura que consideram os impulsos horizontais e verticais como variáveis predominantes para o início do salto ou para a saída do bloco (Blanksby et al., 2002). Vantorre et al. (2010) concluíram que uma saída é mais eficaz com uma melhor orientação do impulso de força no sentido do movimento horizontal, onde também Slawson et al. (2011) demonstraram que o pico de força horizontal se correlaciona com o bom desempenho de saída do bloco, ou seja, um bom impulso horizontal é a base principal para que a saída do bloco seja favorável. Entre os nadadores, as partidas também diferem de acordo com a especialidade, ou seja, os estudos sobre a fase de saída do bloco têm sido geralmente análises cinéticas focadas na força aplicada ao bloco ou em programas de treino destinados a melhorar a partida (Breed & Young, 2003; De la Fuentes et al., 2003; Lee et al., 2001; Bishop et al., 2009). Cada fase de saída do bloco deve ser cuidadosamente coordenada para maximizar a contribuição para o desempenho global. Tremblay & Fielder (2001) observaram que os nadadores tendem a obter o maior poder explosivo do bloco, coordenando o tempo ótimo de movimento e o tempo necessário para sair do mesmo.

Bonnar (2001) argumenta que, no que se refere ao desempenho geral da partida, deve ser dado maior ênfase à fase de entrada do nadador na água quando comparada com a fase de saída do nadador do bloco, isto, porque o trajeto subaquático é a fase mais longa do início de uma prova e é quando o nadador se desloca mais rápido através da água (Elipot et al., 2009). Além disso, a fase subaquática pode representar 94% da variância no tempo total de início (Guimarães & Hay, 1985). A velocidade média durante esta fase é altamente dependente da velocidade horizontal na entrada e das forças de arrasto que agem sobre o nadador durante a fase de deslize. No entanto, até agora, não é conhecido

nenhum estudo que aborde a questão do comportamento ótimo de movimento durante a fase de entrada do nadador na água (Fischer & Kibele, 2014).

No entanto, foram publicadas investigações contendo dados sobre as vantagens e as desvantagens, para o desempenho dos nadadores, do pico do salto (*pike*) ou do salto mais plano (*flat dive*) no início de nado (Maglischo 2003).

Alguns estudos que atribuem benefícios ao salto mais plano (Kirner, Bock, & Welch, 1989) contrastam com outros mostrando vantagens para um salto mais a pico (Mills & Gehlsen, 1996). Outros ainda não encontraram nenhuma diferença entre as duas variantes de entrada (Gu, Tsai & Huang, 2003). No estudo de Fischer & Kibele (2014) encontraram-se diferenças significativas entre os géneros (femininos e masculinos) durante a fase de entrada na água, sob influência de fatores como, por exemplo, a postura corporal no contacto com a água, a duração da fase de entrada na água, a velocidade média horizontal, mas não foram encontradas diferenças significativas entre a técnica de partida *Grab Start* e *Track Start*.

Dado que as partidas no atletismo e na natação são semelhantes no que diz respeito ao posicionamento do corpo, à cinemática e aos estímulos auditivos na competição, Slawinski et al. (2010) e Vantorre, Chollet & Seifert, (2014) destacaram que os atletas de elite são altamente treinados e são mais eficientes na sua técnica de partida, conseguindo tempos mais rápidos e maiores resultados de desempenho do que atletas em escalões de formação. A diferença de desempenho também pode ser atribuída ao tempo de resposta dos atletas mais rápidos, já que o tempo de reação é um pequeno componente do tempo total gasto na partida tanto na natação quanto no atletismo.

O desempenho dos nadadores na partida é definido como o tempo aos 15 m (Seifert et al., 2010; West et al., 2011 e Barlow et al., 2014) e consiste na fase do bloco, do voo, da entrada na água, no deslize e na propulsão subaquática (Vantorre et al., 2014). Duas ações distintas devem ser otimizadas: a reação ao sinal de partida e o impulso de força gerado sobre o bloco de partida (Benjanuvattra, Edmunds, & Blanksby, 2007; Vantorre et al., 2014). Um impulso com força resulta numa alta velocidade de impulso e num longo trajeto de voo, o que revela que a fase do bloco influencia fortemente as fases de voo e da entrada na água. Em resumo, o desempenho na partida depende fortemente da capacidade de exercer força contra o bloco, uma vez que esta fase afeta direta ou indiretamente as fases seguintes. A capacidade de exercer força contra o bloco de partida

e durante a fase de propulsão subaquática está relacionada com a força dos nadadores e com as capacidades de potência que podem ser avaliadas em variados testes (Potdevin et al., 2011; Beretić et al., 2013; Rebutini et al., 2014).

Foi demonstrado que o tempo até aos 15 m, bem como a força de pico vertical e horizontal durante a fase de partida estão significativamente correlacionados com o salto de contramovimento (CMJ) e o máximo de 3 repetições (West et al., 2011). Além disso, foram relatadas correlações significativas entre o desempenho na partida e o exercício voluntário de contração isométrica máxima da extensão da perna (Beretić et al., 2013). No entanto, um salto vertical é considerado o movimento mais relacionado com o desempenho inicial do nadador na partida (Zatsiorsky et al., 1979; Bishop et al., 2013).

Garcia-Ramos et al. (2016) analisaram a correlação entre a partida e os diferentes testes de força e potência em nadadoras, avaliando os diferentes tempos necessários a atingir os 5m, 10m e 15m. Os principais resultados mostraram que os saltos com carga foram o teste que mostrou a correlação mais forte com o desempenho no início da partida, isto é, tempos aos 5m, 10m e 15 m. O melhor indicador do desempenho de início da partida foi a avaliação da BV (Velocidade do pico vertical) durante o SJ (*Squat Jump*) com resistência adicional. Os saltos com resistência adicional foram o único teste que mostrou correlação significativa com o desempenho no início da partida (T15). Além disso, também foram encontradas correlações significativas para T5 e T10. No entanto, devemos considerar que, além das habilidades de força, os tempos de partida também são afetados pela eficiência técnica dos nadadores e, portanto, não deve ser esperada uma relação de causa-efeito perfeita entre o tempo de início e a capacidade de força/ potência daqueles (Breed & Young, 2003; De la Fuente et al., 2003).

2.3. Rendições em NPD

Um dos desafios de sucesso para uma rendição é ser capaz de antecipar corretamente os movimentos do nadador que entra na água com os movimentos do nadador que toca na parede. Por esta razão, as rendições têm que ser rápidas para que a equipa obtenha sucesso (Siders, 2010). A técnica de rendição pode ser um fator determinante para o desempenho e para o tempo final de cada equipa, podendo ser melhorada com recurso a treino específico (Luedtke, 2010). Uma rendição eficiente

depende da força dos membros inferiores (MI) do nadador na fase de impulsão (West et al., 2011) da sua capacidade preceptivo-motora (Gambrel et al., 1991) e da sua coordenação entre os membros superiores e inferiores (Maglischo, 2003).

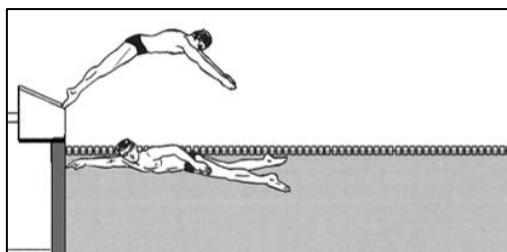


Figura 3- Análise da Rendição (Imagem adaptada de Maglischo, 2003, p.280)

As partidas eficazes durante as estafetas são também, frequentemente, o fator decisivo na disputa pela vitória (Maglischo, 2003). Nas provas de estafetas, para a segunda, terceira e quarta posições do nadador, o estímulo das partidas é visual, podendo o nadador prever com suficiente segurança, através da apreciação da velocidade de aproximação do nadador que irá render, o momento em que vai partir, e realizar os movimentos que pretender com os membros superiores (MS) (Silva et al., 2006). Nas rendições, o nadador pode, pois, realizar todos os movimentos que desejar, com o objetivo de dar maior impulso ao corpo, tendo apenas que manter o contacto com o bloco até à chegada do colega que realiza o percurso precedente (Fernandes, 2001). De acordo com Takeda, Takagi, & Tsubakimoto (2010) a técnica mais utilizada é a de partida convencional, uma técnica que permite aos nadadores trocas mais rápidas entre nadadores.

A FINA aprovou o uso da plataforma de partida Omega OSB11 que inclui uma placa de apoio ajustável. Desde esta recente aprovação, os nadadores têm modificado as suas técnicas de partida para serem capazes de maximizar o seu desempenho a partir da nova plataforma. O “*Kick Start*” é uma técnica de partida relativamente nova, desenvolvida com o uso da placa de apoio na OSB11. Este estilo de partida foi encontrado para ser significativamente mais rápido do que a partida “*Grab Start*” (Murrell & Dragunas, 2012) e mais rápido ao saltar da plataforma quando comparado com a partida “*Track Start*” (Biel, Fischer, & Kibele, 2010; Honda et al., 2010). Num estudo com nadadores de elite, Honda et al. (2010) referem que esta vantagem é de 0.04 segundos aos 7.5m, parecendo existir uma correlação positiva entre o uso da placa de apoio e a velocidade da partida, o que evidencia o apoio nas mudanças de nadador, ao efetuar as

rendições. Esta mudança do bloco de partida pode justificar a necessidade de haver mais trabalho de investigação para as saídas, ao nível das rendições, no bloco de partida OSB11. Verificaram-se diferenças significativas nas variáveis da *performance* à saída do bloco, resultantes da alteração da posição dos nadadores no bloco de partida OSB11 (Slawson et al., 2011). Estas variáveis poderão ser observáveis tendo como referência a posição ideal sobre a plataforma OSB11 durante as saídas das rendições. Mesmo assim, a evidência de que esta plataforma é ideal para as provas de estafetas ainda é discutível porque muitas das plataformas de partida que incluem a placa de apoio (OSB11) são frequentemente de uso limitado durante as sessões de treino, e, por vezes, só é possível a familiarização com as mesmas num período curto de tempo antes da competição. Embora seja possível que outras técnicas possam fornecer melhorias adicionais para as rendições após um treino extensivo, as oportunidades que os nadadores têm de as praticar são reduzidas. Assim, uma influência adicional do novo bloco afeta as saídas nas rendições, podendo generalizar uma posição ideal para os nadadores (Vantorre et al., 2011).

2.4. Evidências científicas sobre as Rendições

Tendo em consideração o que acabamos de referir, em termos genéricos, procuraremos apresentar estudos relacionados com as rendições na NPD, em termos específicos. Teremos em conta a técnica e a operacionalização dos conceitos gerais relativos às rendições, seguindo um conjunto de princípios que respeitem os resultados da investigação e que, ao mesmo tempo, possam servir de matrizes pedagógicas de intervenção prática.

Nas provas de estafetas, as regras da FINA permitem que os segundos, terceiros e quartos elementos iniciem a partida antes que os nadadores que estão na água completem a distância de nado. Assim, os pés do nadador que está de saída do bloco devem permanecer na plataforma até que o nadador que está na água toque na parede (Fischer et al., 2016). O tempo entre o contacto na parede e a saída do bloco é chamado de *Change Over Time* (COT). As técnicas de saída de uma prova de estafetas são diferentes das de uma prova individual. Em particular, os nadadores têm tradicionalmente usado um balanço circular com os MS, ao fixar ambos os pés na extremidade do bloco de partida, enquanto geram um impulso adicional através do movimento simultâneo dos braços, que produz uma velocidade horizontal maior (Fischer et al., 2016).

Fischer et al. (2016) realizaram uma comparação entre duas estratégias de rendição, a estratégia de COT e a estratégia para maximizar a força máxima horizontal (HPF), verificando que existe uma clara vantagem para a HPF no desempenho da rendição, medido pelo contacto na parede e pela entrada do nadador quando a cabeça do colega atinge os 7.5m. Assim, os nadadores devem orientar a sua estratégia de rendição para a produção de força ao invés de minimizar o COT. Siders (2010) refere duas estratégias para minimizar ou padronizar o COT, se uma minimização do COT pode eventualmente impor o risco de uma falsa partida, mantê-lo dentro de uma faixa de segurança, poderá reduzir a possibilidade de uma equipa ser desqualificada. Assim, Siders (2010) aponta que as provas de estafetas mostram COTs médios de 0.248 s, enquanto que Saavedra et al., (2014) referem 0.15 s para a aplicação de uma estratégia de saída rápida e 0.25 s para uma estratégia conservadora de mudança. O RST (*Relay Start Time*) pode ser medido com a soma do COT e com o tempo entre o contacto do nadador que está no bloco e a passagem da cabeça pelos 5m, 7.5m e 10m. Numa primeira análise, pareceria fácil argumentar que um curto COT pode reduzir um RST. No entanto, do ponto de vista do controlo de atenção, este argumento pode não ser válido (Pashler & Johnston, 1998), pois os nadadores têm que se concentrar no nadador que está na água ao tocar na parede e à saída do bloco. Os efeitos negativos da interferência entre as duas tarefas têm sido observados em muitos estudos de psicologia cognitiva, porque, para além do foco de atenção no contacto com a parede, esta conjugação pode ser prejudicial ao tipo de impulso na saída do bloco. Também não ficou claro, porém, que a minimização do COT possa eventualmente melhorar um RST. Em oposição, é possível que pequenos défices do COT exijam pouco controlo atencional, o que poderá disponibilizar recursos de atenção para um impulso horizontal ótimo, facto que corresponderia à estratégia sugerida por Siders (2010).

Há uma série de estudos que consideram os impulsos horizontais e verticais como variáveis predominantes para o início do salto (Blanksby et al., 2002; Vilas-Boas et al., 2003). Benjanuvatra et al. (2007) e Vantorre et al. (2011) indicam que um bom impulso horizontal é a base principal para uma saída ideal do bloco. Estes mesmos autores constataram que os impulsos horizontais são significativamente mais elevados em nadadores exímios quando comparados com nadadores de formação. Slawson et al. (2013) demonstraram que um pico de força horizontal se correlaciona com o bom desempenho de saída do bloco. Anteriormente, um resultado semelhante também foi

encontrado num mesmo estudo realizado por Kibele et al. (2007) em nadadores de escalão júnior. Tor, Pease, & Ball (2014) foram capazes de demonstrar que 81% do desempenho na saída do bloco é explicado pela velocidade horizontal de saída, embora Tor, Pease, & Ball (2014) apontassem diferenças no pico de força horizontal (HPF) entre homens e mulheres. Kibele et al. (2007) recomendam que haja um *feedback* individual do HPF para melhorar o desempenho de início.

Posteriormente, Luedtke & Duoos (2015) defenderam que o *feedback* dado pelo treinador através do tempo e de observação de vídeo também é determinante para os nadadores conseguirem uma melhor performance, uma vez que o treinador desempenha um papel crítico para o nadador, tanto no ensino e aperfeiçoamento da técnica, como na realização constante de *feedbacks* para uma rendição eficiente. Nos campeonatos internacionais, a técnica de rendição pode ser um fator determinante para o desempenho e para o tempo final, podendo ser melhorada com o treino (Luedtke, 2010). Luedtke & Duoos (2015) analisaram 15 nadadores masculinos com o objetivo de avaliar o *feedback*, de quatro formas diferentes - o COT, o COT com exibição de vídeo, apenas o vídeo e apenas o *feedback* do treinador. Não ficou claro que as quatro variações de *feedback* tivessem qualquer influência sobre o comportamento do movimento de saída e o tempo de rendição.

Recentemente Skorski, Etxebarria, & Thompson (2016) compararam o desempenho de nadadores entre provas individuais e provas de estafetas verificando que os nadadores ao competirem na primeira posição numa prova de estafeta não apresentam qualquer diferença significativa entre esta e a prova individual de 100m (diferença média de tempo de 0.1%). Considerando os nadadores que competem em provas individuais e de estafetas, no período de dias ou horas sucessivos na mesma competição, é muito improvável que haja uma mudança real no desempenho. O desempenho da rendição parece beneficiar da vantagem do tempo ao bloco de partida, visto que os nadadores da segunda, terceira e quarta posições podem ver os seus colegas de equipa a aproximarem-se da parede e ajustar a saída do bloco, iniciando o movimento mais cedo.

Hüffmeier et al. (2012) sugeriram que os nadadores numa prova de estafetas poderiam apresentar um melhor desempenho, indicando um esforço maior como resultado de uma motivação para o resultado final da equipa. Como tal, na troca perfeita, os dedos dos pés do nadador deixam a plataforma de partida ao mesmo tempo que o

nadador de entrada na água toca com os dedos da mão na parede, o que melhorá eventualmente a soma do seu tempo de partida em 1 a 2 segundos (Saavedra et al., 2014).

Quadro 1- A evidência das rendições na NPD: síntese das principais conclusões de alguns estudos neste âmbito

AUTORES	SÍNTESE DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES
GRAMBEL ET AL., (1991)	Não encontraram diferenças entre a partida convencional e a partida “ <i>Single Step Track</i> ”. As duas partidas são altamente eficazes.
MCLEAN ET AL., (2000)	A partida “ <i>Double-Step</i> ” oferece algumas melhorias comparativamente à partida “ <i>Single Step Track</i> ”.
TAKEDA, TAKAGI & TSUBAKIMOTO (2010)	A partida “ <i>No-Step Start</i> ” é melhor do que a partida <i>Step Start</i> , no que toca a alcançar um desempenho de rendição mais consistente e superior.
SAAVEDRA ET AL., (2014)	Os nadadores masculinos apresentaram tempos de troca mais curtos do que as nadadoras femininas nas 3 provas de estafetas (4x100m Livres; 4x200m Livres e 4x100m Estilos). Para as nadadoras medalhadas o tempo de troca foi determinante nas provas de 4x100m Livres e Estilos. O tempo de troca entre colegas de equipa deve ser considerado como um parâmetro de relevância para um bom desempenho nas provas de estafetas.
LUEDTKE & DUOOS (2015)	A experiência dos nadadores parece desempenhar um papel com sucesso nas provas de estafetas. Com a prática regular das rendições deve-se conseguir melhorias nas provas de estafetas. A utilização da tecnologia orientada pode levar a uma resposta mais eficaz e uma prática consistente para as rendições de sucesso.
FISCHER, BRAUN & KIBELE (2016)	O feedback e as sessões de treino antes da competição são importantes para uma otimização do desempenho nas rendições. Os nadadores são aconselhados a concentrarem-se na força em vez de minimizarem o COT.
SKORSKI, ETXEARRIA, & THOMPSON (2016)	O desempenho da rendição de uma equipa parece beneficiar da vantagem do tempo ao bloco de partida, visto que os nadadores da 2ª, 3ª e 4ª posição podem ver os seus colegas de equipa a aproximarem-se da parede e ajustar a saída do bloco, iniciando o movimento mais cedo. As rendições apresentam 1% no tempo de desempenho, aumentando as chances de ganhar a prova.

2.5. Aspetos Normativos da Estafeta

As regras existentes para as estafetas são regulamentadas pela Federação Portuguesa de Natação (FPN) e são aplicadas para as provas de Estilo Livre e para as provas de Estilos.

De acordo com as regras da FINA (2013-2017), as provas de estafetas são compostas por quatro elementos, em que cada um dos nadadores tem que realizar a mesma distância. O primeiro nadador parte do bloco percorrendo a distância solicitada e assim que tocar com a mão na parede, o segundo nadador tem que estar preparado para saltar e assim sucessivamente. Os dedos do pé do nadador que estiver no bloco devem estar em contacto com a plataforma até que o nadador que está na água entre em contacto com a parede. Caso os pés do nadador que está no bloco deixem de estar em contacto com a plataforma, a equipa é desqualificada.

2.6. Tempo ao bloco de partida em Natação Pura Desportiva

Na perspetiva da modalidade de Natação, Raposo (1986) refere que este fator é de extrema importância para um nadador, tornando-se mesmo num fator crucial e decisivo nas provas de curta duração. De acordo com Maglischo (1999), citando Henry & Rogers (1960), ao focalizar a sua atenção no sinal de partida, o nadador consegue obter um tempo de reação mais rápido, obtendo assim, logo à partida, uma vantagem. Por isso, a capacidade de reagir mais rápido assume uma importância cada vez maior para os atletas de alto nível (Lehmann, 2001). Miyamoto & Meira (2004); Pereira et al. (2009) também concordam com os autores anteriores afirmando que o tempo de reação é preponderante na fase de partida. A mensuração do TB fornece um esclarecimento dos processos internos que ocorrem no movimento voluntário, determinando a velocidade e a eficácia da tomada de decisão (Martins et al., 2010; Morales et al., 2011). Como uma capacidade perceptivo-motora, o tempo ao bloco representa o intervalo de tempo entre a apresentação de um estímulo e o início do movimento, que gera uma resposta.

O TB simples na natação depende de vários fatores que se interligam, tais como o estímulo auditivo (sinal "go") atingindo o órgão sensorial (orelha), a conversão do estímulo a um sinal neural, as transmissões neurais e o seu processamento e, de seguida,

a ativação muscular (Pain & Hibbs, 2007). O tempo de processamento associado a cada um desses processos contribui para uma resposta global durante o início da natação.

O tempo de resposta auditivo e a habilidade antecipatória foram testados num grupo de desportistas constituídos por onze atletas de atletismo e onze jogadores de voleibol (Nuri et al., 2012). Verificou-se que os velocistas apresentaram um tempo de resposta auditivo mais rápido, enquanto os jogadores de voleibol apresentaram uma habilidade antecipada superior (Gavkare, Nanaware, & Surdi, 2013). A literatura revelou que os atletas de elite, em diferentes códigos desportivos, exibem tempos ao bloco mais rápidos no seu desporto quando comparados com outras tarefas. Portanto, espera-se que o treino específico da tarefa, como a simulação na natação, possa melhorar o tempo de resposta na tarefa dada. Este treino específico mostrou melhorar o tempo de resposta dos participantes quando eles são re-expostos ao mesmo estímulo (Gavkare et al., 2013). Os nadadores em escalões de formação demonstraram ter um tempo de resposta mais lenta do que os nadadores de elite (Vantorre et al., 2014).

A diferença de desempenho entre os nadadores também é válida para as variáveis de desempenho na partida, de que são exemplo o tempo de reação e o tempo gasto no bloco de partida. Vantorre et al. (2014) concluíram que os nadadores mais experientes passaram menos tempo entre o sinal de partida e a aplicação de força ao bloco do que os nadadores menos experientes. Os nadadores experientes têm uma maior acumulação de tempo gasto no nível competitivo, o que é usado para produzir tempos ao bloco mais rápidos através de uma concentração direta sobre o estímulo auditivo inicial e o processamento do sistema nervoso (Maglischo, 1982).

A introdução dos novos blocos *Omega OSB11* (que caracterizam uma placa inclinável ajustável) levou a novos estudos (Honda et al., 2010) que não fazem nenhuma referência ao modo como os nadadores agarram o bloco. Tradicionalmente, o tempo que um nadador gasta na partida pode ser tomado como o tempo desde o sinal de partida até que os pés do nadador deixem o bloco de partida (tempo ao bloco), mais o tempo decorrido até ao primeiro contacto ser feito com a água (tempo de voo), mais o tempo desde o primeiro contacto com a água até que o nadador comece o nado (deslize) (Honda et al., 2010). Vários estudos avaliaram esses parâmetros até uma distância fixa (7,5m, 10m ou 15 m) (Blanksby et al., 2002; Welcher, Hinrichs, & George, 2008; Seifert et al., 2010).

Em relação ao tempo ao bloco, vários estudos examinaram a possibilidade de reduzi-la, focalizando o treino na atenção tanto ao sinal de partida como à resposta motora (Buckolz, 1980; Buckolz & Vigarhe, 1987). Como o sinal de partida é facilmente identificado, a partida pode ser antecipada para reduzir o tempo ao bloco de partida (Collet, 1999). Minimizar o tempo ao bloco tem sido sugerido como um fator relevante para o sucesso final (Brown et al., 2008).

Um estudo avaliou a forma como diferentes aquecimentos no desempenho criam impacto no tempo de reação e na distância de salto em provas de 50m, concluindo que não havia diferenças no tempo ao bloco, em função dos diferentes aquecimentos ou mesmo não havendo lugar a aquecimento (Balilionis et al., 2012); sugere-se desta forma que o trabalho específico sobre o tempo ao bloco é necessário para que este possa ser reduzido. O tempo de movimento pode ser treinado com a força corporal mais baixa e com treino de potência (West et al., 2011). Os treinadores devem considerar a inclusão de sessões regulares da prática da partida (Blanksby et al., 2002) e sessões pliométricas (Bishop et al., 2009) para melhorar o tempo de reação dos seus nadadores.

No final de cada prova, os resultados oficiais mostram os tempos finais e os tempos ao bloco de partida. Esta informação pode ser analisada imediatamente pelo treinador e pelo nadador e veiculada para as seguintes fases da competição. Leprêtre et al. (2014) investigaram o efeito do treino do TB no início do desempenho, numa prova de natação de velocidade, avaliando sessões de pliometria em 4 semanas, 3 dias por semana com treino de partida com base no tempo ao bloco, condicionado por diferentes estímulos - visual, auditivo e ambos combinados (visual e auditivo), medidos antes e depois do treino, verificando que o treino com estímulos associados a adaptações neuromusculares induzidas no treino pliométrico melhora a força, o que diretamente é transferível com a condição da partida na natação.

Garcia-Hermoso et al. (2013) num estudo com nadadores masculinos verificaram que estes têm um menor tempo ao bloco de estímulo auditivo quando os grandes grupos musculares estão envolvidos (Spierer et al., 2010). O tempo ao bloco das nadadoras aos estímulos auditivos também tem uma variabilidade maior do que a dos nadadores, uma vez que as diferenças de género apresentam efeitos no cérebro através das hormonas sexuais presentes após a puberdade (Deary & Der, 2005). Em geral, o sexo masculino é mais rápido nas provas de 50m e de 100m do que o sexo feminino, podendo a força

muscular dos membros inferiores na partida ser a chave para esta diferença (West et al., 2011).

