

**Relatório de Estágio em Ciências do  
Desporto- Treino Desportivo  
Avaliação da velocidade crítica em jovens  
nadadores**

**VERSÃO DEFINITIVA APÓS DEFESA**

**Afonso Silva Nunes**

Estágio para obtenção do Grau de Mestre em  
**Ciências do Desporto**

Orientador: Prof. Doutor Daniel Almeida Marinho

Covilhã, julho de 2022

“One must still have chaos in oneself to be able to  
give birth to a dancing star.”

- Friedrich Nietzsche

## Agradecimentos

Nesta fase de conclusão de ciclo de estudos agradeço, em especial, aos meus pais por terem possibilitado a minha progressão de estudos.

Ao Clube Náutico de Abrantes, no qual pratiquei Natação Pura Desportiva dos meus sete até aos meus dezoito anos de idade, razão principal para o meu interesse e preferência de estagiar nesta área.

À minha namorada, Inês Alexandra, por todo o apoio prestado e motivação dada no decorrer tanto do estágio como de elaboração do presente documento.

À sua quase eterna colega de casa, Andreia Santos, antiga aluna desta mesma instituição na área de Engenharias, pela ajuda oferecida na melhor e mais clara apresentação dos cálculos presentes na secção de investigação deste relatório.

Ao Clube de Natação do Fundão (CNFU) e seus técnicos, por me acolherem e aconselharem ao longo desta época desportiva de 2020/2021, bem como aos nadadores. Sem os mesmos nada teria sido possível.

Por último, mas não com menos apreço, ao leitor.



# Prefácio

Ao longo da época desportiva de 2020/2021, a Unidade Curricular de Estágio inserida no Mestrado em Treino Desportivo, realizado no Clube de Natação do Fundão (CNFU), teve um importante impacto tanto a nível profissional como pessoal.

A nossa evolução estará sempre condicionada pela nossa própria disponibilidade em aceitar e reaprender conceitos importantes, para podermos acompanhar as mudanças sistemáticas a que o mundo está sujeito.

A educação é o melhor caminho para o desenvolvimento pessoal e profissional do atleta, bem como para o seu sucesso.

Desempenhar a função de treinador acarreta sempre uma responsabilidade imensa e, tendo o estágio decorrido enquanto a população global se viu a atravessar uma pandemia, essa mesma responsabilidade aumentou obrigatoriamente. Este documento relata este processo na sua íntegra e, embora não seja possível expressar através do mesmo todas as dificuldades e vitórias conquistadas, o mesmo compreende todo o conhecimento adquirido neste espaço de tempo.



# Resumo

No presente relatório encontramos todo o trabalho realizado na Unidade Curricular de Estágio integrada no segundo ano de Mestrado em Ciências do Desporto da Universidade da Beira Interior, ao longo do ano de 2020/2021, estágio este que, posteriormente, possibilita a certificação do grau II de treinador de natação.

Por sua vez, o mesmo decorreu ao longo da época desportiva no Clube de Natação do Fundão (CNFU), sob a tutoria de Diogo Ferreira Pinto, tendo como principal objetivo aumentar o conhecimento tanto a nível de ensino como de treino desportivo de natação pura desportiva e, também, o desenvolvimento de capacidades pedagógicas aliadas à aquisição de experiência enquanto treinador.

Dentro deste mesmo clube, encontramos nadadores com idades compreendidas entre os 10 e os 20 anos, distribuídos pelos escalões de cadetes, infantis, juniores e seniores. É sobre os últimos que recai a vertente de investigação do presente documento, embora em termos de correção de técnica tenha sido efetuado um trabalho mais elaborado nos escalões inferiores.

Tendo em conta a importância de desenvolver treinos adequados ao suporte fisiológico e psicológico dos atletas, foram realizados testes antropométricos bem como inquéritos acerca das preferências de treino, visando assim o cumprimento dos objetivos definidos para a época desportiva.

O controlo da assiduidade aliado à criação de relatórios de reflexão semanais dos treinos e competições, que culminaram no desenvolvimento de um modelo de avaliação técnica foram, igualmente, ferramentas determinantes para a obtenção de resultados satisfatórios. No entanto, é de destacar o trabalho, esforço e dedicação de todos os envolvidos durante a fase de pandemia. Apesar das restrições e da impossibilidade de treinar presencialmente durante um período de tempo prolongado, criou-se um novo conjunto de tarefas de modo a expandir todos os conhecimentos envolvidos no bom funcionamento e estruturação do clube.

A nível pessoal, aprofundei a compreensão dos vários treinos desportivos e efeitos biomecânicos, dois fatores de peso que devem ser equilibrados o melhor possível. É neste aspeto que todas as ferramentas de investigação assumem um papel de maior relevo, permitindo a elaboração de treinos cada vez mais apropriados.

## Palavras-chave

natação; competição; antropometria; psicologia; fisiologia; biomecânica; investigação



# Abstract

In the present report, we find all the work developed under the Internship Course Unit integrated in the second year of the Masters Degree in Sports Science at Universidade da Beira Interior (UBI), over the year of 2020/2021. Subsequently, this internship enables the swim coach II degree certification.

In turn, the same took place over the Sporting Season at Clube de Natação do Fundão (CNFU), under the mentorship of Diogo Ferreira Pinto with the main objective of increasing knowledge both in terms of teaching and sports training in Competitive Swimming, as well as the development of teaching skills combined with acquisition of coaching experience.

Within this same club, we find swimmers aged between 10 and 20 years old, distributed by different classes (cadetes, infantis, juniores and seniores). This document's research aspect falls on the latter, although, when it comes to technical correction terms, more elaborate work has been carried out in the lower levels.

Taking into account the importance of developing adequate training sessions in accordance with the athletes' both physiological and psychological support, anthropometric tests were carried out, as well as inquiries on training preferences, thus aiming to fulfill the Sporting Season main goals.

Attendance control combined with the creation of both training and competition weekly reflection reports, which culminated in the development of a technical evaluation model, revealed themselves to be crucial tools in order to obtain satisfactory results. However, the work, effort and dedication of all the parties involved during the pandemic should be highlighted. Despite all the restrictions and impossibility of in-person training for an extended period of time, a new set of tasks was created in order to expand all the knowledge around the club's proper functioning and structuring.

On a personal level, I deepened my understanding on multiple training sessions and biomechanical effects, two heavy elements that should be balanced as best as possible. It is in this aspect that all research tools assume a greater role, allowing the development of increasingly appropriate training.

## Keywords

swimming;competition;anthropometrics;psychology;physiology;biomechanics;investigation



# Índice

Lista de Figuras .....	3
Lista de Tabelas .....	5
Lista de Gráficos .....	7
Lista de Acrónimos .....	9
1. Introdução .....	11
2. Objetivos .....	12
2.1. Objetivos gerais .....	12
2.2. Objetivos pessoais .....	12
2.3. Objetivos do clube .....	12
3. Revisão de literatura .....	12
3.1. Fatores biomecânicos .....	14
3.2. Fatores genéticos .....	17
3.3. Fatores bioenergéticos .....	18
3.4. Fatores contextuais .....	19
3.5. Fatores psicológicos .....	19
4. Entidade de Acolhimento .....	19
4.1. Caracterização da entidade de acolhimento .....	19
4.2. Modelo de intervenção e atividades desenvolvidas .....	20
5. Intervenção profissional .....	21
5.1. Planeamento .....	21
5.2. Intervenção .....	24
5.3. Controlo .....	25
6. Reflexão sobre a intervenção profissional .....	28
7. Introdução à investigação .....	29
7.1. Metodologia .....	30
7.1.1. Caracterização da amostra .....	30
7.2. Procedimentos para recolha e análise de dados .....	31
7.3. Resultados .....	31
7.4. Cálculo da velocidade crítica de cada atleta .....	32
8. Discussão .....	48
9. Conclusão .....	49
10. Bibliografia .....	50
11. Anexos .....	54
11.1. Anexo 1 – Parecer do Orientador .....	55
11.2. Anexo 2 – Plano Anual de Trabalho .....	56
11.3. Anexo 3 – Exemplos de documentos de suporte à planificação, intervenção e controlo.....	57
11.4. Anexo 4 – Recolha de Dados Antropométricos .....	59
11.5. Anexo 5 – Parte da tabela de análise e determinação de erros técnicos através da análise de vídeos, para fins exemplares .....	60
11.6. Anexo 6 – Avaliação dos Treinos <i>Online</i> .....	61
11.7. Anexo 7 – Exemplar de Treino .....	62
11.8. Anexo 8 – Exemplar de Treino <i>Online</i> .....	69



# Lista de Figuras

- Figura 1 – Diagrama síntese dos fatores determinantes do rendimento desportivo do nadador (Fernandes & Vilas-Boas, 2006).
- Figura 2 - Desenho esquemático do sistema MAD, montado numa piscina de 25 metros, onde o nadador realiza o movimento das braçadas apoiado a plataformas conectadas a um transdutor de força, medindo diretamente a força propulsiva das mesmas.
- Figura 3 - Fluxo de energia desde a entrada no sistema até à sua saída (adaptado de Winter).
- Figura 4 – A intervenção Biofísica e o aumento do rendimento desportivo (modificado de Williams).
- Figura 5 - Regras de Bom Funcionamento de Treino.
- Figura 6 - Modelo Simples de Motivação.
- Figura 7 – Número de treinos por mês por cada nadador, em média.
- Figura 8 – Eficiência ao longo da época.
- Figura 9 – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.
- Figura 10 – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.
- Figura 11 – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.
- Figura 12 – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.
- Figura 13 – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.
- Figura 14 – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.
- Figura 15 – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.
- Figura 16 – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.
- Figura 17 – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.
- Figura 18 – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.
- Figura 19 – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.
- Figura 20 – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.
- Figura 21 – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.
- Figura 22 – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.
- Figura 23 – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.
- Figura 24 – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.



## Lista de Tabelas

- Tabela 1 – Material disponível de apoio aos treinos.
- Tabela 2 – Distribuição das várias técnicas a ser treinadas em cada dia de treino.
- Tabela 3 – Resultados obtidos por alguns nadadores e sua velocidade crítica aeróbia, nos dois momentos.
- Tabela 4 – Primeira recolha de dados antropométricos.
- Tabela 5 – Segunda recolha de dados antropométricos.
- Tabela 6 – Dados recolhidos nos dois momentos distintos de medição pelos quatro nadadores do grupo de amostra final.
- Tabela 7 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.
- Tabela 8 – valores a utilizar no cálculo da regressão linear.
- Tabela 9 - Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.
- Tabela 10 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.
- Tabela 11 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.
- Tabela 12 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.
- Tabela 13 - Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.
- Tabela 14 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.
- Tabela 15 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.
- Tabela 16 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.
- Tabela 17 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.
- Tabela 18 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.
- Tabela 19 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.
- Tabela 20 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.
- Tabela 21 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.
- Tabela 22 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.



## Lista de Gráficos

- Gráfico 1 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica do atleta 1, no momento da 1ª medição.
- Gráfico 2 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica do atleta 1, no momento da 2ª medição.
- Gráfico 3 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica do atleta 2, no momento da 1ª medição.
- Gráfico 4 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica do atleta 2, no momento da 2ª medição.
- Gráfico 5 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica da atleta 3, no momento da 1ª medição.
- Gráfico 6 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica da atleta 3, no momento da 2ª medição.
- Gráfico 7 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica da atleta 4, no momento da 1ª medição.
- Gráfico 8 - Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica da atleta 4, no momento da 2ª medição.



## Lista de Acrónimos

- CNFU – Clube de Natação do Fundão.
- FINA - Federação Internacional de Natação.
- FPN - Federação Portuguesa de Natação.
- NPD – Natação Pura Desportiva.
- MAD System - *Measuring Active Drag System*.
- ADN - Ácido Desoxirribonucleico.
- ACTN3 – *Alpha-actinin-3*.
- SI – Sistema Internacional.
- La – Lantânio.
- VO<sub>2</sub> – Volume de Oxigénio Máximo.



# 1. Introdução

O presente relatório de estágio tem como objetivo descrever o trabalho realizado no Clube de Natação do Fundão (CNFU) durante a época desportiva de 2020/2021, na modalidade de natação pura, com nadadores compreendidos entre o escalão de cadetes ao escalão de seniores.

Também conhecida por natação desportiva, esta modalidade faz parte dos Jogos Olímpicos modernos desde 1986 e, consistindo na prática de natação de competição em piscina, integra os quatro estilos básicos (crol, mariposa, costas e bruços), cuja correta aprendizagem é fundamental para o desenvolvimento das competências do atleta. As competições são realizadas com o fim de determinar qual o nadador mais rápido numa determinada distância.

São disputadas provas individuais e de estafetas. Em ambas, existem provas para masculinos e femininos, contudo, nas de estafetas, são igualmente disputadas provas mistas com dois masculinos e dois femininos.

São distâncias habituais das provas de natação pura 50m, 100m, 200m, 400m, 800m e 1500m para as provas individuais, variando nos diversos estilos. Para as provas de estafetas, 4x50m, 4x100m e 4x200m.

O desporto é regido pela Federação Internacional de Natação (FINA) e, em Portugal, pela Federação Portuguesa de Natação (FPN).

Na década de 70, Hebbelink et al. (1975) referiam como a forma e funções corporais dos desportistas se relacionavam entre si, constituindo fatores determinantes para um desempenho de alto nível. Já Boulgakova (1990) frisou a importância dos métodos de treino adotados, como a escolha da técnica a usar e a distância a percorrer, de modo a facilitar a especialização do nadador em função do seu perfil cineantropométrico.

Para uma boa aprendizagem técnica, é necessária uma atividade neuro-motora complexa. Piaget (séc. XX), considera que a origem do conhecimento por parte do sujeito envolve dois processos complementares e, por vezes, simultâneos – assimilação e acomodação, respetivamente. Em Mussen (1983), a assimilação é tomada como a capacidade do sujeito incorporar um novo objeto ou ideia a um esquema, ou seja, às estruturas já consolidadas pelo mesmo. Já a acomodação passa pela tendência do organismo de se ajustar a um novo objeto alterando, dessa forma, os esquemas de ação previamente adquiridos, adequando-se ao novo objeto recém-assimilado. Para Cunha (2008), após algum tempo, verifica-se a dominância do novo objeto já assimilado e acomodado, atingindo-se um ponto de equilíbrio. Nas suas palavras, “a criança que atinge esse patamar não é a mesma, pois o seu conhecimento sobre o mundo é, agora, maior e mais desenvolvido”. Esta relação assimilação – acomodação depende ainda das tensões do meio, sendo as posteriores adaptações a este distribuídas por níveis organizacionais de complexidade crescente e, conseqüentemente, de competência motora crescente. Em qualquer programa de treino, o principal objetivo passa sempre pela estimulação do desenvolvimento e aprendizagem das capacidades motoras do atleta. Para isso, no ensino de qualquer técnica de nado, é necessário estabelecer um programa de trabalho sequencialmente correto, compreendido entre os elementos constituintes da técnica até à técnica global. Os conteúdos a serem transmitidos devem ser sequenciados e hierarquizados, tendo em atenção a quantidade de informação a transmitir, a qualidade da execução que se pretende atingir e o envolvimento do professor ou treinador em todo o processo (Sarmiento, 1994).

Este trabalho pretende expor a intervenção profissional exercida durante a época desportiva, bem como asseverar a importância do estudo da ciência aliada ao treino desportivo. Para a justa realização deste estágio, mostrou-se imperativa uma observação e avaliação introspectiva atenta das atividades desenvolvidas no decorrer do mesmo, de modo a assegurar a aplicação das componentes teóricas precedentemente adquiridas e o seu correto desenvolvimento num contexto prático.

A investigação científica efetuada teve como finalidade o incremento de conhecimentos que, não só geram enriquecimento teórico pessoal, como também prestam um apoio à prescrição de treino e acompanhamento dos nadadores, de modo a ajustar os treinos às capacidades dos mesmos, aumentando assim o seu desenvolvimento e melhorando a sua performance desportiva. Devido à situação atípica presenciada durante esta época, os objetivos da investigação científica sofreram, obrigatoriamente, algumas alterações de forma a serem adequadas ao novo contexto.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivos gerais**

O estágio correspondente ao 2º ciclo de estudos de ciências do desporto no ramo do treino desportivo tem como principal objetivo destacar as características relativas tanto ao treino como à componente científica que o sustenta. A introdução da investigação científica nesta componente de avaliação representa um salto significativo na especialização dos estagiários. Como tal, a importância de manter os conhecimentos aprofundados e o hábito pela procura de novas metodologias revelam-se pilares naquela que é fundação de um bom treino desportivo.

Para o aumento do desempenho desportivo, além da propensão para a procura, as habilidades de investigação acabam, também, por ser apuradas visando, assim, alcançar respostas para as dúvidas que se vão manifestando, o que nos permite proceder à atualização constante de conhecimentos e à sua devida aplicação.

### **2.2. Objetivos pessoais**

Com a realização deste estágio, valem a pena referir como objetivos pessoais pretendidos i) desenvolver o conhecimento relativo ao treino desportivo de Natação Pura; ii) aumentar a capacidade de comunicação com a equipa; iii) ampliar as capacidades pedagógicas de forma a melhor adaptar às realidades de cada nadador; iv) expandir o conhecimento acerca do planeamento, controlo e prescrição de exercícios; v) expandir a informação adquirida naqueles que são os efeitos fisiológicos e biomecânicos do treino desta modalidade; vi) compreender as várias constituintes presentes numa equipa de competição; vii) adquirir experiência profissional na componente de avaliação, tanto nos treinos como em competição; e, finalmente, viii) aumentar e desenvolver as capacidades de investigação.

### **2.3. Objetivos do clube**

As épocas desportivas são planeadas de modo a ir de encontro aos objetivos do clube. Para isso, embora a captação de novos talentos seja vantajosa, o mais importante é, sem exceção, dar continuidade ao trabalho feito nas épocas precedentes. O envolvimento dos pais no percurso dos atletas é igualmente importante, pelo que se deve tentar incluir os mesmos na carreira desportiva dos filhos promovendo, assim, o acompanhamento dos progressos de toda a equipa.

Nos escalões mais baixos, de cadetes e infantis, os principais objetivos passam pelo aperfeiçoamento das técnicas, partidas e viragens, e pela criação do hábito de realizar um bom percurso subaquático. Já nos escalões mais altos, de juvenis, juniores e seniores, passam pela otimização da frequência gestual e da distância de ciclo (deslize), tendo em conta as características dos nadadores e a sua especialização. Assim sendo, quantitativamente, o clube definiu os seguintes objetivos para a época de 2020/2021:

- Melhorar os recordes pessoais;
- Participar nos Campeonatos Regionais;
- Participar nos Campeonatos Nacionais.

## **3. Revisão de literatura**

Para uma melhor intervenção no decorrer do presente estágio, efetuou-se uma breve revisão de literatura, apresentando os principais fatores determinantes para o rendimento desportivo associado à prática da modalidade de Natação Pura.

No período da Antiguidade, a natação começou a ser valorizada, contribuindo para a formação dos jovens e dos soldados. Contudo, na época, servia apenas como auxiliar para a forma física

não tendo, portanto, o teor desportivo que verificamos nos presentes dias. Os estilos de natação não eram definidos, ou seja, os movimentos na água eram executados da forma que mais convinha ao nadador, e não existiam regras. Ainda assim, existia um certo receio pois, grande parte das pessoas associava a prática desta atividade à transmissão de doenças. Após vários séculos, na França, sob o reinado de Luís XIV, deu-se a construção da primeira piscina comunitária, o que ajudou à quebra do estigma e veio propulsionar a prática do desporto. Também na França, Thevenot (séc. XVII) realizou um estudo muito semelhante de uma técnica semelhante à de bruços, evidenciando, desde cedo, a importância do papel desempenhado pela investigação na melhoria da performance desportiva levando, conseqüentemente, à evolução das técnicas. Olhando para a História conseguimos comprovar essa mesma evolução. Ao introduzirem a posição lateral com o movimento de um dos braços e das pernas como uma tesoura, os ingleses tornaram possível o desenvolvimento do sincronismo, até chegarmos ao que conhecemos hoje como mariposa. Por sua vez, em Itália, durante o séc XVIII, Bernardi demonstrou a primeira versão do nado a costas e, na Austrália, Richard Cavill, por volta de 1902, introduziu a técnica de nado crol, seguindo os passos da família que se havia inspirado nos nativos, os aborígenas. Estas técnicas foram, então, criadas a tempos e por pessoas diferentes e, como seria de esperar, aperfeiçoadas ao longo do tempo.

