

Universidade da Maia  
Departamento de Ciências da Educação Física e Desporto



Relatório de Estágio

Fábio Luís Costa Araújo

Mestrado em Ciências da Educação Física e Desporto Especialização  
em Treino Desportivo

Orientador Institucional

Professor Doutor Paulo Sá

Outubro, 2021





## **Relatório de Estágio**

Preparador Físico no Futebol Clube de Gaia e Fisiologista na Federação de Andebol  
de Portugal

Fábio Luís Costa Araújo

Nº aluno: 32354

Mestrado em Ciências da Educação Física e Desporto – Especialização em Treino  
Desportivo

**Orientadores Institucionais:** Professor Doutor Paulo Sá

**Orientadores Cooperantes:** Joel Freitas

**Outubro 2021**

## Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradecer ao meu pai por todo o apoio e suporte oferecido ao longo da minha formação académica, procurando sempre respeitar os meus interesses e as minhas decisões.

Agradecer ao meu anjo da guarda por todo o carinho e por todo o apoio incondicional desde cedo! Obrigado, mãe, por toda a educação e valores que sempre me transmitiste!

De seguida, agradecer Professor Doutor Paulo Sá pela transmissão de conhecimentos teóricas e por todas as oportunidades no contexto prático que me proporcionou.

Ao Professor Doutor Eduardo Abade por ter sido o principal impulsionador para o meu interesse por esta área, sendo sem dúvida uma das minhas principais referências.

Ao Professor Carlos Resende, Pedro Vieira, Joel Freitas e restante equipa técnica do Futebol Clube de Gaia por me terem recebido e participado na minha evolução enquanto profissional, bem como me terem dado espaço para trabalho e desempenhar as minhas funções, obrigado por todas os ensinamentos!

Obrigado, também os meus colegas da Unidade de Saúde e Rendimento da Federação de Andebol de Portugal por todas as discussões construtivas e oportunidades criadas, com um especial agradecimento ao Sérgio Monteiro, que se tornou também uma das minhas principais referências na área!

Um obrigado também à equipa técnica da Seleção Nacional de Andebol de Praia por todas as vivências e ensinamentos que me proporcionaram. Foi duro, mas muito gratificante!

Ao Agustín Rodriguez, um grande obrigado por todos os ensinamentos pessoais e experiências que me proporcionou viver ao longo deste verão.

Ao Nicolau Almeida, que de colega de turma se tornou num grande amigo. Obrigado!

À Juliana, um enorme obrigado por não me teres deixado desistir quando isso me passou pela cabeça. Para além disso, sou-te muito grato por aquilo que conquistei!

A ti meu Paulinho, é apenas o início de um percurso de sucesso que sei o quanto gostavas de o partilhar comigo. Por ti!

Um muito obrigado também a todos os colegas de trabalho com quem me cruzei!

## **Resumo**

O presente relatório de estágio foi realizado no âmbito do 2º Ciclo do Mestrado em Treino Desportivo da Universidade da Maia - ISMAI.

Este relatório tem como principal objetivo descrever as funções realizadas pelo estagiário enquanto Preparador Físico numa equipa da 1ª Divisão Nacional de Andebol Masculino e como Fisiologista cooperante da Federação de Andebol de Portugal.

Neste relatório será explicado detalhadamente o papel do estagiário na implementação de um protocolo de ativação, na realização de avaliações físicas, na prescrição e orientação do treino das qualidades físicas, na monitorização e controlo das cargas de treino e ainda a sua colaboração em todas as tarefas adjacentes à colaboração com a Unidade de Saúde e Rendimento da Federação de Andebol de Portugal.

**Palavras-chave:** Andebol; Treino de Força; Monitorização de Cargas

## **Abstract**

This internship report was carried out in the framework of the 2nd Cycle of the Master's Degree in Training Sports of the University of Maia - ISMAI.

This report aims to describe the functions performed by the trainee as a Strength and Conditioning in a team of the 1st National Division of Men's Handball and as a cooperative physiologist of the Portuguese Handball Federation.

In this report will explain in detail the role of the trainee in the implementation of an activation protocol, in the performance of physical evaluations, in the prescription and guidance of the training of physical qualities, in the monitoring and control of training loads and also their collaboration in all tasks adjacent to the collaboration with the Health and Income Unit of the Portuguese Handball Federation.

**Keywords:** Handball; Strength Training; Load Monitoring

# Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract .....	v
1. Introdução.....	1
2. Descrição do Contexto .....	2
2.1. Caracterização da organização .....	2
2.2. Caracterização das infraestruturas.....	3
2.3. Caracterização dos recursos materiais.....	3
2.4. Caracterização da população alvo .....	6
2.5. Enquadramento competitivo .....	8
3. Objetivos do Estágio .....	11
3.1. Operacionalização .....	11
3.2. Calendarização .....	12
4. Intervenção profissional .....	13
4.1. Funções e responsabilidades do estudante estagiário.....	13
4.2. Principais tarefas desenvolvidas.....	14
4.2.1. Protocolo de ativação .....	14
4.2.2. Avaliações físicas .....	18
4.2.3. Treino de Força – Prescrição e orientação .....	34
4.2.4. Monitorização e controlo das cargas de treino.....	48
4.2.5. Colaboração com a Unidade de Saúde e Rendimento da Federação de Andebol de Portugal ....	54
4.3. Planeamento e processo de treino – Operacionalização do microciclo .....	64
4.4. Desenvolvimento Profissional.....	70
4.4.1. Dificuldades.....	70
4.4.2. Formações e atividades curriculares.....	71
5. Estudo Científico.....	73

<b>Tabela 1</b> - Recursos materiais existentes para o desenvolvimento das qualidades físicas.....	5
<b>Tabela 2</b> - Tabela com dados referentes aos atletas do plantel Sénior do FC Gaia 2020/2021	7
<b>Tabela 3</b> - Tabela com dados referentes aos atletas do plantel Sub-19 do FC Gaia 2020/2021	8
<b>Tabela 4</b> - Tabela com o calendário competitivo da equipa Sénior do FC Gaia na época 2020/2021.....	9
<b>Tabela 5</b> - Tabela com o calendário competitivo da equipa Sub-20 do FC Gaia na época 2020/2021.....	11
<b>Tabela 6</b> - Cronograma com as diferentes intervenções do aluno durante o período de estágio.....	13
<b>Tabela 7</b> - Dados referentes ao peso e altura dos atletas Seniores do FC Gaia.....	20
<b>Tabela 8</b> - Valores referentes aos tempos no teste de velocidade nos dois momentos de avaliação.....	21
<b>Tabela 9</b> - Tabela de conversão utilizada para a determinação da 1RM.....	22
<b>Tabela 10</b> - Tabela com os valores de 1RM para o exercício de Agachamento .....	23
<b>Tabela 11</b> - Tabela com os valores de carga relativa para o exercício de Agachamento .....	23
<b>Tabela 12</b> - Tabela com os valores de 1RM para o exercício de Peso Morto.....	24
<b>Tabela 13</b> - Tabela com os valores de carga relativa para o exercício de Peso Morto.....	25
<b>Tabela 14</b> - Tabela com os valores de 1RM para o exercício de Supino .....	26
<b>Tabela 15</b> - Tabela com os valores de carga relativa para o exercício de Supino.....	26
<b>Tabela 16</b> - Número máximo de repetições executadas pelos atletas no exercício de elevações.....	27
<b>Tabela 17</b> - Valores referentes à avaliação do Salto Horizontal nos diversos momentos de avaliação.....	29
<b>Tabela 18</b> - Valores referentes à avaliação do Single Hop Test e das respetivas diferenças bilaterais .....	30
<b>Tabela 19</b> - Valores referentes à avaliação do CMJ, SJ e do respetivo Rácio de Utilização Excêntrica.....	31
<b>Tabela 20</b> - Valores referentes à primeira avaliação do teste Drop Jump.....	33
<b>Tabela 21</b> - Cursos e Certificações realizadas pelo estagiário .....	72