Honda et al., (2010) verificaram que a nova plataforma de partida permite que seja gerada uma força horizontal maior, um fator que aumenta ainda mais as divergências, pois existem diferenças na força nos membros inferiores entre os nadadores masculinos e femininos (Pappas et al., 2007). Em relação aos blocos de partida, com as novas plataformas, os nadadores tiveram tempos ao bloco mais curtos do que os nadadores com as plataformas antigas. Estes resultados mostram a vantagem desta plataforma sobre a tradicional (Biel et al., 2010). Estudos a esse respeito (Biel et al., 2010) encontraram diferenças de tempo ao bloco entre as duas plataformas entre 0.02 e 0.03 s. Estes resultados sugerem, pois, que os nadadores podem obter um claro benefício com a utilização da plataforma OSB11. Assim, de acordo com os estudos mencionados previamente, parece aconselhável que os treinadores e os nadadores se adaptem a esta nova plataforma e à técnica necessária para otimizar o seu desempenho.

Nas provas de estafetas, é possível imprimir um tempo ao bloco calculável em segundos. O tempo ao bloco é o tempo que decorre entre o instante em que o sinal de partida é dado e o instante em que o pé do nadador deixa de ter contacto com o bloco. Os resultados das provas de estafetas dependem da técnica adotada na transição de nadadores durante a rendição. Em particular, para os nadadores masculinos, os tempos de reação seriam inferiores a 0.64 s, 0.8 s e 0.66 s e para as mulheres abaixo de 0.8 s, 0.94 s e 0.75 s (em 4x100m Livres, 4x200m Livres, e 4x100m Estilos, respetivamente) (Saavedra et al., 2014).

2.7. Perceção Visual

A excelência no desempenho desportivo não requer trabalho apenas no desenvolvimento de capacidades físicas e motoras, mas também nas habilidades sensoriais cognitivas. Devido às elevadas exigências de habilidades no desporto, vários estudos analisaram o seu papel (Mann et al., 2007). Para os atletas atingirem um bom desempenho, as habilidades motoras são necessárias e os atletas têm que se adaptar aos seus movimentos de forma contínua para atenderem às demandas do desempenho. Vários investigadores já examinaram os princípios básicos do controlo motor necessário para

produzir movimentos biomecânicos eficientes e apropriados (Worthington, King, & Ranson, 2013).

Os desportos são caracterizados por severas restrições espaciais e temporais impostas ao atleta por regulamentos e adversários (Williams, Davids, & Williams, 1999). Em relação ao tempo, a exibição de habilidades corretas num ambiente desportivo, implica que os atletas se concentrem em mais do que um estímulo. O atleta que tem habilidades motoras principais, como a informação visual e a de reação, pode demonstrar o comportamento exigido (Schmidt, 1991).

Nos últimos anos, as perspetivas da neurociência têm sido aplicadas cada vez mais nos domínios do desempenho desportivo (Smith, 2015). Evidência disso pode ser encontrada em estudos que destacam a importância de compreender as funções cerebrais dos atletas em determinadas ações motoras (Cross, Acquah, & Ramsey, 2014) com estudos neurofisiológicos (Yarrow, Brown, & Krakauer, 2009; Nakata et al., 2010) que promovem a pesquisa sobre a psicologia do desporto e a neurociência cognitiva (Moran et al., 2012). Uma área como o treino perceptivo-cognitivo de particular interesse para investigadores, psicólogos desportivos e atletas consiste na antecipação da ação que envolve a observação e a previsão do comportamento dos indivíduos.

A antecipação da ação abrange a perceção e o processamento de informações visuais a partir de uma sequência de ação observada e envolve a previsão do seu resultado (Smith, 2015). A proficiência na antecipação da ação é relevante em muitos contextos de desempenho, como, por exemplo, na antecipação da direção de um passe (no futebol, hóquei, ténis, voleibol), na antecipação do movimento fraudulento de um adversário (no basquetebol, boxe, rugby) ou na antecipação do movimento de um parceiro (na dança, patinagem artística) (Smith, 2015). As abordagens incluem comparações entre atletas de elite e atletas de formação, tendo em conta a avaliação da precisão da resposta e o tempo de reação durante uma tarefa de antecipação e avaliação de comportamentos visuais, como a localização, a duração e o número de fixações (Mann et al., 2007). A oclusão temporal envolve a manipulação da sequência da ação observada, para terminar em vários pontos de tempo, a fim de limitar a informação visual disponível ao observador, produzindo variados graus de dificuldade.

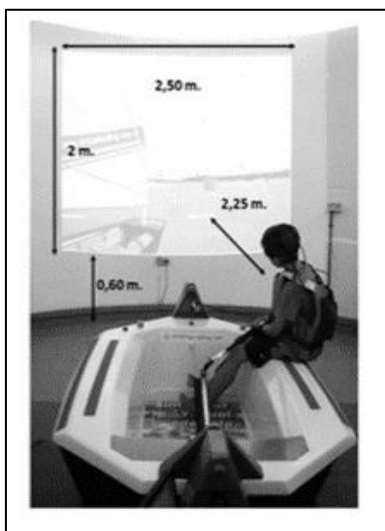


Figura 4- Estudo sobre os padrões do comportamento visual em navegação simulada (Manzanares et al., 2015)

O comportamento da pesquisa visual é caracterizado por movimentos oculares e fixações, capazes de garantir que a entrada visual está disponível para o sistema cognitivo. A fixação de um determinado local é uma manifestação comportamental observável de atenção (Henderson, 2013). Em tarefas de tomada de decisão limitadas pelo tempo, os atletas de elite tendem a usar estratégias de pesquisa visual mais pertinentes, envolvendo, geralmente, menos fixações. Essas fixações mais longas permitem mais tempo para a extração de informações (Mann et al., 2007). Prestar atenção às informações relevantes no momento certo e integrar essa informação no conhecimento existente é uma das componentes-chave no desporto (MacMahon et al., 2014).

Os investigadores demonstraram que os atletas de elite são mais precisos e mais rápidos em testes de antecipação comparados com os atletas em formação (Mann et al., 2007; Williams et al., 2008; Roca et al., 2011). A percepção visual é um processo ativo de localização e extração de informações visuais do meio ambiente integrando-as noutras entradas sensoriais. Além disso, vários fatores cognitivos, incluindo a experiência, a motivação e o desenvolvimento, estão envolvidos na incorporação de toda a informação captada através da percepção visual (Wu et al., 2013).

De acordo com Ericsson & Kintsch (1995) os atletas mais experientes desenvolvem habilidades de memória, resultado do trabalho de longo prazo, ou seja, como resultado da prática acumulada, o que lhes permite recuperar informações críticas e relevantes, de forma eficiente, para aplicar em tarefas relacionadas com esse tipo de memória. Essas habilidades de recuperação elaboradas garantem o controlo sobre aspetos

estratégicos da execução do desempenho. O desempenho de um determinado domínio, no desporto, não depende apenas de fatores perceptivo-motores, mas também de habilidades cognitivas. Evidências sobre a percepção visual, o movimento dos olhos e a visão periférica suportam a ideia de que uma excelente informação visual é um elemento vital para o funcionamento do mecanismo de percepção, no modelo de processamento de informação para o desempenho de qualidade (Erickson, 2007).

O atleta especialista difere dos outros na eficiência com que seleciona a informação relevante em todos os momentos. Tal como a experiência, o género também pode afetar aspetos cognitivos do atleta, como o seu campo de visão, ou o tempo de reação visual. (Dogan, 2009). Deary & Der (2006) afirmam que fatores como a idade ou o género podem alterar o tempo de reação visual. Podemos, pois, afirmar que a atenção desempenha um papel vital na seleção da informação, através da facilitação e da inibição de algumas localizações espaciais.

O tempo da tomada de decisão permitirá alargar o tempo para a preparação do comportamento motor (Savelsbergh et al., 2005; Shim et al., 2005). Nos domínios desportivos, o tempo de reação (TR) e a capacidade de antecipação são aspetos críticos das habilidades perceptuais que foram consideradas benéficas para o desempenho bem-sucedido do atleta (Mori, Ohtani, & Jmanaka, 2002). A habilidade antecipatória desempenha um papel importante na tomada de decisão bem-sucedida (Vaeyens et al., 2007), particularmente nos desportos coletivos, como o voleibol, o basquetebol, o andebol, nos quais os atletas devem monitorizar as atividades e as várias posições. O TR tem sido considerado como uma estratégia chave nos desportos individuais que exigem reações rápidas tais como as técnicas do karaté (Layton, 1991) e os sprints no atletismo (Collet, 1999). Nos desportos individuais, existe uma grande necessidade de conhecimento dos processos cognitivos, uma vez que existe uma omissão no conhecimento relativamente às alterações que podem existir através da percepção visual, nos sinais relevantes e no tempo para realizar a ação (Matias & Greco, 2010).

O tempo é uma característica fundamental do movimento humano, da percepção e da cognição (Avanzino et al., 2015). O processamento de recursos, dependentes do tempo de movimento, tem um papel crucial na previsão de uma sequência motora complexa, consistente com um objetivo final.

Nas provas de estafetas na NPD, a previsão de tempo é fundamental para o sucesso da mudança/troca. Neste momento crucial, o nadador, ainda no bloco deve esperar o momento exato em que o parceiro toca na parede da piscina para o deixar. Nos últimos metros da distância de nado, o colega de equipa, antes de se preparar para saltar, faz uma previsão do momento em que o colega vai tocar na parede e prepara-se para saltar do bloco nesse instante. Mesmo que uma expectativa temporal ideal seja uma característica necessária para ser um atleta de elite, até agora, são conhecidos poucos estudos que se tenham dedicado a esta temática, no desporto (Tobin & Grondin, 2012).

Se as habilidades motoras adquiridas podem influenciar, em particular, a capacidade de prever as consequências temporais de um ato motor, este é um aspeto que necessita de ser aprofundado, o que iremos procurar concretizar nesta investigação.

2.8. Evidências científicas sobre a Percepção Visual

2.8.1. Estudos em Informação Visual

Uma simples informação visual é caracterizada por uma habilidade associada aos sentidos. Os estudos sobre a percepção visual são apresentados de seguida.

Smith (2015) verificou o sucesso de habilidades em diferentes desportos, de que são exemplo os cestos livres de basquetebol, a direção da pena de badminton, o movimento dos adversários no futebol, os pontapés no futebol, os golos no hóquei, o serviço de voleibol e de ténis, a congruência dos elementos na patinação artística e a correção dos passos no tango, onde os elementos da amostra tiveram que prever o resultado e responder pressionando um botão, clicando no *mouse* ou direcionando um *joystick*. O estímulo consistiu na amostragem vídeo de atletas, representativos de um modelo experiente, onde executavam a sequência da ação em causa. Na globalidade, os atletas de elite superaram os atletas de escalões de formação nas tarefas de antecipação, particularmente quando as sequências foram ocultadas ou manipuladas precocemente para mostrar ações enganosas.

Utilizando outra abordagem, Dogan (2009) procurou determinar e comparar a reação e a percepção visual em atletas de elite femininos e masculinos, verificando que as nadadoras femininas ultrapassavam os nadadores masculinos em respostas erradas a um

dado estímulo. Ao reagir ao estímulo ou à sua omissão no momento certo, constatou-se que existiam diferenças. Os atletas de desportos coletivos são mais bem-sucedidos do que os atletas de desportos individuais ao reagir e ao omitir o estímulo apresentado. O autor referiu ainda ser importante melhorar as sessões de treino de reação para os atletas femininos e de desportos individuais.

2.8.2. Estudos em Oclusão Visual

Oudejans et al. (2012) realizaram um programa de controlo visual que consistiu em seis sessões de treino durante quatro semanas, tratando-se de investigar o treino de controlo visual para melhorar o desempenho e as informações visuais de jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. Uma questão-chave é se é possível acelerar ou otimizar o desenvolvimento de habilidades perceptivas através do treino. Eles usaram uma tela que restringiu a visão do cesto, e usaram ainda óculos para manipular a visão. A eficácia do programa de treino forçou os jogadores a colocarem a informação mais útil para a tarefa, manipulando as restrições visuais no ambiente de treino. Oudejans et al. (2012) concluíram que existiu uma correlação positiva entre o número de sessões e o desempenho dos jogadores, evidência de uma melhoria sistemática, que proporcionou uma confiança adicional nos resultados. Ao trabalharem as restrições visuais específicas, os atletas podem ser forçados a confiar em informações cruciais para a execução da tarefa, melhorando assim o seu desempenho.

Recentemente, Bove et al. (2017) exploraram a técnica de oclusão temporal através de um vídeo exibido com um nadador profissional. O objetivo foi investigar a capacidade de prever antecipadamente o fim de uma tarefa de natação em estilo livre, como ocorre nas provas de estafetas. Participaram três grupos compostos por atletas de natação, polo aquático e ginástica rítmica. O vídeo terminou quando o nadador tocou na parede, com o atleta a olhar para uma tela de computador preta. Foram utilizadas três durações de intervalo ocluídas de três, seis e doze segundos. Durante o intervalo ocluído os indivíduos da amostra foram obrigados a indicar, clicando num *mouse*, quando o movimento chegasse ao fim, ou seja, quando eles pensavam que o nadador tocava na parede da piscina. A principal diferença encontrada entre os nadadores e os outros grupos foi no intervalo de oclusão de curta duração (três segundos). Este intervalo de tempo

coincide com o momento, numa rendição, durante o qual, o nadador que está no bloco de partida não vê o colega de equipa a nadar na sua direção, mas consegue fazer uma previsão de quando o parceiro tocará na parede.

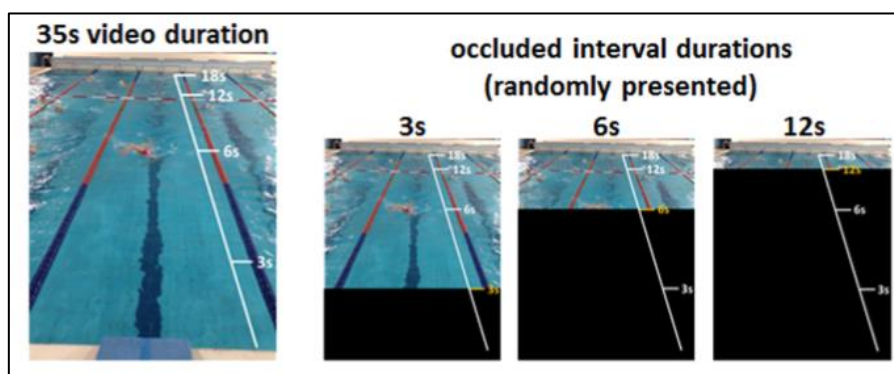


Figura 5- Esquema ilustrativo do design experimental do Estudo de Bove et al. (2017)

Um outro estudo recente, na modalidade de futebol, aplicou um paradigma de oclusão temporal mostrando que os especialistas em relação aos guarda-redes menos qualificados eram mais precisos na predição da direção do pontapé de penáلتi mostrada no vídeo observado, sugerindo que o conhecimento motorizado estava envolvido na reconstrução da parte perdida de uma ação observada (Causer, Smeeton, & Williams, 2017). Além disso, também a informação acústica sobre os sons desportivos é integrada por atletas e associada a uma ação desportiva específica (Murgia et al., 2012). Por outro lado, Murgia et al. 2017 sugeriu que a obtenção de uma experiência sensório-motora num domínio multisensorial específico influencia fortemente o desenvolvimento da representação temporal de movimentos complexos. A simulação mental de ação é um fenómeno que pode ser observado também em crianças a partir dos cinco anos e melhorada a partir dos dez anos de idade (Spruijt, Kamp, & Steenbergen, 2015)

Demonstra-se que, segundo o conhecimento dos nadadores adultos e com experiência, a duração da tarefa melhora o desempenho temporal em diferentes tarefas e intervalos temporais (estimativa e produção de tempo), sugerindo que o conhecimento da duração da tarefa é fortemente envolvido na percepção do tempo (Tobin & Grondin, 2012).

CAPÍTULO III: DENIFICAÇÃO DO PROBLEMA

3.1. Definição do Problema

A questão pertinente neste estudo é: “Quais os efeitos da aplicação de um treino de percepção visual no tempo ao bloco de partida durante uma prova de estafetas em NPD?”, ou seja, pretendemos verificar em que medida é que através da utilização de um programa de treino complementar em seco, a técnica da rendição nas estafetas de 4x100m livres sofre alterações no tempo ao bloco em competição.

3.2. Objetivos do Estudo

Este estudo insere-se na aplicação de um programa de treino para as rendições: i) onde foi transmitido um vídeo dos nadadores a renderem ii) para podermos verificar a percepção visual do nadador relativamente aos critérios fundamentais para a rendição; iii) e averiguarmos se existe uma melhoria no tempo ao bloco de partida.

Como resultado, propomos dar resposta a um conjunto de objetivos gerais a:

- a) Determinar a informação visual que guia a predição nas rendições na natação pura desportiva em situação de simulação através de vídeo;
- b) Aplicar o programa de treino em rendições e verificar os efeitos no tempo ao bloco na prova de 4x100m livres;

Como objetivos específicos propomo-nos a saber:

- a) Avaliar a capacidade de percepção entre o tempo real e o tempo estimado (diferenças de tempo) nas distâncias de oclusão (2.5m; 5m; 7.5m) através da rendição simulada entre o colega que vai render e o que está a nadar ambos os sexos;
- b) Verificar se houve efeitos no tempo ao bloco antes e depois de realizarem o programa de treino de percepção visual em ambos os sexos.

3.3. Pertinência do Estudo

Atualmente a compreensão dos fenómenos e comportamentos associados à prática desportiva de competição é fundamental e é uma exigência, cada vez maior, por parte dos investigadores que exigem que se façam estudos e que se criem linhas orientadoras para esta mesma compreensão (Nogueira, 2010).

O progresso do rendimento desportivo ao mais alto nível só é suscetível de ser conseguido através da combinação de um vasto conjunto de fatores: é necessário, desde logo, um pouco de sorte, mas, sobretudo, ser um praticante talentoso e motivado, condições de treino adequadas, um envolvimento global propício, uma equipa diretiva competente e motivada e uma equipa técnica pluridisciplinar devidamente habilitada e coordenada (Vilas-Boas et al., 2011). No quadro das habilitações deve-se destacar a sensibilidade e vocação para a contínua avaliação do seu próprio desempenho e do desempenho do seu nadador, para a consideração, ponderação e experimentação de novas opções, para a inovação tecnológica e científica. No futuro e num futuro que já se vem fazendo presente não haverá nadadores ou treinadores de sucesso que não apelem, mais ou menos exuberantemente, a auxiliares científicos e tecnológicos para o treino (Vilas-Boas et al., 2011).

Uma vez que se verifica uma lacuna no que diz respeito ao estudo das habilidades visuais nas rendições em NPD, parece-nos relevante e muito pertinente fazer um estudo sobre a análise cognitiva para a ação motora, aplicando um programa de treino da perceção visual nas rendições, poderemos demonstrar a complexa exigência das competições.

Desta forma, este programa de treino em seco poderá auxiliar os treinadores reduzindo o tempo de treino na água, e passar a ser uma alternativa para os atletas explorarem tendo autonomia a aplicá-lo.

No treino em seco e, ocasionalmente, na água, poder-se-á analisar as melhorias no que toca à perceção do tempo do nadador que irá render.

3.4. Limitações do Estudo

Este estudo apresenta um conjunto de limitações que não poderíamos deixar de salientar. Numa primeira análise, a participação da amostra e da sua composição foi apenas formada por nadadores a participarem numa competição, em provas de estafetas, pela mesma ordem no vídeo do programa de treino; seguidamente, os nadadores, por vezes, faltaram a um treino por motivos de doença, e aqui referimo-nos em concreto a não poder realizar o programa de treino para os 4 elementos da equipa no mesmo dia, tendo que ser agendada outra recolha noutra dia da semana; da aplicação do programa de treino ser realizado em diferentes locais, ou seja, de nos deslocarmos às respetivas instalações onde cada clube treina; e ainda a possibilidade do treinador alterar a hora do treino e reajustarmos para outro dia da semana.

CAPÍTULO IV: METODOLOGIA

4.1. Amostra

4.1.1. Seleção da Amostra

A amostra deste estudo foi composta por 28 nadadores voluntários portugueses (N=28) com 16.36 ± 4.49 anos, 12 do sexo masculino e 16 do sexo feminino, com um elevado nível competitivo de natação pura, pertencentes ao escalão de Juvenil (N=12), Júnior (N=11), Sénior (N=4) e Master (N=1), representados em cinco clubes de natação nacional.

Reunimos com os treinadores de natação de cada equipa envolvida na amostra, com o propósito de apresentarmos o objetivo, a metodologia e procedimentos associados ao presente estudo e solicitarmos na sua colaboração. Posteriormente, após a autorização para avançarmos, solicitamos a colaboração dos nadadores. Foi entregue aos encarregados de educação um formulário de consentimento formal (Anexo I) contendo o objetivo do estudo e o compromisso de que a participação seria voluntária e a confidencialidade dos dados recolhidos assegurada.

Para efetuar o estudo, os elementos pertencentes à amostra foram sujeitos à aplicação de um programa de treino sobre a perceção visual nas rendições em Natação.

4.1.2. Caracterização da Amostra

Tendo como principal objetivo melhorar a caracterização do grupo em estudo, todos os nadadores pertencentes à amostra foram esclarecidos relativamente aos procedimentos da investigação.

Nos quadros 2 e 3 são apresentados os dados individuais correspondentes às características dos nadadores femininos e masculinos que constituíram a amostra.

Quadro 2- Caracterização da Amostra Feminina

Sujeito	Género	Idade (Anos)	Massa Corporal (Kg)	Altura (cm)	Anos de Prática	Escalão	Ordem na estafeta
1	F	13	58	165	6	Juvenil B	1 ^a
2	F	13	50	163	8	Juvenil B	2 ^a
3	F	15	53	155	9	Júnior	3 ^a
4	F	15	64	166	8	Júnior	4 ^a
5	F	18	59	164	4	Sénior	1 ^a
6	F	15	49	152	6	Juvenil A	2 ^a
7	F	18	65	174	10	Sénior	3 ^a
8	F	13	39	157	6	Juvenil B	4 ^a
9	F	14	55	169	5	Juvenil A	1 ^a
10	F	14	52	160	7	Juvenil A	2 ^a
11	F	18	49	159	2	Sénior	3 ^a
12	F	15	55	157	5	Júnior	4 ^a
13	F	13	55	162	4	Juvenil B	1 ^a
14	F	15	46	153	5	Juvenil A	2 ^a
15	F	13	53	157	6	Juvenil B	3 ^a
16	F	13	44	156	4	Juvenil B	4 ^a
Média ± Desvio Padrão	-	14.75±1.75	52.86±6.64	160.56±5.83	5.94±2.01	-	-

Quadro 3- Caracterização da Amostra Masculina

Sujeito	Género	Idade (Anos)	Massa Corporal (Kg)	Altura (cm)	Anos de Prática	Escalão	Ordem na estafeta
1	M	15	64.9	173	10	Juvenil B	1 ^a
2	M	17	85	181	11	Júnior	2 ^a
3	M	15	69	174	8	Juvenil A	3 ^a
4	M	17	78	185	10	Júnior	4 ^a
5	M	17	75	182	4	Júnior	1 ^a
6	M	17	70	176	4	Júnior	2 ^a
7	M	19	69	175	8	Sénior	3 ^a
8	M	22	85	175	12	Sénior	4 ^a
9	M	16	68	180	8	Júnior	1 ^a
10	M	16	70	179	8	Júnior	2 ^a
11	M	16	61	169	7	Júnior	3 ^a
12	M	17	69	181	7	Júnior	4 ^a
Média ± Desvio Padrão	-	17±1.83	72.64±7.04	177.5±4.37	8.08±2.36	-	-

Cada sujeito realizou um conjunto de medições iniciais no que concerne à altura, em cm, entre o solo e o ponto anatómico mais elevado – *vértex*). A medição foi feita com os nadadores descalços, utilizando um antropómetro, uma fita métrica (Neurobion®) fixa a uma parede de uma sala anexa à piscina. O peso dos nadadores foi calculado através do método de bioimpedância. Posteriormente, foi aplicado um questionário (Anexo II) a cada um dos sujeitos da amostra, antes da aplicação do programa de treinos das rendições (15 minutos), o qual continha questões sobre as características de cada atleta, como por exemplo, i) nome; ii) idade; iii) anos de prática; iv) preocupação durante as rendições; v) se realizam treino específico de rendições e vi) que tipo de exercícios de treino utilizam; vii) com que frequência participam em estafetas; viii) que especto consideram fundamental para o sucesso das rendições; ix) para onde orientam o olhar no momento da rendição e x) que critério os leva a tomar a decisão de saltar para realizar a rendição. O motivo da aplicação deste questionário teve como objetivo principal compreender que perceção tem o nadador do seu treino de rendições, como observa, gere e toma decisões quando está prestes a realizar a rendição.

4.2. Definição de Variáveis

Tendo em conta que o propósito do estudo foi caracterizar e comparar os parâmetros quantitativos, serão definidas as **variáveis dependentes** como o tempo ao bloco, enquanto as **variáveis independentes** foram determinadas pelo tempo real, tempo estimado, número de sessões de treino, diferenças de tempo e distâncias de oclusão. No quadro 4 estão definidas as variáveis analisadas no estudo.