Verificamos, portanto, que se trata de uma modalidade antiga. Marca presença nos Jogos Olímpicos modernos desde a sua primeira edição, realizada em Atenas, no ano de 1896. Atualmente, tem um leque de dezasseis provas, três delas coletivas (estafetas) e, as restantes treze, individuais.

As quatro técnicas de nado, já conhecidas em NPD, estão divididas em dois tipos: as simultâneas, onde encontramos mariposa e bruços e, cuja aprendizagem se revela mais complexa, devido à elevada exigência condicional, e as alternadas, crol e costas. Embora não existam provas de crol, nas provas de estilo livre, nas quais é possível nadar uma das quatro técnicas à escolha, é comum os nadadores escolherem esta, por se tratar de uma técnica de nado mais rápida. As provas de estilos combinam as quatro técnicas alternadamente e na sequência de mariposa, costas, bruços e crol.

Um maior conhecimento dos aspetos biomecânicos, genéticos, bioenergéticos, contextuais e psicológicos, bem como a forma como estes se envolvem com os problemas com que o atleta se depara no meio aquático, contribuem para a otimização da prestação do nadador.

Tendo em vista o objetivo geral do estágio, o de acompanhar a equipa de natação do CNFU, foi dada especial atenção ao trabalho no controlo e prescrição do treino, visto tratar-se de uma equipa de competição.

A natação é definida por Silva, Coqueiro e Barbosa (2009), como a aptidão para o deslocamento na água, capacidade adquirida pelo homem através do instinto natural de sobrevivência.

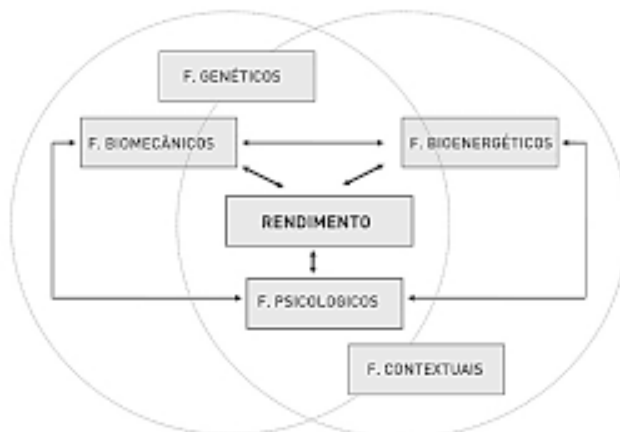
Trata-se de um desporto bastante completo que, para além de ser um exercício aeróbico, trabalha várias partes do corpo, revelando-se, também, excelente para o desenvolvimento da flexibilidade. Uma vez que se trata de uma modalidade cíclica, com repetições e força de resistência, e como apenas 20% das provas oficiais são de velocidade, com uma duração inferior a quarenta segundos, segundo Maglischo (1994), a natação pura desportiva é uma modalidade de resistência, pois os restantes 80% das provas são, precisamente, disso mesmo. A resistência deve ser vista como um tipo de rendimento que, por seu turno, apresenta variações consoante as distâncias percorridas. Assim, devemos analisar o conjunto de parâmetros que permitem ao nadador manter um certo rendimento durante um determinado período de tempo, de preferência o mais prolongado possível (Costill et al., 1991).

De entre as dezasseis provas olímpicas, as distâncias variam dos cinquenta metros aos mil e quinhentos metros, com durações compreendidas entre os vinte e um segundos e os quinze minutos.

Tanto no treino como em competição, a prática de NPD apresenta exigências físicas de elevado nível para quem a pratica, (Pyne & Sharp, 2014). Difere das outras modalidades por ser praticada na posição horizontal, em que a propulsão é garantida pela força dos membros superiores e do tronco, e dos membros inferiores aplicada num fluido, (Aspenes & Karlsen, 2012). Todos os desportos aquáticos, tal como a natação pura, sofrem uma força de atrito, que oferece maior resistência ao movimento, comparativamente aos desportos praticados em terra o que, conseqüentemente, significa mais dificuldades para os desportistas (Pyne & Sharp, 2014).

Todos os aspetos até agora referidos são fatores que influenciam o rendimento desportivo e o seu processo de treino. Fernandes e Vilas-Boas (2003) mencionaram vários aspetos que complementam o planeamento dos treinos, como o estudo prévio da modalidade individualmente e com a equipa, com o intuito de conhecer as suas leis físicas. Dado que cada nadador apresenta necessidades distintas, a lecionação do treino deve ser sempre voltada para

essas mesmas necessidades. A definição de objetivos, a racionalização das estruturas intermédias de periodização, e a distribuição das cargas de treino devem ser similarmente ponderados. Em 2006, considerando estudos de vários autores, criaram um diagrama que sintetiza os principais fatores que influenciam o rendimento desportivo em NPD, tanto direta como indiretamente, (Figura 1).



(Fig. 1) – Diagrama síntese dos fatores determinantes do rendimento desportivo do nadador (Fernandes & Vilas-Boas, 2006).

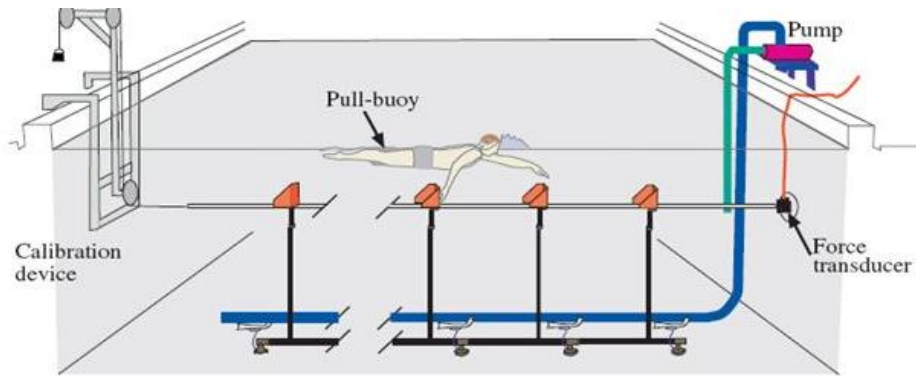
Com o auxílio do diagrama presente na figura 1, é possível verificar, de forma esquematizada, como os diferentes fatores influenciam o atleta e como interagem entre si, dependendo uns dos outros. Estes fatores são os que mais influenciam o rendimento desportivo, e encontram-se descritos em baixo.

### 3.1. Fatores Biomecânicos

O grande objetivo da Biomecânica aplicada em desporto, passa por caracterizar um determinado padrão motor para, posteriormente, intervir de modo a desenvolver a eficiência motora (Barbosa T., Vilas-Boas, 2005). Este incremento de eficiência tem como objetivo final permitir que o seu executante aceda a níveis superiores de rendimento desportivo.

Ao contrário da deslocação em terra, no meio aquático não é possível gerar impulsos para produção de força, através do apoio em pontos rígidos, que seria a forma mais fácil e económica. Se os segmentos propulsivos, como a mão, se pudessem fixar e deslocar o centro de massa do corpo do nadador para a frente, de modo a permitir um trabalho mecânico externo, como acontece com o equipamento “*Measuring Active Drag System*” – MAD System – (Hollander et al., 1986), a reação pretendida seria resultado de uma força muscular aplicada a um determinado movimento com uma determinada velocidade.

O equipamento referido foi desenvolvido para medir o arrasto ativo (Figura 2), ao medir diretamente as forças das braçadas do nado crol. Por volta de 1992, Kolmogorov e Duplisheva desenvolveram um método diferente de determinar o arrasto ativo, no qual introduziram o conceito de perturbação de velocidade. Este consistia em duas tentativas por parte dos nadadores com duração de 30 segundos, uma em nado livre e, a outra, atados a um corpo hidrodinâmico, criando uma resistência adicional conhecida. O facto deste último poder ser aplicado às quatro técnicas de nado, ao passo que o sistema MAD é aplicável apenas à técnica de nado crol, acaba por favorecer a sua posição.



(Fig. 2) – Desenho esquemático do sistema MAD, montado numa piscina de 25 metros, onde o nadador realiza o movimento das braçadas apoiado a plataformas conectadas a um transdutor de força, medindo diretamente a força propulsiva das mesmas.

É possível identificar três formas fundamentais de possibilitar a superação das forças de arrasto que se opõem ao nadador:

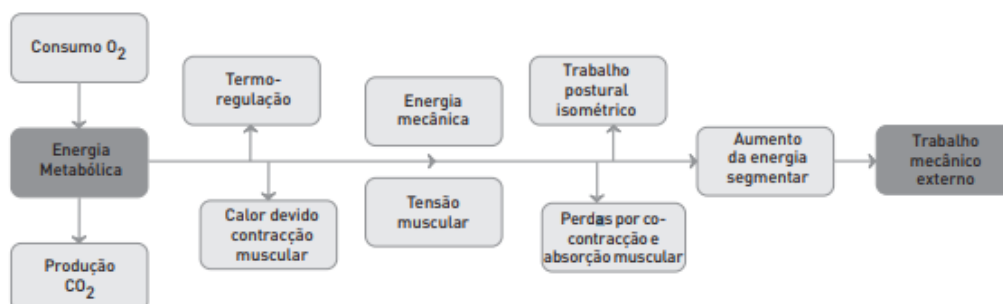
- i. O nadador pode utilizar o arrasto propulsivo (diferencial de pressões) como primeira fonte de produção de força propulsiva, mediante o deslocamento do membro superior, mas preferencialmente da mão, numa direção horizontal e paralela à direção do deslocamento do corpo do nadador.
- ii. O nadador pode utilizar o *Lift* ou a força de sustentação hidrodinâmica, pelo deslocamento do segmento superior, incluindo a mão, com um determinado ângulo de ataque, numa direção perpendicular à direção do deslocamento do corpo do nadador;
- iii. O nadador pode usar a formação de vórtices, ou a indução de momento linear conjugada com a reação de aceleração, como forma principal de gerar propulsão.

Já no que toca à velocidade de nado, sem a influência das partidas e/ou viragens temos, igualmente, três aspetos fundamentais:

- i. Habilidade em maximizar o impulso propulsivo decorrente das ações segmentares;
- ii. Habilidade em reduzir o impulso resistivo que se opõe ao deslocamento;
- iii. Habilidade em restringir o custo energético a uma dada velocidade de nado, fator relacionado, diretamente, com as relações temporais no interior do ciclo gestual.

É em tudo o que esta problemática envolve, que nos deparamos com o dilema dos modelos propulsivos no meio aquático, levantando-se a questão de qual a forma a utilizar os recursos genéticos finitos disponíveis da forma mais eficiente possível, para produção de trabalho mecânico externo pelo sistema biológico (Louro et al., 2009; Conceição et al., 2011).

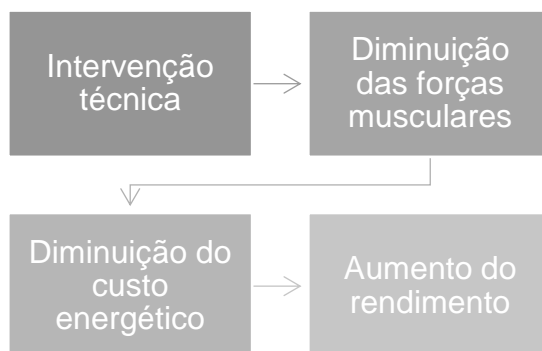
Winter (1990) descreveu o fluxo de energia desde a sua entrada num sistema biológico (*input*) até à sua saída (*output*). A Figura 3 apresenta esse mesmo fluxo ao longo do percurso. Apenas uma fração da energia, decorrente do consumo de oxigénio e produção de dióxido de carbono, é utilizada para a produção de trabalho mecânico externo. A restante acaba por ser despendida com a manutenção da temperatura corporal ou a contração muscular, por exemplo.



(Fig. 3) – Fluxo de energia desde a entrada no sistema até à sua saída (adaptado de Winter).

Este conhecimento torna possível entender o organismo biológico como um sistema termodinâmico e com o desempenho desportivo resultante da otimização dos processos com custo energético.

Embora Williams (1990) intervenha no campo da Biofísica, a sua sistematização dos pressupostos que intervêm no incremento do rendimento desportivo, ligam-se intimamente aos aspetos biomecânicos. Na Figura 4, encontramos os mesmos esquematizados, de forma mais sucinta e menos científica, tais como apresentados pelo autor supracitado.



(Fig. 4) – A intervenção Biofísica e o aumento do rendimento desportivo (modificado de Williams).

Como meio para um fim, a intervenção técnica deve visar a diminuição do gasto energético. Conseguimos isto ao aplicar gestos chamados “parasitas”, que não têm as repercussões que se desejam evitar no trabalho mecânico do sujeito, que passa a apresentar uma maior economia motora. Por consequência, com o mesmo dispêndio de energia atingem-se velocidades de deslocamento superiores e, portanto, um aumento do rendimento desportivo.

Para Barbosa et. al (2006), as técnicas alternadas apresentam maior rendimento energético e devem ser as primeiras a introduzir, assim que se der por concluída a adaptação ao meio. As simultâneas, bem mais complexas de ensinar, são menos económicas.

É evidente que também o estudo da velocidade de deslocamento do nadador é pertinente, dado que a necessidade de correr a distância da prova no menor intervalo de tempo possível constitui um critério determinante.

Posto isto, o estudo dos fatores mecânicos que condicionam a cinemática do centro de massa passou a ser, igualmente, uma preocupação. Ao analisar a variação completa de um ciclo de nado, obtemos informação sobre o mesmo (Lima AB, 2005). As variações intracíclicas da velocidade fornecem uma melhor interpretação da mecânica do nado, dando informações potencialmente relevantes para a avaliação técnica e controlo dos nadadores (Maglíscho et al., 1987).

Para determinar quais os fatores cinemáticos que influenciam a velocidade horizontal de deslocamento do centro de massa, assim como a sua variação, realizaram-se várias abordagens.

Togashi e Nomura (1992), avaliaram o ângulo relativo entre o antebraço e o braço em várias técnicas de nado, encontrando várias correlações significativas entre o ângulo no “agarre” e, nas fases seguintes, com a velocidade horizontal de deslocamento da anca. Este dado sugere que nadadores com elevadas velocidades médias de deslocamento tendem a apresentar ângulos relativos inferiores entre o antebraço e o braço.

Na fase onde surge a posição alta do cotovelo, verificamos que aquando a colocação do mesmo na posição referida cedo, é promovida a velocidade do movimento da deslocação horizontal do tronco.

A flutuação da velocidade mostrou ainda relacionar-se com a velocidade média de deslocamento.

Assim, minimizar a variação dentro de cada ciclo passa pelo aumento da velocidade média de deslocamento. Desta forma, nadar a velocidades mais reduzidas parece induzir menores níveis de eficiência.

Mais tarde, Takagi et al. (2004) verificaram que os nadadores de melhor nível competitivo apresentavam menores flutuações, pois adotavam estratégias para atenuar os picos de

aceleração negativa, diminuindo as variações instantâneas da velocidade. Na técnica de crol, ocorreu um aumento da eficiência total com o aumento da velocidade de nado (Zamparo P. et al., 2005). Tudo aponta para que aconteça o mesmo nas restantes técnicas, ainda que se trate de especulação.

Quanto às partidas, devem ser aprendidas durante o processo de ensino da natação. O seu objetivo é o de impulsionar os nadadores para a frente, o mais rápido possível. Sendo assim, uma boa partida é tão importante quanto menor for a distância a percorrer.

Encontram-se divididas em ventrais, utilizadas nas técnicas de crol, bruços e mariposa, que começam em cima do bloco, e em dorsais, utilizadas para a técnica de costas, a começar dentro da água.

Finalmente, o domínio das técnicas de viragem para distâncias superiores ao comprimento da piscina, segundo Barbosa et al. (2015), é fundamental. Estas devem ser executadas com a maior rapidez e eficácia possível, o que requer especial atenção e foco por parte dos nadadores e treinadores na sua prática, dado existirem várias condicionantes havendo, então, três tipos:

- i. Viragem aberta – bruços para bruços, crol para crol, mariposa para mariposa;
- ii. Viragem rolamento – crol para crol e costas para costas;
- iii. Viragem de estilos – mariposa para costas, costas para bruços e bruços para crol.

### 3.2. Fatores Genéticos

Os fatores genéticos têm, igualmente, bastante influência no rendimento em NPD. Estes fatores influenciam diversas características relacionadas com a performance desportiva. A existência de um componente genético associado ao *status* de elite atlética deixou de ser uma questão. O foco reside, agora, em descobrir como os perfis genéticos contribuem para o desempenho de elite.

É possível explicar cerca de 66% da variabilidade da performance atlética através de fatores genéticos aditivos, enquanto a restante variação se deve a fatores ambientais. A combinação de genes diferentes que se envolvem com vias relacionadas ao exercício, como o metabolismo, levaram à associação das variações das sequências de ADN a fenótipos específicos, envolvidos no desempenho atlético, tais como: capacidade de resistência, desempenho muscular, suscetibilidade a lesões, composição de massa do organismo, e aptidão psicológica.

Embora não seja possível detetar atletas superiores através dos perfis de ADN, conseguimos prever as habilidades e fraquezas associadas ao desempenho desportivo. A genómica preditiva prende-se, no fundo, com a deteção da baixa variação de sequência e da sua penetrância, que nos demonstra que nem todas as pessoas com a mesma variante genómica desenvolvem os respetivos traços.

Os avanços nesta área, vieram abrir caminho a uma nova abordagem da performance, que passou a ser de precisão e personalizada. É de extremo benefício para os atletas conhecer as vantagens e barreiras conferidas pelas variações genómicas. Nos dias de hoje, são frisados três aspetos principais que auxiliam diretamente a performance:

- i. Determinação da modalidade;
- ii. Nutrição do atleta;
- iii. Monitorização de lesões.

A primeira revela-se importante devido à existência de genes, como o ACTN3, associados à aptidão para exercícios de força ou resistência. Graças ao ramo da nutrição, o atleta tem acesso a uma dieta individualizada com base no seu genoma, aumentando e ajustando o potencial desportivo. São exemplos disso os indivíduos que apresentam tendência genética à deficiência na absorção de vitaminas precisando, por isso, de suplementos específicos. Quanto a monitorizar as lesões, uma vez que existem variantes genéticas associadas a uma maior predisposição para estas, a preparação do atleta passa a ser mais preventiva.

Outro dos fatores genéticos, a hereditariedade (Bouchard, 1987), é referido por Malina e Bouchard (1991), como influenciador do crescimento, maturação e rendimento desportivo. De forma mais específica, estes fatores revelam-se decisivos na obtenção e predição do mais alto nível de rendimento desportivo (Klissouras, 1978). Outros parâmetros determinados geneticamente, de acordo com alguns autores, são a potência aeróbia máxima e capacidade

aeróbia (Klissouras, 1984 e 1986), potência muscular máxima, comprimento do membro superior e comprimento do pé (Klissouras, 1986; Platonov e Fessenko).

Cazorla et al. (1984) referem que logo no início do treino desportivo se deve proceder a esta avaliação, sendo a idade indicada, para as raparigas, situada entre os dez e os onze anos e, para os rapazes, entre os onze e os doze, visando o despiste de eventuais obstáculos. Os autores referem ainda que, ao longo de um ano, esta avaliação deve ser repetida três vezes, para a confirmação dos resultados previamente obtidos.

Ainda que estes fatores beneficiem diretamente os atletas, uma maior compreensão dos mesmos é sempre auxiliar ao treino da modalidade. Encontram-se relacionados fortemente com os antropométricos, daí os nadadores tenderem a ser altos e magros, o que minimiza o arrasto, e com força e potência muscular acentuada, promovendo a propulsão.

### **3.3. Fatores Bioenergéticos**

Estes fatores são, normalmente, considerados decisivos para o rendimento em natação sendo, por isso, alvos principais do treino de natação. São exemplos destes, os dois sistemas fornecedores de energia (aeróbio e anaeróbio), a reserva energética de mobilização rápida, reserva de fosfagénios e a potência de cada sistema de reserva, num dado ambiente fisiológico e celular.

No estudo das implicações bioenergéticas e nas repercussões de eficiência dos diferentes modelos de locomoção aplicado à Natação Pura Desportiva, encontramos uma relação entre o rendimento desportivo e as características biomecânicas e bioenergéticas.