(Monteiro 2020) (Sousa 2016) <b>Figura 1</b> - Figura ilustrativa da perspectiva “joint-by-joint approach” .....	16
<b>Figura 2</b> - Valores de referência para os índices de carga relativa sugeridos Francisco Tavares .....	22
<b>Figura 3</b> - Figura que ilustra a tomada de decisão através do Rácio de Utilização Excêntrica (Gustafsson, 2020) .....	31
<b>Figura 4</b> - Figura ilustrativa das classificações e orientações possíveis com base no Reactive Strength Index .....	33
<b>Figura 5</b> - Figura que ilustra as 4 variáveis principais de manipulação dos exercícios no treino de força.....	37
<b>Figura 6</b> - Plano de Musculação Pré-Época (Sessão A1).....	39
<b>Figura 7</b> - Plano de Musculação Pré-Época (Sessão B1).....	39
<b>Figura 8</b> - Plano de Musculação Pré-Época (Sessão C).....	39
<b>Figura 9</b> - Plano de Musculação Pré-Época (Sessão A2).....	40
<b>Figura 10</b> - Plano de Musculação Pré-Época (Sessão B2).....	40
<b>Figura 11</b> - Lei de Henneman ou Princípio do Tamanho (Henneman, 1965).....	42
<b>Figura 12</b> - Plano de Musculação (Força Máxima).....	43
<b>Figura 13</b> - Figura ilustrativa da Curva Força-Velocidade .....	43
<b>Figura 14</b> - Plano de Musculação (Compound Training - Sessão de Potência).....	44
<b>Figura 15</b> - Plano de Musculação (Compound Training – Sessão de Força Máxima) .....	44
<b>Figura 16</b> - Plano de Musculação (Complex Training - Realizado à 2ª Feira) .....	45
<b>Figura 17</b> - Plano de Musculação (Complex Training - Realizado à 4ª Feira) .....	46
<b>Figura 18</b> - Plano de Musculação (Potência) .....	47
<b>Figura 19</b> - Planeamento anual com todas as sessões de treino de força .....	48
<b>Figura 20</b> - Ilustração da tabela utilizada para o questionário PSE.....	49
<b>Figura 21</b> - Gráfico da Sessão-PSE coletivo de uma semana com jogo ao Sábado.....	50
<b>Figura 22</b> - Formula Sessão-PSE .....	50
<b>Figura 23</b> - Formula Acute:Chronic Workload Ratio .....	51
<b>Figura 24</b> - Gráfico que ilustra a associação do risco de lesão com o ACWR (Sugerido por Gabbett T. , 2016) .....	51
<b>Figura 25</b> - Exemplo do ACWR Individual de um atleta na semana 37 da época.....	52
<b>Figura 26</b> – Exemplo da variação da fadiga neuromuscular de um atleta avaliada através do teste Drop Jump nas semanas 36 e 37 .....	53

<b>Figura 27</b> - Logica de pensamento no cruzamento dos dados entre a função neuromuscular e da carga interna .....	53
<b>Figura 28</b> - Caracterização dos atletas masculinos da seleção nacional da vertente de Andebol Indoor .....	56
<b>Figura 29</b> - Caracterização dos atletas masculinos da seleção nacional da vertente de Andebol de Praia.....	57
<b>Figura 30</b> - Ilustração do trabalho HIIT prescrito para a seleção sénior feminina.....	59
<b>Figura 31</b> - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 1).....	60
<b>Figura 32</b> - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 3).....	60
<b>Figura 33</b> - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 2).....	60
<b>Figura 34</b> - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 6).....	61
<b>Figura 35</b> - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 5).....	61
<b>Figura 36</b> - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 6).....	61
<b>Figura 37</b> - Gráfico representativo da variação da Taxa de Sudação de uma atleta durante o Campeonato da Europa e o respetivo estágio de preparação .....	62
<b>Figura 38</b> - Gráfico representativo da variação do estado de Hidratação Matinal de uma atleta durante o Campeonato da Europa e o respetivo estágio de preparação .....	62
<b>Figura 39</b> - Exemplo de um relatório coletivo enviado à equipa técnica.....	63
<b>Figura 40</b> - Apresentação do Microciclo com 1 Jogo (Semana 22 a 28 de Fevereiro).....	64
<b>Figura 41</b> - Apresentação do sessão-PSE coletivo (Semana 22 a 28 de Fevereiro).....	66
<b>Figura 42</b> - Apresentação do Microciclo com 2 Jogos (Semana 1 a 7 de Março) .....	66
<b>Figura 43</b> - Apresentação do sessão-PSE (Semana 1 a 7 de Março) .....	67
<b>Figura 44</b> - Valores da avaliação da fadiga neuromuscular do Atleta 1 .....	68
<b>Figura 45</b> - Valores referentes à carga interna do Atleta 1 .....	68
<b>Figura 46</b> - Valores da avaliação da fadiga neuromuscular do Atleta 2 .....	69
<b>Figura 47</b> - Valores referentes à carga interna do Atleta 1 .....	69

## **1. Introdução**

O andebol é uma modalidade coletiva caracterizada por ações de alta intensidade, sendo o desenvolvimento das qualidades físicas fulcral na performance desportiva dos atletas, seja com o intuito de otimizar o desempenho dos atletas, mas também de forma a diminuir o risco de ocorrência de lesões desportivas (Wagner, et al. 2014).

Neste sentido, diversas metodologias de treino têm obtido a atenção por parte da comunidade científica com o propósito de encontrar as melhores abordagens para o desenvolvimento das qualidades físicas, reforçando cada vez mais que aplicação uma dose de treino eficaz pode ser muitas vezes uma melhor solução em comparação com altos picos no volume de treino dos atletas. Esta abordagem de “micro dose” pode inclusivamente ser aplicada desde cedo nas sessões de treino, como nas ativações gerais dos atletas.

Devido à alta intensidade das ações que caracterizam a modalidade e o denso calendário competitivo que cada vez mais as equipas se deparam, a monitorização e controlo das cargas de treino tornam-se essenciais no processo de treino (Gabbett, et al. 2017).

## **2. Descrição do Contexto**

### **2.1. Caracterização da organização**

O Futebol Clube de Gaia é um clube centenário fundado a 15 de agosto de 1908. Sediado no antigo campo de jogos da Serra do Pilar, é a coletividade desportiva mais antiga do concelho de Vila Nova de Gaia, e uma entidade de grande influência na formação desportiva e social de muitos jovens (CM Vila Nova de Gaia, 2017).