Quadro 4- Definição das variáveis em estudo: Tempo ao Bloco (TB), Tempo Real (Treal), Tempo Estimado (Testimado), Nº Sessões de Treino (ST), Diferença de Tempo (Dif Tempo), Distância de Oclusão (Dist. Oclusão)

Parâmetro	Abreviatura/Unidades	Definição
Tempo ao Bloco	TB/(s)	Período de duração entre o nadador que deixa de ter os pés em contacto com o bloco.
Tempo Real	Treal /(s)	Período de duração desde que o nadador atinge a marca dos 2.5m, 5m ou 7.5m até tocar com as pontas dos dedos na parede.
Tempo Estimado	Testimado /(s)	Período de duração que o nadador estima ao atingir a marca dos 2.5m, 5m ou 7.5m até tocar com as pontas dos dedos na parede com a imagem ocultada
Nº Sessões de Treino	ST	Número de Sessões de Treino ao longo de 4 semanas
Diferença de Tempo	Dif Tempo /(s)	Diferença entre o período de duração entre os tempos estimados e o tempo real
Distâncias de Oclusão	Dist. Oclusão (m)	Periodo de duração ocluido entre a marca (2.5;5;7.5) e a parede

4.3. Hipóteses

Considerando a influência da percepção visual na melhoria da performance dos atletas, podemos formular as seguintes hipóteses:

H1: Existem diferenças significativas entre o tempo estimado e o tempo real (diferenças de tempo) para cada distância de oclusão (2.5m; 5m; 7.5m) durante a execução do programa de treino em ambos os sexos;

Ho1: Não existem diferenças significativas entre o tempo estimado e o tempo real (diferenças de tempo) para cada distância de oclusão (2.5m; 5m; 7.5m) durante a execução do programa de treino em ambos os sexos;

H2: Existem diferenças significativas no efeito do tempo ao bloco, antes e depois da execução do programa de treino em ambos os sexos;

Ho2: Não existem diferenças significativas no efeito do tempo ao bloco, antes e depois da execução do programa de treino em ambos os sexos.

4.4. Procedimentos

4.4.1. Construção do Programa de Treino de Rendições

Um estudo longitudinal foi conduzido com um protocolo de aprendiz de quatro semanas, para entender o efeito de um programa de treino de rendições no tempo de reação durante a competição de 4x100m do estilo livre. Esta abordagem foi considerada uma estratégia de intervenção viável para nadadores nacionais em proximidade temporária, quatro semanas antes da competição. Nadadores masculinos e femininos foram atribuídos aleatoriamente ao protocolo. Para construir o *software* destinado ao programa de treino, gravamos o vídeo em períodos de pré-treino, através da captura de imagem, em visão frontal com uma câmara Go Pro®, Modelo HD Hero 2 com uma visão de 170° colocada num tripé, a 210 cm da superfície, no bloco de partida para fazer uma imagem com alta qualidade, apanhando quer o nadador no bloco quer o nadador que se está a aproximar da parede (Figura 7).

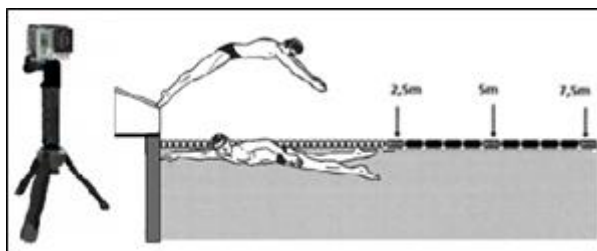


Figura 6- Esquema ilustrativo para as filmagens (Adaptado de McLean et al. 2000 e Maglisco, 2003)

As filmagens foram feitas com as mesmas características da amostra, pelas equipas e pela ordem de estafeta indicada pelo treinador para ambos os géneros. Para cada filmagem utilizamos três distâncias de aproximação à parede: 2.5m, 5m e 7.5m. Estas distâncias foram selecionadas em ponto de vista real em que os nadadores observam os seus colegas de equipa no momento da rendição. A oclusão temporal foi implementada para as provas de estafetas em momentos predeterminados correspondentes às distâncias de 7.5 m, 5m e 2.5m entre o nadador e a parede. Essas distâncias foram selecionadas com base em publicações anteriores (Masson & Cossor, 2000; Vantorre et al., 2014; Kibele, Biel & Fischer, 2015; Fischer et al., 2016). As distâncias foram marcadas na piscina com um *pullbuoy* nas divisórias das pistas da piscina para suportar a edição de filme em cada distância.

Cada vídeo foi editado no Kinovea® Video Analysis Software for Sport, e o corte dos vídeos foi feito pelos seguintes critérios: i) o nadador nos últimos 25m a nadar em direção à parede e os pés do colega no bloco de partida; ii) a fase de voo do nadador que saltou do bloco até aos 25m. Depois selecionamos o vídeo para cada distância de 2.5m, 5m e 7.5m marcando o tempo real para cada distância, a começar quando o nadador que está na água atinge a linha da distância em questão e termina na parede. A execução da captura de imagem para o formato digital, recorreu ao Windows Movie Maker®, de modo a inserir uma imagem para mostrar a oclusão que era necessária ao programa de treino (Figura 16, em anexo).

A estruturação do programa de treino das rendições foi desenvolvida com base num estudo piloto previamente testado. Dadas as características que importavam saber, um botão menu "Iniciar", um botão "Vídeos" e um botão "Questionário" (Figura 11, em anexo) foram criados. O aplicativo de computador foi desenvolvido usando o Software (para Windows, versão 10.0) que permitiu a coleta de dados gerais sobre cada nadador

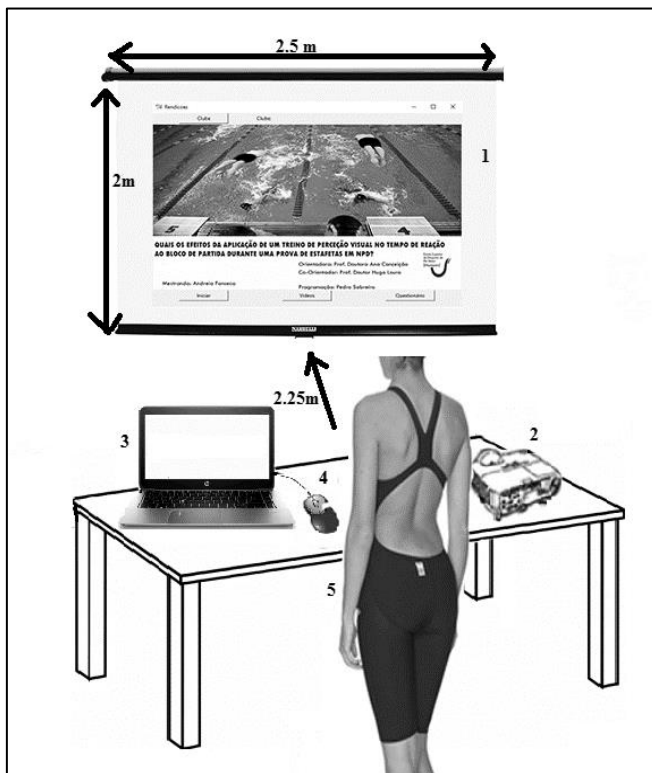
estudado (por exemplo: nome, idade, género, escalão, experiência e ocorrência de treino específico de rendição), indicando as estratégias relativas à orientação do olhar no momento da rendição, e a comparação entre o tempo estimado e o contacto em tempo real nos vídeos de estafetas editados. Posteriormente, os vídeos foram inseridos no *software* e associados com rotinas em Python. Dadas as características do projeto e a linguagem adotada (python), utilizou-se o paradigma da programação estruturada defendida por Jackson (1975). O aplicativo foi desenvolvido usando o princípio de que um programa é composto por blocos elementares de código que se interligam através de três mecanismos básicos: sequência, seleção e interação. Qualquer uma dessas construções tem um ponto de início (o topo do bloco) e um ponto final (a extremidade do bloco) de execução. Para iniciar o programa, tivemos que selecionar o clube (Figura 12, em anexo), inserir os dados dos atletas com i) nome; ii) data de nascimento; (iii) género; iv) categoria; v) anos de prática (Figura 13, em anexo), e selecionar o vídeo correspondente ao nadador e a sua ordem de estafeta (Figura 14, em anexo).

4.4.2. Aplicação do Programa de Treino de Rendições em Natação

A aplicação do programa de treino foi realizada em sala com condições adequadas de luz e ruído perto da piscina. Para realizar o programa de treino e para simular ou aproximá-lo o mais possível de uma situação real, o nadador foi posicionado a uma distância de 2.25 m da tela de projeção com um tamanho de imagem de 2.00m × 2.50 m (Figura 2); cada nadador segurou o *mouse* com as duas mãos na frente do corpo (Reina et al., 2004). Antes de realizar o programa de treino das rendições, o nadador realizou um teste de familiarização, de aproximadamente dois minutos, com o protocolo passando pelos vídeos de todas as distâncias de oclusão (2.5m, 5m e 7.5m). Os vídeos editados mostraram apenas os últimos 25m crol de 4x100m, com oclusão temporal da cena em momentos predeterminados, correspondentes a distâncias de 7.5m, 5m e 2.5m entre o nadador filmado e o contacto com a parede (Figura 15, em anexo). Para cada distância de oclusão de cena, o nadador foi convidado a estimar o tempo para entrar em contacto com o vídeo até tocar na parede, pressionando um botão do *mouse*, por forma a imitar assim o processo cognitivo que determina o tempo ao bloco para uma tomada de decisão (no momento da saída do bloco).

O programa de treino consistiu em: i) os nadadores observarem o vídeo, previamente gravado com base na ordem da publicação predefinida, onde cada nadador realizou a estafeta a uma velocidade de 4x100m de estilo livre; ii) a imagem de vídeo foi escondida quando o nadador se aproximava da parede em 7.5m, 5m e 2.5m, e o nadador teve que prever com um clique no *mouse* o tempo que o nadador que renderia demoraria a tocar a parede; iii) mostrar os tempos estimados que os nadadores previam e os tempos reais.

Este programa de treino de rendimentos foi aplicado por quatro semanas consecutivas (McLean et al., 2000), uma vez por semana antes da competição, a fim de medir os efeitos da aplicação do mesmo no tempo ao bloco em competição. Antes e depois da aplicação do programa de treino, o tempo ao bloco de partida foi coletado para todos os nadadores que participaram na mesma ordem de estafeta durante a competição de 4x100m de estilo livre.



Legenda:

- 1: Tela de Projeção
- 2: Projetor
- 3: Sistema de processamento
- 4: *Mouse*
- 5: Atleta

Figura 7- Configuração experimental e tamanho da imagem (Adaptado de Manzanares et al., 2015)

4.5. Análise Estatística

Os procedimentos estatísticos do presente estudo consistiram em vários parâmetros, para ambos os géneros, masculino e feminino. A distribuição normal que foi confirmada com o teste de D'Agostino-Pearson. A análise de variância (ANOVA) utilizada para avaliar os principais efeitos da intervenção do programa de treino (1-4) e a distância (2.5m, 5m e 7.5m) na diferença de tempos, bem como os efeitos de treino no tempo ao bloco (antes e depois da competição) em ambos os géneros. O teste de esfericidade de Mauchly não foi violado nas distâncias e no treino. A variação da variável dependente pela variável independente baseou-se no uso de tamanho parcial de efeito sugerido de eta-squared, Cohen (1988) f de 0.1, 0.25 e 0.4, como pequeno, médio e grande, respetivamente. Anaconda e IPython foram utilizados para todos os cálculos (Continuous Analytics, 2016), com exceção das análises ANOVA realizadas com o Pacote Estatístico para Ciências Sociais (IBM SPSS 23.0). Os dados foram armazenados e organizados usando Pandas (McKinney & outros, 2010) e NumPy (Walt, Colbert, & Varoquaux, 2011). O nível de significância foi definido em $p \leq .05$.

CAPÍTULO V: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo irá ser efetuada a apresentação dos resultados, para todas as variáveis, sempre de acordo com a ordem dos procedimentos utilizados.

Inicialmente, para cada categoria de parâmetros, serão apresentados os resultados relativos à estatística descritiva no que concerne às variáveis: 1. tempo real e tempo estimado para a distância de oclusão de 2.5m; 2. tempo real e tempo estimado para a distância de oclusão de 5m; 3. tempo real e tempo estimado para a distância de oclusão de 7.5m; 4. relação entre as diferenças de tempo e as distâncias de oclusão no treino; 5. tempo ao bloco antes e depois da competição; e, por fim, 6. efeitos do treino no tempo ao bloco.

5.1.1. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas femininas- 2.5m

Para a interpretação de cada quadro apresentamos a leitura da seguinte maneira: cada sujeito apresenta os dados ao longo das quatro semanas de intervenção. O tempo real – tempo que o nadador demora a atingir a marca dos 2.5m; 5m ou 7.5m até tocar na parede, e o tempo estimado – tempo que o nadador prevê igual ao tempo real, mas em condições de oclusão. A diferença de tempo como o nome indica é a diferença entre o tempo real e o tempo estimado, o produto ideal é os nadadores conseguirem um tempo estimado igual ao tempo real. O objetivo é também apurar se os nadadores do sexo masculino e as nadadoras do sexo feminino, conseguiram melhorias de tempo de semana para semana.

Para cada nadadora foi analisada a duração do tempo real, bem como o tempo estimado ao longo das quatro sessões de treino (quadro 5, 6, 7 e 8) para a distância de oclusão – 2.5m, das equipas femininas em estudo.

Quadro 5- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 feminina- distância de oclusão 2.5m

Equipa 1 – 2.5m					
	suji	suji2	suji3	suji4	X±DP
Tempo real	00:01.80 s	00:01.86 s	00:01.76 s	00:01.70 s	00:01.78±00:00.06
Tempo estimado S1	00:02.94 s	00:00.78 s	00:02.49 s	00:02.18 s	00:02.10±00:00.81
Dif Tempo S1	-00:01.14 s	00:01.08 s	-00:00.73 s	-00:00.48 s	00:01.08±00:00.00
Tempo estimado S2	00:01.46 s	00:00.34 s	00:01.49 s	00:01.08 s	00:01.09±00:00.46
Dif Tempo S2	00:00.34 s	00:01.52 s	00:00.27 s	00:00.62 s	00:00.69±00:00.50
Tempo estimado S3	00:01.80 s	00:00.93 s	00:01.47 s	00:01.53 s	00:01.43±00:00.32
Dif Tempo S3	00:00.00 s	00:00.93 s	00:00.29 s	00:00.17 s	00:00.35±00:00.35
Tempo estimado S4	00:02.01 s	00:00.76 s	00:01.40 s	00:01.49 s	00:01.42±00:00.51
Dif Tempo S4	-00:00.21	00:01.10 s	00:00.36 s	00:00.21 s	00:00.56±00:00.39

Através da análise do quadro 5, verificamos que o tempo real (Treal) apresenta um valor médio de 1.78 segundos (DP=0,06), com oscilações entre os valores de 1.70 s para o sujeito 4, e 1.86 s para o sujeito 2. Os valores médios dos tempos estimados foram melhores de sessão para sessão. Na sessão de treino (ST) 1 foi de 2.10 s, na ST 3 foi de 1.43 s e na ST 4 foi de 1.42 s enquanto na ST 2 foi de 1.09 s. O sujeito 3 foi o que atingiu melhorias de sessão para sessão conseguindo sempre aproximar-se mais do seu tempo real, mas foi rápido a prever o tempo. Importa referir que na primeira sessão de treino o sujeito mais rápido a prever o tempo foi o sujeito 2 (1.08 s) enquanto o sujeito mais lento (ultrapassou o tempo real) foi o sujeito 1 (-1.14 s). Na sessão de treino 2 todos os sujeitos foram rápidos a adivinhar o seu tempo. Na terceira sessão o sujeito 1 conseguiu um tempo ideal, isto é, o tempo estimado foi igual ao tempo real. Na última sessão de treino, o sujeito 1 foi o mais lento a prever o tempo enquanto o sujeito 2 foi o mais rápido a prever o tempo. Podemos afirmar que nesta equipa houve oscilações nas diferenças de tempo ao longo das sessões de treino, mas que não foram significativos, porque só na última sessão de treino é que os valores voltaram a subir em relação aos anteriores.

Quadro 6- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 feminina- distância de oclusão 2.5m

Equipa 2 – 2.5m					
	su1	su2	su3	su4	X±DP
Tempo Real	00:01.90 s	00:01.90 s	00:01.73 s	00:01.53 s	00:01.77±00:00.15
Tempo estimado 1	00:00.68 s	00:01.81 s	00:01.39 s	00:01.96 s	00:01.46±00:00.50
Dif Tempo 1	00:01.22 s	00:00.09 s	00:00.34 s	-00:00.43 s	00:00.55±00:00.48
Tempo estimado 2	00:01.44 s	00:02.21 s	00:01.74 s	00:01.68 s	00:01.77±00:00.28
Dif Tempo 2	00:00.46 s	-00:00.31 s	-00:00.01 s	-00:00.15 s	00:00.46±00:00.00
Tempo estimado 3	00:01.12 s	00:01.14 s	00:01.71 s	00:01.38 s	00:01.34±00:00.24
Dif Tempo 3	00:00.78 s	00:00.76 s	00:00.02 s	00:00.15 s	00:00.43±00:00.35
Tempo estimado 4	00:02.03 s	00:02.12 s	00:01.61 s	00:01.21 s	00:01.74±00:00.36
Dif Tempo 4	-00:00.13 s	-00:00.22 s	00:00.12 s	00:00.32 s	00:00.22±00:00.10

Através do quadro 6, verificou-se que o tempo real da equipa 2 corresponde a um valor médio de 1.77 segundos (DP=0.15), ou seja, uma média idêntica à da equipa 1, com oscilações entre os valores de 1.53 s para o sujeito 4 e 1.90 s para o sujeito 2 e 3. O valor médio do tempo estimado da ST 1 foi de 1.46 s, da ST 2 foi de 1.77 s, da ST 3 foi de 1.34 s e, na última sessão de treino, foi de 1.74 s. O sujeito 4 foi o sujeito que conseguiu sempre retirar tempo nas quatro sessões de treino. Na sessão de treino número 1 o sujeito 1 foi o mais rápido a carregar no botão, ficando longe do seu tempo real enquanto que o sujeito 4 foi o mais lento a prever o tempo. Na sessão de treino 2, foi novamente o sujeito 1 o mais rápido a prever o tempo e o sujeito 2 o mais lento a adivinhar o seu tempo. O sujeito 3 foi lento a adivinhar o seu tempo, mas dos quatro sujeitos foi o que conseguiu aproximar-se mais do seu tempo real. Na sessão de treino 3, todos os sujeitos foram rápidos a prever os tempos, mas foi o sujeito 3 que se aproximou mais do seu tempo real. Na quarta sessão de treino o sujeito 2 foi lento prever o tempo enquanto que o sujeito 4 foi rápido. Ao longo das sessões de treino verificou-se que houve melhorias de sessão para sessão em toda a equipa nas diferenças de treino.

Quadro 7- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 feminina- distância de oclusão 2.5m

Equipa 3 – 2.5m					
	suji	suji2	suji3	suji4	X±DP
Tempo Real	00:01.93 s	00:01.76 s	00:01.70 s	00:01.83 s	00:01.81±00:00.09
Tempo estimado 1	00:01.21 s	00:01.21 s	00:00.93 s	00:00.82 s	00:01.04±00:00.17
Dif Tempo 1	00:00.72 s	00:00.55 s	00:00.77 s	00:01.01 s	00:00.83±00:00.19
Tempo estimado 2	00:02.97 s	00:01.21 s	00:01.42 s	00:01.37 s	00:01.92±00:00.74
Dif Tempo 2	-00:01.04 s	00:00.55 s	00:00.28 s	00:00.46 s	00:00.43±00:00.11
Tempo estimado 3	00:01.61 s	00:01.17 s	00:01.40 s	00:01.40 s	00:01.40±00:00.16
Dif Tempo 3	00:00.32 s	00:00.59 s	00:00.30 s	00:00.66 s	00:00.47±00:00.16
Tempo estimado 4	00:01.51 s	00:01.78 s	00:01.00 s	00:01.26 s	00:01.39±00:00.29
Dif Tempo 4	00:00.42 s	-00:00.02 s	00:00.70 s	00:00.57 s	00:00.56±00:00.11

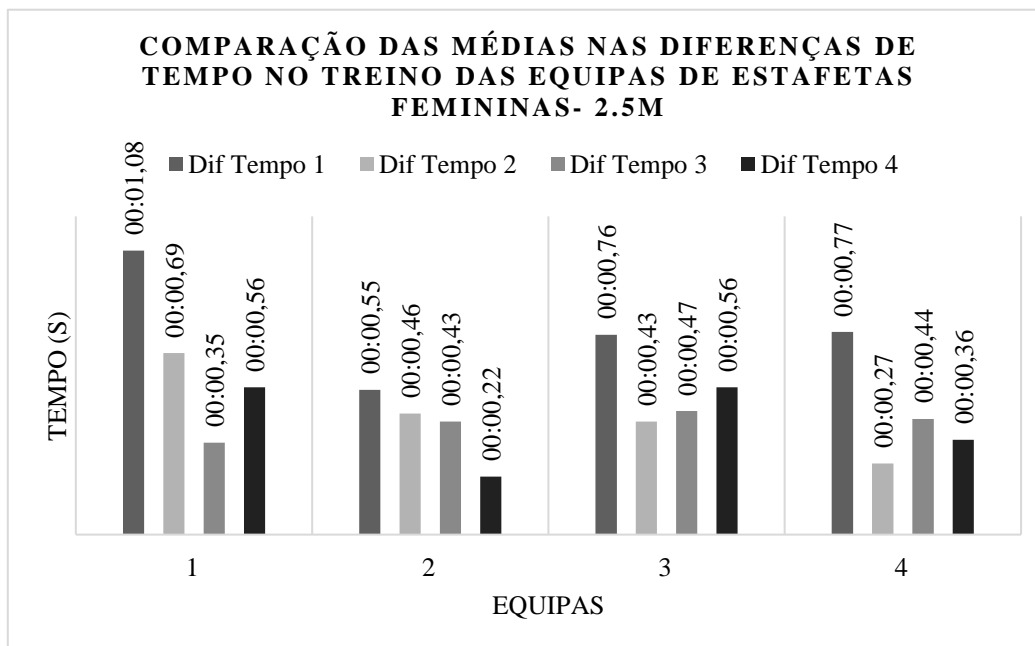
No quadro seguinte, a média do tempo real foi de 1.81 s (DP=0.09), havendo oscilações entre os 1.70 s para o sujeito 3 e 1.93 s para o sujeito 1. De acordo com os resultados apresentados no quadro 7, verifica-se que em média, tanto o tempo estimado como a diferença de tempo apresentam valores oscilantes ao longo das quatro sessões de treino, o que quer dizer que houve uma estagnação da equipa. Tanto na primeira sessão de treino como na terceira sessão, todos os sujeitos foram rápidos a prever os seus tempos. Na segunda sessão de treino o sujeito 1 foi lento e o sujeito 2 rápido. Na quarta sessão foi o sujeito 2 o sujeito lento a prever o tempo, mas o melhor sujeito com uma diferença de tempo menor e o sujeito 3 o sujeito rápido a prever.

Quadro 8- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 4 feminina- distância de oclusão 2.5m

Equipa 4 – 2.5m					
	suji	suji2	suji3	suji4	X±DP
Tempo Real	00:01.96 s	00:01.76 s	00:02.06 s	00:01.86 s	00:01.91±00:00.11
Tempo estimado 1	00:00.41 s	00:01.64 s	00:01.50 s	00:01.02 s	00:01.14±00:00.48
Dif Tempo 1	00:01.55 s	00:00.12 s	00:00.56 s	00:00.84 s	00:00.62±00:00.54
Tempo estimado 2	00:01.69 s	00:02.93 s	00:02.46 s	00:03.94	00:02.75±00:00.81
Dif Tempo 2	00:00.27 s	-00:01.17 s	-00:00.40 s	-00:02.08 s	00:00.25±00:00.20
Tempo estimado 3	00:01.62 s	00:01.23 s	00:02.46 s	00:02.01 s	00:01.83±00:00.46
Dif Tempo 3	00:00.34 s	00:00.53 s	-00:00.40 s	-00:00.15 s	00:00.47±00:00.16
Tempo estimado 4	00:01.63 s	00:01.67 s	00:02.22 s	00:01.21 s	00:01.68±00:00.36
Dif Tempo 4	00:00.33 s	00:00.09 s	-00:00.16 s	00:00.65 s	00:00.56±00:00.11

Para o quadro 8 foi encontrado o valor médio para o tempo real igual a 1.91 s (DP= 0.11) com oscilações entre 1.76 s para o sujeito 2 (valor mais baixo) e 2.06 s para o sujeito 3 (valor mais elevado). Para o tempo estimado existem oscilações entre 1.14 s para a ST 1 e 2.75 s para a ST 2. Na primeira sessão de treino, todos os sujeitos foram rápidos a prever os tempos, ficando longe dos seus tempos reais. Na sessão de treino 2 foi o sujeito 1 o mais rápido a carregar no botão, não conseguindo assim adivinhar o seu tempo, tendo saltado do bloco antes do colega ter tocado na parede, e o sujeito 4 o mais lento, ficando muito tempo no bloco. O sujeito 2 foi o mais rápido a prever o seu tempo enquanto o sujeito 3 foi lento na terceira sessão de treino. Na quarta e última sessão de treino foi o sujeito 4 o sujeito mais rápido a prever o tempo e o sujeito 3 o sujeito lento. Nesta equipa também houve muitas oscilações o que quer dizer que houve novamente outra estagnação.

Gráfico 1- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas femininas- 2.5m



Com o gráfico 1, podemos verificar que a equipa 2 foi a que apresentou melhorias na aplicação do programa de treino ao longo das quatro sessões de treino, conseguindo sempre diferenças de tempos menores de sessão para sessão, ou seja, existiu evolução temporal com a aplicação do programa de treino. Esta equipa apresentou sinais de concentração, aspeto que as nadadoras referiram como fundamental para o sucesso das rendições.

5.1.2. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas femininas- 5m

Para cada nadadora foi analisada a duração do tempo real, bem como, o tempo estimado ao longo das quatro sessões de treino (quadro 9, 10, 11 e 12) para a distância de oclusão – 5m.