Ao comparar o dispêndio energético nas diferentes técnicas de nado, Barbosa et al. verificaram que a técnica que apresentava maior economia era a de crol, seguida por costas, mariposa e bruços, respetivamente. Comparando o arrasto ativo, a sequência era a mesma. Para uma determinada velocidade, as técnicas com menor arrasto apresentaram-se no mesmo (Kolmogorov S. et al, 1997). Aliás, a mesma sequência voltou a ser identificada para a variação do impulso médio resultante, por ciclo, nas quatro técnicas de nado (Vilas-Boas JP, 1994). Isto constitui uma prova sólida de que o comportamento biomecânico do nadador se relaciona com as suas repercussões, do ponto de vista bioenergético. Chegando a esta conclusão necessitamos, então, de compreender as repercussões que a resposta biomecânica tem no custo energético.

Schmidt-Nielsen introduziu o conceito de “custo energético específico de transporte”, no qual exprime o dispêndio de energia que ocorre por unidade de distância percorrida.

Smith et al. estudaram a relação entre o custo energético e a mecânica gestual, na técnica de costas. Foi encontrada uma relação inversa e significativa entre o custo energético e a distância do ciclo, ao passo que uma maior frequência gestual se traduzia num maior custo energético, independentemente da massa corporal e da velocidade de nado.

Wakayoshi et al., ao se debruçarem sobre a relação entre o consumo de oxigénio e a lactatemia, resultante da transformação da glicose em energia para as células quando não existe oxigénio suficiente, com a mecânica gestual, primeiramente na técnica de crol e, posteriormente, nas restantes, com contributos de autores como Barbosa. As variáveis mecânicas mantiveram-se inalteradas a determinadas intensidades aeróbias, no entanto, acima do limiar, ocorrer a distância de ciclo e o aumento da frequência gestual, resultando numa sensibilidade ao sentir a água, derivada da fadiga muscular local.

Do ponto de vista teórico, pelo menos, parece existir alguma relação entre a variação intracíclica da velocidade horizontal de deslocamento e/ou do centro de massa, com o custo energético. Variações de velocidade mais acentuadas implicam custos energéticos acrescidos para vencer o arrasto e a inércia (Nigg B., 1983; Toussaint H., 1988).

### **3.4. Fatores Contextuais**

Todos somos influenciados de forma acentuada pelo ambiente que nos rodeia. Neste caso, para o nadador, a influência e apoio da família, os seus hábitos, a sua saúde, regime alimentar, treino e pressões sociais a que se encontra sujeito, constituem fatores contextuais de elevada importância que devem ser considerados aquando avaliação da sua situação concreta.

Entre estes fatores, conseguimos destacar aquele que mais influencia o rendimento em natação, o treino (Fernandes & Vilas-Boas, 2002). Um treino bem estruturado, organizado e sob

controlo e avaliação permanente dá, ao nadador, a possibilidade de conseguir alcançar a melhor prestação possível.

Mujika et al. (1995), defendem que o treino deve ser rigorosamente controlado, visando a compreensão da relação existente entre o processo de treino e a prestação desportiva.

### 3.5. Fatores Psicológicos

Vilas-Boas (1998) refere o peso dos fatores psicológicos em NPD com vista tanto à potenciação de variáveis individuais como de dinâmica de grupo de treino, de modo a proporcionar aos nadadores uma melhor preparação mental. Raposo (1996), havia já referido a importância destes para o alcance dessa mesma preparação e, Fonseca (2001), descreveu como fatores motivacionais relevantes para a prática desportiva a idade, o género, tipo de desporto praticado, aptidões, anos de prática e a raça.

A psicologia procura, deste modo, traçar perfis psicológicos que auxiliem na formulação de objetivos, no controlo da ansiedade e no desenvolvimento de mecanismos de motivação.

Através destas, o atleta desenvolve competências psicológicas, definidas por Vealey (1988), como destrezas básicas presentes na preparação psicológica de qualquer atleta. Cox (2007), refere que reestruturar o pensamento deste acerca da competição pode exercer um grande efeito na performance.

## 4. Entidade de Acolhimento

### 4.1. Caracterização da entidade de acolhimento

O Clube de Natação do Fundão, organização sem fins lucrativos, inaugurada a 9 de fevereiro de 2009, pelo atual treinador Luís Filipe Leitão, afiliada à Associação de Natação do Interior Centro- ANIC - que, por sua vez, garante a organização de competições de natação no interior do país, tem como única disciplina lecionada o treino de Natação Pura Desportiva, único no concelho da Covilhã.

Os treinos do clube decorrem nas Piscinas Municipais Cobertas do Fundão, inauguradas a julho de 2003. Nas instalações temos o tanque de aprendizagem (12.5m x 8m), normalmente a uma temperatura de 31°C, uma piscina de 6 pistas (25m x 12.5m) a 29°C, balneários femininos e masculinos para alunos, monitores e auxiliares técnicos, gabinete de primeiros socorros, salas de reuniões e arrecadação para o material. Contudo, o CNFU poderia beneficiar de um espaço físico, não só para lecionar treinos fora de água como, igualmente, usufruir de um horário mais alargado para o treino da natação, com mais pistas disponíveis evitando, ainda, a constante deslocação do material (Tabela 1), dado não existir nem espaço nem garantia de que não seriam utilizados por outros utentes. Não obstante, este clube apresenta um constante crescimento ao longo dos anos, mesmo sem qualquer apoio financeiro sustentando-se, apenas, nas contribuições mensais dos atletas.

<b>Material</b>	<b>Quantidade</b>
Elásticos Amarelos	8
Elásticos Cor-de-Rosa	8
Palas Grandes	4
Palas Médias	16
Palas Pequenas	14
Pranchas Grandes	38
Pranchas Pequenas	32
Pullbuoys	23

Tabela 1 – Material disponível de apoio aos treinos.

Muitos atletas do CNFU têm vindo a destacar-se em torneios de relevo, como os Torneios Zonas de Infantis e Juvenis, o Campeonato Regional de Infantis, Juniores e Absolutos e o Campeonato de Clubes, de Infantis e de Juvenis, Juniores e Absolutos.

No escalão dos cadetes o objetivo passa, essencialmente, pela fidelização dos nadadores e melhoria das técnicas individuais, prestando o apoio necessário para a construção de uma carreira desportiva de longo prazo.

Em anos anteriores o CNFU contava com quase 60 atletas, no entanto, neste ano onde a pandemia se continuou a fazer sentir, contou com apenas 28 nadadores, distribuídos pelos cinco escalões.

No início da época, os nadadores foram questionados acerca dos seus objetivos, de modo a elaborar um plano de treino que fosse também ao encontro destes.

## **4.2. Modelo de intervenção e atividades desenvolvidas**

No Clube de Natação do Fundão (CNFU), o estagiário deve elaborar uma reflexão semanal e mensal das sessões de treino observadas, evidenciando os pontos considerados de maior interesse. Para além disso, é encarregue da criação de uma tabela de registo de assiduidade e controlo da mesma, bem como da elaboração de uma ficha de avaliação de empenho. Esta última é baseada em três critérios (respiração após a viragem, realização das tarefas, saída na viragem nos 5 metros), e avaliada de 1 a 5. A avaliação é, igualmente, realizada pelo estagiário. São ainda do seu encargo a recolha de dados antropométricos, a captação de vídeos dos nadadores em cada estilo e a realização de análises individualizadas de cada atleta, nas quais se apontam tanto os erros como os aspetos positivos para, posteriormente, dar o feedback ao respetivo nadador. Com o intuito de melhorar a performance e a técnica de nado do mesmo, o feedback é acompanhado de exercícios prescritos especificamente para combater os erros manifestados. Para isso, é necessária a observação durante as sessões de treino, tarefa de grande importância, uma vez que permite identificar os erros dos nadadores e proceder à sua correção no momento, aumentando a eficácia de cada sessão. Por vezes, trabalhar em separado do grupo revela-se a solução mais adequada para uma melhor correção desses mesmos erros. É o estagiário quem deve acompanhar esse trabalho, a menos que se encontre encarregue de dar o treino.

Controla ainda o aquecimento articular em seco no início do treino, tarefa que pode parecer de importância inferior embora, na realidade, caso realizada incorretamente, possa incorrer em lesões. Com o decorrer da época, o planeamento dos treinos e a sua respetiva lecionação por parte do estagiário, passam a ser uma tarefa mais frequente. Finalmente, é seu dever apresentar disponibilidade para as atividades extra sessão de treino propostas, e participar em competições como membro da equipa técnica, prestando auxílio na organização da equipa e motivando os atletas, preparando-os para a prova a realizar, após a mesma apresentar o respetivo feedback.

## **5. Intervenção profissional**

Toda a atividade desenvolvida junto do CNFU, durante a época desportiva de 2020/2021, duração respetiva do estágio descrito neste presente relatório, passou por preparar nadadores de várias idades e em diferentes estados de aptidão, planeando o treino sempre de acordo com os objetivos estabelecidos. No entanto, ainda que este se tenha cumprido, devido às várias interrupções causadas pela pandemia, nem todas as atividades foram desenvolvidas de acordo com o Plano Anual de Trabalho (anexo 2), inicialmente estabelecido.

Essencialmente, o principal foco são os dois grupos a acompanhar, o de cadetes e infantis, juntamente com o de juniores e seniores, acompanhamento este que, por sua vez, ocorreria em três dias da semana, tendo sido cumprido na sua íntegra.

Encontrava-se também programada a realização de relatórios semanais e, posteriormente, mensais. Durante o decorrer do estágio, constatou-se que a elaboração dos mesmos quinzenalmente, seria uma mudança do que se encontrava primeiramente planeado, que seria benéfica para uma melhor obtenção dos objetivos propostos e, igualmente, uma melhor preparação dos atletas para as Provas Regionais e Nacionais, tendo em conta tratar-se de uma equipa de competição.

No que toca aos treinos de condição física em seco, não foi possível lecioná-los como primeiramente planeado. Ao invés de lecionados presencialmente, os treinos decorreram via *online*.

A tabela de assiduidade e o seu controlo decorreram como previsto, durante toda a época desportiva o que serviu, ainda, de auxílio para conhecer melhor os nadadores e, logo de início, foram recolhidos e analisados os dados antropométricos, repetindo o procedimento no final da época.

Embora a captação de vídeos com fim a analisar erros técnicos tenha acontecido, o tempo revelou-se condicionante, portanto, a sua distribuição pelos nadadores e a criação de uma ficha de avaliação para cada técnica de nado, não foram elaboradas como planeado. Já a avaliação do empenho no treino, com valores compreendidos entre um e cinco, decorreu como previsto, ou seja, da terceira à última semana.

Os treinos entre 16 de janeiro e 3 de abril de 2021, foram realizados *online*, de segunda-feira a sábado. Nos meses de abril e maio, propomos e realizámos as componentes de aquecimento e técnica, aos cadetes e infantis.

Para além do que estava previsto no Plano Anual de Trabalho foi possível, ainda, acompanhar a equipa a competições e participar em formações na área de Natação, elaborando sempre um relatório das mesmas.

## 5.1. Planeamento

Muito do planeamento encontrava-se a cargo do próprio CNFU e seus técnicos, como a instrução das regras de bom funcionamento de treino (figura 5), já conhecidas por toda a equipa aquando a nossa chegada, bem como o planeamento da época.

Regras de Bom Funcionamento	Beber água;
	Comer devidamente antes dos treinos;
	Não correr;
	Passar no chuveiro antes de entrar na piscina;
	Respeitar todos os restantes utentes das instalações, bem como os respetivos técnicos;
	Nunca puxar as cordas;
	Não sentar nas cordas;
	Fazer as chegadas <b>sempre</b> na parede;
	Formar fila única para exercícios específicos dos membros inferiores.

Figura 5 – Regras

de Bom Funcionamento de Treino.

A presente época foi, então, planeada pelo treinador Diogo, que escolheu o sistema de periodização dupla. Este sistema é comumente utilizado em épocas desportivas que apresentam dois momentos distintos com competições importantes, neste caso, o Zonal de

Infantis, realizado em março, e o Campeonato Nacional de Infantis, em julho. No final de cada macrociclo ocorre a competição principal correspondente ao mesmo, e este termina com o período de transição. Como o nome indica, esta periodização apresenta, então, dois períodos de competição e dois períodos de transição. O primeiro macrociclo durou vinte seis semanas e, o segundo, dezoito semanas.

A preparação encontra-se dividida em dois géneros: preparação geral e preparação específica. No primeiro, o trabalho realizado apresentava maior volume e baixa intensidade e, no segundo, o trabalho compreendia um teor mais específico, de maior intensidade e mesmo volume.

De forma simplificada, ao longo da época, encontramos três fases. Observação, planeamento e leccionamento de treinos de condição física (via *online*) e, finalmente, planeamento e orientação do aquecimento e da componente técnica dos escalões de cadetes e infantis.

A observação está subdividida em quatro fases: a de preparação, na qual começamos por conhecer a atividade e os seus praticantes; a observação, onde se definem estratégias, exatamente, para a observação, nomeadamente, em que contexto se iria dar e qual o local mais vantajoso consoante cada técnica de nado; a avaliação, que se dá com vista ao estabelecimento de prioridades a serem consideradas na última fase, a intervenção; nesta, como o nome indica, passamos a intervir junto dos nadadores, dando *feedback* e adaptando tarefas de forma individual, para melhoria do desempenho técnico. É importante referir que o presente método descrito de observação acaba por não ser o mais fiável, mas revela-se mais rápido, económico e prático sendo, por isso, o mais usado. Com isso em mente, de forma a servir como complemento, utilizámos o método de observação por vídeo.

Dentro desta tarefa existem, ainda, algumas tarefas complementares, como o controlo de presenças e a anteriormente referida avaliação de empenho, a serem realizadas em todos os treinos. Além disso, dá-se a primeira recolha de dados antropométricos, sendo os principais a altura, peso, percentagem de massa gorda e envergadura, e de tempos a utilizar na determinação da velocidade crítica.

Ainda que grande parte do planeamento tenha ocorrido previamente ao estágio, certas vertentes foram planeadas já durante o seu decorrer. Uma vez que é na fase inicial do estágio (6 de outubro de 2020 a 14 de janeiro de 2021) que observamos o treino, utilizamos a mesma para uma melhor compreensão daquilo que já se encontra a ser feito e para ajudar em tudo quanto possível e necessário mas, de igual forma, entender logo qual o local melhor para a realização mesma.

Aliada à restante pesquisa efetuada, já apresentada, a observação dos erros técnicos e a deteção das suas causas revelou-se mais fácil e permitiu o início da sua correção no escalão de cadetes e infantis. As captações de vídeo de alguns membros foram realizadas em vários escalões e, numa fase posterior, analisados em casa para a deteção de possíveis erros e sua correção.

Referente aos cadetes, foi dada especial atenção à execução de todas as técnicas, à posição hidrodinâmica fundamental e percurso subaquático, e às partidas e viragens.

Já nos infantis, passou mais pelo aperfeiçoamento das quatro técnicas, das partidas e viragens e do percurso subaquático, bem como o trabalho dos membros inferiores.

Do ponto de vista da intervenção, ao passo que nos cadetes existia algum trabalho a nível dos membros inferiores e se instruía à prática de “*drills*” com componentes lúdicas, como a variante estafeta, nos infantis, os “*drills*” utilizados comportavam vantagens no trabalho de contraste e exagero, como “*scullings*”, tendo-lhes sido introduzida a importância de decorarem o número de braçadas efetuadas aos 25m, bem como reforçada nos percursos aquáticos com saídas, no mínimo, aos 25m.

Quanto ao segundo grupo, o de juvenis, juniores e seniores, apenas se procedeu à observação, trabalhando apenas com o cronómetro e orientando algumas tarefas de treino. Como subentendido em todas as bases do trabalho presentes neste documento, neste segundo grupo as grandes preocupações incidem na qualidade da execução das técnicas de nado e, igualmente, nas partidas, viragens e chegadas, devendo-se sempre procurar a sua melhoria consoante as especialidades e dificuldades de cada nadador, bem como nos percursos subaquáticos.

Com o fim de aumentar os níveis de empenho e propulsionar a motivação, a avaliação de empenho antecedentemente exposta foi partilhada com os atletas criando, desta forma, um sentido de competição saudável entre equipa. As forças inerentes e externas de uma pessoa, que provocam entusiasmo e persistência em seguir um certo curso de ação, estão inerentes à motivação, o que vai afetar a produtividade. É, igualmente, trabalho do treinador canalizá-la a fim de atingir metas organizacionais. Embora existam diversas teorias de motivação, podemos apresentar o processo através de um modelo simplificado (Figura 6).



(Fig. 6) – Modelo Simples de Motivação.

Aquando a segunda fase de treino, compreendida entre meados de janeiro até finais de março, previa-se começar o planeamento e orientação dos treinos, no entanto, dado que as piscinas se viram obrigadas a fechar e, também as provas sofreram cancelamento, os treinos de manutenção física começaram, desde logo, a acontecer via *online*. A cada um dos estagiários correspondia um dia da semana específico e um segmento de força que devia ser trabalhado, este último mudando todas as semanas. Para se atingirem os resultados propostos, a treinar desta forma não usual, passou a fazer parte do trabalho de todos nós o planeamento e a orientação dos treinos *online* pesquisando, para isso, métodos que auxiliem este processo. Estes tinham, inicialmente, a duração de quarenta e cinco minutos, tendo passado a sessenta minutos. Propomos vários desafios, definimos regras, tempos, número de exercícios, séries e repetições e, como procedemos a avaliações periódicas, acompanhámos a evolução dos desportistas e a sua motivação. Mensalmente, reuniamo-nos, para discutir resultados e ideias que, aliadas à orientação proveniente do tutor permitia ajustar a metodologia aplicada limando, progressivamente, todas as arestas. Os desafios eram propostos aos sábados estrategicamente, por ser o dia de menos adesão. Dado o estado de confinamento, direcionámos o nosso tempo e atenção à análise dos vídeos para reunir alguns dos erros detetados na forma de uma tabela.

Já na fase final do estágio, de abril a maio, pudemos voltar às instalações, tendo-nos responsabilizado, conforme dito previamente, pelo planeamento e orientação de aquecimento e da componente técnica dos escalões de cadetes e infantis. À semelhança da fase anterior, foi atribuído a cada um, um dia e uma técnica por semana, de forma aleatória. O retorno deu-se por volta do início do segundo macrociclo e, devido ao novo agendamento de provas e aos meses passados em casa, os objetivos do clube sofreram uma reformulação. Tendo em conta os propósitos reformulados, referente à parte do treino que nos competia, estabeleceu-se, inicialmente, uma distância entre os quatrocentos e os seiscientos metros, mais tarde alterada para distâncias compreendidas entre os seiscientos e os novecentos metros, para o aquecimento. Para a parte técnica, as tarefas que, inicialmente, haviam sido definidas num total de doze a dezasseis séries de cinquenta metros, passaram a séries de cinquenta ou cem.

Sendo esta fase correspondente à preparação para competições, os treinos foram ajustados consoante as necessidades, ou seja, a aula podia ser lecionada aos dois escalões simultaneamente ou, por vezes, apenas aos cadetes.

Chegada a última semana, deu-se a nova recolha de dados antropométricos e dos tempos para a determinação da velocidade crítica.

Mesmo com toda a situação atípica vivida advinda das restrições, conseguimos cumprir com o planeamento, ainda que este tenha sofrido alterações.

## 5.2. Intervenção

Com a pesquisa previamente efetuada, sabendo o peso dos fatores contextuais e psicológicos e, dando atenção às observações de Garcia e Raposo (2002), sabemos que a intervenção psicológica nesta área deve ser executada levando em consideração as necessidades específicas da modalidade, quer no treino, quer em competição. Os mesmos autores afirmam que a existência de provas longas e de velocidade condicionam a performance dos atletas requerendo, por isso, diferentes focos no treino psicológico, intimamente relacionado com a motivação que, segundo Dosil (2008), se trata de “uma variável psicológica que move o indivíduo face à realização, orientação, manutenção ou abandono de uma atividade física”. Com todos estes aspetos a exercerem o seu respetivo peso, o treinador deve, ainda, compreender a motivação dos seus atletas, ou seja, entender o que os leva a manterem-se numa modalidade durante tanto tempo (Alves, Serpa e Brito, 1996).

A motivação apresenta, essencialmente, duas vertentes: a motivação intrínseca, relacionada com o prazer que os praticantes retiram da realização das tarefas tanto de treino como de competição, e com a perceção da forma como evoluem e o seu respetivo contributo para a sua valorização enquanto pessoas (Serpa, 2016); e a motivação extrínseca que, como o nome indica, remete para as motivações externas ao indivíduo, podendo estas ser de caráter social, competitivo ou material (Serpa, 2016). O mesmo autor refere, adicionalmente, que desportistas que apresentam grande motivação intrínseca destacam-se no seu empenho, dedicação, assiduidade e pontualidade e, ainda, que o rendimento ao longo da época, aparenta ser diretamente bastante afetado com a obtenção ou não de resultados, fator proveniente da última vertente exposta.