Aurélio Morais preside o clube há 25 anos, vivenciando momentos de glória com momentos muito conturbados desportivamente e financeiramente.

Atualmente, o clube conta com quatro modalidades ativas - Andebol, Basquetebol, Futebol e Ginástica. Cada modalidade tem uma gestão autónoma e individualizada da própria secção, sendo cada uma representada nos órgãos diretivos por um Vice-presidente.

Para desenvolver o meu estágio optei pela secção de Andebol. Esta escolha está intimamente associada ao meu passado desportivo pois fui praticante da modalidade durante 10 anos e representei esta instituição 5 épocas desportivas, sendo campeão nacional de juniores (2ª divisão) na época 2016/2017 e tendo subido à 1ª divisão com a equipa de juvenis na época 2015/2016. Aliado a essa ligação pessoal, o facto do clube se encontrar a disputar a PO1 – Campeonato Nacional da 1ª divisão e deste ser treinado por Carlos Resende, uma grande referência na modalidade, permitiu-me encarar este estágio como um grande desafio e responsabilidade face ao seu nível competitivo.

Num ano atípico, devido à pandemia que assolou o país e o mundo, que muito prejudicou a prática desportiva, a secção de Andebol conta no momento com mais de 120 atletas ativos, distribuídos entre o escalão de Manitas até ao escalão de Seniores.

Como referido anteriormente, em termos competitivos na época 2020/2021, o escalão de Seniores compete no “Campeonato Placard Andebol 1” (1ª divisão nacional). Os Juniores (Sub-19) e Juvenis (Sub-17) deveriam também competir na 1ª Divisão Nacional, contudo devido às medidas adotadas face à COVID-19 competem, tal como os restantes escalões de formação, nas provas regionais da Associação de Andebol do Porto, fazendo paralelamente uma competição de Sub-20.

De salientar, que devido ao confinamento imposto pelas entidades governamentais (até abril), apenas o plantel Sénior esteve a competir de forma regular. Os restantes atletas dos escalões de formação estiveram cerca de um ano e meio sem qualquer momento competitivo e entre janeiro

e o final de abril, mantiveram a sua atividade desportiva em regime online. As provas competitivas apenas foram autorizadas no mês de maio.

## **2.2. Caracterização das infraestruturas**

O Futebol Clube de Gaia tem como sede e instalações desportivas o Pavilhão do Futebol Clube de Gaia, situado na Rua Fialho Almeida, mesmo no centro da cidade. Este é o principal espaço para treinos e jogos, exceto para a modalidade de Futebol. Além deste pavilhão, as atividades decorrem noutros locais cedidos pela autarquia local, nomeadamente no Pavilhão Municipal Dr. Nelson Cardoso (temporariamente indisponível para centro de vacinação), Pavilhão Municipal de Gaia, Pavilhão Manuel Pina e Pavilhão Municipal Maia e Brenha. De realçar o protocolo estabelecido com o Agrupamento de Escolas Soares dos Reis, no qual se desenvolve a Academia Handgaia e onde se desenvolvem atividades nos escalões mais jovens. Apesar desta distribuição por vários espaços parecer algo confusa, só desta forma é possível garantir as condições mais adequadas ao pleno desenvolvimento dos atletas. A equipa sénior treinou apenas no pavilhão do clube.

A infraestrutura base do clube conta com espaços distintos. A saber: salas para cada secção, que servem de arrecadação e secretaria; um espaço isolado para o desenvolvimento da modalidade de Ginástica; lavandaria; sala de musculação; posto médico; 6 balneários para atletas e 2 balneários para equipas de arbitragem; sala de reuniões (regularmente utilizada para análise de vídeo); sala de troféus; oficina e bar. De referir que o pavilhão foi substancialmente renovado em 2017.

## **2.3. Caracterização dos recursos materiais**

Os recursos materiais são fundamentais em qualquer estrutura desportiva para podermos desenvolver um trabalho de qualidade. Na literatura e em contexto académico deparámo-nos, a maior parte das vezes, com um cenário “ideal”, possível muitas vezes apenas em estruturas profissionais. Mas esta não é a realidade da secção de Andebol do FC Gaia.

A palavra “**adaptação**” faz todo o sentido para descrever o trabalho desenvolvido ao longo da presente época desportiva. O desenvolvimento das capacidades físicas dos andebolistas teve de ser ajustado aos contextos e recursos disponíveis, sendo imprescindível um equilíbrio entre o que nos é apresentado no “mundo ideal”, e o “mundo real” do Futebol Clube de Gaia.

Apesar do clube já possuir material de treino, proveniente de épocas anteriores, este encontrava-se pouco preservado e evidenciando sinais de desgaste. Na sala de musculação, várias máquinas que aí se encontravam não estavam operacionais e/ou não ofereciam as melhores condições de segurança aos atletas. Por esse motivo, procurei sensibilizar os responsáveis do clube para a carência que existia e para a importância na aquisição de algum material básico, mas fundamental, para oferecer melhores condições de treino e, conseqüentemente, potenciar o desenvolvimento das capacidades físicas.

Como todas as estruturas desportivas, o FC Gaia também foi bastante afetado financeiramente devido aos constrangimentos associados à Covid-19. Mas, sensibilizados pela importância do desenvolvimento das qualidades físicas, quer para a performance dos atletas, quer para a redução da ocorrência de lesões, o clube adquiriu algum material sugerido pelos preparadores físicos, melhorando assim as condições do treino destas qualidades. Além da aquisição de material novo, conseguimos rentabilizar e restaurar algum material danificado.

Na tabela 1 é apresentado todo o material ao dispor para o treino das capacidades físicas:

*Tabela 1 - Recursos materiais existentes para o desenvolvimento das qualidades físicas*

<b>Material</b>	<b>Quantidade</b>
Step	4
Escada de Coordenação	3
Cordas	2
Barreiras Pliométricas	9
Colchão	3
Corda Naval	1
Bola Medicinal (3 kg)	1
Bola Medicinal (6 kg)	2
TRX	3
Elásticos de Resistência (7 kg)	3
AB Wheel	1
Cintos de Musculação	2
Barras de Musculação (Não Olímpicas)	4
Barra W	1
Discos de Musculação (1 kg)	22
Discos de Musculação (2 kg)	14
Discos de Musculação (5 kg)	24
Discos de Musculação (10 kg)	10
Discos de Musculação (15 kg)	4
Discos de Musculação (20 kg)	8
Halteres de Musculação (4 kg)	1
Halteres de Musculação (8 kg)	2
Halteres de Musculação (10 kg)	4
Halteres de Musculação (12 kg)	2
Halteres de Musculação (14 kg)	2
Halteres de Musculação (16 kg)	2
Halteres de Musculação (18 kg)	2
Halteres de Musculação (20 kg)	2
Halteres de Musculação (26 kg)	2
Halteres de Musculação (28 kg)	2
Halteres de Musculação (32 kg)	2

## 2.4. Caracterização da população alvo

Durante a realização deste estágio trabalhei diretamente com a equipa técnica do escalão de Seniores e do escalão Sub-19, que apresento abaixo:

### Equipa Sénior:

- **Treinador Principal:** Carlos Resende
- **Treinador-Adjunto:** Pedro Vieira
- **Treinador de Guarda-Redes:** Pedro Vieira
- **Preparador Físico Principal:** Joel Freitas
- **Preparador Físico Adjunto:** Fábio Araújo
- **Fisioterapeutas:** Pedro Marques e Alfredo Marques
- **Dirigentes:** Hélder Oliveira e António Azevedo

### Equipa Sub-19:

- **Treinador Principal:** Pedro Vieira
- **Treinador de Guarda-Redes:** Pedro Vieira
- **Treinador-Adjunto:** Fábio Araújo
- **Preparador Físico:** Fábio Araújo
- **Dirigentes:** Rui Redol

Numa fase prévia ao desenvolvimento do meu trabalho foi fundamental conhecer e caracterizar o grupo de atletas, quer do plantel Sénior, quer dos Sub-19, com os quais desenvolvi o meu trabalho. Referente ao plantel Sénior, este contou com 21 atletas, dos quais 4 pertenceram ao escalão de Sub-19, e 1 ao escalão Sub-17. Esta integração de atletas mais jovens é comum para possibilitar e potenciar o desenvolvimento destes, conjuntamente com atletas mais experientes. De salientar a saída prematura de 2 atletas seniores que abandonaram a modalidade, não sendo por isso contabilizados. A tabela 2 contém os dados referentes aos atletas que fizeram parte do plantel sénior na época 2020/2021.

*Tabela 2 - Tabela com dados referentes aos atletas do plantel Sénior do FC Gaia 2020/2021*

<b>Nome</b>	<b>Posição</b>	<b>Idade</b>	<b>Nacionalidade</b>	<b>Clube Anterior</b>	<b>Escalão</b>
Jogador 1	GR	30	Portuguesa	ISMAI	Sénior
Jogador 2	GR	24	Portuguesa	FC Gaia	Sénior
Jogador 3	GR	17	Portuguesa	FC Porto	Sub-19
Jogador 4	GR	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 5	PE	19	Portuguesa	FC Gaia	Sénior
Jogador 6	PE	26	Portuguesa	FC Gaia	Sénior
Jogador 7	PE	31	Portuguesa	FC Gaia	Sénior
Jogador 8	PD	19	Portuguesa	FC Gaia	Sénior
Jogador 9	PD	21	Portuguesa	FC Porto	Sénior
Jogador 10	1ª Linha	24	Portuguesa	FC Gaia	Sénior
Jogador 11	1ª Linha	24	Portuguesa	Boavista FC	Sénior
Jogador 12	1ª Linha	19	Portuguesa	FC Porto	Sénior
Jogador 13	1ª Linha	18	Portuguesa	FC Porto	Sénior
Jogador 14	1ª Linha	17	Portuguesa	FC Porto	Sénior
Jogador 15	1ª Linha	24	Portuguesa	AD Albicastrense	Sénior
Jogador 16	1ª Linha	25	Portuguesa	FC Gaia	Sénior
Jogador 17	1ª Linha	16	Portuguesa	FC Gaia	Sub-17
Jogador 18	1ª Linha	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 19	1ª Linha	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 20	Pivot	23	Portuguesa	FC Gaia	Sénior
Jogador 21	Pivot	26	Portuguesa	AD Sanjoanense	Sénior

Relativamente ao plantel Sub-19, este é composto por 17 atletas, dos quais 4 pertencem ao escalão de Sub-17. Após o confinamento ocorrido entre janeiro e abril este grupo de trabalho perdeu 2 atletas, que abandonaram a modalidade. Na tabela 3 são apresentados os dados referentes aos atletas que fizeram parte do plantel Sub-19 na época 2020/2021.

*Tabela 3 - Tabela com dados referentes aos atletas do plantel Sub-19 do FC Gaia 2020/2021*

<b>Nome</b>	<b>Posição</b>	<b>Idade</b>	<b>Nacionalidade</b>	<b>Clube Anterior</b>	<b>Escalão</b>
Jogador 1	GR	17	Portuguesa	FC Porto	Sub-19
Jogador 2	GR	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 3	GR	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 4	PE	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 5	PE	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 6	PD	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 7	PD	16	Portuguesa	Colégio Carvalhos	Sub-17
Jogador 8	PD	18	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 9	1ª Linha	16	Portuguesa	FC Gaia	Sub-17
Jogador 10	1ª Linha	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 11	1ª Linha	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 12	1ª Linha	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 13	1ª Linha	17	Portuguesa	Colégio Carvalhos	Sub-19
Jogador 14	Pivot	18	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 15	Pivot	17	Portuguesa	FC Gaia	Sub-19
Jogador 16	Pivot	16	Portuguesa	FC Gaia	Sub-17

Durante o desenvolvimento deste estágio fui estabelecendo, também, uma relação de trabalho com os restantes treinadores do Clube e, em colaboração com a Coordenadora Técnica, elaboramos uma atividade formativa na qual foi apresentado um documento relativo à importância do desenvolvimento das capacidades físicas desde tenra idade e apresentamos vídeos com exercícios a realizar nos diversos escalões jovens.

## **2.5. Enquadramento competitivo**

No que diz respeito ao enquadramento competitivo, a equipa de Seniores participou no “Campeonato Placard Andebol 1” (1ª Divisão Nacional de Andebol) e também na Taça de Portugal. O “Campeonato Placard Andebol 1 (PO1)” trata-se da prova que reúne as 16 melhores equipas nacionais num campeonato a 2 voltas. O objetivo do Futebol Clube de Gaia na presente época foi garantir a manutenção na prova para o ano seguinte. Relativamente à Taça de Portugal, o objetivo passava por atingir as meias-finais e estar presente na Final-Four da respetiva prova.

Relativamente à PO1 foi alcançado o 12º lugar com 9 pontos de avanço da equipa que terminou o campeonato em posição para disputar o play-off de despromoção. No que diz respeito à Taça de Portugal, a equipa foi eliminada nos oitavos de final pelo ABC de Braga.

Em curta reflexão sobre as competições disputadas, na PO1 apesar do 12º lugar alcançado a equipa evoluiu bastante ao longo da época, tendo começado com algumas dificuldades em obter os resultados desejados, mas terminando a época com vitórias importantes nos jogos frente a adversários diretos. Na Taça de Portugal, a equipa foi eliminada de forma precoce na prova frente a um adversário emblemático no panorama do andebol português, num jogo que terminou com a derrota por 1 gol de diferença.