Quadro 9- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 feminina- distância de oclusão 5m

Equipa 1- 5m					
	suji	suji2	suji3	suji4	X±DP
Tempo real	00:03.53 s	00:03.73 s	00:03.47 s	00:03.33 s	00:03.52±00:00.14
Tempo estimado 1	00:03.98 s	00:02.56 s	00:04.68 s	00:03.37 s	00:03.65±00:00.78
Dif Tempo 1	-00:00.45 s	00:01.17 s	-00:01.21 s	-00:00.04 s	00:01.17±00:00.00
Tempo estimado 2	00:03.29 s	00:01.61 s	00:02.91 s	00:04.76 s	00:03.14±00:01.12
Dif Tempo 2	00:00.24 s	00:02.12 s	00:00.56 s	-00:01.43 s	00:00.97±00:00.82
Tempo estimado 3	00:03.06 s	00:02.03 s	00:03.28 s	00:02.31 s	00:02.67±00:00.52
Dif Tempo 3	00:00.47 s	00:01.70 s	00:00.19 s	00:01.02 s	00:00.85±00:00.58
Tempo estimado 4	00:03.35 s	00:03.82 s	00:03.08 s	00:02.57 s	00:03.00±00:00.32
Dif Tempo 4	00:00.18 s	-00:00.19 s	00:00.39 s	00:00.76 s	00:00.44±00:00.24

No quadro 9, o valor médio, no que diz respeito ao tempo real foi igual a 3.52 s (DP= 0.14) com oscilações entre 3.33 s para o sujeito 4 (valor mais baixo) e 3.73 s para o sujeito 2 (valor mais elevado). Na sessão de treino 1 foi o sujeito 2 que foi mais rápido a prever o tempo enquanto o sujeito 3 foi o mais lento a prever o tempo. O sujeito 4 apesar de ter sido lento foi o sujeito com melhor diferença de tempo tendo se aproximando do seu tempo real. Na segunda sessão de treino o sujeito 2 foi o mais rápido a prever o seu tempo enquanto o sujeito 4 foi o mais lento. Na terceira sessão de treino todos os sujeitos foram rápidos a adivinhar o seu tempo, tendo o sujeito 3 ficado mais próximo do seu tempo real. Na quarta sessão de treino o sujeito 4 foi o sujeito que mais rápido carregou no botão não conseguindo adivinhar o seu tempo e o sujeito 2 aquele que ultrapassou o tempo do seu tempo real sendo lento a adivinhar o tempo. A média do tempo estimado foi menor de sessão para sessão, ou seja, houve melhorias desde a ST 1 até à ST 3, exceto na ST 4 que a média do tempo estimado voltou a aumentar. Relativamente à diferença de tempo esta foi positiva para a equipa em todas as sessões pois conseguiram melhorias retirando tempo desde a primeira sessão (1.17 s) até à quarta sessão (0.44 s). Podemos

aqui indicar que a aplicação do programa de treino teve efeitos positivos e resultados bastantes válidos com o treino sobre as rendições.

Quadro 10- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 feminina- distância de oclusão 5m

Equipa 2- 5m					
	suja1	suja2	suja3	suja4	X±DP
Tempo real	00:03.87 s	00:03.01 s	00:03.23 s	00:03.17 s	00:03.32±00:00.33
Tempo estimado 1	00:04.10 s	00:03.81 s	00:02.79 s	00:02.76 s	00:03.36±00:00.60
Dif Tempo 1	-00:00.23 s	-00:00.08 s	00:00.44 s	00:00.41 s	00:00.43±00:00.02
Tempo estimado 2	00:04.10 s	00:03.11 s	00:03.17 s	00:02.10 s	00:03.10±00:00.82
Dif Tempo 2	-00:00.23 s	-00:00.10 s	00:00.06 s	00:01.07 s	00:00.57±00:00.51
Tempo estimado 3	00:04.31 s	00:02.52 s	00:03.02 s	00:02.47 s	00:03.08±00:00.74
Dif Tempo 3	-00:00.44 s	00:00.98 s	-00:00.05 s	00:00.86 s	00:00.86±00:00.00
Tempo estimado 4	00:03.00 s	00:02.37 s	00:02.78 s	00:01.81 s	00:02.49±00:00.45
Dif Tempo 4	00:00.87 s	00:00.64 s	00:00.45 s	00:01.36 s	00:00.83±00:00.34

Através do quadro 10, verificou-se que o tempo real corresponde a um valor médio de 3.32 segundos (DP=0.02), uma média próxima à da equipa 1, com oscilações entre os valores de 3.01 s para o sujeito 2 e 3.87 s para o sujeito 1. Na ST 1 o sujeito 1 foi lento a adivinhar o seu tempo e o sujeito 3 rápido a adivinhar o tempo. Na ST 2 foi novamente o sujeito 1 que foi o mais lento a adivinhar o tempo e o sujeito 4 o mais rápido a prever o tempo. Repetidamente, o sujeito 1 foi o sujeito mais lento a prever o tempo e o sujeito 2 o sujeito mais rápido a prever o tempo. Na ST 4 todos os sujeitos foram rápidos a carregar no botão. Os valores médios dos tempos estimados das 4 sessões de treino foram positivos havendo uma melhora de sessão para sessão. No entanto nas diferenças de tempo não houve melhoras da equipa.

Quadro 11- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 feminina- distância de oclusão 5m

Equipa 3- 5m					
	suji	suji2	suji3	suji4	X±DP
Tempo real	00:03.67 s	00:03.33 s	00:03.47 s	00:03.43 s	00:03.48±00:00.12
Tempo estimado 1	00:02.30 s	00:02.99 s	00:03.41 s	00:03.13 s	00:02.96±00:00.41
Dif Tempo 1	00:01.37 s	00:00.34 s	00:00.06 s	00:00.30 s	00:00.52±00:00.50
Tempo estimado 2	00:02.45 s	00:02.60 s	00:03.54 s	00:02.15 s	00:02.69±00:00.52
Dif Tempo 2	00:01.22 s	00:00.73 s	-00:00.07 s	00:01.28 s	00:01.08±00:00.25
Tempo estimado 3	00:02.90 s	00:02.75 s	00:03.03 s	00:02.60 s	00:02.82±00:00.16
Dif Tempo 3	00:00.77 s	00:00.58 s	00:00.44 s	00:00.83 s	00:00.66±00:00.15
Tempo estimado 4	00:03.34 s	00:03.06 s	00:03.68 s	00:03.50 s	00:03.40±00:00.23
Dif Tempo 4	00:00.33 s	00:00.27 s	-00:00.21 s	-00:00.07 s	00:00.30±00:00.03

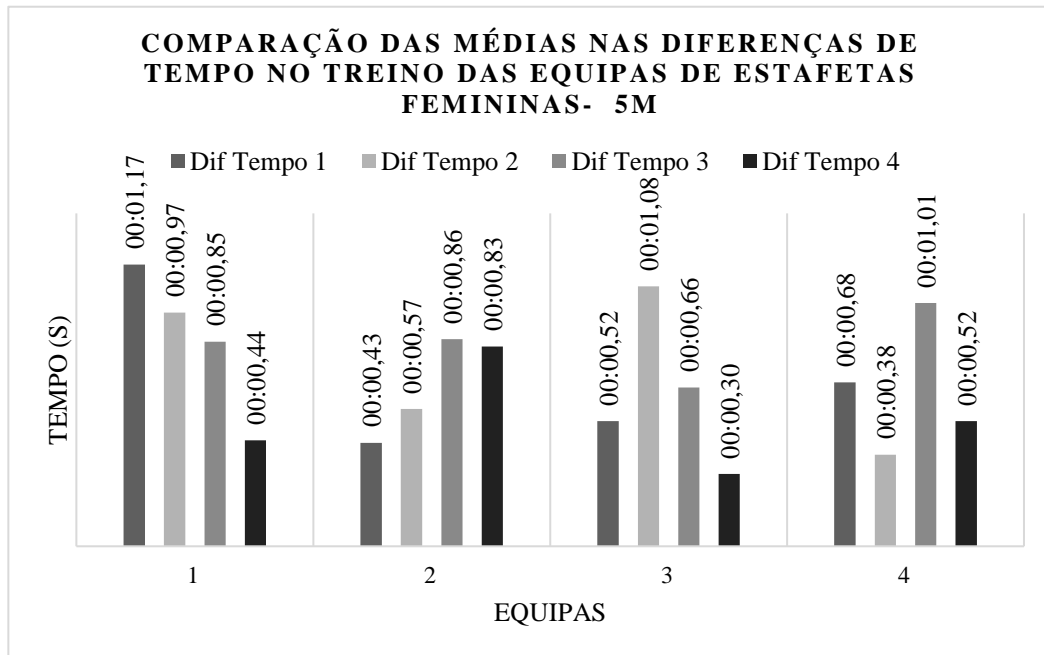
No quadro 11 a média do tempo real foi de 3.48 s (DP=0.12), causando oscilações entre os 3.33 s para o sujeito 2 e 3.67 s para o sujeito 1. De acordo com os resultados apresentados, verifica-se que em média do tempo estimado não apresenta valores com melhorias de sessão para sessão, ou seja, houve também uma estagnação nas sessões de treino. Na sessão de treino 1 e 3 todos os sujeitos foram rápidos a carregar no botão traduzindo tempos estimados afastados dos seus tempos reais. Mas o sujeito 3 tanto na ST 1 como na ST 3 foi o que se conseguiu aproximar mais do seu tempo real apesar de ter sido rápido. Na ST 2 foi o sujeito 4 o mais rápido a adivinhar o tempo, e o sujeito 3 o mais lento, no entanto, o mais próximo do seu tempo real. Na ST 4 foi o sujeito 4 o mais lento e o sujeito 1 o mais rápido a carregar no botão.

Quadro 12- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 4 feminina- distância de oclusão 5m

Equipa 4- 5m					
	su1	su2	su3	su4	X±DP
Tempo real	00:03.70 s	00:03.90 s	00:03.90 s	00:03.63 s	00:03.78±00:00.12
Tempo estimado 1	00:01.94 s	00:03.74 s	00:04.23 s	00:03.52 s	00:03.36±00:00.86
Dif Tempo 1	00:01.76 s	00:00.16 s	-00:00.33 s	00:00.11 s	00:00.68±00:00.77
Tempo estimado 2	00:03.51 s	00:03.56 s	00:03.28 s	00:03.88 s	00:03.56±00:00.21
Dif Tempo 2	00:00.19 s	00:00.34 s	00:00.62 s	-00:00.25 s	00:00.38±00:00.18
Tempo estimado 3	00:03.16 s	00:03.02 s	00:04.11 s	00:02.01 s	00:03.08±00:00.74
Dif Tempo 3	00:00.54 s	00:00.88 s	-00:00.21 s	00:01.62 s	00:01.01±00:00.45
Tempo estimado 4	00:03.16 s	00:03.40 s	00:04.19 s	00:04.64 s	00:03.85±00:00.60
Dif Tempo 4	00:00.54 s	00:00.50 s	-00:00.29 s	-00:01.01 s	00:00.52±00:00.02

Através dos resultados apresentados no quadro 12, verificamos que o tempo real apresenta um valor médio de 3.78 segundos (DP=0.12), com valores de 3.63 s para o sujeito 4 e 3.90 s para o sujeito 2 e 3. Acerca das diferenças de tempo, o valor médio mais baixo foi de 0.38 s na segunda sessão de treino e o valor mais elevado foi de 1.01 s na sessão de treino 3, podendo afirmar-se que não houve efeitos positivos na aplicação do programa de treino ao longo das quatro semanas. Na ST 1 o sujeito 1 foi o mais rápido a prever o tempo e o sujeito 3 o mais lento, na ST 2 o sujeito 3 o mais rápido e o sujeito 4 o mais lento a prever o tempo, na ST 3 o sujeito 4 foi o mais rápido e o sujeito 3 o mais lento, na quarta sessão de treino o sujeito mais lento a prever o tempo foi o sujeito 4 e o sujeito mais rápido a prever o tempo foi o sujeito 1.

Gráfico 2- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas femininas- 5m



Observando o gráfico 2 podemos verificar que a equipa 1 foi a que apresentou melhorias nas sessões de treino. Desde a sessão de treino 1 até à sessão de treino 4, a equipa conseguiu obter efeitos positivos melhorando sempre o seu tempo. Esta equipa, apesar de dizer que não realiza treino específico de rendições, participa em quase todas as provas de estafetas ao longo da época desportiva. Por terem conseguido uma evolução, podemos concluir que estas atletas podem ter realizado treino específico de rendições enquanto realizávamos o programa de treino.

5.1.3. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas femininas- 7.5m

Seguindo a ordem de trabalhos, foi analisada a duração do tempo real, bem como, o tempo estimado ao longo das quatro sessões de treino para a distância de oclusão – 7.5m (quadro 13, 14, 15 e 16).

Quadro 13- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 feminina- distância de oclusão 7.5m

Equipa 1- 7.5m					
	suji	suji2	suji3	suji4	X±DP
Tempo real	00:05.20 s	00:05.63 s	00:05.23 s	00:04.80 s	00:05.22±00:00.29
Tempo estimado 1	00:08.56 s	00:03.45 s	00:05.23 s	00:03.50 s	00:05.19±00:02.08
Dif Tempo 1	-00:03.36 s	00:02.18 s	00:00.00 s	00:01.30 s	00:01.16±00:00.90
Tempo estimado 2	00:06.11 s	00:04.69 s	00:05.81 s	00:04.67 s	00:05.32±00:00.65
Dif Tempo 2	-00:00.91 s	00:00.94 s	-00:00.58 s	00:00.13 s	00:00.54±00:00.41
Tempo estimado 3	00:04.60 s	00:05.01 s	00:05.36 s	00:03.62 s	00:04.65±00:00.65
Dif Tempo 3	00:00.60 s	00:00.62 s	-00:00.13 s	00:00.18 s	00:00.47±00:00.20
Tempo estimado 4	00:05.59 s	00:05.46 s	00:05.69 s	00:03.66 s	00:04.90±00:00.88
Dif Tempo 4	-00:00.39 s	00:00.17 s	-00:00.46 s	00:01.14 s	00:00.66±00:00.49

Com o quadro 13, verificamos que o tempo real foi igual a 5.22 s (DP= 0.29) com oscilações entre 4.80 s para o sujeito 4 e 5.63 s para o sujeito 2. Com os resultados da diferença de tempo podemos verificar que houve uma melhoria desde a sessão de treino 1 até à sessão 3, aumentando um pouco o valor na sessão de treino 4 sem grande oscilação. As médias dos tempos estimados apresentam algumas oscilações durante as quatro semanas de treino. Na ST 1 o sujeito 1 foi o sujeito mais lento, e o sujeito 3 aquele que fez o tempo ideal, ou seja, o tempo estimado igual ao tempo real. Na sessão de treino 2 o sujeito 1 foi o sujeito mais lento a adivinhar o seu tempo e o sujeito 2 o sujeito mais rápido a prever o seu tempo enquanto na sessão de treino 3 o sujeito 3 foi o sujeito mais lento a prever o seu tempo, mas foi o sujeito com uma diferença de tempo menor, e o sujeito 2 o mais rápido a prever o tempo. Na ST 4 o sujeito 4 foi o mais rápido a prever o seu tempo e o sujeito 3 o mais lento.

Quadro 14- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 feminina- distância de oclusão 7.5m

Equipa 2- 7.5m					
	suja	suja	suja	suja	X±DP
Tempo real	00:05.60 s	00:04.59 s	00:04.59 s	00:04.90 s	00:04.92±00:00.41
Tempo estimado 1	00:05.40 s	00:05.28 s	00:04.06 s	00:03.51 s	00:04.56±00:00.80
Dif Tempo 1	00:00.20 s	-00:00.69 s	00:00.53 s	00:01.39 s	00:00.71±00:00.50
Tempo estimado 2	00:05.66 s	00:04.57 s	00:04.35 s	00:04.49 s	00:04.77±00:00.52
Dif Tempo 2	-00:00.06 s	00:00.02 s	00:00.24 s	00:00.41 s	00:00.22±00:00.16
Tempo estimado 3	00:05.44 s	00:04.71 s	00:03.80 s	00:02.87 s	00:04.21±00:00.97
Dif Tempo 3	00:00.16 s	-00:00.12 s	00:00.79 s	00:02.03 s	00:00.99±00:00.78
Tempo estimado 4	00:05.40 s	00:04.16 s	00:04.99 s	00:03.13 s	00:04.42±00:00.87
Dif Tempo 4	00:00.20 s	00:00.43 s	-00:00.04 s	00:01.77 s	00:00.80±00:00.69

No quadro subsequente, a média sobre o tempo real foi de 4.92 s (DP=0.41) com oscilações entre o sujeito 2 e 3 com 3.59 s (valor mais baixo) e para o sujeito 1 com 5.60 s (valor mais elevado). A nível de diferenças de tempo houve oscilações, o que revela que não houve melhorias por parte da equipa. Na ST 1 o sujeito 4 foi o mais rápido a prever o tempo e o sujeito 2 o mais lento, na ST 2 o sujeito 4 foi o mais rápido a prever o tempo e o sujeito 1 o mais lento, no entanto, o sujeito 2 foi o que foi mais eficaz porque apresentou uma diferença de tempo menor. Na ST 3 o sujeito 4 voltou a ser o mais rápido a prever o seu tempo e o sujeito 2 o mais lento, mas também o melhor sujeito ao aproximar-se do seu tempo real. Na ST 4 o sujeito 4 foi novamente o mais rápido e o sujeito 3 o mais lento, mas o que se aproximou mais do seu tempo real, tendo um resultado positivo comparado com os restantes colegas.

Quadro 15- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 feminina- distância de oclusão 7.5m

Equipa 3- 7.5m					
	suji	suji2	suji3	suji4	X±DP
Tempo real	00:05.37 s	00:04.97 s	00:04.90 s	00:05.07 s	00:05.08±00:00.18
Tempo estimado 1	00:04.32 s	00:04.18 s	00:03.53 s	00:02.76 s	00:03.70±00:00.62
Dif Tempo 1	00:01.05 s	00:00.79 s	00:01.37 s	00:02.31 s	00:01.38±00:00.57
Tempo estimado 2	00:04.36 s	00:04.49 s	00:05.45 s	00:02.97 s	00:04.32±00:00.88
Dif Tempo 2	00:01.01 s	00:00.48 s	-00:00.55 s	00:02.10 s	00:01.20±00:00.67
Tempo estimado 3	00:05.03 s	00:04.27 s	00:04.37 s	00:04.64 s	00:04.58±00:00.29
Dif Tempo 3	00:00.34 s	00:00.70 s	00:00.53 s	00:00.43 s	00:00.50±00:00.13
Tempo estimado 4	00:05.78 s	00:05.33 s	00:04.74 s	00:04.54 s	00:05.10±00:00.49
Dif Tempo 4	-00:00.41 s	-00:00.36 s	00:00.16 s	00:00.53 s	00:00.35±00:00.19

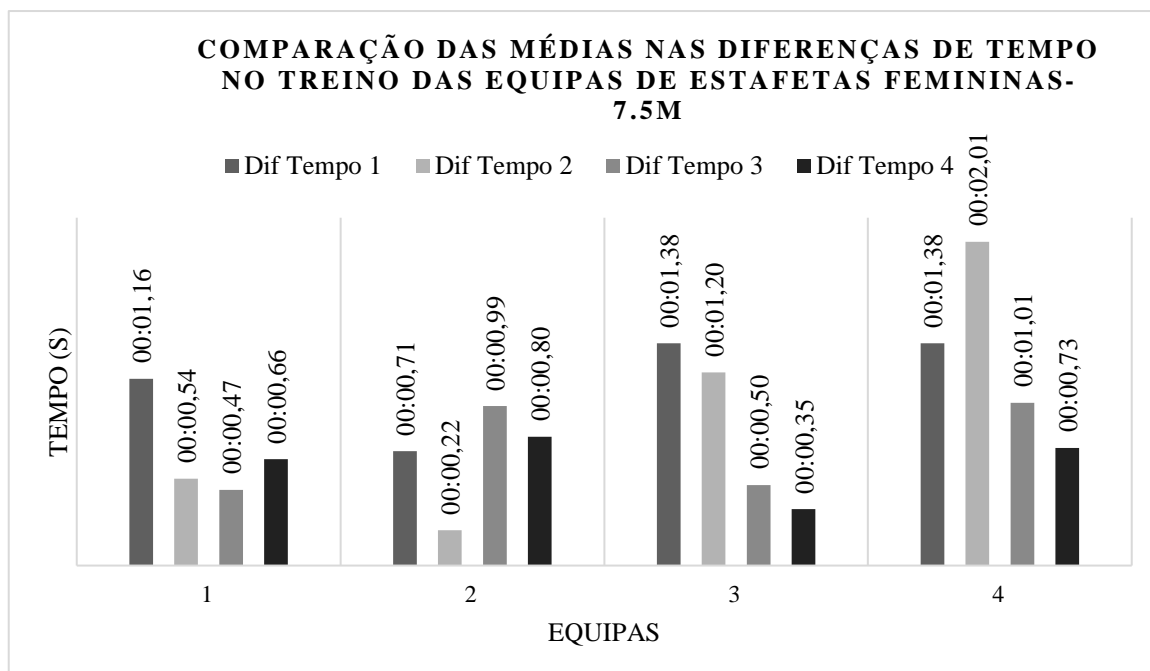
Para o quadro 15 foi encontrado o valor médio para o tempo real igual a 5.08 s (DP= 0.18) com oscilações entre 4.90 s para o sujeito 3 e 5.37 s para o sujeito 1. Os valores médios dos tempos estimados aumentaram, no entanto, a equipa apresentou resultados positivos ao longo das quatro sessões de treino, conseguindo sempre, de sessão para sessão, diminuir as diferenças de tempo. Analisando os sujeitos, na ST 1 e na ST 3 todos eles foram rápidos a carregar no botão ficando afastados dos seus tempos reais. Na ST 2 o sujeito 4 foi o mais rápido a prever o tempo e o sujeito 3 o mais lento. Na ST 4 o sujeito 4 voltou a ser mais rápido e o sujeito 1 o sujeito mais lento a prever o tempo.

Quadro 16- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 4 feminina- distância de oclusão 7.5m

Equipa 4- 7.5m					
	suji	suji2	suji3	suji4	X±DP
Tempo real	00:05.70 s	00:05.47 s	00:05.57 s	00:05.27 s	00:05.50±00:00.16
Tempo estimado 1	00:05.51 s	00:04.94 s	00:05.66 s	00:01.86 s	00:04.49±00:01.54
Dif Tempo 1	00:00.19 s	00:00.53 s	-00:00.09 s	00:03.41 s	00:01.38±00:01.44
Tempo estimado 2	00:06.17 s	00:03.80 s	00:03.83 s	00:02.65 s	00:04.11±00:01.28
Dif Tempo 2	-00:00.47 s	00:01.67 s	00:01.74 s	00:02.62 s	00:02.01±00:00.43
Tempo estimado 3	00:05.27 s	00:04.62 s	00:05.01 s	00:03.06 s	00:04.49±00:00.86
Dif Tempo 3	00:00.43 s	00:00.85 s	00:00.56 s	00:02.21 s	00:01.01±00:00.71
Tempo estimado 4	00:06.97 s	00:04.65 s	00:06.02 s	00:04.64 s	00:05.57±00:00.98
Dif Tempo 4	-00:01.27 s	00:00.82 s	-00:00.45 s	00:00.63 s	00:00.73±00:00.09

Terminando com o quadro 16, o valor médio foi de 5.50 s (DP=0.16) para o tempo real com oscilações entre 5.27 s para o sujeito 4 e 5.70 s para o sujeito 1. Na ST 1 o sujeito 3 foi o mais lento a prever o seu tempo, mas foi o que se aproximou mais do seu tempo real e o sujeito 4 o sujeito mais rápido a prever o tempo. Na ST 2 foi novamente o sujeito 4 o mais rápido e o sujeito 1 o mais lento. Na ST 3 todos os sujeitos foram rápidos a carregar no botão ficando afastados do seu tempo real. Na ST 4 o sujeito 2 foi o mais rápido a prever o tempo e o sujeito 1 o mais lento a prever o tempo. De acordo com as diferenças de tempo, na ST 1 foi de 1.38 s, na ST 3 de 1.01 s e na sessão de treino 4 foi de 0.73 s conseguindo uma melhoria exceto na ST 2 em que a diferença de tempo aumentou.

Gráfico 3- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas femininas- 7.5m



Observando o gráfico 3, concluímos que foi a equipa 3 que apresentou melhorias ao longo das quatro sessões de treino. Esta distância de oclusão de 7.5m é a distância maior, o que faz com que o modo de concentração destas atletas seja elevado a nível da percepção visual, tanto nas competições como nos treinos que realizam antes de todas as provas de estafetas em que participam.

5.1.4. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas masculinas- 2.5m

Continuando o processo de análise, que foi iniciado nas equipas femininas, passamos agora para as equipas masculinas, observando neste capítulo a duração do tempo real e do tempo estimado das sessões de treino para a distância de oclusão 2.5m nos quadros 17, 18 e 19.

Quadro 17- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 masculina- distância de oclusão 2.5m

Equipa 1- 2.5m					
	su1	su2	su3	su4	X±DP
Tempo real	00:01.43 s	00:01.30 s	00:01.33 s	00:01.43 s	00:01.37±00:00.06
Tempo estimado 1	00:01.32 s	00:01.26 s	00:01.14 s	00:01.56 s	00:01.32±00:00.15
Dif Tempo 1	00:01.11 s	00:00.04 s	00:00.19 s	-00:00.13 s	00:00.45±00:00.47
Tempo estimado 2	00:01.12 s	00:01.60 s	00:01.22 s	00:01.40 s	00:01.34±00:00.18
Dif Tempo 2	00:00.31 s	-00:00.30 s	00:00.11 s	00:00.03 s	00:00.15±00:00.12
Tempo estimado 3	00:01.23 s	00:01.22 s	00:01.29 s	00:00.84 s	00:01.15±00:00.18
Dif Tempo 3	00:00.20 s	00:00.08 s	00:00.04 s	00:00.59 s	00:00.23±00:00.22
Tempo estimado 4	00:00.82 s	00:01.20 s	00:01.37 s	00:01.85 s	00:01.13±00:00.23
Dif Tempo 4	00:00.61 s	00:00.10 s	-00:00.04 s	-00:00.42 s	00:00.36±00:00.26

Através da análise do quadro 17, verificamos que o tempo real apresenta um valor médio de 1.37 s, com oscilações entre valores de 1.30 s para o sujeito 2 e 1.43 s para o sujeito 1 e 4. Na ST o sujeito 1 foi o mais rápido e o sujeito 4 o mais lento, na ST 2 o sujeito mais rápido a prever o tempo foi o sujeito 1 e o sujeito 2 foi o mais lento a prever o tempo. Na ST 3 todos os sujeitos foram rápidos a prever o tempo, mas o sujeito 3 foi que se aproximou do tempo real bem como na ST 4 apesar de ter ultrapassado o tempo. Na ST 4 o sujeito 4 foi o mais lento e o sujeito 1 o mais rápido a prever o tempo. As médias dos tempos estimadas foram significativas, mas esta equipa masculina, não conseguiu efeitos positivos nas diferenças de tempo ao longo das sessões de treino. O programa de treino não conseguiu ajudar a melhorar os resultados desta equipa.