Sendo assim, a intervenção começou com a elaboração de questionários e fichas individuais, que permitem conhecer melhor os atletas, bem como com o respetivo controlo da tabela de assiduidade.

Como exposto anteriormente, chegada a terceira semana do estágio, começou a avaliação do empenho, nos escalões de infantis, juvenis, juniores e seniores, em todos treinos. Esta avaliação compreendia aspetos como a saída, no mínimo, aos cinco metros em todas as partidas e viragens, cumprir todos os metros propostos na sessão de treino, e não respirar na primeira braçada.

Os treinos observados, de outubro a dezembro, foram descritos em relatórios que permitiram uma melhor contextualização dos estagiários face ao trabalho desenvolvido no clube para, após esta fase, poderem finalmente intervir e ajudar no aperfeiçoamento das técnicas, neste caso, nos escalões dos cadetes aos infantis.

Em dezembro, procedeu-se à captação de vídeos de alguns nadadores a executar as quatro técnicas para posterior análise, a fim de não só lhes mostrar as principais falhas a corrigir, com a explicação de como o conseguir e a sua monitorização, atingindo, dessa maneira, melhor desempenho. Também nesta altura, no último dia de treino desse mês, teve lugar a primeira recolha de dados antropométricos. Registámos, também, os tempos dos cadetes e infantis aos cem metros, para cada técnica de nado e, debruçámo-nos sobre os mesmos, de modo a conceber uma melhor planificação dos treinos, que teriam o seu início em janeiro.

Devido às normas de contenção consequentes da pandemia os treinos decorreram, então, via *online*, de segunda-feira a sábado. Como anteriormente referido, a cada estagiário correspondia um dia da semana pelo qual ficaria responsável do planeamento e lecionação do treino. O segmento de força a ser trabalhado em cada treino trocava todas as semanas e, no que respeita à mobilidade (anexo 7), a sua realização ocorria apenas uma vez por semana, por parte de cada um de nós. No sentido de aumentar a produtividade, tentámos fazer deste tempo uma mais-valia ao utilizá-lo para a análise dos vídeos captados, mas, no entanto, uma vez que várias aulas decorriam ao mesmo tempo que os treinos do clube, algumas das filmagens não puderam, infelizmente, ser aproveitadas, uma das grandes dificuldades sentidas.

Aquando o levantamento das restrições e consequente regresso às piscinas, no mês de abril pudemos, finalmente, intervir na parte técnica e de aquecimento dos escalões já mencionados. Para estes dois meses definimos, para cada dia da semana, a técnica a treinar (Tabela 2).

Dia da Semana	Técnica de nado
Segunda-feira	Mariposa
Terça-feira	Costas
Quarta-feira	Bruços
Quinta-feira	Crol
Sexta-feira	Partidas e viragens

Tabela 2 – Distribuição das várias técnicas a ser treinadas em cada dia de treino.

Vale a pena referir, ainda, a prova que pude acompanhar na Guarda, que me permitiu adquirir novos conhecimentos contextuais do papel que um treinador desempenha a este nível.

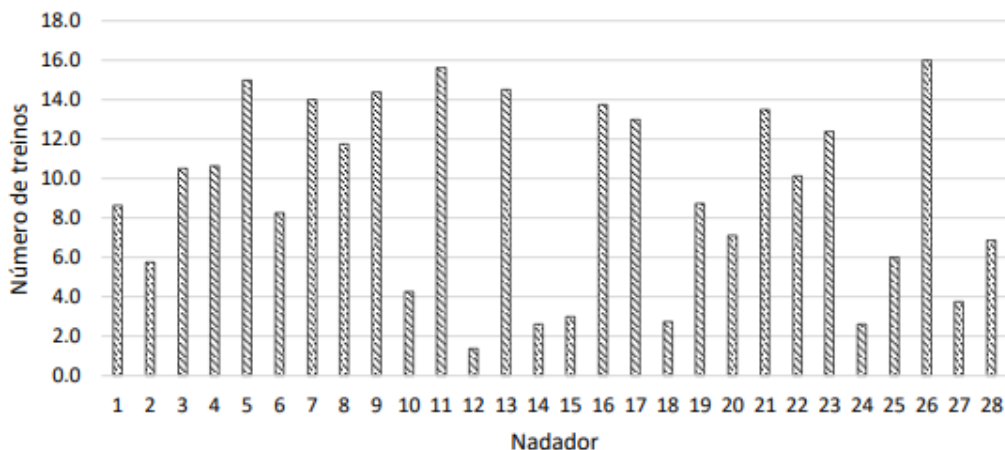
Com a chegada do término deste estágio, fez-se a segunda e última recolha de dados antropométricos, desta vez com recurso a instrumentos de medição diferentes, cujos resultados obtidos não eram esperados. Registaram-se, novamente, de igual forma, os tempos aos cinquenta e quatrocentos metros, para nova determinação da velocidade crítica.

### 5.3. Controlo

A avaliação e controlo do treino foram realizadas continuamente, durante o estágio, na sua íntegra tendo, portanto, começado desde logo pela observação, contemplando todas as componentes do treino.

Os dados antropométricos recolhidos serviram, não só para a avaliação como, também, para o controlo da evolução dos nadadores. A sua recolha deu-se em dois momentos distintos, em dezembro e em maio, com recurso a dispositivos de medição diferentes, facto conhecido já pelo leitor. Nesta recolha avaliámos a massa corporal, altura e envergadura, a partir da qual calculámos o índice de massa corporal de cada um dos desportistas. Foi também mencionado anteriormente que, os resultados obtidos na segunda medição, não foram de encontro aos esperados (consultar anexo 4).

Quanto ao controlo de assiduidade, este desempenha um papel de elevada importância, na medida em que permite conhecer melhor os atletas e, conseqüentemente, um melhor planeamento dos treinos. A tabela de assiduidade concede, para além disto, a comparação da média de treinos por mês, de 16.9 (de acordo com o controlo previsto efetuado), com o número de nadadores que realmente se aproximaram da mesma, neste caso, apenas três – Figura 7 - pertencendo dois aos infantis e um aos cadetes. Este resultado, diferente do esperado, pode advir da maior adesão destes escalões aos treinos de condição física *online*, aos quais os restantes escalões mal compareceram.



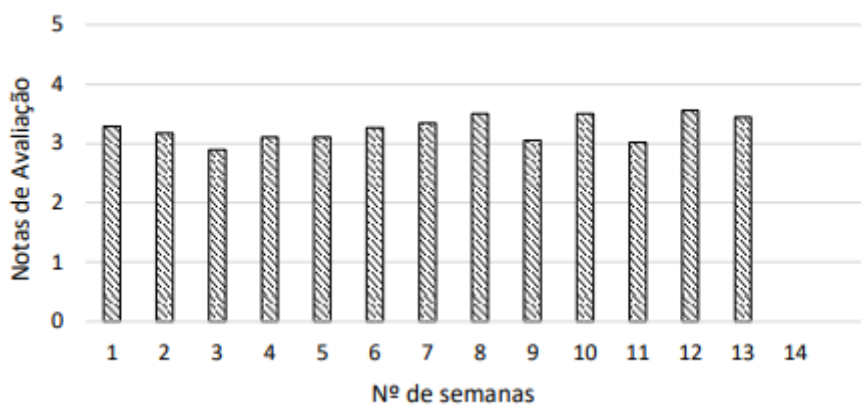
(Fig. 7) – Número de treinos por mês por cada nadador, em média.

A realização de relatórios dos treinos permitiram seguir quais os exercícios que haviam sido instruídos aos nadadores, bem como a sua progressão, sendo anotadas, nos mesmos, várias observações acerca do desempenho destes, permitindo identificar quais os métodos de intervenção com melhores resultados. Os mesmos permitiram, ainda, identificar e monitorizar os estados de fadiga dos atletas.

Dada a abrangência de fatores a considerar no controlo dos treinos e sua avaliação, verificamos que este é um procedimento de distinção dentro do próprio processo de treino. É através do controlo que constatamos o que, de facto, se sucede em cada sessão podendo, por isso, observar os resultados com um olhar mais claro, sem perder detalhes. Por exemplo, constatar que atingir um certo patamar no qual o aumento do volume de treino não se traduz, necessariamente, em melhores resultados, só é permitido graças à avaliação e controlo dos nadadores que visa, em última instância, a compreensão das tarefas de treino em cada um deles e a sua respetiva adequação (Marinho et al., 2009). Deste modo, a eficiência do treino é determinada pela possibilidade da obtenção de dados objetivos acerca das capacidades e necessidades particulares de cada atleta. Marinho, Vilas-Boas e Fernandes (2005), explicam que o aumento da eficiência do treino está dependente da melhoria da metodologia aplicada para a avaliação específica de cada um dos componentes presentes no rendimento desportivo.

Na realidade, no domínio do ensino das atividades físico-desportivas, a Natação Pura Desportiva é das modalidades a que se tem dado maior atenção do ponto de vista da compreensão dos seus pressupostos científicos e didático-metodológicos. A razão para isto acontecer, pode dever-se tanto à necessidade de identificar e compreender os fatores determinantes do rendimento, como à indispensabilidade da melhoria do mesmo, daí o controlo e avaliação desempenharem papéis tão fulcrais. Vilas-Boas (2009), menciona o controlo de treino como sendo o complexo de tarefas concernentes à avaliação do estado de desenvolvimento dos fatores determinantes do rendimento desportivo, e da adequação dos programas de treino, colmatando em resultados pretendidos.

Para além dos métodos de controlo já mencionados, a avaliação semanal de *ranking* foi, também, efetuada até ao final do presente estágio, durante as semanas de treino no meio aquático. A semana de maior eficiência, a nível de equipa, foi a décima segunda (Figura 8), que antecedeu o Torneio de Apuramento para os Zonais, na Guarda, à qual pude comparecer, como previamente mencionado.



(Fig. 8) – Eficiência ao longo da época.

Este gráfico suporta o que constatei nos treinos: um grande interesse por parte dos nadadores em treinar a fim de obterem bons resultados, tendo quinze atletas marcado presença na respetiva prova, do universo de vinte praticantes avaliados.

Quanto à avaliação e controlo das quatro técnicas, na componente videográfica da observação, procedeu-se à elaboração de uma tabela contendo três erros detetados em cada nadador, ao executar cada uma das técnicas. Ao contrário do planeado, este procedimento foi realizado apenas uma vez, o que anulou o plano inicial do controlo periódico da mesma e, de igual forma, o de mostrar aos pais a evolução dos filhos, através dos vídeos. Não obstante, a realização isolada desta tarefa permitiu identificar as dificuldades sentidas pelos nadadores no

desempenho das técnicas, que constitui o objetivo principal da captação dos vídeos. Claramente não podemos ficar apenas por aqui pois, é necessário ainda, detetar erros a partir do cais da piscina, faina esta de maior complexidade, que, quando completada, facilita a escolha do modo de intervenção a aplicar na correção dos mesmos. E, apesar da identificação dos erros ser o grande foco, há que entender as suas causas (consultar anexo 5).

Com a inserção dos treinos *online*, a avaliação passou a decorrer de quinze em quinze dias, aos sábados de manhã. Nestas, os atletas eram desafiados a realizar o máximo de repetições de flexões no período de trinta segundos, bem como abdominais e agachamentos, exercícios com intervalos entre si de um minuto. O número de repetições encontram-se devidamente registadas no anexo 6, do presente relatório. Ademais, algumas vezes, pedimos que contassem os batimentos cardíacos durante quinze segundos e, outras vezes, analisámos, em conjunto com os atletas, uma tabela de perceção subjetiva de esforço adaptada.

Ao longo da época, registámos os tempos obtidos pelos cadetes e infantis aos cem metros, em todos as técnicas. Já nos juvenis, juniores e seniores, avaliámos as velocidades de nado através da determinação da velocidade crítica aeróbia, sendo este processo semelhante ao anterior. Os respetivos tempos foram registados duas vezes, em janeiro e maio, com distâncias de cinquenta e quatrocentos metros, nadadas à velocidade máxima, apenas na técnica de crol. As partidas dentro de água ocorriam de dez em dez segundos, com um descanso de cinco minutos entre as distâncias. É através deste teste que se percebe os ritmos de nado de cada praticante, nas diferentes distâncias, servindo de base para a avaliação da capacidade aeróbia. Os valores obtidos devem ser tidos em consideração no planeamento e ajustamento dos exercícios a realizar nos treinos e devem, ainda, ser utilizados para efeitos comparativos entre testes exercidos ao longo da época, tendo este último sido impossibilitado pela pandemia sendo, por isso, apenas possível apresentar um exemplo único dos nadadores que realizaram os testes nos

	Tempos				Velocidade crítica	
	12/01/2021		12/05/2021		12/01/2021	12/05/21
	50m	400m	50m	400m	m/s	m/s
Atleta 1	30.78s	273s	29.66s	296.40s	1.4414	1.3121m
Atleta 2	30.61s	303.6s	29.59s	304.50s	1.2821	1.2731
Atleta 3	31.03s	301.614s	31.59s	301.93s	1.2935	1.2947
Atleta 4	37.79s	369.066s	37.21s	398.74s	1.0565	0.9681

dois momentos (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados obtidos por alguns nadadores e sua velocidade crítica aeróbia, nos dois momentos.

Ao analisar a tabela anterior, observamos o absentismo de melhorias ao nível da velocidade crítica, cuja causa mais provável é a interrupção causada pela pandemia, já que o tempo compreendido entre os dois momentos de avaliação foi de apenas um mês, correspondentes a treinos na água.

Assim, o controlo e a avaliação dos nadadores, discorreu de todos os aspetos a ter em consideração na prática de Natação Pura Desportiva.

## 6. Reflexão sobre a intervenção profissional

Embora os objetivos traçados inicialmente no Plano Anual de Trabalho tenham sofrido várias alterações, arrisco-me a afirmar que todos os objetivos a que me propus foram atingidos neste estágio pois, o trabalho realizado por todos os estagiários na reformulação dos mesmos, adaptando-nos à nova realidade, permitiu alcançar as metas pretendidas, reconhecimento que deve ser dado também aos nadadores, que evoluíram tanto quanto as normas impostas permitiram. Além disso, é perante a adversidade que nos reinventamos e acedemos a novos potenciais intrínsecos à nossa própria pessoa, premissa que considero ser a mais marcante deste estágio. Portanto, embora os treinos em seco, aconselhados por diversos treinadores por entenderem que a força desenvolvida nestes se transfere para o nado, não tenha acontecido da forma previamente planeada, há que celebrar o que conseguimos alcançar, apesar de tudo.

Esta intervenção concedeu-me a oportunidade de adquirir mais experiência e desenvolver as minhas aptidões, na monitorização do treino em NPD, para os vários escalões, fortalecendo os meus conhecimentos a nível essencialmente prático mas, também, a nível teórico.

Este estágio mostrou-me, para além disto, que a capacidade de interação com os nadadores é tão ou mais importante que o conhecimento técnico, dado que permite auxiliar os mesmos de forma mais eficiente. Foi ao dar os treinos que mais constatei este facto, atividade esta que, para mim, se destaca de entre todas as outras realizadas, por ser a que mais me deu gosto em desempenhar. Tendo praticado este desporto durante vários anos, ter o privilégio de estar do outro lado da piscina, a acompanhar o trabalho dos vários nadadores e, ao mesmo tempo, usufruir de conselhos e indicações por parte da orientação do estágio, absorvendo novos conhecimentos que, sem ser assim, possivelmente não iria adquirir tão cedo, tornou-se numa experiência que levo para a minha vida profissional. É de destacar ainda, nesta experiência, a discussão frequente entre os vários estagiários para a melhoria do nosso próprio desempenho, atuando como uma equipa.

Referindo ainda o tempo em que pratiquei a modalidade, tenho orgulho de ter acompanhado ambos os escalões, mas, no caso dos cadetes foi especialmente emocionante pois, enquanto praticante, achei ser sempre o escalão mais descurado, algo que não faz sentido pois, é nesta fase que se solidificam os conhecimentos referentes à execução de todas as técnicas.

Oriundo do conhecimento dos fatores contextuais e psicológicos e, recordando o *stress* que sentia antes das competições procurei, ainda, melhorar a minha prestação no auxílio da gerência destas emoções junto dos nadadores, buscando sempre que os mesmos se consigam divertir apesar destas.

Todavia, não ter sido possível elaborar uma ficha para cada técnica de nado devido à falta de tempo, bem como captar vídeos dos atletas mais do que apenas uma vez, são objetivos que queria ter visto cumpridos, tarefas estas impedidas pelas adversidades advindas da pandemia que, o que de maior valor nos “retirou”, foi mesmo a presença de alguns elementos, que acabaram por desistir após a interrupção dos treinos presenciais.

Finalmente, esta experiência foi a mais enriquecedora que tive no desempenho de funções de treinador graças à componente de investigação, que tanto reforçou o papel da ciência aplicado ao desporto, descrita abaixo.

## 7. Introdução à investigação

Na Natação Pura Desportiva, os constrangimentos impostos pelo meio aquático atrasaram, consideravelmente, a investigação nesta área. Ainda assim, a investigação científica ligada a esta tem vindo a crescer significativamente, nomeadamente no número e qualidade de estudos no âmbito do alto rendimento desportivo. Apesar disso, continua a ser um tanto desvalorizada na sua vertente didática, isto é, a divulgação de novos conhecimentos obtidos através da investigação para o processo de ensino-aprendizagem não tem sido desenvolvida.

Embora, historicamente, possamos observar propostas metodológicas de ensino interessantes, tendo sido várias implementadas (Iguaran, 1972; Catteau & Garoff, 1977; Counsilman, 1978; Thomas, 1989; Pelayo, 2003), até aos nossos dias, não existe consenso relativamente ao melhor método de ensino. Globalmente, são discutidos os prós e os contras dos métodos global e analítico, levantando-se a questão de qual a forma mais eficaz para o ensino e treino das técnicas de nado: devemos ensinar a técnica completa ou, em vez disso, começar pelas suas partes até chegar ao todo?

Deste modo, face à procura da perfeição do gesto técnico e processo de aprendizagem correspondente, devemos procurar sistematizar o conhecimento já adquirido em torno dos principais erros nas várias técnicas de nado, tendo em consideração a importância do desenvolvimento da técnica nos processos de ensino e treino desportivo, para podermos formular propostas de correção e usando, para o efeito, meios tecnológicos desenvolvidos que permitam ao treinador melhor objetivar o aperfeiçoamento da técnica, tarefa conseguida com auxílio da investigação.

Atualmente, têm sido várias as propostas de ensino que propõem o desenvolvimento de uma base propulsiva – a ação dos membros inferiores – aliada ao crescimento progressivo de padrões de coordenação mais complexos, como a coordenação entre a respiração e a ação dos membros inferiores para, finalmente, terminar com o ensino da técnica na íntegra.

Outro aspeto bastante importante a considerar no treino de NPD prende-se com o aumento da eficiência do processo de treino decorrente de uma ocupação mais racional e consequente do tempo destinado à preparação desportiva.

Por sua vez, no decorrer deste estágio, a investigação teve como principal foco a avaliação da velocidade crítica, neste caso, em jovens nadadores. Este conceito foi adaptado à natação por Wakayoshi et. al (1992), partindo da ideia original de potência crítica proposta por Monod & Scherrer (1965).

Analisando a literatura nas quais encontramos estudos dos autores supracitados, podemos descrever a potência crítica como a velocidade máxima de exercício que um determinado grupo muscular consegue manter durante um longo período de tempo, sem atingir a exaustão. Quanto ao conceito de velocidade crítica, partindo do anterior, como mencionado previamente, este pode definir-se como a velocidade máxima de nado que pode ser mantida sem exaustão durante um período de tempo longo (Wakayoshi et. al, 1992), e tem sido cada vez mais investigada e utilizada pelos treinadores como um parâmetro de controlo e avaliação do treino, uma vez que se trata de um método simples, não evasivo e pouco dispendioso, facilmente aplicável no local de treino.

Considerando que existe uma relação linear entre o trabalho realizado e o tempo, estes autores defendem, em adição aos presentes conceitos, que a potência crítica é calculada através do valor do declive da reta de regressão entre o trabalho realizado no total, ou seja, a aplicação de uma força ao longo de um deslocamento, e o tempo total decorrido até à exaustão.