Importante salientar que devido à situação pandémica vivenciada houve necessidade de alterar algumas datas previstas para a realização de determinados jogos. A tabela 4 apresenta a calendarização para a época 2020/2021 da equipa sénior:

*Tabela 4 - Tabela com o calendário competitivo da equipa Sénior do FC Gaia na época 2020/2021*

<b>Data do Jogo</b>	<b>Jornada</b>	<b>Adversário</b>	<b>Local do Jogo</b>	<b>Resultado</b>
18/09/2020	Jornada 2	Sporting CP	Casa	27-32
26/09/2020	Jornada 3	SL Benfica	Fora	32-25
03/10/2020	Jornada 4	AA Águas Santas	Casa	27-35
07/10/2020	Jornada 5	Boavista FC	Fora	27-33
10/10/2020	Jornada 6	CF Belenenses	Casa	26-27
17/10/2020	Jornada 7	ABC Braga	Casa	18-29
11/11/2020	Jornada 9	AA Avanca	Casa	24-26
21/11/2020	Jornada 11	Boa Hora FC	Casa	28-24
29/11/2020	Jornada 12	Madeira SAD	Fora	34-29
05/12/2020	Jornada 13	AD Sanjoanense	Casa	20-21
09/12/2020	Jornada 15	FC Porto	Casa	26-40
19/12/2020	Taça de Portugal	Évora AC	Fora	29-54
23/12/2020	Jornada 10	Póvoa AC	Fora	0-15
10/02/2021	Jornada 8	ADA ISMAI	Fora	27-23
13/02/2021	Jornada 17	Sporting CP	Fora	29-18
20/02/2021	Jornada 18	SL Benfica	Casa	32-34
27/02/2021	Taça de Portugal	ABC Braga	Casa	19-20
03/03/2021	Jornada 1	SC Horta	Casa	20-24

06/03/2021	Jornada 14	Vitória FC	Fora	21-22
13/03/2021	Jornada 19	AA Águas Santas	Fora	32-29
20/03/2021	Jornada 20	Boavista FC	Casa	32-23
27/03/2021	Jornada 21	CF Belenenses	Fora	28-25
10/04/2021	Jornada 22	ABC Braga	Fora	24-28
17/04/2021	Jornada 23	ADA ISMAI	Casa	28-21
24/04/2021	Jornada 24	AA Avanca	Fora	30-19
30/04/2021	Jornada 16	SC Horta	Fora	23-30
05/05/2021	Jornada 25	Póvoa AC	Casa	21-22
08/05/2021	Jornada 26	Boa Hora FC	Fora	24-18
15/05/2021	Jornada 27	Madeira SAD	Casa	28-28
22/05/2021	Jornada 28	AD Sanjoanense	Fora	25-28
29/05/2021	Jornada 29	Vitória FC	Casa	34-25
02/06/2021	Jornada 30	FC Porto	Fora	42-29

Relativamente ao enquadramento competitivo da equipa Sub-19, esta iniciou a época com a perspetiva de competir na 1ª Divisão Nacional, competição essa que por força da evolução da pandemia foi cancelada.

Posteriormente, com a diminuição da taxa de infeção por Covid-19 e pela existência de compromissos internacionais das seleções jovens no final da época desportiva, foi criada por parte da Associação de Andebol do Porto (AAP) um Campeonato Regional de Sub-20, onde a equipa Sub-19 do Futebol Clube de Gaia foi inserida, procurando proporcionar a estes atletas alguns momentos competitivos fundamentais para o crescimento dos mesmos.

Contudo, e mais uma vez devido à situação pandémica, esta prova sofreu uma interrupção logo após a 1ª Jornada e assim se manteve durante todo o período de confinamento decretado a nível nacional. Assim que se reuniram condições de segurança a prova foi retomada. Esta equipa acabou por se sagrar campeã da respetiva prova regional.

Na tabela 5 é apresentado o calendário competitivo da prova:

*Tabela 5 - Tabela com o calendário competitivo da equipa Sub-20 do FC Gaia na época 2020/2021*

<b>Data do Jogo</b>	<b>Jornada</b>	<b>Adversário</b>	<b>Local do Jogo</b>	<b>Resultado</b>
10/01/2021	Jornada 1	Académico FC	Fora	31-50
16/05/2021	Jornada 2	Estrela Vigorosa Sport	Casa	48-18
23/05/2021	Jornada 3	Folga		
30/05/2021	Jornada 4	Académico FC	Casa	38-27
03/06/2021	Jornada 5	Estrela Vigorosa Sport	Fora	25-49
10/06/2021	Jornada 6	Folga		
13/06/2021	Jornada 7	Académico FC	Fora	39-39
20/06/2021	Jornada 8	Estrela Vigorosa Sport	Casa	53-33
27/06/2021	Jornada 9	Folga		
02/07/2021	Meia-Final	FC Infesta	Neutro	34-26
04/07/2021	Final	Boavista FC	Neutro	31-27

### **3. Objetivos do Estágio**

#### **3.1. Operacionalização**

O Mestrado em Ciências da Educação Física e Desporto, com Especialização em Treino Desportivo, tem como principal fundamento uma formação mais especializada nas temáticas inerentes ao Treino Desportivo. Desta forma, a realização deste estágio provém de uma necessidade pessoal de aprofundar os conhecimentos nesta área e aplicá-los em contexto prático.

Os **objetivos gerais** para este estágio são:

- Reforçar e aplicar, num contexto prático, os conhecimentos teóricos adquiridos durante a Licenciatura e Mestrado;
- Desenvolver capacidades e competências técnicas enquanto preparador físico de um clube;
- Desenvolver capacidades de comunicação e de relação interpessoal com os vários agentes desportivos, atletas, treinadores e dirigentes;
- Adquirir novos conhecimentos ao longo da época através de formações específicas na área;

- Trabalhar de forma autónoma;
- Aprimorar a qualidade do trabalho realizado no que diz respeito às capacidades físicas no clube;
- Evoluir enquanto profissional e preparar-me para integrar o mercado de trabalho.

Como **objetivos específicos** ao longo da época:

- Participar de forma ativa na elaboração e condução dos processos de treino e acompanhar os Sub-19 e Seniores quer em contexto de treino, quer em contexto de jogo;
- Sensibilizar o clube para a importância das condições de trabalho oferecidas para a otimização das qualidades físicas;
- Sensibilizar e inculcar uma cultura de treino mais dedicada e focada por parte dos jovens atletas;
- Implementar protocolos de avaliações físicas no clube, essencialmente no escalão de Sub-19 e Seniores;
- Monitorizar as cargas de treino nos escalões de Sub-19 e Seniores;
- Colaborar com o Fisioterapeuta do clube na reabilitação dos atletas lesionados;
- Planear, prescrever e orientar treinos online para os diversos escalões de durante os períodos de Isolamento Profilático/Confinamento.
- Refletir sobre o trabalho desenvolvido, nomeadamente sobre a minha intervenção no contexto prático, de forma a tirar ilações acerca da minha prestação, permitindo-me assim evoluir enquanto profissional.

### **3.2. Calendarização**

Durante este estágio tive oportunidade de colaborar com diferentes grupos de trabalho, conforme apresentado na tabela abaixo.

No escalão de Seniores, iniciamos o trabalho a 31 de julho de 2020, numa reunião com a equipa técnica. Desde então, fiz parte integrante dos trabalhos da equipa até ao final da temporada (2 de junho de 2021).

Relativamente ao escalão de Sub-19, os trabalhos tiveram início no dia 27 de agosto de 2020 terminando a 4 julho de 2021.

Entretanto, surgiu o convite da Federação Portuguesa de Andebol (FAP) para colaborar como Fisiologista na Unidade de Saúde e Rendimento (USR). A minha participação decorreu nos

estágios das seleções nacionais de Sub-20, nos dias 9 e 10 de março de 2021, Sub-17/Sub-19 no dia 27 de abril do corrente ano.