Quadro 18- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 masculina- distância de oclusão 2.5m

Equipa 2- 2.5m					
	suja	suja	suja	suja	X±DP
Tempo real	00:01.33 s	00:01.26 s	00:01.26 s	00:01.53 s	00:01.34±00.00.11
Tempo estimado 1	00:01.46 s	00:00.93 s	00:00.95 s	00:00.83 s	00:01.04±00:00.25
Dif Tempo 1	-00:00.13 s	00:00.33 s	00:00.31 s	00:00.70 s	00:00.45±00:00.18
Tempo estimado 2	00:01.16 s	00:00.81 s	00:00.60 s	00:00.98 s	00:00.89±00:00.21
Dif Tempo 2	00:00.17 s	00:00.45 s	00:00.66 s	00:00.55 s	00:00.46±00:00.18
Tempo estimado 3	00:01.33 s	00:00.90 s	00:00.75 s	00:01.33 s	00:01.08±00:00.26
Dif Tempo 3	00:00.00 s	00:00.36 s	00:00.51 s	00:00.20 s	00:00.27±00.00.19
Tempo estimado 4	00:01.11 s	00:01.05 s	00:00.84 s	00:01.70 s	00:01.18±00:00.32
Dif Tempo 4	00:00.22 s	00:00.21 s	00:00.42 s	-00:00.17 s	00:00.28±00:00.10

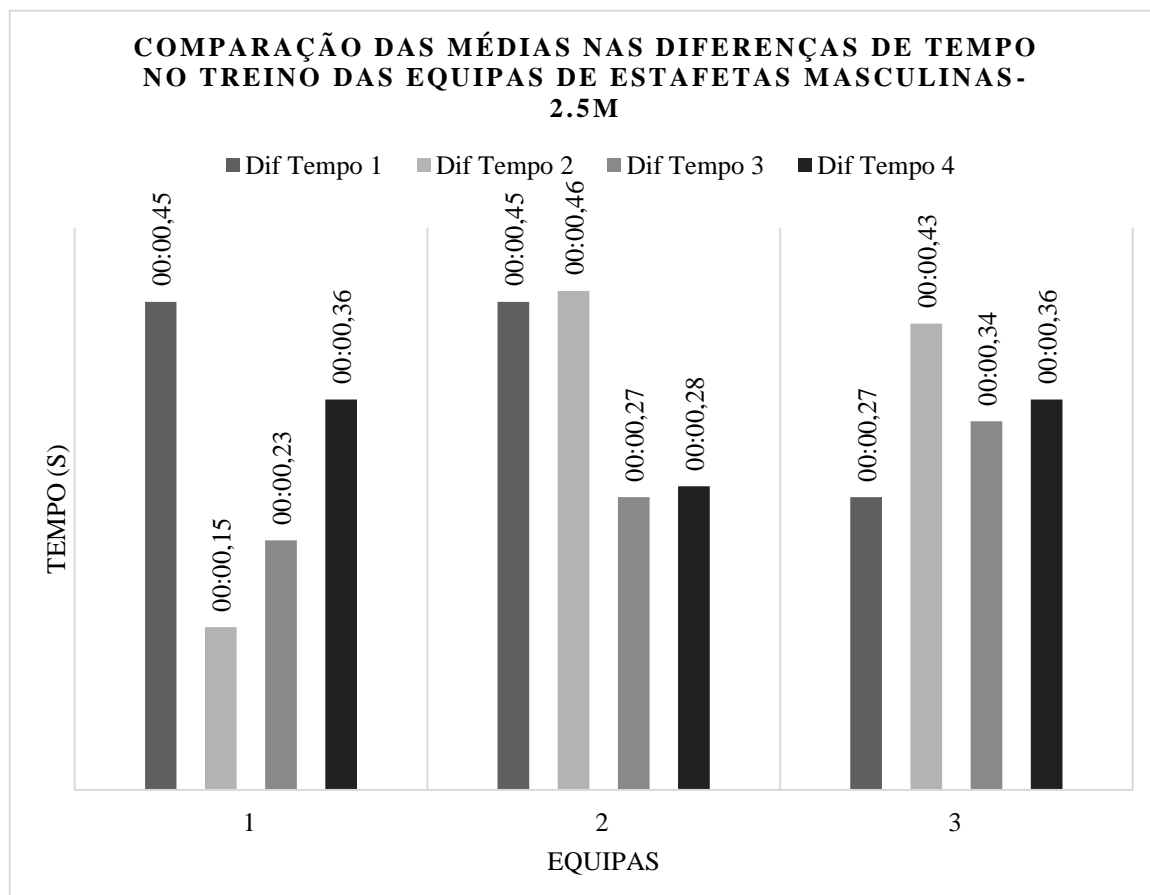
Através do quadro 18, constatou-se que o tempo médio do tempo real corresponde a um valor médio de 1.34 s (DP=0.11), com oscilações entre 1.26 s para os sujeitos 2 e 3, e 1.53 s para o sujeito 4. O sujeito 1 foi o mais lento a adivinhar o seu tempo, mas foi o que se aproximou mais do seu tempo real, e o sujeito 4 foi o mais rápido a prever o tempo na ST 1, na ST 2 todos os sujeitos foram rápidos a carregar no botão não atingido o tempo real, na ST 3 o sujeito 1 foi o sujeito que conseguiu adivinhar o tempo, atingindo o mesmo tempo estimado e real. Na ST 4 o sujeito 4 foi o mais lento a prever o tempo, no entanto, foi o que se aproximou mais do seu tempo real e o sujeito 3 foi o mais rápido. No geral, esta equipa alcançou um efeito considerável com o treino.

Quadro 19- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 masculina- distância de oclusão 2.5m

Equipa 3- 2.5m					
	suji	suji2	suji3	suji4	X±DP
Tempo real	00:01.50 s	00:01.63 s	00:01.66 s	00:01.60 s	00:01.60±00:00.07
Tempo estimado 1	00:01.40 s	00:01.02 s	00:01.57 s	00:01.65 s	00:01.41±00:00.24
Dif Tempo 1	00:00.10 s	00:00.61 s	00:00.09 s	-00:00.05 s	00:00.27±00:00.24
Tempo estimado 2	00:01.32 s	00:01.16 s	00:01.15 s	00:01.06 s	00:01.17±00:00.09
Dif Tempo 2	00:00.18 s	00:00.47 s	00:00.51 s	00:00.54 s	00:00.43±00:00.14
Tempo estimado 3	00:01.09 s	00:01.34 s	00:01.38 s	00:01.22 s	00:01.26±00:00.11
Dif Tempo 3	00:00.41 s	00:00.29 s	00:00.28 s	00:00.38 s	00:00.34±00:00.06
Tempo estimado 4	00:01.04 s	00:01.19 s	00:01.23 s	00:01.51 s	00:01.24±00:00.17
Dif Tempo 4	00:00.46 s	00:00.44 s	00:00.43 s	00:00.09 s	00:00.36±00:00.15

O quadro 19 apresenta uma média do tempo real de 1.60 s, com importâncias entre 1.50 s e 1.66 s para o sujeito 1 e 3, respetivamente. Importa referir que o sujeito 4 foi o sujeito que deixou ultrapassar o seu tempo, prevendo o tempo com mais 0.05 s do que o tempo real, mas conseguiu ser o sujeito que se aproximou do seu tempo, sendo o sujeito 2 o mais rápido na ST 1. Nas restantes sessões de treino, todos os sujeitos foram rápidos a carregar no botão ficando afastados dos seus tempos reais. No global, a equipa não conseguiu um progresso de semana para semana com os treinos.

Gráfico 4- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas masculinas- 2.5m



No gráfico 4 podemos observar que a equipa 2 foi a que conseguiu oscilações semelhantes na diferença de tempo 1 e 2 melhorando o seu tempo na diferença de tempo 3 e 4. Esta equipa só participa em algumas provas de estafetas e, por vezes, realiza treino específico de rendições. A melhoria pode ter sido originada a partir dos treinos de rendições que os atletas possam ter feito enquanto realizavam o programa de treino das rendições. No entanto, as quatro semanas de treino podem não ter sido suficientes para haver uma melhoria mais significativa.

5.1.5. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas masculinas- 5m

Neste capítulo iremos analisar a duração do tempo real e do tempo estimado que as equipas realizaram, no decorrer de quatro semanas, nas sessões de treino na distância de oclusão de 5m (quadro 20, 21 e 22).

Quadro 20- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 masculina- distância de oclusão 5m

Equipa 1- 5m					
	suji	suji2	suji3	suji4	X±DP
Tempo real	00:02.66 s	00:02.73 s	00:02.80 s	00:02.93 s	00:02.78±00;00.10
Tempo estimado 1	00:02.64 s	00:02.12 s	00:02.70 s	00:02.99 s	00:02.61±00:00.31
Dif Tempo 1	00:00.02 s	00:00.61 s	00:00.10 s	-00:00.06 s	00:00.24±00:00.26
Tempo estimado 2	00:02.19 s	00:02.83 s	00:02.64 s	00:03.21 s	00:02.72±00:00.37
Dif Tempo 2	00:00.47 s	-00:00.10 s	00:00.16 s	-00:00.28 s	00:00.32±00:00.16
Tempo estimado 3	00:02.13 s	00:02.86 s	00:03.25 s	00:03.40 s	00:02.91±00:00.49
Dif Tempo 3	00:00.53 s	-00:00.13 s	-00:00.45 s	-00:00.47 s	00:00.53±00:00.00
Tempo estimado 4	00:02.42 s	00:02.62 s	00:02.38 s	00:02.22 s	00:02.42±00:00.16
Dif Tempo 4	00:00.24 s	00:00.11 s	00:00.42 s	00:00.71 s	00:00,37±00:00,23

Na equipa em estudo foi encontrado o valor médio para o tempo real igual a 2.78 s com oscilações entre 2.66 s para o sujeito 1 (valor mais baixo) e 2.93 s para o sujeito 4 (valor mais elevado). Na ST 1 o sujeito 2 foi o rápido a prever o seu tempo e o sujeito 4 foi lento. Na ST 2 e 3 o sujeito 1 foi o mais rápido a prever o tempo e o sujeito 4 novamente o mais lento. Na ST 4 todos os sujeitos foram rápidos a prever os seus tempos. Os resultados das diferenças de tempo para a equipa 1 foram negativos não tendo conseguido melhorias com as sessões de treino, o que resultou numa estagnação.

Quadro 21- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 masculina- distância de oclusão 5m

Equipa 2- 5m					
	suja	suja	suja	suja	X±DP
Tempo real	00:02.60 s	00:02.40 s	00:02.87 s	00:02.80 s	00:02.67±00:00.18
Tempo estimado 1	00:02.82 s	00:02.25 s	00:02.39 s	00:03.05 s	00:02.63±00:00.32
Dif Tempo 1	-00:00.22 s	00:00.15 s	00:00.48 s	-00:00.25 s	00:00.32±00:00.17
Tempo estimado 2	00:02.47 s	00:01.50 s	00:02.41 s	00:03.22 s	00:02.40±00:00.61
Dif Tempo 2	00:00.13 s	00:00.90 s	00:00.46 s	-00:00.42 s	00:00.50±00:00.32
Tempo estimado 3	00:02.34 s	00:02.21 s	00:02.05 s	00:03.83 s	00:02.61±00:00.71
Dif Tempo 3	00:00.26 s	00:00.19 s	00:00.82 s	-00:01.03 s	00:00.42±00:00.28
Tempo estimado 4	00:02.66 s	00:02.29 s	00:01.96 s	00:04.04 s	00:03.00±00:00.75
Dif Tempo 4	-00:00.06 s	00:00.11 s	00:00.91 s	-00:01.24 s	00:00.51±00:00.40

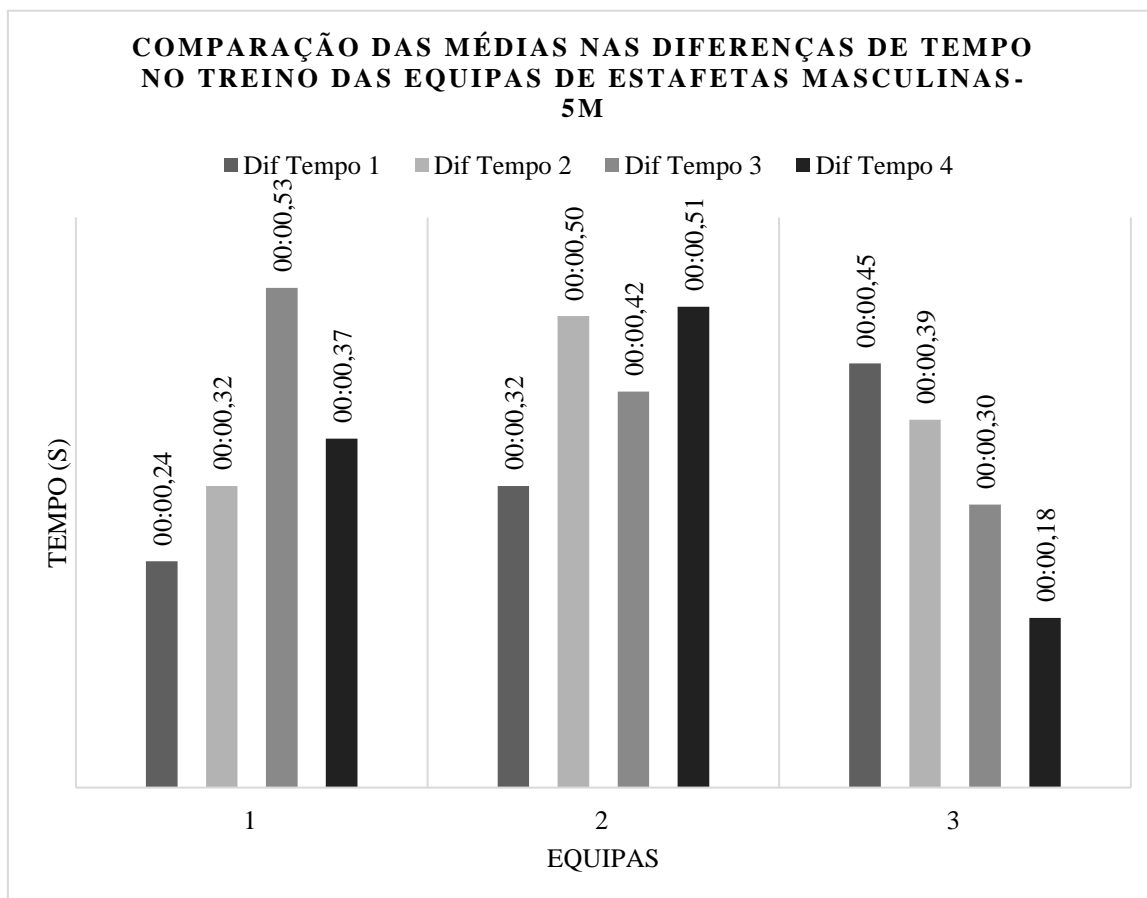
No quadro 21 estão apresentados, respetivamente, os valores da análise do tempo real e os valores do tempo estimado. A média do tempo real foi de 2.67 s, com relevâncias entre 2.40 s para o sujeito 2 e 2.87 s para o sujeito 3. A equipa não conseguiu atingir efeitos positivos com as sessões de treino. O sujeito 3 foi o pior elemento em relação à diferença de tempo, ou seja, foi rápido a saltar do bloco, e o sujeito 1 foi o mais lento a adivinhar o seu tempo real na ST 1. Na ST 2 o sujeito 2 foi o mais rápido a prever o tempo, saltando do bloco sem que o colega tivesse tocado na parede e o sujeito 4 o sujeito mais lento. Na ST 3 e na ST 4 o sujeito 3 foi o mais rápido a prever o tempo e o sujeito 4 novamente o mais lento, ultrapassando o seu tempo real.

Quadro 22- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 masculina- distância de oclusão 5m

Equipa 3- 5m					
	suja	suja	suja	suja	X±DP
Tempo real	00:02.96 s	00:03.06 s	00:03.33 s	00:03.26 s	00:03.15±00:00.15
Tempo estimado 1	00:03.09 s	00:02.23 s	00:03.22 s	00:02.85 s	00:02.85±00:00.38
Dif Tempo 1	-00:00.13 s	00:00.83 s	00:00.11 s	00:00.41 s	00:00.45±00:00.30
Tempo estimado 2	00:03.80 s	00:02.67 s	00:03.40 s	00:03.39 s	00:03.32±00:00.41
Dif Tempo 2	-00:00.84 s	00:00.39 s	-00:00.07 s	-00:00.13 s	00:00.39±00:00.00
Tempo estimado 3	00:02.57 s	00:03.91 s	00:03.13 s	00:04.43 s	00:03.51±00:00.71
Dif Tempo 3	00:00.39 s	-00:00.85 s	00:00.20 s	-00:01.17 s	00:00.30±00:00.10
Tempo estimado 4	00:03.53 s	00:03.34 s	00:03.15 s	00:03.32 s	00:03.34±00:00.13
Dif Tempo 4	-00:00.57 s	-00:00.28 s	00:00.18 s	-00:00.06 s	00:00.18±00:00.00

Observando o quadro 22, constatamos que o tempo real apresenta valores médios de 3.15 s (DP=0.15), com frequências entre os 2.96 s para o sujeito 1 e 3.33 s para o sujeito 4. NA ST 1 o sujeito 4 foi o sujeito rápido a prever o tempo, isto é, saltou demasiado cedo do bloco, e o sujeito 1 foi o sujeito lento que ficou tempo demais no bloco. Na ST 2, o sujeito 1 foi novamente o mais lento e o sujeito 2 o mais rápido. Na ST 3 o sujeito 4 foi o mais lento a adivinhar o seu tempo e o sujeito 1 o mais rápido a carregar no botão, saltando muito cedo do bloco. Na ST 4 o sujeito 1 foi o mais lento outra vez, e o sujeito 3 o mais rápido. As médias dos tempos estimados sofreram oscilações, mas os valores das diferenças de tempo foram sempre diminuindo de semana para semana, o que quer dizer que a equipa conseguiu resultados positivos.

Gráfico 5- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas masculinas- 5m



Analisando o gráfico 5 das equipas masculinas para a distância de oclusão de 5m, verificamos que a equipa 3 foi a que apresentou melhores resultados ao longo das quatro semanas de treino. Estes resultados poderão justificar-se pelo facto de os atletas serem todos do mesmo escalão (júnior), treinarem quase sempre juntos, antes das provas, e participarem nas mesmas provas de estafetas, fatores que poderão estar relacionados com o desenvolvimento da equipa.

5.1.6. Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino das equipas de estafetas masculinas- 7.5m

Para terminar a interpretação do tempo real com o tempo estimado, falta-nos apresentar os resultados do quadro 23, 24 e 25 para a distância de oclusão de 7.5m.

Quadro 23- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 1 masculina- distância de oclusão 7.5m

Equipa 1- 7.5m					
	suja	suja2	suja3	suja4	X±DP
Tempo real	00:04.17 s	00:03.40 s	00:04.07 s	00:04.20 s	00:03.96±00:00.33
Tempo estimado 1	00:03.43 s	00:03.63 s	00:04.84 s	00:04.38 s	00:04.07±00:00.57
Dif Tempo 1	00:00.74 s	-00:00.23 s	-00:00.77 s	-00:00.18 s	00:00.47±00:00.00
Tempo estimado 2	00:03.34 s	00:03.57 s	00:04.08 s	00:03.58 s	00:03.64±00:00.27
Dif Tempo 2	00:00.83 s	-00:00.17 s	-00:00.01 s	00:00.62 s	00:00.73±00:00.11
Tempo estimado 3	00:04.22 s	00:03.54 s	00:04.09 s	00:04.45 s	00:04.08±00:00.33
Dif Tempo 3	-00:00.05 s	-00:00.14 s	-00:00.02 s	-00:00.25 s	-00:00.00±00:00.00
Tempo estimado 4	00:03.62 s	00:03.62 s	00:04.04 s	00:04.14 s	00:03.85±00:00.24
Dif Tempo 4	00:00.55 s	-00:00.22 s	00:00.03 s	00:00.06 s	00:00.21±00:00.24

No quadro 23, podemos observar que a equipa apresentou oscilações ao longo das sessões de treino, o que significa que não acrescentou efeitos positivos. Na sessão de treino 1, o sujeito 1 foi o mais rápido e o sujeito 3 o mais lento a adivinhar o seu tempo. Na sessão de treino 2, foi novamente o sujeito 1 que foi o mais rápido e o sujeito 2 o mais lento a adivinhar o seu tempo, no entanto, o sujeito 3 ultrapassou o tempo real, mas foi o sujeito que conseguiu uma menor diferença entre o tempo real e estimado. Na sessão de treino 3 todos os sujeitos conseguiram ultrapassar o tempo estimado do tempo real e na sessão de treino 4 o sujeito 1 voltou a ser o mais rápido e o sujeito 2 o mais lento a adivinhar o tempo.

Quadro 24- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 2 masculina- distância de oclusão 7.5m

Equipa 2- 7.5m					
	suja	suja	suja	suja	X±DP
Tempo real	00:03,87 s	00:03,83 s	00:03,83 s	00:03,90 s	00:03.86±00:00.03
Tempo estimado 1	00:03,47 s	00:03,15 s	00:03,39 s	00:02,37 s	00:03.10±00:00.43
Dif Tempo 1	00:00,40 s	00:00,68 s	00:00,44 s	00:01,53 s	00:00.76±00:00.46
Tempo estimado 2	00:03,20 s	00:02,28 s	00:02,91 s	00:03,94 s	00:03.08±00:00.60
Dif Tempo 2	00:00,67 s	00:01,55 s	00:00,92 s	-00:00,04 s	00:01.05±00:00.37
Tempo estimado 3	00:03,99 s	00:03,76 s	00:03,48 s	00:04,45 s	00:03.92±00:00.36
Dif Tempo 3	-00:00,12 s	00:00,07 s	00:00,35 s	-00:00,55 s	00:00.21±00:00.14
Tempo estimado 4	00:04,45 s	00:03,83 s	00:03,71 s	00:02,93 s	00:03.73±00:00.54
Dif Tempo 4	-00:00,58 s	00:00,00 s	00:00,12 s	00:00,97 s	00:00.36±00:00.43

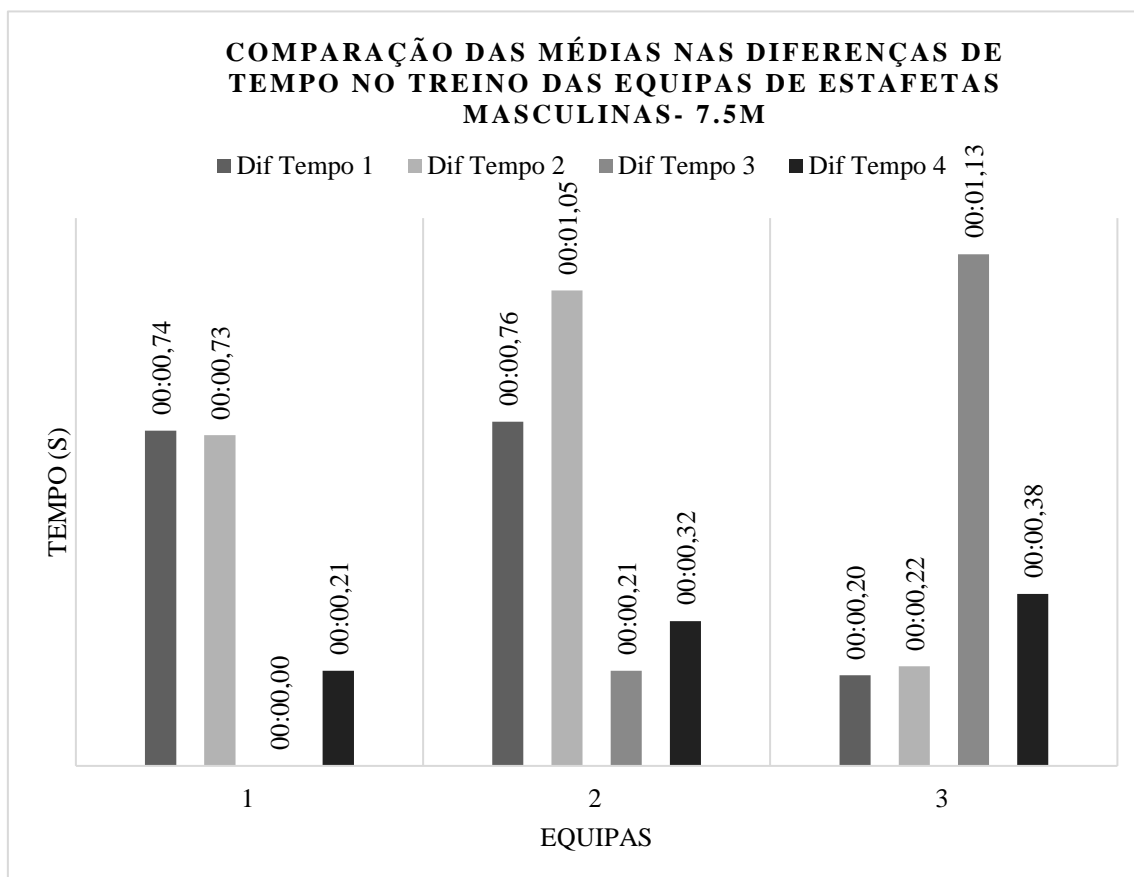
No quadro 24 o valor médio do tempo real foi de 3.86 s com oscilações entre 3.83 s para os sujeitos 2 e 3 (valor mais baixo) e 3.90 s para o sujeito 4 (valor mais elevado). Os valores médios dos tempos estimados sofreram oscilações, fazendo com que a equipa 2 não atingisse efeitos positivos nas diferenças de tempo com as sessões de treino. Importa relatar que na ST 1 todos os sujeitos foram rápidos a prever o seu tempo, saltando demasiado cedo do bloco, o que levou a equipa a ser desclassificada. Na ST 2, o sujeito 2 foi o mais rápido a adivinhar o seu tempo e o sujeito 4 o mais lento, mas também o que conquistou uma diferença de tempo menor. Na ST 3, o sujeito 3 foi o mais rápido e o sujeito 4 o mais lento, já na ST 4, o sujeito 4 foi o mais rápido e o sujeito 1 o mais lento, o sujeito 2 foi o que conseguiu um tempo ideal, ou seja, conseguiu alcançar o tempo estimado igual ao tempo real.