Sendo assim, a velocidade crítica pode expressar-se pelo declive da reta de regressão, reta esta obtida entre a distância percorrida à velocidade máxima e o tempo necessário para a percorrer, ainda segundo os autores referidos, Wakayoshi et. al (1992). A velocidade de nado é máxima quando a mesma equação de regressão apresenta a seguinte forma -  $y = m * x + b$ . Nesta, “y” é o valor da ordenada, correspondente ao eixo das variáveis dependentes (eixo yy) que, aqui, é o valor da distância da prova; “m”, o valor do declive da reta; “x” é o valor da abcissa, correspondente ao eixo das variáveis independentes (eixo xx), ou seja, o valor do tempo da prova, neste caso; “b” trata-se do valor da ordenada na origem – valor em que a reta interseca o eixo dos yy. Assim, o valor de “m” corresponde ao valor da velocidade crítica, devendo este ser apresentado nas medidas do S.I. m/s, que é dado pela razão da variação entre dois pontos – valores das respetivas coordenadas, “x” e “y”.

Mais tarde, esta noção acabou por se vincular a estudos nos quais se acabou por constatar a importância assumida pelo sistema anaeróbio, responsável pelo fornecimento de energia explosiva ao corpo, sem necessidade de oxigénio, na grande maioria das provas de natação. Autores como MacLaren D. P. M. (1999) relataram efeitos positivos na velocidade crítica ligado ao treino aeróbico. Esta conclusão foi atingida após oito semanas de treino aeróbico e três de treino anaeróbico, após se verificar um aumento e um estado estacionário da velocidade crítica, respetivamente.

Deste modo, teoricamente, a velocidade crítica trata-se da velocidade máxima de nado possível que pode ser mantida sem exaustão por um longo período de tempo, ou seja, num estado de equilíbrio fisiológico aeróbio.

Ambas a velocidade crítica e a potência crítica constituem dois parâmetros de relevo que, então, se associam à intensidade máxima aeróbia e à intensidade imediatamente inferior à que provocaria um desequilíbrio entre a produção e remoção ou utilização de lactato (forma ionizada do ácido láctico) sanguíneo. O ácido láctico é maioritariamente produzido pelos músculos, glóbulos vermelhos e células cerebrais durante a produção de energia anaeróbica e, em condições normais, apresenta baixa concentração no sangue humano. Já o lactato é produzido durante o esforço muscular intenso, no qual as células apresentam níveis insuficientes de oxigénio ou, até mesmo, inexistentes (glicose anaeróbica).

Além do mais, a velocidade crítica prende-se com a velocidade correspondente a uma concentração de 4mol/l de lactato sanguíneo (Wakayoshi et. al, 1992 – 1993; Wright & Smith, 1994; Ikuta et. al, 1996), e com o “*steady state*” máximo de lactato (Wakayoshi et. al, 1993). Sucintamente, prende-se com a capacidade de resistência aeróbia.

Outros estudos (Lamares, 1998; Fernandes, 1999; Fernandes et. al, 2000) confirmaram a presença de elevada linearidade na relação estabelecida entre a distância e o tempo. Fernandes et. al (2000) sublinharam que este facto revela a possibilidade de calcular a velocidade crítica através de cálculos bastante simplificados, usando duas, três ou quatro distâncias. Todavia, a supressão de uma distância longa pode conduzir a uma sobrevalorização da velocidade crítica (Wright & Smith, 1994; Fernandes et. al, 1997). Adicionalmente, a elevada linearidade caracterizante desta função, permite a utilização da reta de regressão para a determinação do

tempo esperado para uma determinada distância, nadada à máxima velocidade (Vilas-Boas e Lamares, 1997).

Portanto, podemos calcular a velocidade crítica através de diversos modos, como a utilização direta da reta de regressão estabelecida entre a distância e o tempo, ou a partir da utilização de uma equação de regressão, previamente calculada, entre a velocidade para uma dada distância e a velocidade crítica. Porém, algumas das pesquisas contêm acontecimentos com duração inferior a dois minutos, algo não aconselhável tendo em conta que o esforço não proporciona que o VO<sub>2</sub>max seja atingido (Dekerle, Brickley, Sidney & Pelayo, 2006).

Aponta-se como ferramenta útil no mecanismo de prescrição e controlo de cargas de treino, por meio de resultados em condições experimentais, ou recorrendo a tempos obtidos durante as competições (Costa, Costa, & Marinho, 2015).

Á vista de todos os fatores referidos e dadas as aplicações que o estudo da velocidade crítica tem na prescrição de treino, a análise da mesma no clube no qual me encontrei inserido durante este estágio, é plausível. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a velocidade crítica em natação, em dois momentos distintos da época desportiva, procurando auxiliar o processo de treino e potenciar os efeitos do programa de treino.

## 7.1. Metodologia

### 7.1.1. Caracterização da amostra

Pretendendo recolher os dados necessários para a presente investigação, encontrava-se previsto testar um grupo de oito atletas (quatro do sexo masculino e quatro do sexo feminino), cujas idades se encontram entre os catorze e os dezanove anos.

Chegado o momento da segunda medição, apenas cinco atletas se apresentaram na mesma, quatro dos quais marcaram presença, igualmente, no momento da primeira medição.

Por conseguinte, o grupo de amostra final viu-se composto, unicamente, por esses mesmos quatro atletas, cujo intervalo de idades permaneceu o mesmo, sendo dois do sexo masculino e os restantes dois do sexo feminino.

Nome	Massa Corporal (kg)	Altura (m)	Envergadura (m)	%MG	IMC
Atleta 1	71.1	1.73	1.82	25.0	23.8
Atleta 2	66.2	1.81	1.85	17.2	20.2
Atleta 3	63.7	1.73	1.85	25.8	21.3
Atleta 4	46.7	1.59	1.56	21.9	18.5

Tabela 4 – Primeira recolha de dados antropométricos.

Nome	Massa Corporal (kg)	Altura (m)	Envergadura (m)	%MG	IMC
Atleta 1	73.3	1.74	1.83	15.1	24.2
Atleta 2	-	-	-	-	-
Atleta 3	66.6	1.74	1.85	26	22
Atleta 4	51.3	1.59	1.56	27.1	20.3

Tabela 5 – Segunda recolha de dados antropométricos.

## 7.2. Procedimentos para a recolha e análise de dados

Os dados necessários para a investigação, foram recolhidos nas distâncias de cinquenta metros e quatrocentos metros, nas quais os nadadores irão recorrer à técnica de crol, que serão percorridos a uma velocidade máxima e sem partida do bloco.

Anterior à recolha de dados, todos os nadadores envolvidos foram instruídos a realizar o mesmo aquecimento, tanto dentro como fora da água, aquecimento articular e três vezes duzentos livres, respetivamente.

Planeava-se reunir estes dados uma vez por mês até ao final da época e, caso possível, na mesma altura do mês. Tal foi impossibilitado, como referido anteriormente, pela pandemia, daí terem sido realizadas apenas duas medições, em janeiro e em maio.

Após cada recolha de dados procede-se, então, à determinação de velocidade crítica de cada nadador. Esta é calculada tendo em conta a inclinação da reta correspondente à relação entre a distância e o tempo, realizadas nos testes de cinquenta e quatrocentos metros.

## 7.3. Resultados

Os resultados obtidos pelos quatro atletas encontram-se apresentados na presente Tabela 6.

	1ª medição		2ª medição	
	50 metros	400 metros	50 metros	400 metros
Atleta 1	30.78s	273s	29.66s	296.40s
Atleta 2	30.61s	303.6s	29.59s	304.50s
Atleta 3	31.03s	301.614s	31.59s	301.93s
Atleta 4	37.79s	369.066s	37.21s	398.74s

Tabela 6 – Dados recolhidos nos dois momentos distintos de medição pelos quatro nadadores do grupo de amostra final.

## 7.4. Cálculo da velocidade crítica de cada atleta

Atleta 1

Primeira medição

Tempo	Distância
30.18	50
273	400

Tabela 7 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.

A variável independente corresponde ao tempo e a dependente à distância. Para calcular os coeficientes de regressão a seguinte Tabela 8 deve ser utilizada:

	<b>Tempo</b>	<b>Distância</b>	<i>Tempo · Distância</i>	<i>Tempo<sup>2</sup></i>	<i>Distância<sup>2</sup></i>
	30.18	50	1509	910.8324	2500
	273	400	109200	74529	160000
Soma =	303.18	450	110709	75439.8324	162500

Tabela 8 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.

Com base na tabela acima, o seguinte é calculado como na presente figura 9:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{303.18}{2} = 151.59$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \frac{450}{2} = 225$$

$$SS_{XX} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 = 75439.8324 - 303.18^2/2 = 29480.7762$$

$$SS_{YY} = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 = 162500 - 450^2/2 = 61250$$

$$SS_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right) \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right) = 110709 - 303.18 \times 450/2 = 42493.5$$

(Fig. 9) – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.

Portanto, com base nos cálculos acima, os coeficientes de regressão (a inclinação  $m$  e a interceção  $y$   $n$ ) são obtidos conforme na figura 10:

$$m = \frac{SS_{XY}}{SS_{XX}} = \frac{42493.5}{29480.7762} = 1.4414$$

$$n = \bar{Y} - \bar{X} \cdot m = 225 - 151.59 \times 1.4414 = 6.4986$$

(Fig. 10) – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.

Portanto, descobrimos que o valor da velocidade crítica é de 1.4414m/s, conforme indicado pelo valor do declive da reta e, a equação de regressão é:  $y = 1.4414x + 6.4986$ .

Deste modo, com base nas informações fornecidas, obtemos o seguinte gráfico 1 de dispersão e regressão na primeira medição correspondente ao atleta 1:

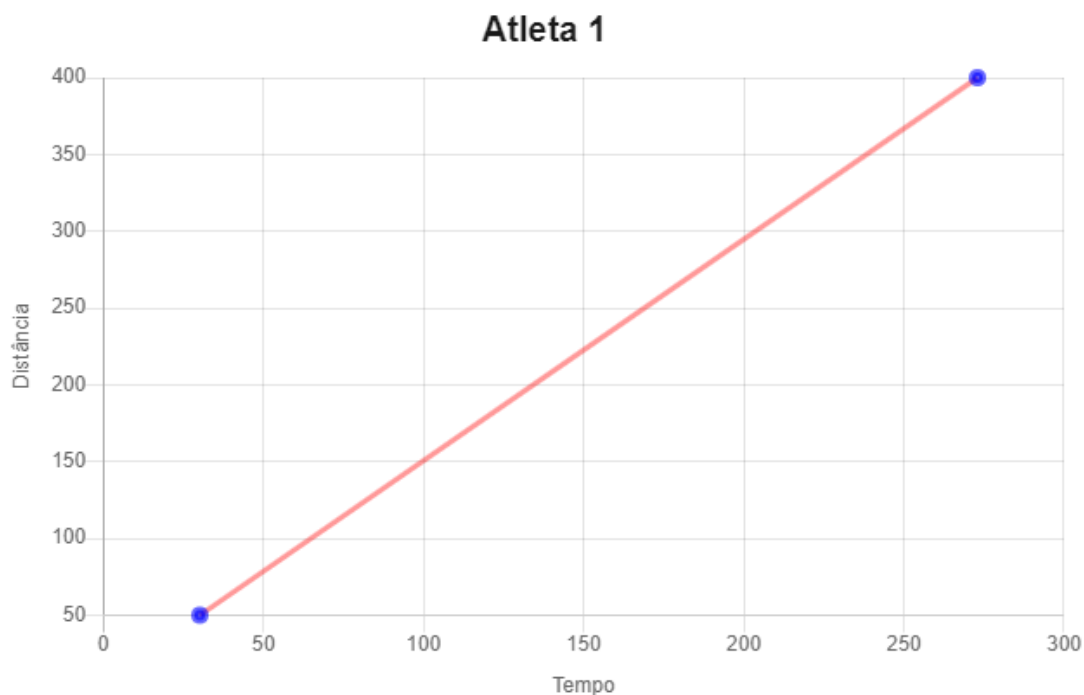


Gráfico 1 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica do atleta 1, no momento da 1ª medição.

### Segunda medição

Tempo	Distância
29.66	50
296.4	400

Tabela 9 - Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.

As variáveis independente e dependente continuam a corresponder ao tempo e à distância, respetivamente. Novamente, para calcular os coeficientes de regressão a seguinte Tabela 10 deve ser utilizada:

	Tempo	Distância	Tempo · Distância	Tempo <sup>2</sup>	Distância <sup>2</sup>
	29.66	50	1483	879.7156	2500
	296.4	400	118560	87852.96	160000
Soma =	326.06	450	120043	88732.6756	162500

Tabela 10 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.

Com base na tabela acima, o seguinte é calculado como na presente figura 11:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{326.06}{2} = 163.03$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \frac{450}{2} = 225$$

$$SS_{XX} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 = 88732.6756 - \frac{326.06^2}{2} = 35575.1138$$

$$SS_{YY} = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 = 162500 - \frac{450^2}{2} = 61250$$

$$SS_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right) \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right) = 120043 - \frac{326.06 \times 450}{2} = 46679.5$$

(Fig. 11) – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.

Portanto, da mesma forma, com base nos cálculos acima, os coeficientes de regressão (a inclinação  $m$  e a interceção  $y n$ ) são obtidos conforme na figura 12:

$$m = \frac{SS_{XY}}{SS_{XX}} = \frac{46679.5}{35575.1138} = 1.3121$$

$$n = \bar{Y} - \bar{X} \cdot m = 225 - 163.03 \times 1.3121 = 11.082$$

(Fig. 12) – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.

Sendo assim, a velocidade crítica na segunda medição é igual a 1.3121m/s e, a equação de regressão é:  $y = 1.3121x + 11.082$ .

Assim, com base nas informações fornecidas, obtemos o seguinte gráfico 2 de dispersão e regressão na segunda medição correspondente ao atleta 1:

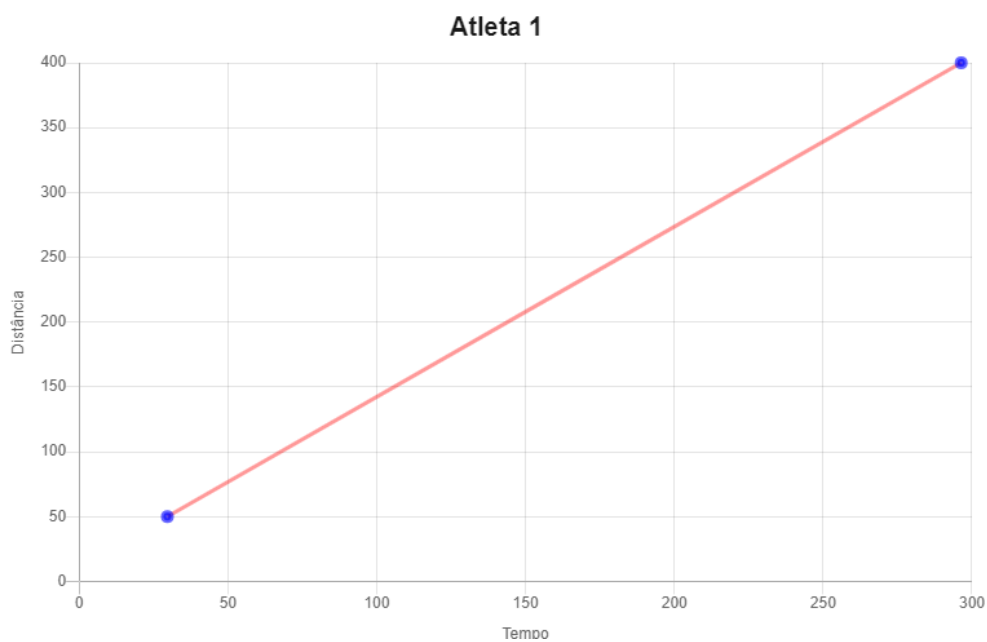


Gráfico 2 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica do atleta 1, no momento da 2ª medição.

## Atleta 2

### Primeira medição

Tempo	Distância
30.61	50
303.6	400

Tabela 11 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.

As variáveis mantêm-se e, para calcular os coeficientes de regressão, a seguinte Tabela 12 deve ser utilizada:

	Tempo	Distância	$\frac{\text{Tempo} \cdot \text{Distância}}$	$\text{Tempo}^2$	$\text{Distância}^2$
	30.61	50	1530.5	936.9721	2500
	303.6	400	121440	92172.96	160000
Soma =	334.21	450	122970.5	93109.9321	162500

Tabela 12 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.

Com base na tabela acima, o seguinte é calculado como na presente figura 13:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{334.21}{2} = 167.105$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \frac{450}{2} = 225$$

$$SS_{XX} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 = 93109.9321 - 334.21^2/2 = 37261.77005$$

$$SS_{YY} = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 = 162500 - 450^2/2 = 61250$$

$$SS_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right) \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right) = 122970.5 - 334.21 \times 450/2 = 47773.25$$

(Fig. 13) – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.

Portanto, tal como para o atleta 1, com base nos cálculos acima, os coeficientes de regressão (a inclinação  $m$  e a interceção  $y n$ ) são obtidos conforme na figura 14:

$$m = \frac{SS_{XY}}{SS_{XX}} = \frac{47773.25}{37261.77005} = 1.2821$$

$$n = \bar{Y} - \bar{X} \cdot m = 225 - 167.105 \times 1.2821 = 10.755$$

(Fig. 14) – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.

Sendo assim, a velocidade crítica na primeira medição do atleta 2 é igual a 1.2821m/s e, a equação de regressão é:  $y = 1.2821x + 10.755$ .

Assim, com base nas informações fornecidas, obtemos o seguinte gráfico 3 de dispersão e regressão na primeira medição correspondente ao atleta 2:

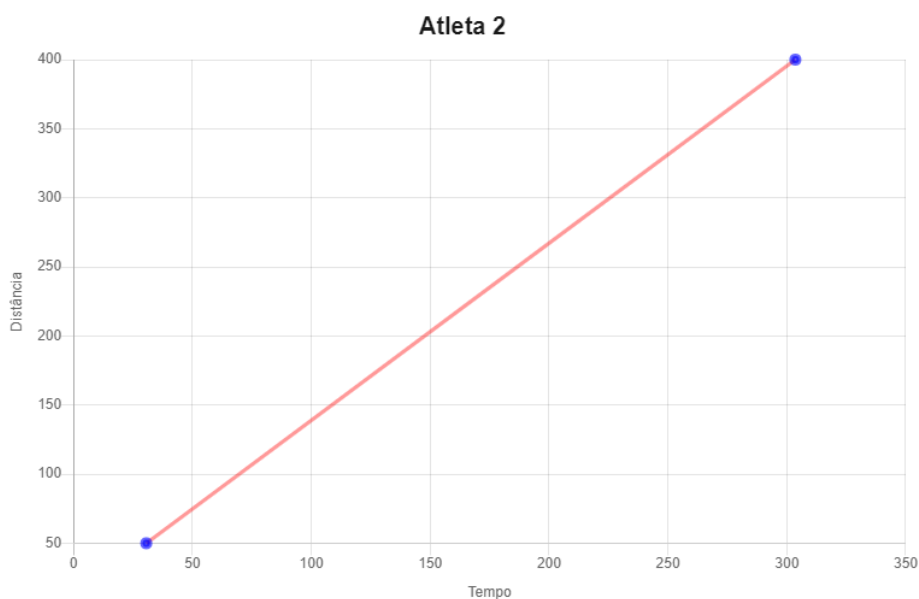


Gráfico 3 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica do atleta 2, no momento da 1ª medição.

### Segunda medição

Tempo	Distância
29.59	50
304.5	400

Tabela 13 - Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.

Para o cálculo dos valores pretendidos, devemos usar a presente tabela 14, e mantendo as variáveis iguais:

	Tempo	Distância	$Tempo \cdot Distância$	$Tempo^2$	$Distância^2$
	29.59	50	1479.5	875.5681	2500
	304.5	400	121800	92720.25	160000
Soma =	334.09	450	123279.5	93595.8181	162500

Tabela 14 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.

Utilizando os valores da tabela, procede-se aos cálculos presentes na Figura 15.

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{334.09}{2} = 167.045$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \frac{450}{2} = 225$$

$$SS_{XX} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 = 93595.8181 - 334.09^2/2 = 37787.75405$$

$$SS_{YY} = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 = 162500 - 450^2/2 = 61250$$

$$SS_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right) \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right) = 123279.5 - 334.09 \times 450/2 = 48109.25$$

(Fig. 15) – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.

Utilizando os cálculos acima, obtemos os valores pretendidos como na seguinte Figura 16:

$$m = \frac{SS_{XY}}{SS_{XX}} = \frac{48109.25}{37787.75405} = 1.2731$$

$$n = \bar{Y} - \bar{X} \cdot m = 225 - 167.045 \times 1.2731 = 12.3277$$

(Fig. 16) – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.