Após este contributo, a minha colaboração estendeu-se à variante de Andebol de Praia, passando a integrar o corpo técnico das seleções nacionais masculinas e femininas nos escalões de Sub-17 e Seniores. A minha participação nos escalões mais jovens decorreu na cidade de Nazaré entre 24 e 28 de maio de 2021. No escalão de Seniores, o género masculino teve um primeiro estágio entre 8 e 11 de junho. Ambos os géneros estagiaram, em conjunto, entre 15 e 20 de junho. Posteriormente, as seniores femininas realizaram um último estágio entre 29 e 1 de julho.

O trabalho das seleções culminou com um último estágio entre 9 e 12 de julho, seguido da participação no Campeonato Europeu da modalidade, realizado entre 13 e 18 de julho na Bulgária.

É apresentado na tabela 6 um cronograma com as diferentes fases de intervenção do estagiário.

*Tabela 6 - Cronograma com as diferentes intervenções do aluno durante o período de estágio*

	Julho 2020	Agosto 2020	Setembro 2020	Outubro 2020	Novembro 2020	Dezembro 2020	Janeiro 2021	Fevereiro 2021	Março 2021	Abril 2021	Maió 2021	Junho 2021	Julho 2021
Seniores													
Junióres													
USR / FAP													

## 4. Intervenção profissional

### 4.1. Funções e responsabilidades do estudante estagiário

A primeira reunião, que dava início à colaboração com o Futebol Clube de Gaia ocorreu nas instalações do próprio clube, com a presença da equipa técnica que iria desempenhar funções no escalão Sénior e Sub-19, bem como a presença da Coordenadora Técnica.

Os principais objetivos da reunião inicial era apresentar os respetivos treinadores ao estagiário e delinear as funções que o mesmo iria desempenhar, que foram a função de preparador físico ajudante no escalão de Seniores e de preparador físico e treinador-adjunto no escalão de Sub-19 dentro do contexto de ambos os escalões. Após esta reunião seguiu-se a apresentação do estagiário ao plantel Sénior no seu primeiro treino da época desportiva.

## **4.2. Principais tarefas desenvolvidas**

As principais tarefas desenvolvidas pelo estagiário, e que serão descritas em pormenor de seguida foram:

- Implementação de um protocolo de ativação;
- Realização de avaliações físicas aos atletas;
- Prescrição e orientação do treino de força;
- Monitorização e controlo das cargas de treino;
- Colaboração com a Unidade de Saúde e Rendimento da Federação de Andebol de Portugal.

### **4.2.1. Protocolo de ativação**

O processo de ativação para o momento competitivo era um dos momentos que estava ao encargo do estagiário.

Um ponto de partida importante no estabelecimento de um protocolo de ativação é compreender os mecanismos que estarão por detrás do mesmo. Um aquecimento bem estruturado deve procurar elevar a temperatura muscular (McGowan, Pyne, Thompson, & Rattray, 2015), que por consequência irá influenciar uma melhoria na performance desportiva devido aos seguintes efeitos:

- Aumento do fluxo sanguíneo para os músculos; (McArdle, Katch, & Katch, 2010)
- Aumento na rotatividade de ATP e aumento do número de pontes cruzadas musculares; (McGowan, Pyne, Thompson, & Rattray, 2015)
- Melhorias na funcionalidade da fibra muscular e na velocidade de condução; (McGowan, Pyne, Thompson, & Rattray, 2015)
- Melhorias na força e potência muscular, bem como na taxa de produção de força. (Bergh & Ekblom, 1979) (Asmussen, Bonde-Petersen, & Jørgensen, 1976) (Enoka, 2008)

Além das consequências apresentadas, nos tempos mais recentes o aquecimento surge também como um momento de redução do risco de lesão. Embora não seja consensual, existem algumas evidências que apresentam um efeito positivo nesse sentido (Fradkin, Gabbe, & Cameron, 2006).

É possível dizer que um aquecimento bem estruturado pode claramente ter um efeito positivo no desempenho desportivo, e uma forma útil de olhar para o aquecimento é como uma “preparação para o desempenho”, permitindo otimizar o atleta para o seu treino/competição subsequente (Jeffreys, 2007). O estagiário sugere então o termo preparação como uma redefinição do termo “ativação/aquecimento geral”, isto devido ao facto de o seu objetivo ser muito mais do que a simples elevação da temperatura muscular. A preparação para o momento competitivo engloba preparação física e mental dos atletas, redução do risco de lesões e maximizar o desempenho desportivo. Podemos afirmar, portanto, que este processo inclui:

- Fase de preparação individual por parte de cada atleta;
- Fase de preparação grupal com os restantes colegas de equipa.

A fase de preparação individual é composta por rotinas que os atletas têm em dia de competição onde se podem incluir desde rotinas de pré-ativação (liberação mio fascial, utilização de mini-bandas, etc.), passeios matinais, consumo de suplementos ou até mesmo ouvir músicas de auto motivação, que tem sido comprovado como uma ferramenta de melhoria o desempenho desportivo (Terry & Karageorghis, 2006). A fase de preparação grupal segue a ideologia do protocolo RAMP (Jeffreys, 2007), que identifica três fases principais no protocolo de ativação:

1. *“Raise”* – Elevar
2. *“Activate and Mobilise”* – Ativar e Mobilizar
3. *“Potentiate”* – Potenciar

A primeira fase mencionada tem como objetivo principal elevar a atividade fisiológica com recurso a exercícios de baixa intensidade, promovendo assim adaptações como do aumento da temperatura corporal, aumento da frequência cardíaca, aumento do fluxo sanguíneo, aumento da excitabilidade dos tecidos musculares, entre outros. Alguns dos exercícios realizados durante esta fase são:

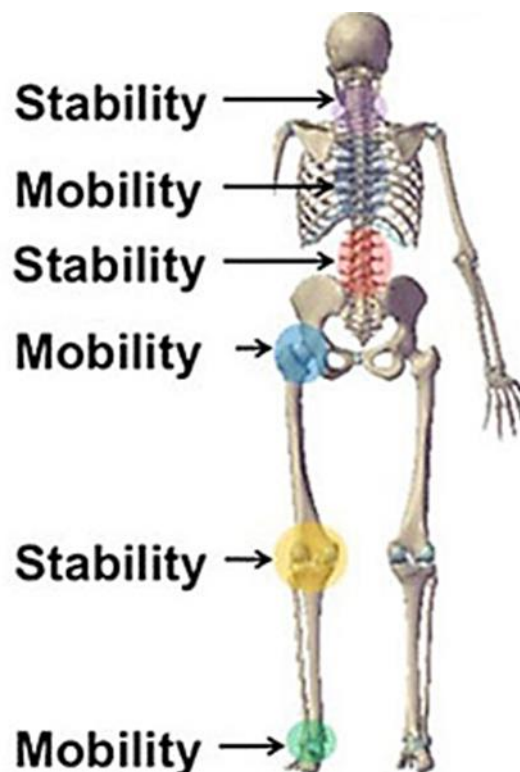
- Corrida vai e vem;
- Movimentos multidirecionais dos membros superiores (abdução e adução horizontal e vertical do ombro, flexão e extensão do ombro, movimentos de circundação);
- Exercícios de técnica de corrida (skipping frontal, skipping atrás, etc.);
- Movimentos multidirecionais dos membros inferiores (Deslocamentos laterais, agachamentos, pontes de glúteos, lunges frontais e/ou laterais);
- Pliometria de baixo impacto frontal e lateral, com foco nas receções ao solo.