Quadro 25- Comparação do tempo real vs tempo estimado no treino da equipa 3 masculina- distância de oclusão 7.5m

Equipa 3- 7.5m					
	suja	suja	suja	suja	X±DP
Tempo real	00:04.40 s	00:04.33 s	00:04.73 s	00:04.80 s	00:04.56±00:00.20
Tempo estimado 1	00:04.13 s	00:04.49 s	00:04.68 s	00:04.52 s	00:04.45±00:00.20
Dif Tempo 1	00:00.27 s	-00:00.16 s	00:00.05 s	00:00.28 s	00:00.20±00:00.11
Tempo estimado 2	00:04.78 s	00:04.81 s	00:04.49 s	00:04.60 s	00:04.67±00:00.13
Dif Tempo 2	-00:00.38 s	-00:00.48 s	00:00.24 s	00:00.20 s	00:00.22±00:00.02
Tempo estimado 3	00:04.71 s	00:03.20 s	00:05.43 s	00:05.12 s	00:04.61±00:00.86
Dif Tempo 3	-00:00.31 s	00:01.13 s	-00:00.70 s	-00:00.32 s	00:01.13±00:00.00
Tempo estimado 4	00:04.74 s	00:03.50 s	00:04.42 s	00:04.79 s	00:04.36±00:00.52
Dif Tempo 4	-00:00.34 s	00:00.83 s	00:00.31 s	00:00.01 s	00:00.38±00:00.34

Com o quadro 25, podemos verificar que o valor médio do tempo real foi de 4.56 s, com oscilações para o sujeito 2 de 4.33 s e para o sujeito 4 de 4.80 s. Na ST 1, o sujeito 2 foi o mais lento a adivinhar o seu tempo e o sujeito 4 o mais rápido, na sessão de treino 2 foi o sujeito 2 que repetiu o processo sendo o mais lento e o sujeito 3 o mais rápido, na ST 3, o sujeito 2 foi o mais rápido a prever o tempo e o sujeito 3 o mais lento. Na última sessão de treino, o sujeito 2 foi o mais rápido a carregar no botão e o sujeito 1 o mais lento, mas foi o sujeito 4 que conseguiu uma diferença menor de tempo. A equipa também não apresentou efeitos positivos durante as quatro semanas de treino.

Gráfico 6- Comparação das médias nas diferenças de tempo no treino das equipas de estafetas masculinas- 7.5m



No gráfico 6 verificamos que as equipas apresentaram algumas oscilações de sessão para sessão, mas houve uma equipa que se destacou. A equipa 1, comparada com as restantes equipas. Os atletas disseram no questionário que não participavam em todas as provas, só em uma ou duas provas, possivelmente, nos Campeonatos Nacionais e Regionais, que são as mais importantes. Porém, como esta equipa apresenta níveis de experiência entre os oito e os onze anos poderá ser este o aspeto fundamental para apresentarem melhores resultados nesta distância de oclusão.

5.2. Relação entre as diferenças de tempo e as distâncias de oclusão no treino-Femininos e Masculinos

Neste capítulo, iremos identificar as diferenças de tempo para cada distância de oclusão, durante as quatro semanas de intervenção, relativa aos nadadores do sexo feminino e do sexo masculino.

Quadro 26- Programa de treino para nadadores do sexo feminino e masculino para as quatro semanas de intervenção, diferenças de tempo e distâncias de oclusão

Feminino						
Distância de oclusão/ Sessão de treino	Unidades	Média±SD	Anova – Treino	Anova- Distância	Interação	Effect Size
ST1	s	0.84±0.77				
ST2	s	0.72±0.65				
ST3	s	0.61±0.48				
ST4	s	0.47±0.9				
			*	*	n.s.	(2)
Masculino						
Distância de oclusão/ Sessão de treino	Unidades	Média±SD	Anova – Treino	Anova- Distância	Interação	Effect Size
ST1	s	0.33±0.31				
ST2	s	0.41±0.32				
ST3	s	0.38±0.31				
ST4	s	0.35±0.3				
			n.s.	*	n.s.	(3)

Nota: os valores representam média±SD. As diferenças representam o valor p de variância de duas vias ANOVA: ** p <.01, * p ≤.05, n.s.p> .05 (não significativo). (2) Females effect size training 0.219 and effect size distance 0.240933. (3) Males effect size distance 0.287.

O quadro 28 apresenta a média e o desvio padrão da diferença entre os tempos estimados e os tempos reais, ou seja, a diferença de tempo durante a intervenção de quatro semanas do programa de treino em cada distância para as rendições dos nadadores do

sexo masculino e feminino. Nas nadadoras há um efeito significativo no treino para a diferença de tempo ($F(3,45) = 4.204, p \leq 0.05, \eta^2p = 0.219$) e um efeito significativo na distância de oclusão ($F(2,30) = 4.761, p \leq 0.05, \eta^2p = 0.241$), no entanto, não houve diferenças significativas na interação destes dois factores, tanto na distância como no efeito de treino em relação à diferença de tempo ($F(6,66) = 1.353, p > .05$). Quanto aos nadadores, não houve um efeito significativo no treino para a diferença de tempo ($F(3,33) = 0,716, p > 0,05$), mas houve um efeito significativo nas distâncias de oclusão ($F(2,22) = 4.438, p \leq 0.05, \eta^2p = .287$); já a interação destes dois factores não revelou efeito significativo ($F(6,66) = 1.439, p > .05$) como ocorreu nas nadadoras.

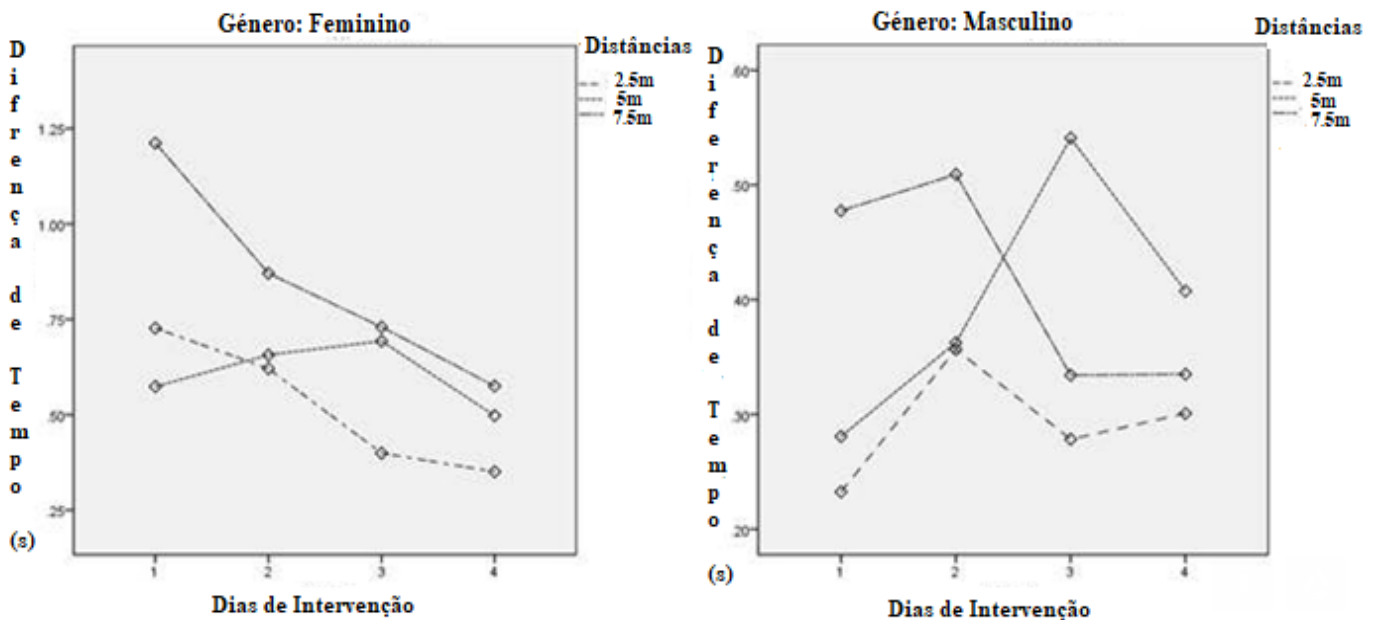


Figura 8- Comparação do comportamento dos nadadores do sexo feminino e masculino nas diferenças de tempo e para as distâncias de oclusão durante as quatro semanas de intervenção

Esses resultados demonstraram um comportamento diferenciado no processo de aprendizagem, isto é, por um lado, as nadadoras apresentaram melhorias para as diferenças de tempo em cada distância de oclusão, sendo que a distância de 2.5m foi a mais constante em cada semana de intervenção (Figura 9). Por outro lado, os nadadores foram mais irregulares durante as diferenças de tempo para todas as distâncias de oclusão (Figura 9), apesar de melhorarem também a diferença de tempo, não foram tão lineares como as nadadoras.

5.3. Tempo ao bloco de partida antes e depois da aplicação do programa de treino nas equipas de estafetas femininas

Nesta parte, iremos comparar o tempo ao bloco que as atletas alcançaram numa competição, antes de realizarem o programa de treino, com o tempo ao bloco noutra competição e verificar se houve melhorias no TB após o treino. Iremos ainda calcular a melhoria em percentagem dos sujeitos e das equipas.

Quadro 27- Comparação do TB antes e depois da aplicação do programa de treino nas equipas de estafetas femininas

Feminino												
	Equipa 1			Equipa 2			Equipa 3			Equipa 4		
	TB antes	TB depois	Melhoria	TB antes	TB depois	Melhoria	TB antes	TB depois	Melhoria	TB antes	TB depois	Melhoria
Suj1	0.36	0.69	-92 %	0.73	0.64	12%	0.85	0.71	16%	0.80	0.75	6%
Suj2	0.40	0.67	-68%	0.47	0.56	-19%	0.65	0.52	20%	0.74	0.73	1%
Suj3	0.87	0.68	22%	0.82	0.44	46%	0.88	0.76	14%	0.79	0.78	1%
Suj 4	0.84	0.61	27%	0.52	0.82	-58%	0.62	0.65	-5%	0.74	0.74	0%
X±DP	0.62±0.24	0.66±0.03	-	0.64±0.14	0.62±0.14	-	0.75±0.12	0.66±0.09	-	0.77±0.03	0.75±0.02	-

O quadro 26 apresenta-nos resultados sobre o TB antes do treino e depois do treino das equipas em estudo. A equipa 1 apresenta o TB anterior com um valor médio de 0.62 s com oscilações entre os 0.36 s e 0.87 s. O sujeito 1 e 2 não apresentaram melhorias no tempo ao bloco de partida com o treino, enquanto o sujeito 3 e 4 conseguiram melhorar 22% e 27%. O TB posterior apresenta uma média de 0.66 s, significando que nesta equipa 1, as quatro semanas de treino foram poucas para conseguirem efeito no tempo ao bloco. Na equipa 2, o TB para o sujeito 1 melhorou 12% com o treino e para o sujeito 3 melhorou 46%, menos para os sujeitos 2 e 4. No entanto, o TB após executarem o treino sofreu uma melhoria de 0.02 s (TB antes =0.64 s e TB depois=0.62 s). Para a equipa 3, só o sujeito 4 é que não conseguiu um TB posterior com melhoria. Os sujeitos 1, 2 e 3 obtiveram melhorias em 16%, 20% e 14%, respetivamente. A média do TB anterior é igual a 0.75 s e do TB posterior é de 0.66 s, ou seja, também conseguiram uma melhoria. Com a equipa 4, o valor médio do TB antes é de 0.77 s, com oscilações entre 0.74 s para o sujeito 2 e 4

e 0.80 s para o sujeito 1. O TB posterior apresenta uma média de 0.75 s, isto é, uma melhoria com oscilações entre 0.78 s e 0.73 s. O sujeito 1 atingiu efeitos positivos melhorando 6% o seu tempo ao bloco de partida e os sujeitos 2 e 3 melhoraram 1%.

5.4. Tempo ao bloco de partida antes e depois da aplicação do programa de treino nas equipas de estafetas masculinas

Como foi referido, iremos comparar o tempo ao bloco de partida que os atletas alcançaram numa competição antes de realizarem o programa de treino com o TB noutra competição e verificar se houve melhorias após esse mesmo treino. Iremos calcular a melhoria em percentagem dos sujeitos e das equipas.

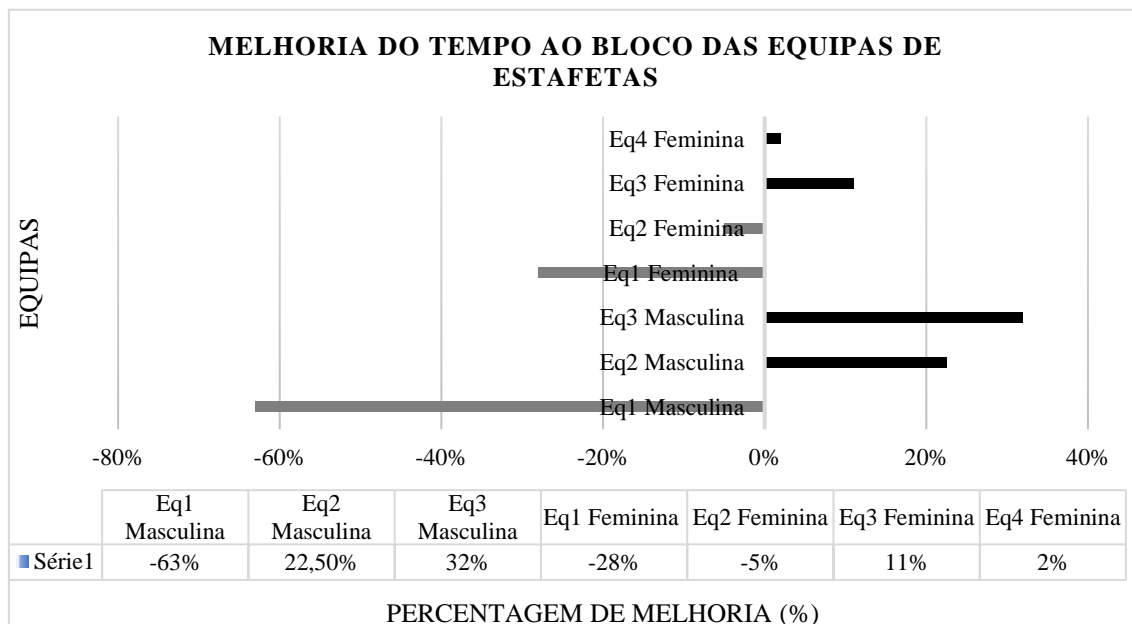
Quadro 28- Comparação do TB antes e TB depois da aplicação do programa de treino nas equipas de estafetas masculinas

Masculino									
	Equipa 1			Equipa 2			Equipa 3		
	TB antes	TB depois	Melhoria	TB antes	TB depois	Melhoria	TB antes	TB depois	Melhoria
Suj1	0.55	0.67	-22%	0.45	0.78	-73%	0.26	0.27	-4%
Suj2	0.80	0.46	43%	0.60	0.31	48%	0.79	0.15	81%
Suj3	0.72	0.73	-1%	0.79	0.37	53%	0.62	0.37	40%
Suj4	0.20	0.74	-270%	0.63	0.24	62%	0.76	0.75	1%
X±DP	0.57±0.23	0.65±0.11	-	0.62±0.12	0.43±0.21	-	0.61±0.21	0.39±0.22	-

No quadro 27, a equipa 1 apresenta-nos valores médios para o TB anterior de 0.57 s e 0.65 s para o TB posterior. Nesta equipa, o sujeito 2 foi o que conseguiu uma melhoria no TB de 43%. Na equipa 2, o TB antes apresenta valor médio de 0.62 s com oscilações entre os 0.45 s para o sujeito 1 e 0.79 s para o sujeito 3. Tirando o sujeito 1, todos os sujeitos conseguiram atingir melhoria no tempo ao bloco com 48%, 53% e 62% correspondente aos sujeitos 2, 3 e 4. O TB mostra-nos valores médios de 0.43 s, revelando benefício após o treino. Na equipa 3, houve também uma melhoria no tempo ao bloco de partida. A média do TB antes foi de 0.61 s e para o TB depois 0.39 s. Os nadadores conseguiram uma melhoria no TB antes para o TB depois, exceto o sujeito 1 que piorou

um 0.01 s, o que não nos parece ser relevante. O sujeito 2 melhorou 81%, o sujeito 3 40% e o sujeito 4 1% do seu tempo.

Gráfico 7- Percentagem de melhoria do tempo ao bloco das equipas de estafetas



Como podemos observar através do gráfico 9, a equipa feminina que se destacou com uma melhoria de 11% (0.11 s) foi a equipa 3, e a equipa 4 com 2% (0.02 s). A equipa 2 e a equipa 3 obtiveram um efeito negativo de 28% e de 5%, respetivamente. As equipas masculinas que obtiveram um efeito positivo nos tempos ao bloco de partida foram as equipas 2 e 3 com uma melhoria de 22.50% e 32%, respetivamente.

5.5. Efeitos do treino no tempo ao bloco de partida - Femininos e Masculinos

Neste capítulo, iremos verificar se houve efeitos do treino no tempo ao bloco para os nadadores do sexo feminino e do sexo masculino.

Quadro 29- Programa de treino para nadadores do sexo feminino e masculino para o tempo ao bloco de partida (TB) durante a competição, antes e depois da aplicação do programa de treino.

Tempo de Reação			
	Média±SD	ANOVA antes/depois	Effect Size
TB Masculinos- antes do programa de treino	0.59 ±0.20		
TB Masculinos – depois do programa de treino	0.48±0.23		
TB masculinos		*	(4)
TB Femininos- antes do programa de treino	0.69±0.17		
TB Femininos- depois do programa de treino	0.67±0.10		
TB femininos		n.s.	

Notas: (4) Male effect size distance 0.102

Em relação ao tempo ao bloco de partida durante a competição, após o desenvolvimento do treino, não foram observadas diferenças significativas ($F(1.47) = 0.562$, $p > 0.05$, $\eta^2_p = 0.012$) nas nadadoras, embora tenha havido uma diminuição do tempo ao bloco (TB antes: 0.69 ± 0.17 s para TB após: 0.67 ± 0.10 s), o que representa uma melhoria de 0.02 s ou 2.89% em relação ao TB anterior. Os nadadores do sexo masculino tiveram uma melhoria maior no tempo ao bloco após o treino com diferenças significativas ($F(1.35) = 4.069$, $p = 0.05$, $\eta^2_p = 0.102$), tendo sido observada uma diminuição de 0.11 s ou 18.6% em relação ao tempo ao bloco antes (TB antes: 0.59 ± 0.20 s para TB após: 0.48 ± 0.23 s).

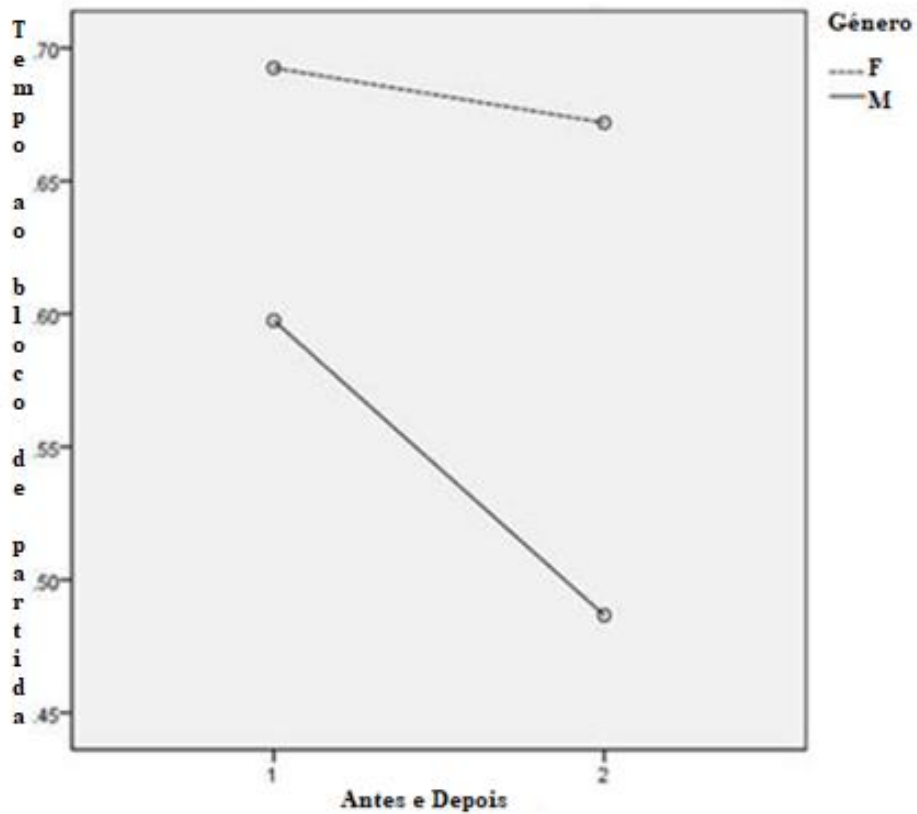


Figura 9- Comparação do tempo ao bloco dos nadadores femininos e masculinos, antes e depois da aplicação do programa de treino.

Estes resultados demonstraram um comportamento diferente no processo do tempo ao bloco. As nadadoras apresentaram um efeito positivo no TB posterior, apesar disso, a melhoria não foi significativa. Em contrapartida, os nadadores do sexo masculino apresentaram melhorias no tempo ao bloco posterior à competição mais significativas do que as das mulheres nadadoras.

CAPÍTULO VI: DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo consistiu em analisar os efeitos da aplicação de um treino de percepção visual no tempo ao de partida durante a prova de estafetas de 4x100m Livres. Os principais resultados consistiram i) na melhoria das diferenças de tempo para cada distância de oclusão e ii) num efeito significativo no TB após a aplicação do programa de treino em competições.

Enquanto Gambrel et al. (1991), McLean et al. (2000) e Takeda, Takagi, & Tsubakimoto, (2010) tinham o objetivo de melhorar o desempenho na saída do bloco, comparando as diferentes técnicas de movimento, Luedtke & Duoos (2015) demonstraram que, independentemente da técnica utilizada na saída do bloco, as mudanças no foco de atenção durante o início da rendição pode ser influenciável. Segundo Tobin & Grondim (2012), o domínio da previsão do tempo é fundamental para o sucesso na rendição nas provas de estafetas em NPD.

No presente estudo, no que concerne a relação entre a diferença de tempo e a distância de oclusão, as nadadoras apresentaram um efeito significativo no treino para a diferença de tempos ($F(3,45) = 4.204, p \leq 0.05, \eta^2p = 0.219$) e um efeito significativo na distância de oclusão ($F(2,30) = 4.761, p \leq 0.05, \eta^2p = 0.241$), no entanto não houve qualquer interação entre estes dois factores ($F(6,66) = 1.353, p > .05$). Quanto aos nadadores, não expuseram um efeito significativo no treino para a diferença de tempo ($F(3,33) = 0,716, p > 0,05$), mas sim um efeito significativo nas distâncias de oclusão ($F(2,22) = 4.438, p \leq 0.05, \eta^2p = .287$), já a interação destes dois factores também não revelou um efeito considerável ($F(6,66) = 1.439, p > .05$). No entanto, podemos determinar que a distância de 2.5m, tanto para o sexo feminino como para o sexo masculino, foi a distância mais constante em cada semana de treino. Estes resultados, encontram-se em concordância, com os resultados apresentados por Bove et al. (2017) que verificou diferenças significativas no intervalo de oclusão de curta duração – 3 segundos e não encontrou diferenças significativas nos intervalos de oclusão de 6 e 12 segundos.

Parece-nos assim que os processos cognitivos envolvidos durante a observação da ação são mantidos também quando a ação observada é ocluída (Eaves et al., 2016), uma vez que estruturas neurais envolvidas na simulação das ações observadas, funcionam otimamente como preditores de ação na ausência de informações visuais em segundos, mas a capacidade preditiva é reduzida com o tempo. Assim, no caso de grandes intervalos

de tempo, a tarefa de predição temporal é passada para outras estruturas neurais que provavelmente não são influenciadas por experiências motoras (Stadler et al., 2012).