Então, o valor da velocidade crítica é igual a 1.2731m/s e, a equação de regressão linear é dada pela seguinte expressão:  $y = 1.2731 + 12.3277x$ .  
Determinada a equação, obtemos o seguinte gráfico 4.

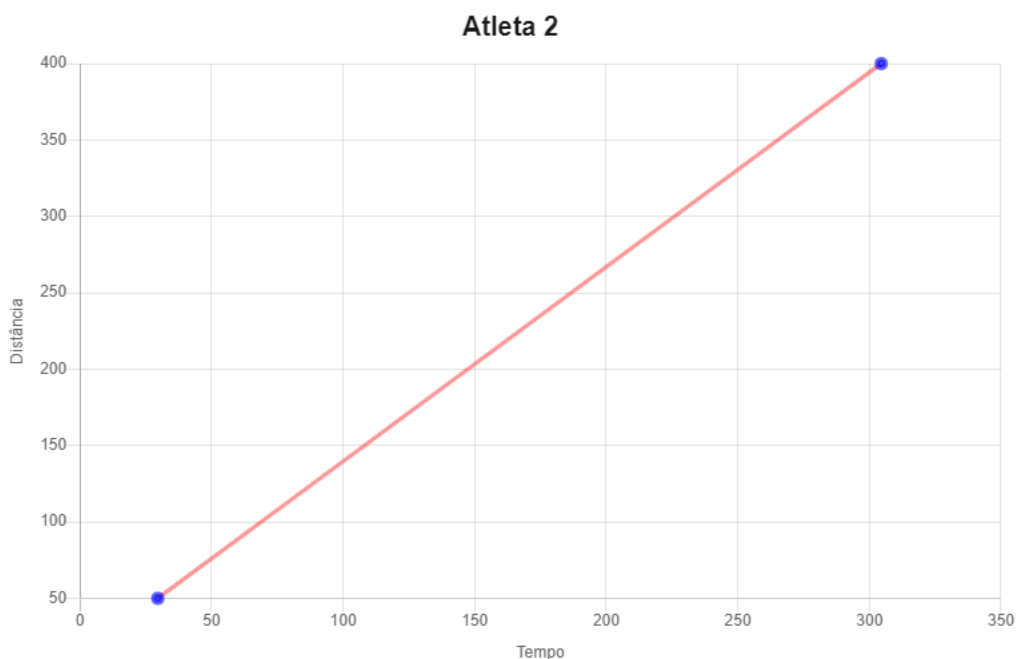


Gráfico 4 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica do atleta 2, no momento da 2ª medição.

### Atleta 3

#### Primeira medição

Tempo	Distância
31.03	50
301.614	400

Tabela 15 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.

As variáveis mantêm-se e, para calcular os coeficientes de regressão, a seguinte Tabela 16 deve ser utilizada:

	Tempo	Distância	<i>Tempo · Distância</i>	<i>Tempo<sup>2</sup></i>	<i>Distância<sup>2</sup></i>
	31.03	50	1551.5	962.8609	2500
	301.614	400	120645.6	90971.0049 96	160000
Soma =	332.644	450	122197.1	91933.8658 96	162500

Tabela 16 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.

Utilizando os valores da tabela acima, temos os seguintes cálculos, tal como na seguinte Figura 17:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{332.644}{2} = 166.322$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \frac{450}{2} = 225$$

$$SS_{XX} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 = 91933.865896 - 332.644^2/2 = 36607.850528$$

$$SS_{YY} = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 = 162500 - 450^2/2 = 61250$$

$$SS_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right) \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right) = 122197.1 - 332.644 \times 450/2 = 47352.2$$

(Fig. 17) – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.

Utilizando os cálculos acima, obtemos os valores pretendidos como na seguinte Figura 18:

$$m = \frac{SS_{XY}}{SS_{XX}} = \frac{47352.2}{36607.850528} = 1.2935$$

$$n = \bar{Y} - \bar{X} \cdot m = 225 - 166.322 \times 1.2935 = 9.8627$$

(Fig. 18) – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.

Então, o valor da velocidade crítica é igual a 1.2935m/s e, a equação de regressão linear é dada pela seguinte expressão:  $y = 1.2935 x + 9.8627$ .  
Temos, como gráfico correspondente, o presente gráfico 5.

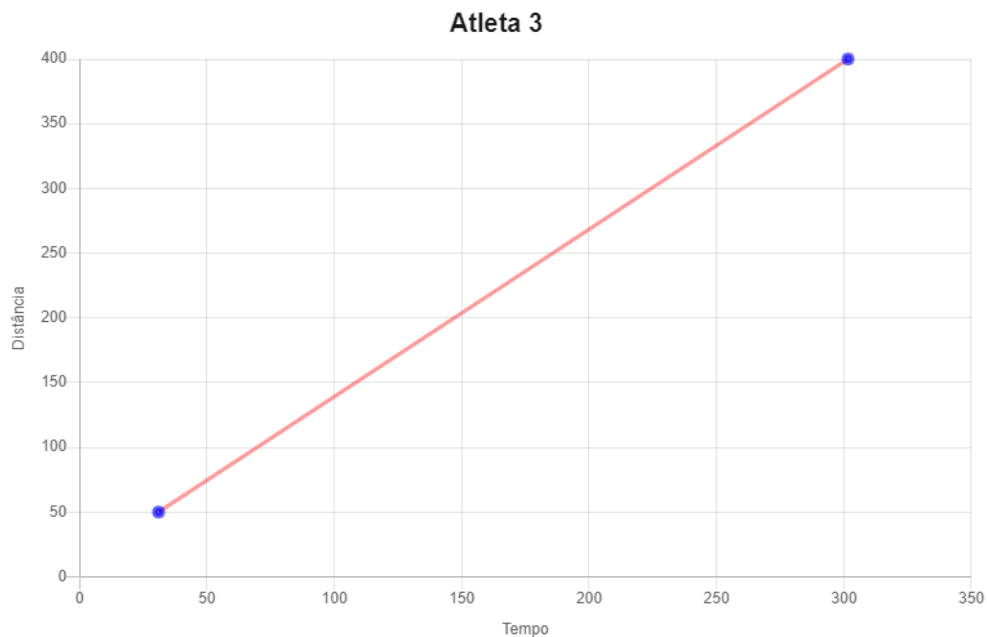


Gráfico 5 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica da atleta 3, no momento da 1ª medição.

### Segunda medição

Tempo	Distância
31.59	50
301.93	400

Tabela 17 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.

As variáveis, como anteriormente, o tempo e a distância, mantêm-se organizadas da mesma forma e, para calcular os coeficientes de regressão, a seguinte Tabela 18 deve ser utilizada:

	Tempo	Distância	<i>Tempo · Distância</i>	<i>Tempo<sup>2</sup></i>	<i>Distância<sup>2</sup></i>
	31.59	50	1579.5	997.9281	2500
	301.93	400	120772	91161.7249	160000
Soma =	333.52	450	122351.5	92159.653	162500

Tabela 18 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.

Utilizando os valores da tabela acima, temos os seguintes cálculos, tal como na seguinte Figura 19:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{333.52}{2} = 166.76$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \frac{450}{2} = 225$$

$$SS_{XX} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 = 92159.653 - 333.52^2/2 = 36541.8578$$

$$SS_{YY} = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 = 162500 - 450^2/2 = 61250$$

$$SS_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right) \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right) = 122351.5 - 333.52 \times 450/2 = 47309.5$$

(Fig. 19) – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.

Utilizando os cálculos obtidos aplicamos, então, os da Figura 20:

$$m = \frac{SS_{XY}}{SS_{XX}} = \frac{47309.5}{36541.8578} = 1.2947$$

$$n = \bar{Y} - \bar{X} \cdot m = 225 - 166.76 \times 1.2947 = 9.1015$$

(Fig. 20) – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.

Sendo assim, o valor da velocidade crítica é igual a 1.2947m/s e, a equação, apresenta a seguinte forma:  $y = 1.2947x + 9.1015$ .

Dada a equação, ficamos com o gráfico 6:

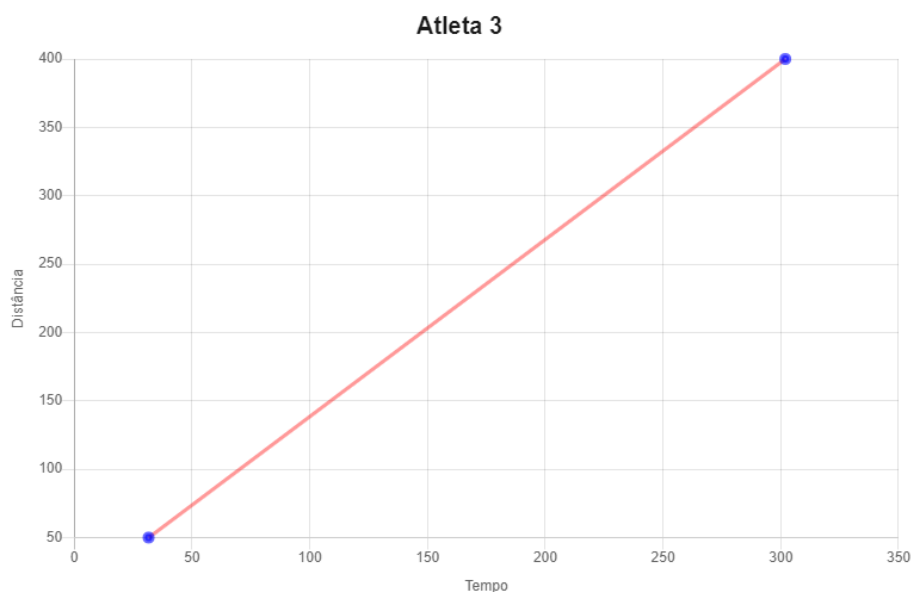


Gráfico 6 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica da atleta 3, no momento da 2ª medição.

### Atleta 4

#### Primeira medição

Tempo	Distância
37.79	50
369.066	400

Tabela 19 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.

As variáveis, o tempo e a distância, mantêm-se organizadas da mesma forma e, para calcular os coeficientes de regressão, devemos usar os valores presentes na Tabela 20:

	Tempo	Distância	<i>Tempo · Distância</i>	<i>Tempo<sup>2</sup></i>	<i>Distância<sup>2</sup></i>
	37.79	50	1889.5	1428.0841	2500
	369.066	400	147626.4	136209.712356	160000
Soma =	406.856	450	149515.9	137637.796456	162500

Tabela 20 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.

Utilizando os valores indicados, temos os cálculos da figura 21:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{406.856}{2} = 203.428$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \frac{450}{2} = 225$$

$$SS_{XX} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 = 137637.796456 - 406.856^2/2 = 54871.894088$$

$$SS_{YY} = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 = 162500 - 450^2/2 = 61250$$

$$SS_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right) \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right) = 149515.9 - 406.856 \times 450/2 = 57973.3$$

(Fig. 21) – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.

Recorrendo aos valores obtidos, determinamos os apresentados na Figura 22:

$$m = \frac{SS_{XY}}{SS_{XX}} = \frac{57973.3}{54871.894088} = 1.0565$$

$$n = \bar{Y} - \bar{X} \cdot m = 225 - 203.428 \times 1.0565 = 10.0741$$

(Fig. 22) – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.

Então, o valor da velocidade crítica é igual a 1.0565m/s e, a equação, apresenta o seguinte formato:  $y = 1.0565x + 10.0741$ .

Dada a equação, ficamos com o gráfico 7:

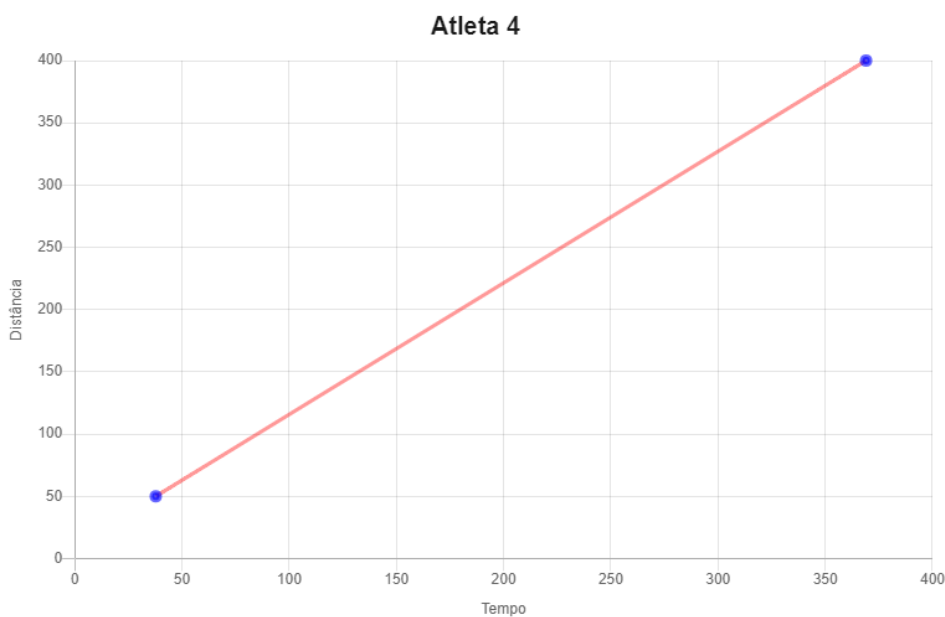


Gráfico 7 – Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica da atleta 4, no momento da 1ª medição.

### Segunda medição

Tempo	Distância
37.21	50
398.74	400

Tabela 21 – Dados fornecidos para construção do modelo de regressão linear.

As variáveis continuam a manter-se como em todos os outros cálculos apresentados e, para calcular os coeficientes de regressão, devemos usar os valores presentes na Tabela 22:

	Tempo	Distância	<i>Tempo · Distância</i>	<i>Tempo<sup>2</sup></i>	<i>Distância<sup>2</sup></i>
	37.21	50	1860.5	1384.5841	2500
	398.74	400	159496	158993.5876	160000
Soma =	435.95	450	161356.5	160378.1717	162500

Tabela 22 – Valores a utilizar no cálculo da regressão linear.

Com estes mesmos valores, passamos aos cálculos da seguinte Figura 23:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{435.95}{2} = 217.975$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \frac{450}{2} = 225$$

$$SS_{XX} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 = 160378.1717 - 435.95^2/2 = 65351.97045$$

$$SS_{YY} = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 = 162500 - 450^2/2 = 61250$$

$$SS_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right) \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right) = 161356.5 - 435.95 \times 450/2 = 63267.75$$

(Fig. 23) – Cálculos utilizados para determinação de valores pretendidos, neste caso, declive e ordenada na origem.

Recorrendo aos valores obtidos, passamos aos seguintes cálculos, como na Figura 24:

$$m = \frac{SS_{XY}}{SS_{XX}} = \frac{63267.75}{65351.97045} = 0.9681$$

$$n = \bar{Y} - \bar{X} \cdot m = 225 - 217.975 \times 0.9681 = 13.9767$$

(Fig. 24) – Resultados obtidos na determinação dos valores pretendidos.

Assim, temos o valor da velocidade crítica igual a 0.9681m/s e obtemos a seguinte equação:  $y = 0.9681x + 13.9767$ .

Dada a equação, ficamos com o gráfico 8:

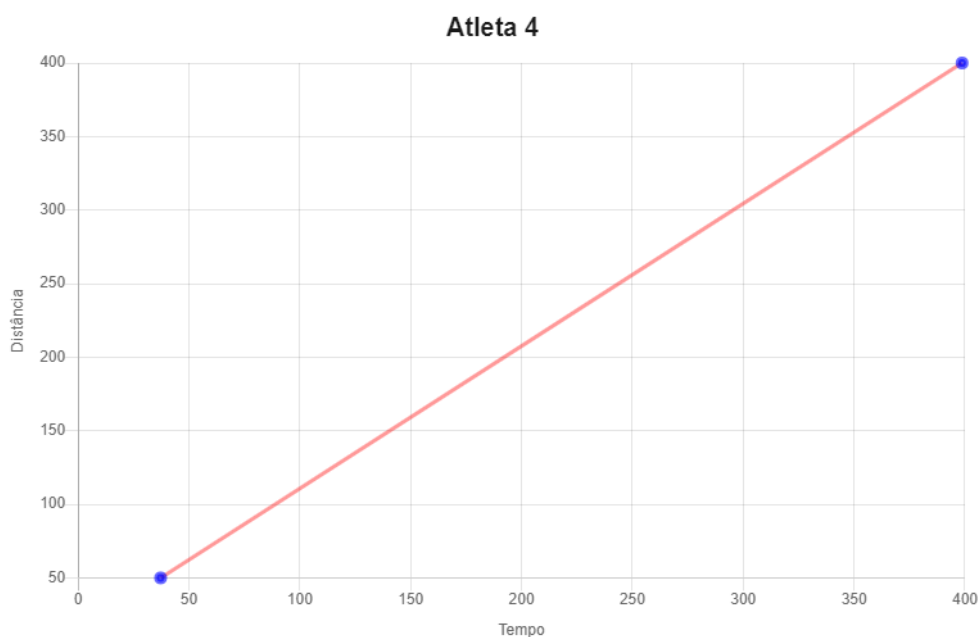


Gráfico 8 - Gráfico correspondente ao cálculo da velocidade crítica da atleta 4, no momento da 2ª medição.

## 8. Discussão

Tal como anteriormente referido, os resultados não foram ao encontro do esperado e, de igual modo, não se realizaram a quantidade de medições pretendidas, tal como não se revelou possível conduzir a presente investigação com o número de atletas inicialmente esperado.

Como podemos constatar consoante a análise dos gráficos apresentados, ao invés de se apresentar uma melhoria nos resultados obtidos pelos nadadores em questão aconteceu, na maioria dos casos, precisamente o contrário. Ainda que apenas por alguns segundos, a performance dos atletas não evoluiu como pretendido, facto muito provavelmente devido à interrupção dos treinos, consequência direta da pandemia Covid-19.

O atleta 1 foi quem melhores resultados obteve, tendo mantido a velocidade crítica por períodos mais alargados de tempo em relação aos restantes, tanto na primeira como segunda medição. Ainda assim foi, também, quem mais regrediu tendo apresentado uma diferença de 0.1293m/s de diferença entre as medições.

Face aos resultados obtidos pelo atleta 2, constatamos que ocupa o terceiro lugar na obtenção de resultados mas, no entanto, foi o atleta que menos regrediu. A diferença apresentada nas medições realizadas foi de apenas 0.009m/s.

Quanto à atleta 3, ocupa o segundo lugar, antecedendo o atleta anterior, tendo sido a única a apresentar melhoria de resultados entre as medições. Uma vez que a diferença entre as mesmas é de -0.012m/s, concluímos que passou a aguentar a manutenção da velocidade crítica por mais tempo.

A posição final vê-se ocupada pela atleta 4, cujos tempos se revelaram inferiores ao de todos os outros atletas em ambas as medições, apresentando uma diferença de 0.0884m/s entre ambas.

Tendo em consideração o que a falta de treinos retirou aos atletas, ainda assim, os presentes resultados declaram-se satisfatórios, pois as diferenças apresentadas não foram tão discrepantes quanto poderiam ter sido, mostrando que, sem esta interrupção, o mais provável era, de facto, os nadadores atingirem melhores resultados, como previsto por toda a equipa participante nesta investigação, no início do presente estágio.

Em todos os treinos realizados tornou-se possível corroborar a informação adquirida através do estudo da revisão literária, tanto através da observação como no planeamento de treino e, posteriormente, na captação de vídeos, medições e cálculos realizados.

Sabemos que o rendimento desportivo em NPD depende de todo um conjunto de fatores e, conseqüentemente, também a velocidade crítica.

Sabemos ainda, segundo a Winter (1990), que o organismo biológico é, na verdade, um sistema termodinâmico cujo desempenho desportivo resulta da otimização dos processos que envolvem um custo energético e, com o contributo de Williams (1990), passamos a entender que a intervenção técnica deve visar a diminuição desse mesmo custo. É por isso mesmo que os exercícios e treino prescritos apresentam algumas diferenças entre nadadores, uma vez que cada um tem os seus pontos tanto fortes como fracos, e todos podem ser otimizados.

Claramente, alguns desses pontos são mais intrínsecos que outros, como os que advêm de fatores genéticos, onde temos como exemplos a potência aeróbia máxima e a capacidade aeróbia (Klissouras 1984 e 1986), dois aspetos fundamentais na determinação da velocidade crítica.