Na segunda fase apresentada os objetivos principais da mesma passam por ativar os grupos musculares específicos e mobilizar e estabilizar as principais articulações e amplitudes de movimentos que são solicitadas no desporto (Jeffreys, 2007).

No que diz respeito à mobilidade e estabilidade, o trabalho realizado segue a perspetiva designada por *“joint-by-joint approach”* (Boyle, 2007) (Cook, 2010). Esta teoria defende que as estruturas articulares que compõem o corpo humano estão alternadas com diferentes necessidades, entre mobilidade ou estabilidade:

- Tibiotársica – Mobilidade (principalmente no plano sagital);
- Joelho – Estabilidade;
- Anca – Mobilidade (em diversos planos);
- Coluna Lombar – Estabilidade;
- Coluna Torácica – Mobilidade;
- Articulação do Ombro – Estabilidade.

Na figura 1 é ilustrada a perspetiva *“joint-by-joint approach”*



*Figura 1 - Figura ilustrativa da perspetiva “joint-by-joint approach”*

O mesmo autor defende que através desta abordagem é possível compreender melhor alguns dos mecanismos que provocam dor nos atletas, pois todo o corpo humano funciona num sistema de “cascata”: quando uma articulação que deveria ser móvel perde essa funcionalidade, ocorre um processo compensatório à zona de estabilização mais próxima, que irá necessitar de produzir movimento que, tal como o seu nome indica, não é essa a sua principal função. Segundo o

sistema lógico realizado pelo autor: “Perde mobilidade na tibiotársica, sente dor no joelho; perde mobilidade na anca, sente dor na lombar; perde mobilidade torácica, sente dor no pescoço, ombros ou zona lombar” (Boyle, 2007).

Ainda de acordo com a abordagem mencionada, a região lombar necessita essencialmente de estabilização, sendo os músculos do core os principais responsáveis por estabilizar essa região, evitando assim perdas de energia na transmissão de força entre os membros inferiores e os membros superiores (Kibler, Press, & Sciascia, 2006). No seguimento desse raciocínio, os músculos do core são também estimulados na fase ativação, de acordo com as suas funções principais para garantir a estabilização da zona lombar (Boyle, 2010) (Boyle, 2016) (Ruivo, 2018):

- Anti extensão do tronco;
- Anti flexão frontal do tronco;
- Anti flexão lateral do tronco;
- Anti rotação do tronco.

Após o término desta segunda fase, os atletas iniciam um aquecimento mais específico da modalidade onde eram incluídos exercícios como:

- Jogos reduzidos, argumentado por (McGowan, Pyne, Thompson, & Rattray, 2015) como uma ótima estratégia de ativação para simular as demandas fisiológicas de um determinado desporto, bem como incorporar tarefas específicas através da sua componente técnico-tática;
- Passe 2 a 2;
- Aquecimento ao Guarda-Redes com contacto físico prévio, tentando mais uma vez simular a realidade da competição;
- Remate dos postos específicos onde os atletas são mais requisitados durante o jogo.

Por fim, a terceira fase apresentada no protocolo RAMP faz referência a uma fase de potenciação. O termo "potenciação" refere-se a atividades de alta intensidade que irão otimizar o desempenho subsequente (Jeffreys, 2007). Está evidenciado que a atividade recente do músculo tem um efeito significativo na capacidade do músculo produzir força posteriormente. Nesse sentido, a definição do conceito de “*Post-Activation Potentiation*” (PAP) prende-se por um fenómeno de curta duração que visa melhorar a produção de força muscular através de estímulos máximos ou submáximos. O mecanismo explicativo por trás deste fenómeno é um aumento da sensibilidade ao cálcio do complexo actina-miosina, causada pela fosforilação da cadeia leve da miosina que leva á formação de um maior número de pontes cruzadas. É também relevante

que este efeito ocorre sobretudo nas fibras musculares do tipo II, precisamente por serem as fibras mais suscetíveis à sensibilidade do cálcio (Blazevich & Babault, 2019) (McGowan, Pyne, Thompson, & Rattray, 2015).

Neste sentido, esta fase de potenciação é realizada após a ida da equipa ao balneário, momentos antes do jogo ter início ou antes do início da segunda parte, funcionando também como uma estratégia de reativação após a paragem para intervalo. Os exercícios propostos são:

- 5 repetições de agachamento com salto seguido de uma aceleração de 15 metros;
- 5 repetições de curtas mudanças de direção seguido de uma aceleração de 15 metros;
- 5 repetições de flexões com máxima intenção na fase concêntrica seguido de uma aceleração de 15 metros.

De salientar que toda a estrutura de ativação apresentada é realizada em contexto competitivo. Em contexto de treino a ativação era modificada diversas vezes, variando entre jogos pré-desportivos e ativações mais focadas em aspetos como mobilidade e estabilização, procurando reforçar algumas das zonas mais deficitárias dos atletas através de uma abordagem de “*microdo-sing*”.

No entanto, em ambos os contextos o principal objetivo era sempre garantir a preparação ideal para o desempenho subsequente.

#### **4.2.2. Avaliações físicas**

*“Without data you are just another person with an opinion”*

*W. Edwards Deming*

É comum ouvir dizer que quem prescreve sem avaliação prévia está a adivinhar e, nesse sentido, a avaliação é a parte do processo que irá permitir tomar decisões relativamente à prescrição e planeamento do treino, em função dos resultados obtidos (Verstegen, 2014). Portanto, para que o processo de treino seja adequado e direcionado às necessidades de cada atleta, é necessário conhecer o estado físico dos mesmos, através de um processo de avaliações físicas.

“Um treinador melhor informado e conhecedor das necessidades de cada atleta potencialmente conseguirá acompanhar com maior eficácia a evolução deste e, se necessário, reajustar de forma mais imediata a rota estabelecida para o processo de treino” (Clemente & Silva, 2021). Desta forma, o processo de avaliação física dos atletas permite ao treinador das qualidades físicas saber:

- Criar uma base com as habilidades e capacidades físicas dos atletas no momento da avaliação;
- Identificar e caracterizar os pontos fortes e fracos dos atletas e da equipa;
- Prescrição de trabalho mais individualizado de acordo com as necessidades de cada atleta;
- Saber qual o caminho para onde ir (planeamento);
- Saber se os estímulos dados durante as sessões de treinos estão a ser eficazes;
- Estabelecer valores base num caso de “*return to play*”.

As avaliações realizadas ao longo da temporada tiveram como objetivo recolher dados antropométricos dos atletas, testar os atletas nas qualidades de velocidade linear e de força-potência. Todos os dados apresentados de seguida são referentes ao plantel Sénior, pois devido à situação pandémica não foi possível aplicar todo este processo de avaliações com o plantel sub-20 de forma consistente.

No que diz respeito aos dados antropométricos dos atletas, apenas foram recolhidos os valores de altura e peso corporal na fase inicial da época (setembro), e ainda o peso corporal durante as avaliações de força máxima dinâmica (novembro e fevereiro), de forma a relativizar as cargas executadas nos diferentes movimentos com a massa corporal dos jogadores. Estas foram sempre realizadas com os jogadores descalços, seguindo o protocolo descrito pela *National Strength and Conditioning Association* (Miller, 2012).