Oudejans et al. (2012) relacionaram o treino com o suporte da tela de basquetebol e o treino sem o suporte da tela, onde revelaram um efeito significativo $F(1, 9) = 53,37$, $p < 0,001$, $Cohen = 2.48$, mostrando maiores efeitos de cesto livre após o treino com o suporte da tela, no entanto não houve diferenças significativas. Treinar um cesto livre com o suporte da tela, mostrou um aumento sistemático no desempenho traduzindo um efeito positivo. Os resultados são consistentes com o estudo de Oudejans et al. (2005), que verificaram que o desempenho ao melhorar o cesto livre dos jogadores de basquetebol melhorou após um programa de treino de controlo visual. Este método usado no estudo de Oudejans et al. (2012) quando comparado com os resultados do nosso estudo, apresentou alguma informação útil, verificando através da aplicação de um programa de treino visual com a combinação de informação de vídeo e de tempo, consegue-se auxiliar os atletas na otimização da percepção numa determinada tarefa.

No que concerne à aplicação de programas de treino para a otimização da rendição, Luedtke e Duoos (2015) não encontraram diferenças nos tempos de rendição desde a primeira semana até à nona semana de intervenção. Embora os valores não fossem significativamente diferentes entre os grupos indicam que a rendição passou a ser ligeiramente, mais rápida na sessão nº9 comparativamente à semana nº1. No entanto, nenhum dos quatro métodos de feedback nas rendições foi efectivamente diferente dos outros para melhorar o desempenho das rendições. Comparativamente com os resultados do nosso estudo, parece-nos que os nadadores se comportam de forma distinta, sendo que no nosso estudo desde a sessão de treino nº 1 até à sessão de treino nº4 também houve muitas oscilações de diferenças de predição de tempo, uma vez que não existiu uma equipa que conseguisse melhorias desde a primeira até à quarta sessão, mas podemos dizer que para todas as distâncias de oclusão houve sempre pelo menos uma equipa a destacar-se com um efeito positivo que representam melhorias no tempo. Relativamente ao género, as nadadoras parecem adotar uma estratégia mais conservadora na rendição, em comparação com os nadadores. Esta conclusão confirma-se em estudos anteriores por Saavedra et al. (2014) e Siders (2010).

Além disso, o estudo de Fischer et al. (2016) é o primeiro a abordar a aprendizagem motora comparando o feedback sobre o COT – *Change Over Time* e sobre

o HPF – *Horizontal Peak Force* durante a saída do bloco. As melhorias dos valores de RST- *Relay Start Time* são, na maioria, devidas à queda do valor de COT. Ao longo das quatro semanas os valores HPF indicam que o grupo mostrou um aumento constante e significativo entre a 1ª e última semana de 8.5%. Para o tempo entre o dedo do pé do nadador que está no bloco e a passagem da cabeça a 7,5 m do nadador que está na água (RST-COT), foi encontrado um efeito de interação altamente significativo entre os dois grupos. Parece que o foco de atenção sobre o COT irá limitar as melhorias no desenvolvimento do tipo de força explosiva dos nadadores em rendições. Estes resultados apresentam informação importante para uma otimização do desempenho em rendição especialmente em sessões de treino com sistemas de feedback antes da competição.

O tempo ao bloco de partida é um parâmetro que pode ser melhorado através de programas de treino curtos e intensos (Mateus, Skrupskelis, & Leite, 2017), assim, ao correlacionar os efeitos do treino no tempo ao bloco, após o desenvolvimento não foram observadas diferenças significativas nas nadadoras, embora tenha havido uma diminuição do tempo de reação (TB antes: 0.69 ± 0.17 s para TB após: 0.67 ± 0.10 s), o que representa uma melhoria de 0.02 s ou 2.89% em relação ao TB antes da aplicação do programa de treino. Os nadadores do sexo masculino tiveram uma melhoria superior no tempo ao bloco após o treino com diferenças significativas em relação ao tempo ao bloco antes (TB antes: 0.59 ± 0.20 s para TB após: 0.48 ± 0.23 s), tendo sido observada uma diminuição de 0.11 s ou 18.6%. Foi assim, encontrada uma diferença no resultado do tempo médio ao bloco na prova de estafetas de uma recolha para a outra, o que sugere que o treino feito através do programa de treino de percepção visual, influencia o tempo ao bloco de partida.

Os nossos resultados foram de acordo com os resultados mostrados por Saavedra et al. (2014), 0.64 segundos para o sexo masculino e 0.80 segundos para o sexo feminino para a prova de 4x100m livres, portanto, para os nadadores masculinos, o tempo ao bloco estava entre 0.48 s (TB após) e 0.59 s (TB antes) ligeiramente abaixo dos resultados apresentados por Saavedra et al. (2014), e ainda para as nadadoras femininas o tempo de reação estava entre 0.69 s (TB após) e 0.67 s (TB antes). Os nadadores do sexo masculino apresentaram melhorias no tempo ao bloco posterior à competição mais significativas do que as nadadoras do sexo feminino. Como sugere Welford (1980) os nadadores do sexo masculino apresentam tempos ao bloco mais curtos que as nadadoras do sexo feminino, como se pode observar no nosso estudo.

Através deste estudo, pareceu-nos que, independentemente da técnica de partida utilizada na rendição, os nadadores podem melhorar o tempo ao bloco em competição, através do recurso a um processo de ensino-aprendizagem sustentado pela aplicação de um programa de treino em seco, recorrendo ao método da oclusão como fator de melhoria da perceção visual para simular a reação durante a competição.

Assim, podemos concluir que o programa de treino de rendições revelou um efeito positivo no tempo ao bloco em competição após a aplicação do programa de treino, no entanto sugerimos que em estudos futuros este programa de treino seja aplicado durante mais semanas de intervenção e com nadadores de outros escalões.

Como aplicações práticas podemos retirar deste estudo que o programa de treino em rendições sobre a perceção visual parece ser uma alternativa para otimizar:

- O tempo de troca entre o nadador que está no bloco de partida e o nadador que está a chegar à parede;
- O treino visual melhora o desempenho do atleta na rendição e posteriormente o tempo ao bloco em competição;
- Deve ser dada mais ênfase no treino exercícios de rendições.

CAPÍTULO VII: FUTURAS LINHAS DE INVESTIGAÇÃO

Na tentativa de melhor esclarecer a dinâmica do programa de treino e as suas componentes parece-nos oportuno seguir algumas linhas de investigação futuras, nomeadamente:

- Verificar as diferenças das características entre o tempo real e o tempo estimado com influência da percepção visual nas rendições para uma amostra de escalões iguais, de modo a verificarmos se a diferença dos tempos apresenta o mesmo desempenho em nadadores;

- Realizar um programa de treino em 3D – Visual Tracking, identificando as fixações dos nadadores durante os momentos que antecedem a rendição, podendo o nadador prever que está em situação real, ao analisar as diferenças entre os tempos através dos constrangimentos provocados pela oclusão de imagem;

- Comparar o treino de rendição fora de água e o treino de rendição na água, de forma a verificar que estratégia de saída e que tipo de técnica adotada é mais eficaz;

- Realizar uma análise biomecânica, verificando a técnica de rendição adotada, e se eventualmente tem influência no desempenho dos nadadores;

- Realizar uma análise cinética através de uma plataforma de forças para podermos averiguar as melhorias do tempo ao bloco e a amplitude de força;

Todas as propostas acima apresentadas deverão ser aplicadas utilizando uma amostra mais ampla de modo a que essa seja mais credível e, se possível, com nadadores de várias nacionalidades, a fim de verificar que diferenças de melhoria existem entre os nadadores.

CAPÍTULO VIII: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed, M. F. & Shosha N. T. (2010). Efficiency of the program of visual training - On some visual skills and visual perceptual skills and their relationship to performance level synchronized swimming juniors. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 5, 2082–2088
- Arellano, R. (1993). El análisis cinemática de la competición: su utilización en el entrenamiento. Madrid: Federación Española de Natación, Escola Nacional de Entrenadores.
- Arellano, R.; López-Contreras, G.; SánchezMolina, J. A. (2003). Qualitative evaluation of technique in international Spanish junior and pre-junior swimmers: an analysis of error frequencies. In: J.-C. Chatard (edt.), *Biomechanics and Medicine in Swimming IX*. Ste Etienne: Université de Saint-Étienne. p. 87-92
- Avanzino, L., Bove, M., Pelosin, E., Ogliastro, C., Lagravinese, G., and Martino, D. (2015). The cerebellum predicts the temporal consequences of observed motor acts. *PLOS ONE* 10:e0116607.
- Balilionis G., Nepocatyh S., Ellis C.M., Richardson M.T., Neggers Y.H., Bishop P.A. (2012). Effects of different types of warm-up on swimming performance, reaction time, and dive distance. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 26(12), 3297-3303
- Barbosa, T.M.; Queirós, T.M. (2005). *Manual Prático de Atividades Aquáticas e Hidroginástica*. Ed. Xistarca. Lisboa.
- Barbosa, T. M. (2008). Identificação das principais faltas técnicas das partidas e viragens durante o ensino da natação pura desportiva. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, v.13, nº 121
- Barbosa, T.M.; Pinto, E.; Cruz, A.M.; Marinho, D.A.; Silva, A.J.; Reis, V.M.; Costa, M.J. & Queirós, T.M. (2010). The Evolution of Swimming Science Research: Content analysis of the “Biomechanics and Medicine in Swimming” Proceedings Books from 1971 to 2006, In: *Biomechanics and Medicine in Swimming XI*, P.L., Kjendlie, R.K. Stallman & J. Cabri (Eds.), 312-314, Norwegian School of Sport Sciences, Oslo

- Barbosa, T.; Costa, M.; Marinho, D. (2015). Efeitos fisiológicos em nadadores de elite: uma revisão em micro-variáveis. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Desportivo. Comité Olímpico de Portugal.
- Barlow, H., Halaki, M., Stuelcken, M., Greene, A., and Sinclair, P. J. (2014). The effect of different kick start positions on OMEGA OSB11 blocks on free swimming time to 15m in developmental level swimmers. *Human Movement Science*, 34, 1 78-1 86.
- Benjanuvatra, N., Edmunds, K., Blanksby, B. (2007). Jumping Ability and swimming grab-start performance in elite and recreational swimmers. *International Journal of Aquatic Research and Education*. 1, 231-241.
- Beretić, I., Durovic, M., Okičić, T., Dopsaj, M. (2013). Relations between lower body isometric muscle force characteristics and start performance in elite male sprint swimmers. *Journal of Sports Science Medicine*. 12:639–645.
- Biel K., Fischer S., Kibele A. (2010). Kinematic analysis of take-off performance in elite swimmers: New OSB11 versus traditional starting block. In: *Biomechanics and Medicine in Swimming XI*. Kjendlie P., Stallman R.K., Cabri J., editors. Oslo, Norwegian School of Sport Science. 91. Eds.
- Bishop, D., Smith, R., Smith, M. and Rigby, H. (2009). Effect of plyometric training on swimming block start performance in adolescents. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23(7), 2137-2143
- Bishop, C., Cree, J., Read, P., Chavda, S., Edwards, M., Turner, A. (2013). Strength and conditioning for sprint swimming. *Journal of Strength and Conditioning*. 35:1–6.
- Bobo, M. (1999). The effect of selected types of warm-up on swimming performance. *Int Sports J* 3: 37–43.
- Bonnar, S. (2001). An analysis of selected temporal, anthropometric, and kinematic factors affecting the velocity of the grab and track starts in swimming. Edinburgh: Honors Thesis at the University of Edinburgh.
- Bove, M.; Strassera, L.; Faelli, E.; Biggio, M.; Bisio, A.; Avanzino, L.; Ruggeri, P. (2017). Sensorial skills impact on temporal expectation: evidence of swimmers. *Frontiers in Psychology*. Department of Experimental Medicine, Section of Human Physiology, University of Genoa, Genoa, Italy. Vol 8.

- Buckolz E. (1980). Sprint start reaction time: should one attend to the input or the output or does it matter? *Canadian Journal of Applied Sport Sciences* 5(3), 146-152
- Buckolz E. & Vigarhe B. (1987). Sprint start reaction time: on the advisability of sensory vs motor sets. *Canadian Journal of Sport Sciences* 12(1), 51-53
- Blanksby, B.; Nicholson, L.; Elliott, B. (2002). Biomechanical Analysis of the grab, track and handle swimming starts: An intervention study. *Sports Biomechanics*, 1 (1), 11-24.
- Breed, R. & McElroy, G. (2000). A biomechanical comparison of the grab swim and track in swimming. *Journal of Human Movement Studies*, 39: 277-293.
- Breed, R. & Young, W. (2003). The effect of a resistance training programme on the grab, track and swing starts in swimming. *Journal of Sports Sciences*. 21, 213-220.
- Brown A. M., Kenwell Z. R., Maraj B. K., Collins D. F. (2008). "Go" signal intensity influences the sprint start. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40(6), 1142-1144
- Caputo, F.; Oliveira, M.F.M.; Denadai, B.S.; Greco, C.C. (2006). Fatores intrínsecos do custo energético da locomoção durante a natação. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, São Paulo, v.12, n.6, p.399-404
- Castro, F.A.S.; Guimarães, A.C.S.; Moré, F.C.; Lammerhirt, H.M.; Marques, A.C. (2005). Cinemática do nado "crawl" sob diferentes intensidades e condições de respiração de nadadores e triatletas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v.19, n.3, p.223-32
- Castro, F.A.S. (2007). Determinantes do desempenho para prova de 200 m nado livre. 2007. 152 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre
- Causer, J., Smeeton, N. J., and Williams, A. M. (2017). Expertise differences in anticipatory judgements during a temporally and spatially occluded task. *PLOS ONE* 12:e0171330.
- Cochrane, K.C., Houch, T.J., Smith, C.M., Hill, E.C., Jenkins, N.D., Johnson, G.O., Housh, D.J., Cramer, J.T. (2015). Relative contributions of strength, anthropometric, and body composition characteristics to estimated propulsive force in young male swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 29, (6):1473-9.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Erlbaum: Hillsdale, N Received: 04 May 2012 / Accepted: 21 December 2013 / Published (online): 20 January 2014
- Collet, C. (1999). Strategic aspects of reaction time in world-class sprinters. *Perceptual and Motor Skills*, 88(1), 65-75
- Colwin, C. M. (2000). *Nadando para o século XXI*. São Paulo: Manole
- Conceição, A.; Silva, A.; Barbosa, T.; Karsai, I.; Louro, H. (2014), Neuromuscular Fatigue during 200 M Breaststroke. *Journal of Sports Science and Medicine*. 13, p.200-210. <http://www.jssm.org>
- Continuum Analytics. (2016). *Anaconda Software Distribution*.
- Cossor, J., & Mason B. (2001). Swim start performances at the Sydney 2000 Olympic Games. Accepted for publication in J. Blackwell (Ed.) *Proceedings of XIX Symposium on Biomechanics in Sports*. San Francisco. University of California at San Francisco, June 19-2
- Costa, M.; Marinho, D.; Silva, A.; Queirós, T.; Barbosa, T. (2012). Tarefas Alternativas para o ensino e aperfeiçoamento das partidas e das viragens em natação. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, Ano 17, nº173
- Craig, J. A. B.; Skehan, P. L.; Pawelczyk, J. A.; Boomer, W. L. (1985). Velocity, stroke rate and distance per stroke during elite swimming competition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.17, n.6, p.625-34
- Cross, E.S., Acquah, D., Ramsey, R. (2014). A review and critical analysis of how cognitive neuroscientific investigations using dance can contribute to sport psychology. *Int. Ver. Sport Exerc. Psychol.* 7 (1), 42-71
- Deary I.J. & Der G. (2005). Reaction time, age and cognitive ability: longitudinal findings from age 16 to 63 years in representative population samples. *Aging Neuroscience and Cognition* 12, 187-215
- Deary, I.J. & Der, G.(2006). Age and sex differences in reaction time in adulthood: Results from the united kingdom health and lifestyle survey. *Psychology and Aging*, 21(1), 62-73.
- De la Fuentes, B., Garcia, F. and Arellano, R. (2003). Are the forces applied in the vertical countermovement jump related to the forces applied during swimming start? *In:*

Biomechanics and Medicine in Swimming IX. Ed: Chatard, J. Saint Etienne: University of Saint Etienne. 99-103.

Dogan, B. (2009). Multiple-choice reaction and visual perception in female and male elite athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(1), 91-96.

Eaves, D., Riach, M., Holmes, P., and Wright, D. (2016). Motor imagery during action observation: a brief review of evidence, theory and future research opportunities. *Front. Neurosci.* 10:514.

Elipot, M., Hellard, P., Taiar, R., Boissière, E., Rey, J., Lecat, S., Houel, N. (2009). Analysis of swimmers velocity during the underwater gliding motion following grab start. *Journal of Biomechanics*, 42(9), 1367-1370.

Erickson, G.B. (2007). Sports vision: Vision care for the enhancement of sports performance. USA: Butterworth & Heinemann

Ericsson, K.A. & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*. 102:211–245.

Esteves, C.; Pereira, S.; Lima, A.; Cardoso, M.; Fernandes, R.; Vilas-Boas, J.P. (2006). Epidemiological analyses of the relay starting techniques used in top level swimming X International Symposium. Biomechanics and Medicine in Swimming. Porto, Portugal. Book of Abstracts. J.P Vilas-Boas, F. Alves, A. Marques (eds). *Portuguese Journal of Sport Sciences*. Vol 6. Supl. 1. June

Everett, M. (2015). Swimming Starts: A Comparison of Relay and Individual Racing Dive Reaction Time, Speed and Distance. Cambridge, MA, USA.

Farfel, V.S. (1988). Il controllo dei movimenti sportivi. Società Stampa Sportiva. Roma.

Federação Internacional de Natação Amadora. Regras de Natação: 2005-2009. [S.I.]: FINA, [2005]

Fernandes, R. (2001). Avaliação qualitativa da técnica de nadadores pré-juniores. Revista Natação. 11: Caderno Técnico

Fernandes, R. & Vilas-Boas, J.P. (2001) Partidas e Viragens em Natação: descrição e sequências metodológicas. Documento de apoio do segundo seminário de Natação organizado pelo CAF- Viseu. Não publicado.

- Fischer, S. & Kibele, A. (2014). On the movement behaviour of elite during the entry phase. Institute for Sports and Sport Science, University of Kassel, Germany.
- Fischer, S., Braun, C., Kibele, A. (2016): Learning relay start strategies in swimming: What feedback is best? *European Journal of Sport Science*.
- Fortes, L. de S., Miranda, V. P. N., Amaral, A. C. S., & Ferreira, M. E. C. (2011). Body dissatisfaction of teen athletes and non-athletes. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 60 (4), 309–314.
- Franken, M.; Carpes, F.P.; Castro, F.A.S. (2007). Cinemática do nado crawl, características antropométricas e flexibilidade de nadadores universitários. In: Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte, 15.; Congresso Internacional de Ciências do Esporte, 2
- Gambrel, D. W., Blanke, D., Thigpen, K., & Mellion, M. B. (1991). A biomechanical comparison of two relay starts in swimming. *Journal of Swimming Research*, 7(2), 5–10.
- Garcia-Hermoso, A., Escalante, Y., Arellano, R., Navarro, F., Dominguez, A., Saavedra, J. (2013). Relationship Between Final Performance and Block Times with the Traditional and the New Starting Platforms with a Back Plate in International Swimming Championship 50m and 100m Freestyle Events. *Journal Spots Science Medicine*. 12(4): 698–706.
- Garcia-Ramos, A., Feriche, B., de la Fuente, B., Argiuelles-Cienfuegos, J., Strojnik, V., Strumbelj, B., and Stirn, I. (2015). Relationship between different push-off variables and start performance in experienced swimmers. *European Journal of Sports Science*, 15(8), 687-695.
- Garcia-Ramos, A.; Tomazin, K.; Feriche, B.; Strojnik, V.; De la Fuente, B.; Arguelles-Cienfuegos, J.; Strumbelj, B.; Stirn, I. (2016). The Relationship Between the Lower-Body Muscular Profile and Swimming Start Performance. *Journal of Human Kinetics*. 1, 50: 157-165
- Gavkare, A.M.; Nanaware, N.L.; Surdi, A.D. (2013). Auditory reaction time, visual reaction time and whole body reaction time in athletes. *Ind Med Gaz*. 6: 14–9.
- Gu, Tsai, Huang (2003). The Effect of Two Swimming Entry Skills on Glide Performance (www.ntnu.edu.tw/acad/docmeet/rm11.doc retrieved on Sept 9th, 2008)

- Guimarães, A. C. S., & Hay, J. G. (1985). A mechanical analysis of the grab starting technique in swimming. *International Journal of Sport Biomechanics*, 1, 25–35.
- Gambrel, D. W., Blanke, D., Thigpen, K., & Mellion, M. B. (1991). A biomechanical comparison of two relay starts in swimming. *Journal of Swimming Research*, 7(2), 5–10.
- Hay, J. & Guimarães, A. (1983). A quantitative look at swimming biomechanics. *Swimming Tech*, v. 20, p. 11-17.
- Henderson, J.M. (2013). Eye movements. In: Reisberg D, editor. *The Oxford handbook of cognitive psychology*. Oxford: Oxford University Press; pp. 69–82.
- Holfelder, B.; Brown, N.; Bubeck, D. (2013). The influence of sex, stroke and distance on the lactate characteristics in high performance swimming. *PloS one*, 00006, v. 8, n. 10, p. e77185
- Honda K.E., Sinclair P.J., Mason B.R., Pease D.L. (2010). A Biomechanical comparison of elite swimmers start performance using the traditional track start and the new kick start'. In: *Biomechanics and Medicine in Swimming XI*. Eds: Kjendlie P., Stallman R.K., Cabri J., editors. Oslo, Norwegian School of Sport Science. 94-96
- Hüffmeier, J., Krumm, S., Kanthak, J., Hertel G. (2012). “Don’t let the group down”: facets of instrumentality moderate the motivating effects of groups in a field experiment. *European Journal Social Psychol.* 42:533–538
- Jackson, M. A. (1975). *Principles of Program Design* (1 edition). London; Orlando etc.: Academic Press.
- Kibele, A., Siekmann, T., Fischer, S., & Ungerechts, B. (2007). Biomechanische Leistungsdiagnostik zum Startsprung im Schwimmen (Biomechanical Analysis of Ventral Starts in Swimming). *Leistungssport (Competitive Sport)*, 37(4), 51–57.
- Kibele, A., Biel, K. & Fischer, S. (2015). To optimize the start of the track in swimming on the new starting block OSB11. Final report on a support project of the Federal Institute for Sports Science (VF IIA1-070621 / 12). University of Kassel.
- Kirner, K., Bock, M., Welch, J. (1989). A comparison of four different start combinations. *Journal of Swimming Research*, 5 (2), 5-11. *Strength & Conditioning Journal*, 31, 77–85

- Jackson, M. A. (1975). *Principles of Program Design* (1 edition). London; Orlando etc.: Academic Press.
- Lachman, R., Lachman, J.L., & Butterfield, E.C. (2015). *Cognitive psychology and information processing: An introduction*. London: Psychology Press
- Laughlin, T. (1999). *Swimming faster by swimming slowly*.
- Layton, C. (1991). How fast are the punches and kicks of traditional Shotokan karateka? *Traditional Karate*, 4, 29-31
- Lee, C., Huang, C., Wang, L. and Lin, D. (2001). Comparison of the dynamics of the swimming grab start, squat jump, and countermovement jump of the lower extremity. *In: XIXth International Symposium on Biomechanics in Sports, San Francisco*. 243-246.
- Lehmann, G. (2001). *Capacidade de reação e carga física*. *Treino Desportivo*, nº15, 39-42
- Leprête, P.M. (2014). Does four weeks of simple reaction time training improve start performance in swimming? Universidade do Porto, Faculdade de Desporto. Universite de Rouen.
- Lidor, R., Argov, E., & Daniel, S. (1998). An exploratory study of perceptual-motor abilities of women: novice and skilled players of team handball. *Perceptual and Motor Skills*, 86 (1), 279–288.
- Liu, Q.; Hay, J.G.; Andrews, J.G. (1993). Body roll and handpath in freestyle swimming: an experimental study. *Journal of Applied Biomechanics, Champaign*, v.9, p.238-53.
- Luedtke, D. L. (2010). Improving swimming relay exchanges with feedback: A pilot study. Poster session presented at the meeting of AAHPERD National Convention and Exposition, Indianapolis, IN.
- Luedtke, D. L., & Duoos, B. A. (2015). Comparison of Four Feedback Methods Used to 306 Help Improve Swimming Relay Exchanges: A Pilot Study. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 9(2), 175–183.
- MacMahon, C., Mascarenhas, D.R.D., Plessner, H., Pizzera, A., Oudejans, R., Raab, M. (2014). *Sports officials and officiating: Science and practice*. Abingdon: Routledge
- Maglischo, E. W. (1982). *Swimming Faster*. Toronto, Canada: Mayfield Publishing Company

- Maglischo, E. W. (1999). *Nadando ainda mais rápido*. São Paulo: Ed. Manole.
- Maglischo E. (2003). *Swimming fastest*. Human Kinetics. Champaign, Illinois
- Mann, D. Y., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, 457–478
- Manzanares, A., Menayo, R., Segado, F., Salmerón, D., Cano, J. A. (2015). A probabilistic model for analysing the effect of performance levels on visual behaviour patterns of young sailors in simulated navigatio. *European Journal of Sport Science*, 15:3, 203-212.
- Martens, J., Daly, D., Deschamps, K., Staes, F., Fernandes, R. (2016). Inter-individual variability and patterns recognition of surface electromyography in front-crawl swimming. *Journal Electromyography Kinesiology*. 31: 14-21.
- Martins, A., Dascal, J., Bruzi, A., Caldeira, M., & Turetta, C. (2010). Interferência de tarefas motoras com diferentes demandas de processamento sobre o tempo de reação de idosos e adultos jovens. *Brazilian Journal of Sports and Exercise Research*, 1 (2), 127–134.
- Mateus, N., Skrupskelis, T., & Leite, N. (2017). Early sports involvement and improvements in reaction time: a specific training program approach. International Congress CIDESD 2016. *Revista Motricidade*, vol.13 n. 1, pp-163-213
- Matias, C.J. & Greco, P.J. (2010). Cognição e ação nos jogos esportivos coletivos. *Ciências & Cognição*. 15(1): 252-271.
- Miller, M.; Allen, D.; Pein, R. (2003). A Kinetic and kinematic comparison of the grab and track starts in swimming. In: Jean-Claude Chatard (ed), *Biomechanics and Medicine in Swimming IX*; pp. 231 – 235. Université de Saint-Étienne.
- Mills, B. D. & Gehlsen, G. (1996). Examining vertical velocity measurements in the pike and flat swimming starts and preference for male and female collegiate swimmers. *Journal of Human Movement Studies*, 30 (5), 195– 199.
- Miyamoto, R., & Meira, C. (2004). Tempo de reação e tempo das provas de 50 e 100 metros rasos do atletismo em federados e não federados. *Revista Portuguesa da Ciência do Desporto*, 4 (3), 42– 48.