Como referido, estes dados foram recolhidos na técnica de crol, algo que não é ao acaso pois, como constatado, Barbosa et al., (2006) apontaram esta como uma das técnicas com maior rendimento desportivo.

Prescrever a carga de treino mais eficaz em função dos objetivos a cada momento, é um dos problemas mais comuns enfrentados pelos treinadores (Agaoglu et. al, 2010), daí serem aplicados protocolos de avaliação para detetar o nível de adaptação do atleta, nas quais se recomendam a avaliação psicológica, fisiológica e energética a fim de obter uma análise multidimensional e precisa. Perante o exposto, é fácil perceber como a falta de treinos impossibilitou um melhor aproveitamento e aplicação dos conhecimentos adquiridos, para além de que a dinâmica de um grupo de treino tem bastante peso na obtenção de resultados, também evidenciado por Barbosa et al., (2006). Quanto à motivação dos atletas, esta deixou de ser a mesma, o que é natural, uma vez que é influenciada por vários fatores, referidos no trabalho de Fonseca (2001), como o ambiente, que passou a ser muito menos envolvente. No que toca aos fatores psicológicos que, no fundo, estão intimamente ligados à motivação, deixou de ser possível, de igual modo, dar um acompanhamento mais próximo e personalizado.

Confrontados com estas condicionantes, é importante reforçar que os resultados se revelaram bastante satisfatórios e, além do mais, ainda que em menor escala, comprovámos como este método de monitorização de treinos se revela eficaz. A avaliação dos parâmetros fisiológicos e metabólicos (La e VO<sub>2</sub>) associa-se a custos técnicos avultados e dispêndio de alargados períodos de tempo para medição e confirmação. Contudo, a sua importância para a prescrição de intensidade de treino foi devidamente comprovada, como podemos atestar tendo como suporte todos os estudos mencionados neste documento. Por outro lado, este método apresenta-se como um instrumento de baixo custo, de fácil aplicação e prático para a monitorização contínua do treino devendo, por isso, ser aplicado no decorrer dos treinos (Marinho et al., 2009).

As restrições, apesar de impedirem em muito, não inviabilizaram o atestar e solidificar do papel desempenhado pela investigação científica, tanto na vertente pedagógica como competitiva, papel este de extrema importância na melhoria e aperfeiçoamento das técnicas, levando ao melhor desempenho desportivo, objetivo derradeiro a ser atingido na condução de treinos na prática de NPD.

## **9. Conclusão**

Neste estágio realizei, pela primeira vez, uma investigação tendo como fim a obtenção de um desempenho desportivo aprimorado por parte dos atletas. Caso tivesse sido possível conduzir as medições de acordo com o previamente planeado, poderia ter uma melhor e mais alargada noção de como as diferentes metodologias pedagógicas levam a isso mesmo.

O meio aquático passa a impor menos restrições na determinação do plano de treino mais adequado a cada atleta, caso se proceda à investigação nesta vertente. Se tal é possível constatar com apenas duas medições, caso realizadas uma vez ao mês, como se pretendia, teríamos sido apresentados com as mais diversas soluções para os problemas a resolver.

Quanto ao futuro, espero poder voltar a debruçar-me sobre esta área aplicada, de igual modo, à presente modalidade, levando à melhoria progressiva dos resultados obtidos pelos desportistas. Além disto, seria bastante agradável poder promover a aplicação deste procedimento na vertente de ensino, bem como desenvolver métodos didáticos para envolver os nadadores no mesmo.

## 10. Bibliografia

1. Hebbelinck, M.; Carter, L. & Degaray, A. (1975). Body build and somatotype of olympic swimmers, divers and water polo players. In: J. P. Clarys & L. Lewillie (eds.), *Swimming II*, pp. 2.
2. Boulgakova, N. (1990). *Sélection et préparation des jeunes nageurs*. Éditions Vigot, Paris.
3. PIAGET, J. (1970). *Géneses das estruturas lógicas elementares*. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar.
4. J. Piaget, "Piaget's Theory," (1983). In: P. Mussen, Ed. *Handbook of Child Psychology*, 4th Edition, Wiley, New York.
5. Cunha, Marcus Vinicius (2008). *Psicologia da educação - 4 . ed.-* Rio de Janeiro: Lamparina.
6. SARMENTO P. (1994). *Aprendizagem da natação. Perspectivas pedagógica*. Ludens, 14(4). pp. 31-35.
7. Barbosa, T., Costa, M., Marinho, D., Queirós, T., Costa, A., Cardoso, L., ... Silva, A. (2015). *Manual de Referência FPN para o Ensino e Aperfeiçoamento Técnico em Natação: Versão Completa*.
8. Barbosa, T., Fernandes, R., Keskinen, K., Colaço, P., Cardoso, C., Silva, A. J. & Vilas-Boas, J. P. (2006). Evaluation of the energy expenditure in competitive swimming strokes. *International Journal of Sports Medicine*, 27, 1-6.
9. Conceição, A., Garrido, N., Marinho, D., Costa, A., Barbosa, T., Louro, H., ... Silva, A. J. (2011). *As técnicas alternadas em Natação Pura Desportiva: Modelo Biomecânico, Modelo Técnico e Modelo de Ensino*. Vila Real: UTAD.
10. Louro, H., Garrido, N., Ferraz, P. C., Marinho, D., Conceição, A., Neto, J., ... Silva, A. J. (2009). *As Técnicas Simultâneas em Natação Pura desportiva: Modelo Biomecânico, Modelo Técnico e Modelo de Ensino*. Montes Claros, M. G.: Unimontes.
11. Marinho, D. A., Machado, J., & Silva, A. J. (2020). *Identificação e Desenvolvimento do Talento em Natação*. Federação Portuguesa de Natação.
12. Marinho, D. A., Silva, J., Rouboa, A., Soons, B., Persyn, U., Vilas-Boas, J. P., Barbosa, T. & Moreira, A. (2007). *Modelos propulsivos: novas teorias velhas polémicas*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
13. Morais, J. E., Jesus, S., Lopes, V., Garrido, N., Silva, A., Marinho, D., & Barbosa, T. M. (2012). Linking Selected Kinematic, Anthropometric and Hydrodynamic Variables to Young Swimmers Performance. *Pediatric Exercise Science*, 24(4), 649-664.
14. Silva, G. P., Coqueiro, R. S., & Barbosa, A. R. (2009). *Motivos que determinam a prática da natação em adultos*. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires.
15. Costill, D., Maglischo, E., & Richardson, A. (1992). *Swimming. Handbook of sports medicine and science*. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
16. Maglischo, E. W. (1993). *Swimming even faster- The serious swimmers standard reference*. Mayfield Publishing Company.
17. Maglischo, E. W. (2003). *Swimming Fastest*. Champaign, IL: Human Kinetics.
18. Maglischo E, Maglischo C, Santos T (1987). The relationship between the forward velocity of the centre of gravity and the forward velocity of the hip in the four competitive strokes. *J Swimming Res* 3: 11-17.
19. Tanaka, H., Costill, D. L., Thomas, R., Fink, W. J., & Widrick, J. J. (1993). Dry-land resistance training for competitive swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(8), 952-959.
20. Costill, D. L. (1985). The 1985 C.H. McCloy research lecture practical problems in exercise physiology research. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56(4), 378-84.
21. Aspenes, S. T., & Karlsen, T. (2012). Exercise-Training Intervention Studies in Competitive Swimming. *Sports Medicine*, 42(6), 527-543.
22. Fernandes, R. & Vilas-Boas, J. P. (2002). *Fatores influenciadores do rendimento em Natação Pura Desportiva. Breve revisão*. In: R. Fernandes, C. Carmo & J. P. Vilas-Boas (org.), *Natação: Caracterização, Treino e Investigação* (pp. 75-86). AE-FCDEF-UP.
23. Marinho, D., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. (2005). *Análise dos indicadores cinemáticos semi-quantitativos durante um teste até à exaustão ao VO<sub>2</sub>máx*. In: CD do XXVIII Congresso Técnico-Científico da Associação Portuguesa de Técnicos de Natação. APTN.

24. Vilas-Boas, J. P. (1987). O mecanismo propulsivo em natação, pp. 11-63. Provas de aptidão pedagógica e capacidade científica. ISEF-UP, Porto.
25. Vilas-Boas, J. P. (1989). Bases do controlo do treino em natação I. Natação. Federação Portuguesa de Natação, 4(1), 29-35.
26. Vilas-Boas, J. P. (1991). A técnica em natação pura desportiva. Documento de apoio à disciplina de Metodologia I–Natação. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto. Porto.
27. Vilas-Boas, J. P. (1993). Caracterização Biofísica de três técnicas de Braços. (Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Porto. Portugal).
28. Vilas-Boas, J. P. (1998). Concepção, planeamento e operacionalização de um macrociclo de treino em natação. In: Comunicações do XXI Congresso Técnico-Científico da Associação Portuguesa de Treinadores de Natação. APTN.
29. Alves F, Gomes-Pereira J, Pereira F (1996). Determinants of energy cost of front crawl and backstroke swimming and competitive performance. In: Troup JP, Hollander AP, Strasse D, Trappe SW, Cappaert JM, Trappe TA (Eds). *Biomechanics and Medicine*.
30. Cappaert J, Pease D, Troup J (1996). Biomechanical highlights of world champion and olympic swimmers. In: Troup JP, Hollander AP, Strasse D, Trappe SW, Cappaert JM, Trappe TA (Eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming VII*. London: E & FN Spon, 76-80.
31. Cappaert J (1999). Biomechanics of swimming analysed by three-dimensional techniques. In: Keskinen K, Komi P, Hollander AP (Eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*. Jyväskylä: Gummerus Printing, 141-145.
32. Chollet D, Tourny-Chollet C, Gleizes F (1999). Evolution of co-ordination in fl at breaststroke in relation to velocity. In: Keskinen K, Komi P, Hollander AP (Eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*.
33. Clarys JP (1996). The historical perspective of Swimming Science. In: Troup JP, Hollander AP, Strasse D, Trappe SW, Cappaert JM, Trappe TA (Eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming VII*. London: E & FN Spon, xi-xxxiv.
34. Deschodt V, Rouard A, Monteil K (1996). Relationship between the three coordinates of the upper limb joints with swimming velocity. In: Troup JP, Hollander AP, Strasse D, Trappe SW, Cappaert JM, Trappe TA (Eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming VII*. London: E & FN Spon, 52-58.
35. Hollander AP, Toup JP, Toussaint HM (1990). Linear vs Exponential extrapolation in swimming research (abs). Liverpool: 6th International Symposium on Bioemchanics and Medicine in Swimming.
36. Toussaint H, van der Helm F, Elzerman J, Hollander AP, de Groot G, van Ingen Schenau I (1983). A power balance applied to swimming. In: Hollander AP, Huijing P, de Groot G (Eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Illinois: Human Kinetics Books, 165- 172.
37. Kolmogorov S, Rumyantseva O, Gordon B, Cappaert J (1997). Hydrodynamic characteristics of competitive swimmers of different genders and performance levels. *J Appl Biomechanics* 13: 88-97.
38. Williams KR (1990). Relationships between distance running biomechanics and running economy. In: Cavanagh PR (Ed). *Biomechanics of Distance Running*. Illinois: Kuman Kinetic Books, 271-305.
39. Winter D (1990). *Biomechanic and Motor Control of Human Movement*. Chichester: John Wiley and sons.
40. Takagi H, Sugimoto S, Nishijima N, Wilson B (2004). Differences in stroke phases, arm-leg coordination and velocity fl uctuation due to event, gender and performance level in breaststroke. *Sports Biomechanics* 3: 15-27.
41. Zamparo P, Pendergast D, Mollendorf J, Termin A, Minetti A (2005). An energy balance of front crawl. *Eur J Appl Physiol* 94: 134-144.
42. Pendergast D, Zamparo P, di Prampero D, Capelli C, Cerrettelli P, Termin A, Craig A, Bushnell D, Paschke D, Mellendorf J (2003). Energy balance of human locomotion in water. *Eur J Appl Physiol* 90: 377-386.
43. Bouchard C. Overcoming barriers to progress in exercise genomics. *Exerc Sport Sci Rev*. 2011;39:212-7.
44. Klissouras, V. (1996). Factores genéticos y rendimiento deportivo. *Stadium*, 20(116).
45. Cazorla, G. (1993). Tests specifics d'évaluation du nageur. Association pour la recherche et l'évaluation en active physique et en sport, Cestas.

46. Cazorla, G., Montpetit, R., Prokop, P., & Cervetti, J. P. (1984). De l'évaluation des nageurs de haut niveau...à la détection des jeunes "talents". Travaux et recherches en E.P.S. n° 7, Evaluation de la valeur physique, pp. 185-208. INSEP, Paris.
47. Platonov, V.N., & Fessenko, S.L. (1993). Los sistemas de entrenamiento de los mejores nadadores del mundo. Teoria y práctica. Editorial Paidotribo, Barcelona.
48. Kolmogorov S, Rumyantseva O, Gordon B, Cappaert J (1997). Hydrodynamic characteristics of competitive swimmers of different genders and performance levels. *J Appl Biomechanics* 13: 88-97.
49. Schmidt-Nielsen K (1972). Locomotion: energy cost of swimming, flying and running. *Science* 177: 222-228.
50. Smith H, Montpetit R, Perrault H (1988). The aerobic demand of backstroke swimming, and its relation to body size, stroke technique, and performance. *Eur J Appl Physiol* 58: 182-188.
51. Wakayoshi K, D'Acquisto J, Cappaert JM, Troup JP (1995). Relationship between oxygen uptake, stroke rate and swimming velocity in competitive swimming. *Int J Sports Med* 16: 19-23.
52. Wakayoshi K, D'Acquisto J, Cappaert JM, Troup JP (1996). Relationship between metabolic parameters and stroking technique characteristics in front crawl.
53. Toussaint, H. M. (1992). Performance determining factors in front crawl swimming. In: D. Maclaren, T. Reilly & A. Lees (Eds), *Biomechanics and Medicine in Swimming - Swimming science VI* (pp. 13-32). E & FN Spon.
54. Toussaint, H., & Beek, P. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports medicine*, 13, 8-24.
55. Minetti A (2000). The three modes of terrestrial locomotion. In: Nigg B, MacIntosh B, Mester J (Eds). *Biomechanics and Biology of Movement*. Illinois: Human Kinetics, 67-78.
56. Nigg B (1983). Selected methodology in biomechanics with respect to swimming. In: Hollander AP, Huijing P, de Groot G (Eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Illinois: Human Kinetics Books, 72-80.
57. Mujika, I., Chatard, J. C., Busso, T., Geysant, A., Barale, F., & Lacoste, L. (1995). Effects of training on performance in competitive swimming. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 20(4), 395-406.
58. Fonseca, A. (2001). Análise a algumas determinantes motivacionais da prática desportiva de um grupo de nadadores pré-juniores da ANNP. In: A. M. Fonseca (Eds.), *A FCDEF-UP e a Psicologia do Desporto: Estudos sobre motivação* (p.76). FCDEF-UP.
59. Vealey, R.S. (1988). Future Directions in Psychological Skills Training. *The Sport Psychologist*, 1, pp.318-336.
60. Raposo, A. V. (2019). Planeamento do Treino Desportivo: Fundamentos, organização e operacionalização. *Visão & Contextos*.
61. Raposo, J. V. (1996). Preparação psicológica das seleções nacionais de natação. *Comunicações do XIX Congresso da Associação Portuguesa de Técnicos de Natação*. Portimão.
62. Alves, F. (1995). Economia de nado e prestação competitiva. Determinantes mecânicas e metabólicas nas técnicas alternadas. (Tese de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa-Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa, Portugal).
63. Alves, F. (2000). O treino de Resistência e as Zonas de Intensidade. *Caderno Técnico de Natação*. Oeiras.
64. Serpa, S. (2003). Treinar jovens: complexidade, exigência e responsabilidade. *Revista de Educação Física/UEM*, 14, 75-82.
65. Iguaran J (1972). Historia de la natacion antigua y de la moderna de los juegos olímpicos. Tolosa: edición de autor.
66. Catteau R & Garoff G (1977). *L'enseignement de la natation*. Paris: Éditions Vigot.
67. Counsilman J. E. (1978). *The science of swimming*. New Jersey: Prentice -Hall, Inc.
68. Thomas D. G. (1989). *Teaching swimming*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
69. PELAYO P (2003). From "De Arte Natandi" to the science of swimming: biomechanical and pedagogical concepts. In J. -C. Chatard (Edt.), *Proceedings of the IXth World Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming* (1 -6). Ste Étienne: Université de Saint -Étienne.
70. Monod H. , Scherer J. The Work capacityof a synergic muscular group. *Ergonomics*. 1965;8:329-338.

71. MacLaren D. P., Coulson M. Critical swim speed can be used to determine changes in training status. *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*. Eds: Keskinen, K. L., Komi P. V. and Hollander, A. P. Jyvaskyla: Grummerus Printing. 1999;227-232.
72. Agaoglu, S., Tasmektepligil, M., Atan, T., Tutkun, E., & Hazar, F. (2010). Effects of two months training on blood lactate levels in adolescent swimmers. *Biology of Sport*, 27(2), 135-141. doi: 10.5604/20831862.913081

## 11. Anexos

### 11.1. Anexo 1- Parecer do Orientador



#### Parecer do Orientador

Eu, Daniel Almeida Marinho, com o documento de identificação (C.C.) 12006196, NIF 231044712, *e-mail* dmarinho@ubi.pt, Professor Associado com Agregação na Universidade da Beira Interior, aceito a função de orientador científico do aluno Afonso Nunes, com o número de aluno m10218, para a realização de Estágio na modalidade de Natação.

Covilhã e UBI, 17 de junho de 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'DAM', is written above a horizontal line.

(Professor Doutor Daniel Almeida Marinho)

## **11.2. Anexo 2 – Plano Anual de Trabalho**

Estagiário: Afonso Silva Nunes, M10218

Entidade de Acolhimento: Clube de Natação do Fundão

Local de realização de estágio: Piscinas Municipais Cobertas do Fundão

Período de realização de estágio: Época Desportiva de 2020/2021

### **Objetivos do estágio**

- Incrementar o conhecimento na área de Natação Pura Desportiva enquanto treinador;
- Melhor compreender e destacar a importância que a investigação assume na melhoria do desempenho desportivo;
- Aprofundar conhecimentos acerca dos fatores determinantes do rendimento em NPD;
- Atualização constante de conhecimentos por aplicação ativa e progressiva dos conceitos já adquiridos;
- Encontrar novas metodologias de ensino propulsoras do rendimento e desempenho desportivo;
- Desenvolver capacidades de planeamento, controlo e avaliação no treino de NPD;
- Compreender o funcionamento de um clube de natação em todas as suas componentes envolventes, que sejam transversais a todos os clubes;
- Auxiliar o clube a atingir os seus próprios objetivos e, para isso, melhor preparar os atletas para participação em competições de variados caracteres;
- Dar o primeiro grande passo naquele que pode representar um caminho na área de investigação.

### **Calendarização e atividades a realizar:**

O estágio irá decorrer durante toda a época desportiva de 2020/2021, entre 6 de outubro de 2020 e 4 de junho de 2021, nas Piscinas Municipais Cobertas do Fundão, local de treinos do Clube de Natação do Fundão, entidade de acolhimento do mesmo.

Prevê-se realizar treinos de segunda-feira a sexta-feira, entre as 18h15 e as 21h. Desses mesmos treinos, encontra-se planeado acompanhar três deles de todos os grupos, mas de dois deles em especial, três vezes por semana, em dias aleatórios. O primeiro grupo constitui-se por cadetes e infantis e, o segundo, por juvenis e juniores. Nestes, planeámos um melhor acompanhamento, por serem os escalões nos quais mais se revela necessário um bom aperfeiçoamento das técnicas e sua coordenação.

Propuseram-me a elaboração de relatórios e reflexões críticas dos treinos observados durante as primeiras semanas que, mais tarde, passariam a ser conduzidos mensalmente, bem como elaborar e controlar, desde início, uma ficha de assiduidade. Além disto, a recolha de dados antropométricos em dois momentos distintos coincidentes com o início e final da época, a elaboração de propostas para treinos em seco e a instrução dos mesmos, a captação de vídeos dos nadadores a fim de os auxiliar a perceber como potenciar o seu rendimento e, também, enviar para os pais para acompanharem a evolução dos filhos e envolverem-se mais na modalidade, apoiando a equipa e, finalmente, a elaboração de uma ficha de avaliação para cada

técnica de nado que deverá ser conduzida periodicamente e com valores entre 1 e 3, bem como a criação de uma tabela de avaliação de empenho em treino, cotada de 1 a 5 fazem, igualmente, parte do leque de tarefas propostas.