- Morales, A. P., Maciel, R. N., Silva, V. F. da, & Silva, A. P. R. de S. e. (2011). Tempo de reação motora no voleibol. *Biológicas & Saúde*, 1 (3), 42– 49
- Moran, A., Guillot, A., MacIntyre, T., Collet, C. (2012). Re-imagining motor imagery: building bridges between cognitive neuroscience and sport psychology. *Br. J. Psychol.* 103 (2), 224-247
- Mori, S., Ohtani, Y., Jmanaka, K. (2002). Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Human Movement Science*, 21(2), 213-230.
- Murgia, M., Hohmann, T., Galmonte, A., Raab, M., and Agostini, T. (2012). Recognising one's own motor actions through sound: the role of temporal factors. *Perception* 41, 976–987.
- Murgia, M., Prpic, V., McCullagh, P., Santoro, I., Galmonte, A., and Agostini, T. (2017). Modality and perceptual-motor experience influence the detection of temporal deviations in tap dance sequences. *Front. Psychol.* 8:1340.
- Murrell, D., & Dragunas, A. (2012). “A Comparison of Two Swimming Start Techniques from the Omega OSB11 Starting Block”. *WURJ Health and Natural Sciences* 13.1: 1-6.
- McKinney, W., & others. (2010). Data structures for statistical computing in python. Em *Proceedings of the 9th Python in Science Conference* (Vol. 445, pp. 51–56).
- McLean, S. P., Holthe, M. J., Vint, P. F., Beckett, K. D., & Hinrichs, R. N. (2000). 315 Addition of an Approach to a Swimming Relay Start. *Journal of Applied Biomechanics*, 16, 342–355
- Naemi, R. & Easson, R. (2008). A “Hydrokinematic” method of measuring the glide efficiency in swimming. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13 (4), 444-451
- Narita, K., Nakashima, M., Takagi, H. (2017). Developing a methodology for estimating the drag in front-crawl swimming at various velocities. *Journal of Biomechanics*
- Nakata, H., Yoshie, M., Miura, A., Kudo, K. (2010). Characteristics of the athletes brain: evidence from neurophysiology and neuroimaging. *Brain Res. Ver.* 62 (2), 197-211

- Nogueira, E. (2010). Programa de Treino de Competência Psicológicas na Melhoria da Performance da Viragem de Crol na Natação Pura Desportiva. Tese de Mestrado. Instituto Politecnico de Santarém. ESDRM
- North, J.S., Williams, A.M., Hodges, N., Ward, P., Ericsson, K.A. (2009). Perceiving patterns in dynamic action sequences: Investigating the processes underpinning stimulus recognition and anticipation skill. *Applied Cognitive Psychology*. 23(6):878–894.
- Nuri, L.; Shadmehr, A.; Chotbi, N.; Moghadam, B. A. (2012). Reaction time and anticipatory skill of athletes in open and closed skill-dominated sport. *European Journal of Sport Scienc*. 1-6.
- Oudejans, R., Heubers, S., Ruitenbeek, J. R., Janssen, T. (2012). Training Visual Control in Wheelchair Basketball Shooting. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. Vol. 83, No. 3, pp. 464–469
- Oxford, D., James, R.S., Price M.J., Payton, C.J., DUncan, M.J. (2016). Changes in kinematics and arm-leg coordination during a 100m breaststroke swim. *Journal of Sports Science*. 16: 1-8.
- Pain, M. T. G, & Hibbs, A. (2007). Sprint starts and the minimum auditory reaction time. *Journal of Sport Sciences*, 25(1), 79-86.
- Pappas E., Hagins M., Sheikhzadeh A., Nordin M., Rose D. (2007). Biomechanical differences between unilateral and bilateral landings from a jump: gender differences. *Clinical Journal of Sport Medicine* 17, 263-268
- Pashler, H., & Johnston, J. C. (1998). Attentional limitations in dual-task performance. In H. Pashler (Ed.), *Attention* (pp. 155–189). Hove: Psychology Press/Erlbaum Taylor & Francis.
- Pelarigo, J.G., Machado, L., Fernandes, R.J., Greco, C.C., Vilas-Boas, J.P. (2017). Oxygen uptake kinetics and energy system's contribution around maximal lactate steady state swimming intensity. *Journal PLos One*. 12 (2): e0167263
- Pelayo, P. & Alberty, M. (2011). The history of swimming research. In: *World book of swimming: From Science to Performance*. Eds: Seifert, L, Chollet, D. and Mujika, I. New York: Nova Science publishers. xix–xxvi.

- Pereira, E. F., Teixeira, C., Villis, J., & Corazza, S. T. (2009). Tempo de reação e desempenho motor do nado crawl em diferentes estágios de aprendizagem. *Fisioterapia e Movimento*, 22 (4), 585– 594.
- Potdevin, F.J., Alberty, M.E., Chevutschi, A., Pelayo, P., Sidney, M.C. (2011). Effects of a 6-week plyometric training program on performances in pubescent swimmers. *Journal of Strength and Conditioning*; 25:80–86.
- Put, K., Wagemans, J., Spitz, J., Williams, A.M., Helsen, W.F. (2015). Using web-based training to enhance perceptual-cognitive skills in complex dynamic offside events. *Journal of Sports Sciences*. 34:181–189.
- Psycharakis, S.G.; Naemi, R.; Connaboy, C.; McCabe, C.; Sanders, R.H. (2010). Three-dimensional analysis of intracycle velocity fluctuations in frontcrawl swimming. *Scand J Med Sci Sports*; 20(1):128–35.
- Psycharakis, S. G. & Sanders, R. H. (2010). Body roll in swimming: a review. *Journal of Sports Science*, 28, pp. 229-236
- Raposo, J.V. (1986). Apontamentos de Metodologias qualitativas; UTAD.
- Rebutini, V.Z., Pereira, G., Bohrer, R.C., Ugrinowitsch, C., Rodacki, A.L. (2014). Plyometric long jump training with progressive loading improves kinetic and kinematic swimming start parameters. *Journal of Strength and Conditioning*. 2014 in press.
- Reina, R., Luis, V., Moreno, F. J., & Sanz, D. (2004). Influencia del tamaño de la imagen sobre la estrategia de búsqueda visual en situación simulada del resto en tenis [Influence of image size on visual search strategy in rest of tennis in a simulated situation]. *Revista de Psicología del Deporte*, 13, 175–193.
- Roca, A., Ford, P. R., McRobert, A. P., & Williams, A. M. (2011). Identifying the processes underpinning anticipation and decision-making in a dynamic time-constrained task. *Cognitive Processing*, 12, 301–310.
- Saavedra, J., García-Hermoso, A., Escalante, Y., Dominguez, A., Arellano, R., & Navarro, F. (2014). Relationship between exchange block time in swim starts and final performance in relay races in international championships. *Journal of Sports Sciences*.

- Sanders, R. (2004). Start Technique – Recent Findings. <http://www.coachesinfo.com/category/swimming/88/>
- Savelsbergh, G.J.P., Williams, A.M., VanderKamp, J., Ward, P. (2005). Anticipation and visual search behavior in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48, 1686-1697.
- Schmidt, R. A. (1991). Motor learning and performance: from principles to practice. Champaign, IL: *Human Kinetics*.
- Seifert L., Vantorre J., Lemaitre F., Chollet D., Toussaint H.M., Vilas-Boas J.P. (2010). Different profiles of the aerial start phase in front crawl. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 24(2), 507-516
- Shim, J., Carlton, L. G., Chow, J. W., Chae, W. S. (2005). The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players. *Journal of Motor Behavior*, 37(2), 164-175.
- Siders, W. (2010). Competitive Swimming Relay Exchange Times: A Descriptive Study. *328 International Journal of Sports Science and Coaching*, 5(3), 381–387.
- Siders, W.A. (2012). Swimming relay exchange times: 2008 Olympics. *Journal of Swimming Research*, 19 (1), 1.
- Silva, A.; Fernandes, R.; Novais, L.; Catarina, A.; Moreira, A.; Garrido, N.; Mourão, I.; Reis, V.; Marinho, D. (2006). Partidas e viragens em natação pura desportiva. Modelo Biomecânico, modelo técnico e modelo de ensino. Série didática. Ciências sociais e humanas. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- Silva, A.; Silva, F.; Reis, A.; Reis, V.; Marinho, D.; Carneiro, A.; Aidar, F. (2007). Análise das componentes da prova como ponto de partida para a definição de objetivos na natação na categoria de cadetes. *Revista Portuguesa de Ciência do Desporto*, Porto, v.7, n.2, p.189-201
- Schweizer, G., Plessner, H., Kahlert, D., Brand, R. (2011). A video-based training method for improving soccer referees' intuitive decision-making skills. *Journal of Applied Sport Psychology*; 23:429–442.
- Skorski, S., Etxebarria, N., Thompson, K. (2016). Breaking the Myth That Relay Swimming Is Faster Than Individual Swimming International. *Journal of Sports Physiology and Performance*, 11, 410 -413.
- Slawinski, J., Bonnefoy, A., Leveque, J. M., Ontanon, G., Riquet, A., Dumas, R., & Cheze, L. (2010). Kinematic and kinetic comparisons of elite and well-trained

- sprinters during sprint start. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 896-905.
- Smith, D. (2015). Neurophysiology of action anticipation in athletes: A systematic review. Department of Psychology, The University of Rhode Island, Kingston, RI, USA
- Slawson, S.E., Conway, P. P., Cossnor, J., Chakravorti, N., Le-Sage, T., West, A. A. (2011). “The effect of start block configuration and swimmer kinematics on starting performance in elite swimmers using the Omega OSB11 block.” 5th Asia-Pacific Congress on Sports Technology (APCST). 13: 141-147.
- Slawson, S. E., Conway, P. P., Cossor, J., Chakravorti, N., & West, A. A. (2013). The categorisation of swimming start performance with reference to force generation on the main block and footrest components of the Omega OSB11 start blocks. *Journal of Sports Sciences*, 31(5), 468–478.
- Spierer, D. K., Petersen, R. A., Duffy, K., Corcoran, B.M., Rawls-Martin, T. (2010). Gender influence on response time to sensory stimuli. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 24(4), 957-963.
- Spruijt, S., van der Kamp, J., and Steenbergen, B. (2015). Current insights in the development of children’s motor imagery ability. *Front. Psychol.* 6:787.
- Stadler, W., Springer, A., Parkinson, J., and Prinz, W. (2012). Movement kinematics affect action prediction: comparing human to non-human point-light actions. *Psychol. Res.* 76, 395–406.
- Stott, M.J. (2007). Race strategies for freestyle relays. *Swimming World Magazine*, 48(7), 39–41.
- Takeda, T., Takagi, H., Tsubakimoto, S. (2010). Comparison among three types of 334 relay starts in competitive. In P.-L. Kjendlie, R. K. Stallman, & J. Cabri (Eds.), *Biomechanics and Medicine in Swimming XI* (pp. 170–172). Oslo, Norway.
- Tobin, S., & Grondin, S. (2012). Time perception is enhanced by task duration knowledge: evidence from experienced swimmers. *Mem. Cognit.* 40,1339–1351.
- Tor, E., Pease, D., Ball, K. (2015). Key parameters of the swimming start and their relationship to start performance. *Journal of Sports Sciences*, 33 (13), 1313-1321

- Toussaint, H.M. & Hollander, A.P. (1994). Energetics of competitive swimming. Implications for training programmes. *Sports Medicine*, Auckland, v. 18, n. 6, p. 384-405, Dec.
- Thow, J., Naemi, R., & Sanders, R. (2012). Comparison of modes of feedback on glide performance in swimming. *Journal of Sports Sciences*, 30 (1), 43-52.
- Trembley, J. & Fielder, G. (2001). Starts, turns and finishes. *The Swim Coaching Bible*, 189-206
- Trinity, J. D.; Pahnke, M. D.; Reese, E. C.; Coyle, E. F. (2006). Maximal mechanical power during a taper in elite swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.38, n.9, p.1643-9
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., Philippaerts, R. M. (2007). Mechanisms underpinning successful decision making in skilled youth soccer players: An analysis of visual search behaviors. *Journal of Motor Behavior*, 39(5), 395-408.
- Vantorre, J., Seifert, L., Fernandes, R., Vilas- Boas, J. P., & Chollet, D. (2010). Comparison of grab start between elite and trained swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 31(12), 887– 893.
- Vantorre, J., Seifert, L., Vilas-Boas, J. P., Fernandes, R., Bideau, B., Nicolas, G., & Chollet, D. (2011). Biomechanical analysis of starting preference for expert swimmers. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 11(2), 415–418.
- Vantorre, J., Chollet, D., Seifert, L. (2014) Biomechanical analysis of the swim-start: a review. *Journal of Sports Sciences Medicine*. 13:223–231.
- Vilas-Boas, J.P.; Cruz, J.; Sousa, F.; Conceição, F.; Fernandes, R.; Carvalho, J. (2002). Biomechanical Analyses of Ventral Swimming Starts: Comparison of the Grab Start with Track Start Techniques. In: J-C. Chatard (ed.), *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Publications de l'Université de Saint- Etienne.
- Vilas-Boas, J.-P., Cruz, M. J., Sousa, F., Conceicao, F., Fernandes, R., & Carvalho, J. (2003). Biomechanical analysis of ventral swimming starts: Comparison of the grab start with two track-start techniques. In J.-C. Chatard (Ed.), *Biology and sport medicine. Biomechanics and medicine in swimming IX* (pp. 249–253). Saint-Etienne: University of Saint-Etienne.

- Vilas-Boas, J. (2010). The Leon Lewillie memorial lecture: biomechanics and medicine in swimming, past, present and future. In: *Biomechanics and Medicine in Swimming XI*. Oslo Nordbergtrykk. Eds: Kjendlie, P., Stallman, R. and Cabri, J. 1219.
- Vilas-Boas, J.; Oliveira, S.; Silva, D.; Sousa, A.; Ribeiro, J.; Jesus, K.; Jesus, K.; Costa, L.; Figueiredo, P.; Pereira, S.; Lima, A.; Marinho, D.; Mouroço, P.; Silva, A.; Vaz, M.; Correia, M.; Soares, S.; Sousa, F.; Machado, L.; Fernandes, R. (2011). Contributos da biomecânica para o estudo do rendimento desportivo em natação.
- Walt, V. D. S, Colbert, S. C., & Varoquaux, G. (2011). The NumPy Array: A Structure for Efficient Numerical Computation. *Computing in Science & Engineering*, 13(2), 22–30.
- Welcher, R. L.; Hinrichs, R. N.; George, T. R. (2008). Front- or rear-weighted track start or grab start: which is the best for female swimmers? *Sports Biomechanics* 7(1), 100-113
- Welford, A. T. (1980). Choice reaction time: basic concepts. In: Welford AT, editor. *Reaction times*. New York: Academic Press; p. 73-128.
- West, D. J., Owen, N. J., Cunningham, D. J., Cook, C. J., & Kilduff, L. P. (2011). 354 Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 25(4), 950–955.
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sports*. London: E & FN Spon.
- Williams, S.J. & Kendall, L.R. (2007). A profile of sports science research (1983-2003). *Journal of Science and Medicine in Sport*, Belconnen, v.10, n.4, p.193-200.
- Williams, A.M., Ward, P., Ward, J.D., Smeeton, N.J. (2008). Domain specificity, task specificity, and expert performance. *Research Quarterly for Exercise & Sport*. 79:428–433.
- Worthington, P., King, M., Ranson, C. (2013). Relationships between fast bowling technique and ball release speed in cricket. *Journal of Applied Biomechanics*. 29:78–84.

- Wu, Y., Zeng, Y., Zhang, L., Wang, S., Wang, D., Tan, X., Zhu, X., Zhang, J. (2013). The role of visual perception in action anticipation in basketball athletes. *Neuroscience*, 237, 29-41.
- Yarrow, K., Brown, P., Krakauer, J.W. (2009). Inside the brain of an elite athlete: the neural processes that support high achievement in sports. *Nat. Rev. Neurosci.* 10 (8), 585-596
- Zatsiorsky, V., Bulgakova, N., Chaplinsky, N., Terauds, J., Biefeld, E.W. (1979). *Swimming III*. Baltimore: University Park Press; Biomechanical analysis of starting techniques in swimming; pp. 199–206.

ANEXOS

Anexo I- Consentimento



Caro(a) Mãe/Pai,

Sou a Andreia Fonseca, aluna do 2º ano do curso de Mestrado em Treino Desportivo – Natação. Encontro-me a desenvolver um estudo sobre as rendições com o objetivo de: i) construir um programa de treino; ii) determinar a perceção visual de cada atleta que irá render, relativamente ao tempo de chegada do colega de equipa à parede antes de render; e iii) avaliar os efeitos no tempo de reação dos nadadores em competição numa prova de 4x100m livres.

Primeiramente irão ser realizadas filmagens correspondentes à equipa para serem inseridas num software já testado, que trabalhará com o tempo estimado e real e também a realização de um questionário. Posteriormente o programa de treino será aplicado durante 4 semanas uma vez por semana antes da competição no sentido de podermos verificar os efeitos no tempo de reação e no tempo final. O programa de treino irá consistir em: i) os nadadores assistirão a um vídeo, previamente gravado, onde haverá um nadador a realizar a rendição a uma velocidade de 4x100m crol; ii) a imagem de vídeo será ocultada quando o nadador se aproxima da parede aos 7.5m, 5m e 2.5m, sendo que o nadador deverá predizer através de um *click* num *mousse* o tempo que o nadador demorará a tocar na parede. Para a recolha teremos que utilizar os 4 nadadores no treino e em competição, sem alterações.

Venho por este meio solicitar o consentimento para a participação do seu filho(a) no estudo.

Se tiver alguma dúvida ou questão em relação ao estudo, por favor contacte para andreiaduartefonseca@gmail.com ou 916785528 (Andreia Fonseca).

Agradecendo a sua disponibilidade, subscrevo-me com os melhores cumprimentos.

Andreia Fonseca (Investigadora)

Aluna do 2ºano, curso de Mestrado

Escola Superior de Desporto de Rio Maior – IPS

Ana Conceição (Docente Responsável)

Profª Adjunta na ESDRM – IPS

✂-----

Consentimento

Eu, _____, li a informação e autorizo a participação do(a) meu/minha filho/filha no respetivo estudo. A informação que o meu filho(a) der é totalmente confidencial.

Anexo II- Questionário



Nome: _____

Data de Nascimento: ____ / ____ / ____

Escalão: _____

Clube: _____

Anos de prática: _____

1. Tem alguma preocupação particular durante as rendições nas estafetas? Ex: não ser desclassificado; sair rápido do bloco; etc.

2. Realiza treino específico de rendições no seu clube? Se sim com que regularidade?

3. Quais os exercícios de treino que habitualmente utilizam?

4. Com que frequência participa em estafetas? Ex: em todas as provas; só em campeonatos regionais; etc.

5. Que o aspeto considera fundamental para o sucesso das rendições na natação?

6. Quando vai render um colega em competição (ex. 4x100 livres), para onde dirige o olhar/atenção à medida que este se aproxima da parede?

7. Que critério o leva a tomar a decisão de saltar, para realizar a rendição?

Anexo III- Procedimentos do Programa de Treino sobre as Rendições



Figura 10- 1ª Fase: Abrir o programa de treino

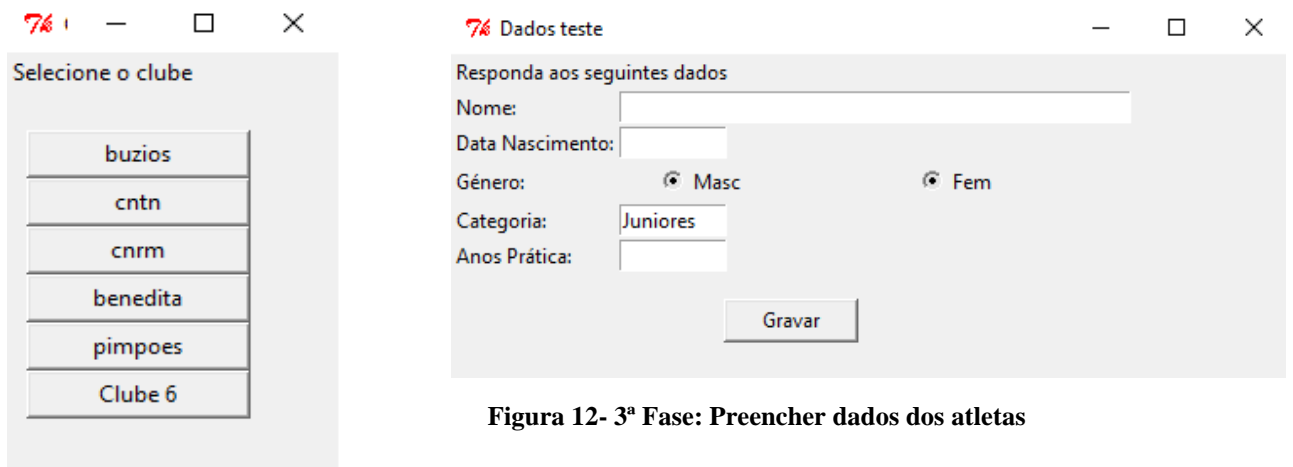


Figura 12- 3ª Fase: Preencher dados dos atletas

Figura 11- 2ª Fase: Selecionar o clube

76 Vídeos

Tempo Atleta:
Tempo Real:
Mascullinos:

2.5 Atleta1	5 Atleta1	7.5 Atleta1
2.5 Atleta2	5 Atleta2	7.5 Atleta2
2.5 Atleta3	5 Atleta3	7.5 Atleta3
2.5 Atleta4	5 Atleta4	7.5 Atleta4
2.5 Atleta5	5 Atleta5	7.5 Atleta5
2.5 Atleta6	5 Atleta6	7.5 Atleta6
F 2.5 Atleta1	5 Atleta1	7.5 Atleta1
2.5 Atleta2	5 Atleta2	7.5 Atleta2
2.5 Atleta3	5 Atleta3	7.5 Atleta3
2.5 Atleta4	5 Atleta4	7.5 Atleta4
2.5 Atleta5	5 Atleta5	7.5 Atleta5

Figura 13- 4ª Fase: Selecionar o vídeo que corresponde a cada atleta

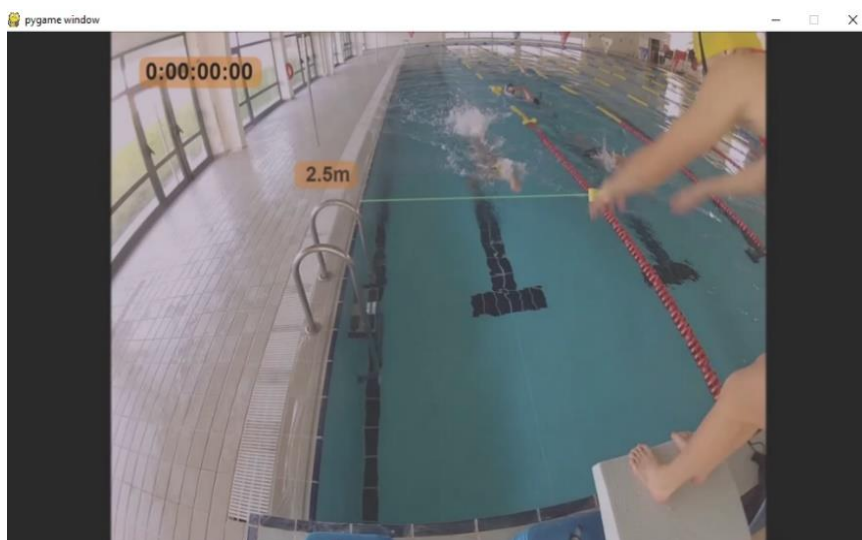


Figura 14- 5ª Fase: Visualizar o vídeo aos 2.5m; 5m; 7.5m

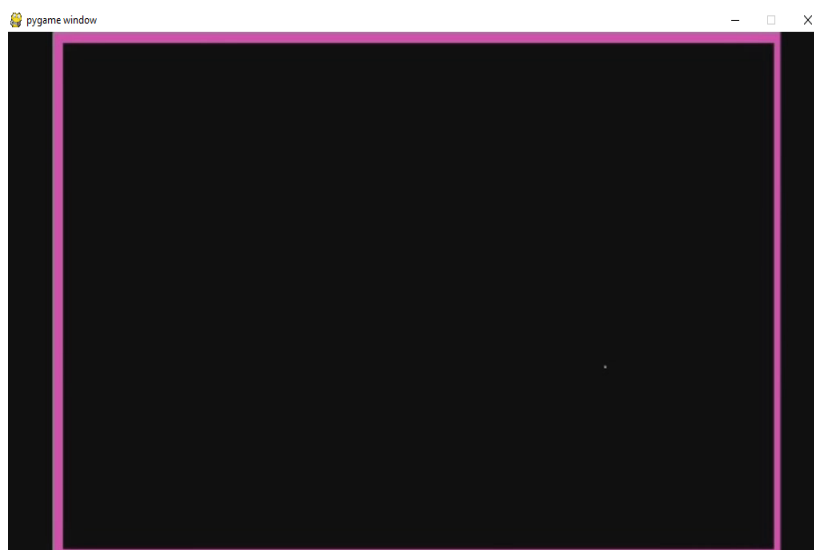


Figura 15- 6ª Fase: Vídeo com oclusão