Para além destas, propus-me a atingir a capacidade de propor e operacionalizar treinos e exercícios para melhorias das técnicas, e espero poder participar em competições como membro da equipa técnica e em formações na área de Natação, ao longo da época.

Como objetivo principal, pretendo estar sempre ao dispor da equipa técnica para ajudar em todas as tarefas necessárias.

Covilhã, 30 de outubro de 2020

## 11.3. Anexo 3 – Exemplos de documentos de suporte à planificação, intervenção e controlo

### Relatório nº 6

**Datas: 14, 16, 17 de dezembro**

Esta semana no grupo dos mais novos comecei por juntamente com a minha colega Mafalda, corrigir o Bernardo na pernada de bruços pois o nadador faz quase uma pernada de mariposa, é um erro já antigo, mas que nunca tinha sido corrigido. Demonstra problemas em afastar os pés e rodar os mesmos para fora, tentamos isolar as pernas e explicar de novo, mas nenhuma melhora se verificou, talvez devido a falta de flexibilidade.

Em relação ao grupo dos mais velhos, apenas conseguiram acabar um treino em toda a semana, algo que eu nunca tinha visto em lado nenhum, chegam atrasados, estão sempre à conversa, ainda se recusam a fazer exercícios porque dizem que é difícil e ficam cansados, é algo que não me cabe na cabeça pois se estão na competição é porque querem, logo deviam querer treinar e obter resultados.

O Afonso tem vindo a ser uma surpresa, pois apesar de em alguns treinos ainda se encostar a dizer que está cansado, tem vindo a mostrar nos 25 e 50 metros ao máximo que é o mais rápido do clube, nas viragens tem saído sempre onde é pedido e não tem respirado na primeira braçada, apesar da sua técnica ainda continuar muito fraca, tem vindo a surpreender. Em relação ao comportamento dos outros atletas foi uma das piores semanas de sempre, o Manuel esteve um treino quase todo parado, a Guida responde mal a todas as correções que lhe são feitas e ainda fala baixinho para as colegas quando estão a ser corrigidas, a Laura só nada o que quer, todos os exercícios pergunta se pode ir a bruços e mesmo quando lhe dizem que não, ainda assim ela faz bruços, a Maria talvez por influência das colegas não tem tido o mesmo desempenho que tinha em treinos passados. O Pedro é uma pena treinar poucos dias, pois é de longe o atleta mais empenhado no treino, pelo que salvo raras exceções tem tido sempre 5 na avaliação do empenho no treino, cumpre todos os exercícios e não falha nenhum metro, subaquáticos sempre onde são pedidos e na primeira braçada nunca respira, devia ser um exemplo a seguir por todos os outros nadadores.

A meio da semana a Eva saiu a chorar do treino e disse que ia desistir, pois estava cada vez mais desmotivada. É algo que é de lamentar pois é uma atleta importante para o clube pois é capitã de equipa e está sempre preocupada em ajudar, tanto os colegas como a nós.

Na quinta feira tirámos os tempos aos nadadores mais novos aos 100 metros de cada estilo, gostei da experiência pois fiquei encarregue de dar as partidas e recolher os tempos, penso que me desenrasquei bem pois consegui retirar os tempos todos e não houve problemas com as partidas.

## Relatório nº 4

**Datas: 16, 18, 19, 23, 25 de novembro**

Os treinos recomeçaram dia 16 após termos sido obrigados a ficar em confinamento devido a termos estado em contacto com um colega infetado pelo Covid-19. Foi um sentimento estranho pois foi muito tempo longe dos atletas e senti que perdi muitos acontecimentos durante essas duas semanas.

Após o regresso havia dois atletas novos o Salvador e a Francisca que já pertencia ao clube. Fiquei juntamente com uma colega de estágio encarregue de ajudar o Salvador, que era o atleta mais atrasado em relação aos outros pois estava apenas a entrar na competição e ainda tinha bastantes dificuldades em todas as técnicas. Tivemos de lhe ensinar a dar cambalhotas dentro de água para o mesmo conseguir realizar as viragens, foi um processo difícil, mas gratificante pois o Salvador tem bastante vontade de aprender. Em relação aos outros atletas as correções realizadas foram as normais (bater mais as pernas, dobrar o cotovelo na braçada de crol, entrar com o braço esticado, rodar o corpo a cada braçada, subaquáticos fortes).

Em relação aos mais velhos, nota-se bem a distinção dos atletas que querem treinar e dos que não querem, temos atletas que vão a todos os treinos e depois temos os que vão apenas a alguns e quando vão, não fazem nem metade do treino, pode ser por falta de motivação e incentivo ou simplesmente porque não gostam de treinar.

<b>16 novembro- segunda</b>
5x100 c + 400L
4x25 sprint
200 lento
3x5x100 »1'15" - 1'35"
200 lento
3X (2x200) » 2'55" (8x50 C/L)»50"

<b>18 novembro- quarta</b>
3x300 (C/L/B) + 5x100E
4x25 sprint
3x4x300 »4'10" - 4'30"
200 pernas
400 L

## 11.4. Anexo 4 - Recolha de Dados Antropométricos

Dezembro						
Altura (m)	Envergadura (m)	I_E/A	Peso (Kg)	IMC	% MG	Nome
<b>CADETES</b>						
1,75	1,75	1	53,7	17,53	17,7	3
1,41	1,51	1,07	41,4	20,82	27,4	8
1,39	1,37	0,99	36,9	19,1	27,3	10
1,4	1,44	1,03	36,1	18,42	25,1	12
1,49	1,53	1,03	31,6	14,23	17,9	11
1,54	1,52	0,99	39,7	16,74	19,7	22
1,38	1,35	0,98	33,5	17,59	24,3	27
1,58	1,56	0,99	44,1	17,67	24,1	28
<b>INFANTIS</b>						
1,47	1,45	0,99	33,2	15,36	21,7	4
1,57	1,47	0,94	39,7	16,11	18,4	5
1,44	1,49	1,03	34,8	16,78	21,9	9
1,55	1,54	0,99	34,2	14,24	17,3	17
1,46	1,47	1,01	35,6	16,7	20,4	20
1,64	1,64	1	63,1	23,46	29	19
1,56	1,56	1	48,8	20,05	26,8	23
1,53	1,53	1	42,9	18,33	27,3	24
1,64	1,67	1,02	50,6	18,81	26	26
<b>JUVENIS</b>						
1,84	1,86	1,01	69,9	20,65	15,4	1
1,59	1,56	0,98	46,7	18,47	21,9	6
1,71	1,76	1,03	60,8	20,79	20,6	14
1,7	1,77	1,04	53,5	18,51	13,2	15
1,73	1,82	1,05	71,1	23,76	25	16
<b>JUNIORES</b>						
1,75	1,8	1,03	71,9	23,48	26,9	2
1,6	1,65	1,03	67	26,17	32,5	13
1,73	1,85	1,07	63,7	21,28	25,8	21
1,63	1,67	1,02	54,4	20,47	19,8	18
1,81	1,85	1,02	66,2	20,21	17,2	25
<b>SENIORES</b>						
1,59	1,6	1,01	46,1	18,24	18,5	7

## 11.5. Anexo 5 – Parte da tabela de análise e determinação de erros técnicos através da análise de vídeos, para fins exemplares

	<b>Crol</b>	<b>Costas</b>	<b>Bruços</b>	<b>Mariposa</b>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Batimento de pernas irregular;</li> <li>- Extensão incompleta dos MS na entrada;</li> <li>- Cabeça direcionada para a frente, e não para baixo;</li> <li>- Batimento tipo "bicicleta";</li> <li>- Desvios laterais da anca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não bate as pernas;</li> <li>- Desalinhamento lateral (ausência da rotação longitudinal do corpo);</li> <li>- Má orientação da mão na 1ª AA (diminui a propulsão);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eleva a cabeça durante a ALE dos MS;</li> <li>- Não junta os MI no final da recuperação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os MS afundam na entrada em vez de irem para a frente;</li> <li>- A pernada não está sincronizada. A 1ª pernada entra atrasada. Depois fica com os braços à frente quando faz a segunda pernada, quando a segunda pernada devia ser na fase ascendente da braçada;</li> <li>- A cabeça está virada para a frente na entrada;</li> <li>- Flexão exagerada dos joelhos.</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eleva a cabeça;</li> <li>- Não respira com a cabeça encostada ao ombro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Na parte final da braçada, devia direcionar a mão para os pés, e não para baixo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nem sempre junta as pernas no final da pernada;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não flete os joelhos na 2ª pernada;</li> <li>- Não eleva o tronco;</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cabeça alta;</li> <li>- Cotovelo caído na AD;</li> <li>- Ausência de rotação longitudinal do corpo.</li> <li>- Extensão incompleta dos MS na entrada;</li> <li>- Puxa pouca água.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ALE e AD com pés em inversão;</li> <li>- Cotovelo caído na ALE;</li> <li>- Não desliza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MI afastados;</li> <li>- Flexão exagerada do joelho;</li> <li>- Cotovelo caído na ALE (faz com que diminua a propulsão).</li> </ul>
...	...	...	...	...

## 11.6. Anexo 6 – Avaliação dos Treinos *Online*

		30/01/2021			13/02/2021			27/02/2021		
- P L A N O D E A U L A -										
PROFESSOR	1 2	14 rep	23 rep	AULA N.º	-	LOCAL	Domicílio	-	ANO/TURMA	CNFU
	3	18 rep	20 rep	21 rep	-	-	-	24 rep	25 rep	30 rep
	4	6 rep	16 rep	16 rep	-	-	-	16 rep	12 rep	20 rep
	5	19 rep	19 rep	21 rep	25 rep	28 rep	27 rep	27 rep	27 rep	30 rep
	6	12 rep	17 rep	17 rep	16 rep	18 rep	15 rep	16 rep	22 rep	18 rep
	7	13 rep	18 rep	18 rep	21 rep	20 rep	18 rep	23 rep	29 rep	22 rep
	8	10 rep	10 rep	25 rep	-	-	-	-	-	-
	9	15 rep	25 rep	22 rep	20 rep	29 rep	25 rep	22 rep	33 rep	30 rep
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	21 rep	17 rep	30 rep	25 rep	18 rep	26 rep	28 rep	23 rep	31 rep
	13	19 rep	26 rep	21 rep	21 rep	34 rep	23 rep	24 rep	37 rep	27 rep
	16	25 rep	20 rep	21 rep	31 rep	16 rep	27 rep	-	-	-
	17	28 rep	26 rep	30 rep	28 rep	27 rep	30 rep	30 rep	29 rep	32 rep
	18	19 rep	26 rep	21 rep	-	-	-	-	-	-
	21	16 rep	27 rep	24 rep	20 rep	29 rep	26 rep	23 rep	32 rep	27 rep
	22	13 rep	13 rep	21 rep	-	-	-	21 rep	24 rep	29 rep
	23	14 rep	24 rep	21 rep	22 rep	26 rep	25 rep	26 rep	27 rep	30 rep
	25	21 rep	16 rep	22 rep	-	-	-	-	-	-
	26	18 rep	14 rep	19 rep	20 rep	22 rep	22 rep	22 rep	24 rep	26 rep

## 11.7. Anexo 7 – Exemplar de Plano de Treino

<b>DATA</b>	08/02/2020	<b>HORA</b>	19h00	<b>DURAÇÃO</b>	45 minutos	<b>N.º DE ALUNOS</b>	
<b>UNIDADE DIDÁTICA</b>	Natação			<b>FUNÇÃO DIDÁTICA</b>	Condição Física		
<b>MATERIAL</b>	Colchão						
<b>OBJETIVOS DA AULA</b>	Desenvolver/manter a capacidade física dos nadadores, tanto a força como a flexibilidade.						

	<b>OBJETIVOS COMPORTAMENTAIS</b>	<b>SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM / ORGANIZAÇÃO</b>	<b>ASPETOS CRÍTICOS DE REALIZAÇÃO</b>	⊕
<b>P A R T E  I N I C I A L</b>	<p><b>Aquecimento:</b></p> <p>Objetivo: Aquecimento muscular e cardiorrespiratório</p>	<p>Walking high knees -<u>30 seg</u></p> <p>Rockstars -<u>30seg</u></p> <p><u>Leg Swings</u>- 10 esq 10 dir</p> <p><u>Salto de pé para pé -10 reps</u></p> <p><u>Skipping- 30 segundos</u></p>	<p>Walking high knees: - Costas direitas, elevar os joelhos alternadamente e acompanhar o movimento das pernas com os braços.</p> <p>Rockstars: -com as costas direitas, realizar aberturas frontais alternadas das pernas e dos braços</p> <p>Leg Swings: -Costas direitas, apoiado com uma perna a outra faz aberturas frontais, esticada, na máxima extensão tanto para a frente como para traz</p> <p>Salto de pé para pé: -realizar saltos de um pé para o</p>	5'

			<p>outro na lateral</p> <p>Skipping:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-costas direitas, realizar pequenas elevações do joelho com elevada frequência, tudo no mesmo lugar</li> </ul>	
<b>P A R T E  I N I C I A L</b>	<p><b>Mobilidade:</b></p> <p>Exercícios deverão ser realizados de uma forma fluída e contínua. Estes exercícios têm o objetivo de prevenir a lesão, promover toda a ativação muscular e articular para o treino.</p>	<p><b>2x cada exercício</b></p> <p><b>Cat Cow- <u>10</u> repetições</b> (Posicione-se de joelhos sobre os quatro apoios com as mãos diretamente em baixo dos ombros e os joelhos em baixo dos quadris. Curve a parte superior das costas enquanto empurra os ombros para frente, olhando para baixo. Essa é sua posição inicial ou posição do gato. Faça uma pausa, em seguida arqueie as costas ligeiramente enquanto olha em direção ao teto. Retorne à posição inicial.);</p> <p><b>Postura do Sapo- <u>30</u> seg.</b> (Comece deitado de bruços sobre o tapete. Suba até a altura dos antebraços e respire nessa posição. Mantenha os joelhos abertos na largura dos quadris. Flexione os joelhos e leve as mãos até o topo dos pés, pressionando-o levemente para abrir os quadríceps.)</p> <p><b>Roll-Overs - <u>10</u> repetições</b> (Comece a posição deitado-se de costas, com braços e pernas no chão e a coluna vertebral bem alinhada. Depois, levante as pernas e puxe os joelhos até que eles fiquem acima do</p>	<p><b>Cat Cow:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Extensão dos MS;</li> <li>-Flexão e extensão da coluna.</li> </ul> <p><b>Postura do Sapo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Extensão dos MS;</li> <li>-Flexão dos MI.</li> </ul> <p><b>Roll-Overs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Flexão e extensão dos MS e MI;</li> <li>-Rotação do tronco.</li> </ul> <p><b>Lizard Pose:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Extensão e flexão dos MI;</li> <li>-Flexão dos MS;</li> <li>-Cabeça alinhada com o corpo.</li> </ul> <p><b>PHF:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Extensão dos MS, tronco e MI.</li> </ul> <p><b>Pernada de bruços:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Flexão dos MI;</li> <li>-Rotação dos pés para fora.</li> </ul>	<p>10'</p> <p>1' de pausa no final das duas repetições</p>

		<p>quadril, apoiando-se nos braços e com as palmas das mãos no chão. As pernas devem ser projetadas sobre o corpo, para que fiquem paralelas ao chão. Durante o movimento, as pernas devem primeiramente ficar juntas e, depois, você deve entreabri-las para que fiquem alinhadas com a abertura dos ombros);</p> <p><b>Lizard Pose - 30 segundos para cada lado</b> (Coloque o pé do lado de fora da mão. Leve o joelho ao chão e abaixe os antebraços, até o chão, deixe a cabeça relaxar, alinhada com a coluna.)</p> <p><b>PHF- 30 seg.</b> (em pé, encostado de costas na parede, realizar a PHF);</p> <p><b>Pernada de braços- 30 seg.</b> (sentados, apoiar os pés virados para fora ao lado da coxa).</p>		
	<p>Melhorar a aptidão física dos MS/MI</p>	<p><b>Condição Física</b></p> <p>Todos os alunos ao mesmo tempo e imitando o professor realizamos seguintes exercícios:</p> <p><b>2x cada exercício</b></p> <p><u>20 Side Lunge (10 cada perna)</u></p> <p><u>Elevação do antebraço - 20reps</u></p> <p><u>15 Squat Jump</u></p> <p><u>15 Flexões de braços</u></p> <p><u>Calf Raises -20 reps</u></p>	<p><u>Side Lunge:</u> -em pé com as costas direitas, abrir uma das pernas para o lado e realizar a flexão da mesma enquanto a outra permanece esticada.</p> <p><u>Elevação do antebraço:</u> - em pé, com os cotovelos unidos e as mãos, em frente à cara realizar elevações na vertical.</p>	<p>15'</p>

		<p><u>20 afundos de braços (cadeira)</u></p> <p><u>20 leg overs (10 cada perna)</u></p>	<p><u>Squat Jump:</u></p> <p>-com as costas direitas, realizar a flexão dos joelhos, nunca os mesmos passando a linha dos pés, após a flexão dos joelhos realizar um salto na vertical.</p> <p><u>Flexões de braços:</u></p> <p>- em posição de prancha com a postura direita desde a cabeça aos pés, realizar a flexão dos braços com as mãos na linha dos ombros</p> <p><u>Calf Raises:</u></p> <p>-em pé com uma postura direita, passar da planta dos pés para a parte da frente dos mesmos (bicos de pé)</p> <p><u>Afundos de braços:</u></p> <p>- de costas para uma cadeira apoiar as mãos na mesma, e realizar a flexão dos braços</p> <p><u>Leg overs:</u></p> <p>-deitado de barriga para cima, com uma perna esticada, e a outra elevada fazer rotações da mesma a tocar com o pé no chão,</p>	
--	--	---	---	--

			de cada lado do corpo	
<b>P A R T E  F U N D A M E N T A L</b>	<b>Aeróbico:</b>  Melhorar a capacidade aeróbica dos nadadores	<b>Circuito 3x 1min+30seg pausa + 2 min fim do circuito</b>  <u>Polichinelos</u>  <u>Mountain climbers</u>  <u>Socos no ar</u>  <u>Afundos com salto</u>  <u>Saltar à corda</u>	<u>Polichinelos:</u>  -com as costas direitas, realizar aberturas laterais tanto das pernas como dos braços em simultâneo  <u>Mountain climbers:</u>  - no chão em posição de prancha realizar a elevação dos joelhos ao peito, alternadamente.  <u>Socos no ar:</u>  - em pé com as costas direitas, dar murros para a frente  <u>Afundos com salto:</u>  -Em pé com as costas direitas afastar uma das pernas para a frente e realizar a flexão da mesma, apos a flexão realizar um salto na vertical	10/15'

			<p><b><u>Saltar à corda:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- realizar pequenos saltos em simultâneo com os dois joelhos, efetuando pequenas rotações circulares das mãos</li></ul>	
--	--	--	--	--

Imagens ilustrativas dos exercícios menos visuais:

**Side Lunge:**



**Squat Jump:**



Afundos de braços



leg overs:



## **11.8. Anexo 8 – Exemplar de Plano de Treino Online**

Plano sexta 15/01(MI) e sábado 16/01(MS)

### **Aquecimento: 5 min**

- Corrida no sitio/skipping 30 seg
- Salto de pé para pé 10 reps
- Polichinelo 10 reps
- Rotação/balanço MS 10 reps

### **Mobilidade: até 10 min**

- 2 vezes cada exercício
- Gato 30seg
- Sidelying trunk rotation 15 reps para cada lado (deitado do chão de lado, tentar tocar com a mão no chão do lado das costas)
- Half-kneeled ankle mobility 30seg (ajoelhado chegar com a bacia o mais longe para a frente possível)
- Streamline w/ shoulder hoovers 10 reps (PHF e tentar juntar as mãos atrás das costas)

### **Força: 10 min**

#### **sexta-feira (MI)**

- 2x cada exercício
- 15 agachamento
- 30 seg prancha lateral (1x para cada lado)
- 20 lunge (10 cada perna)
- 30seg bater pernas de costas
- 20 ponte glúteos

#### **Sábado (MS)**

- 2x cada exercício
- 10 flexões
- 30 seg prancha
- Cristo 30seg
- 20 abdominal reto
- Tricep na cadeira 20 reps

### **Aeróbio: 10-15 min**

- Circuito 2x 1min+30seg pausa + 2 min fim do circuito
- Mountain climbers
- Socos no ar
- Skipping médio
- Polichinelos