A tabela 7 apresenta os dados referente ao peso e altura dos atletas seniores do FC Gaia:

*Tabela 7 - Dados referentes ao peso e altura dos atletas Seniores do FC Gaia*

Nome	Altura	Peso Corporal			Diferença Setembro para Fevereiro (kg)
		Setembro	Novembro	Fevereiro	
Jogador 1	187,0	106,8	106,5	105,2	-1,6
Jogador 2	192,0	112,2		109,3	-2,9
Jogador 3	191,0	86,1	84,6	88,7	+2,6
Jogador 4	187,0	88,2	89,2	90,0	+1,8
Jogador 5	173,0	74,4	75,4	76,4	+2,0
Jogador 6	180,0	86,5	84,7	85,6	-0,9
Jogador 7	195,0	90,8	89,1	90,2	-0,6
Jogador 8	174,0	66,1	68,9	68,2	+2,1
Jogador 9	175,0	70,2	70,4	71,0	+0,8
Jogador 10	185,0	85,5	85,2	84,4	-1,1
Jogador 11	193,0	94,8	95,0	93,3	-1,5
Jogador 12	195,0	97,0	97,4	97,6	+0,6
Jogador 13	187,0	89,5	92,0	94,0	+4,5
Jogador 14	202,0			103,0	
Jogador 15	187,0	88,2	88,1	90,2	+2,0
Jogador 16	188,0	100,5		105,4	+4,9
Jogador 17	185,0	79,4	80,5	81,0	+1,6

Na tabela 7, o atleta 14 não apresenta dados nas avaliações iniciais pois estava a representar outro clube. Na avaliação de novembro, o atleta 2 encontrava-se em isolamento profilático e o atleta 16 encontrava-se lesionado, estando por isso ausentes na sessão de treino.

A avaliação da velocidade foi realizada através de um teste de velocidade linear de 20 metros, em que os atletas devem realizar a distância mencionada na máxima velocidade possível. A distância de 20 metros foi escolhida devido à similaridade com a modalidade em questão, onde um atleta em situação de contra-ataque pode percorrer aproximadamente uma distância de 15 a 18 metros (Buchheit & Karcher, 2014). Após passarem a linha dos 20 metros, os atletas dispõem de uma distância de 10 metros para desacelerarem, de acordo com o protocolo de apoio (Haff & Triplett, 2015).

A cronometragem deste teste, tendo em conta a impossibilidade de adquirir células fotoelétricas, foi realizada com recurso a um cronómetro manual, comprovado como sendo um método válido e confiável para situações em que não sejam requeridas um elevado grau de precisão (Mann, Ivey, Brechue, & Mayhew, 2015) (Hetzler, Stickley, Lundquist, & Kimura, 2008). Este teste foi realizado em dois momentos de avaliação: um primeiro no mês de dezembro e um segundo no mês de fevereiro.

A tabela 8 apresenta os tempos de velocidade linear:

**Tabela 8** - Valores referentes aos tempos no teste de velocidade nos dois momentos de avaliação

Nome	Velocidade Linear		Diferença Novembro para Fevereiro (ms)
	Dezembro	Fevereiro	
Jogador 1	3,43	3,53	+0,10
Jogador 2	3,28	3,86	+0,58
Jogador 3	3,09	3,34	+0,25
Jogador 4		3,13	
Jogador 5		3,00	
Jogador 6	3,22	3,17	-0,05
Jogador 7	2,70	3,10	+0,40
Jogador 8	2,85	3,18	+0,33
Jogador 9	3,42	3,27	-0,15
Jogador 10	2,98	2,94	-0,04
Jogador 11	2,93	3,20	+0,27
Jogador 12	3,20	3,41	+0,21
Jogador 13		3,07	
Jogador 14	2,92		
Jogador 15	3,03	3,29	+0,26
Jogador 16	3,23	3,07	-0,16
Jogador 17	3,04	3,18	+0,14

Nos resultados apresentados para o teste de velocidade linear, é possível verificar que vários atletas aumentaram o tempo para realizar a prova, sendo por isso um indicador negativo de performance. No entanto, o segundo momento de avaliação foi realizado pouco tempo após um período de isolamento profilático coletivo, devido a um surto de Covid-19 no plantel, o que poderá justificar os resultados inferiores, comparativamente com a primeira avaliação. No primeiro momento de avaliação, o atleta 4 não realizou o teste por se encontrar lesionado, e os atletas 5 e 13 por terem estado ausentes na sessão de treino em que o mesmo foi realizado. No segundo momento de avaliação, o atleta 14 encontrava-se a recuperar de uma lesão e por esse motivo não realizou o teste.

No que diz respeito às qualidades de força e potência, de forma a avaliar a força máxima dinâmica dos atletas foram utilizados testes de determinação indireta da 1 Repetição Máxima (1RM), evidenciado como igualmente válido (Reynolds, Gordon, & Robergs, 2006), comparativamente ao teste de determinação direta de 1RM. Os exercícios testados foram o exercício de Supino, Agachamento e Peso Morto. Caso o atleta fosse capaz de realizar facilmente 5 ou mais repetições com a carga proposta, era acrescentado mais 5 a 10% de carga para membros superiores e 10 a 20% para membros inferiores. Caso o atleta estivesse com dificuldades para executar o exercício com a carga proposta, o mesmo realizava o exercício até atingir a falha muscular ou falha técnica e era registado o total de carga levantada juntamente com o número de repetições conseguiu executar com sucesso.

De seguida, o valor total de carga levantada multiplica-se pelo valor atribuído no conversor ao respetivo número de repetições que o atleta realizou com sucesso, obtendo assim uma estimativa da 1RM do atleta. Para estimar a 1RM através de testes de determinação indireta é necessário a utilização de um conversor através de uma equação ou tabela de predição de 1RM válida para o efeito. Nesse sentido, apesar de outras tabelas estarem validadas, a tabela de conversão utilizada para a determinação da 1RM foi a tabela proposta por Epley <sup>1</sup> (Tabela 9). Tal como mencionado anteriormente, as cargas estimadas devem ser relativizadas à massa corporal dos jogadores (Boyle, 2016), de forma a obter a carga relativa do atleta para o exercício em causa e comparar com os valores de referência indicados na figura 2 sugeridos Francisco Tavares<sup>2</sup> e por (Correira, Mil-Homens, & Mendonça, 2017). Para isso, necessitamos apenas de dividir o valor da 1RM estimada pelo peso corporal do atleta. Para além dos testes de determinação indireta da 1RM, foi também realizado um teste de resistência muscular, que consistia na realização do maior número de repetições possível para o exercício de Elevações (Miller, 2012). Estes testes, tal como no teste de velocidade, foram avaliados nos meses de novembro e de fevereiro.

*Tabela 9 - Tabela de conversão utilizada para a determinação da 1RM*

**1RM = 130\*1,113 (4 Reps)**

**1RM = 147kg**

<b>Max Reps</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>% 1RM</b>	100	94	91	88	86	83	81	79	77	75
<b>Conversor</b>	1,000	1,067	1,100	1,133	1,167	1,200	1,233	1,266	1,300	1,333

<b>AGACHAMENTO PARALELO</b>						
<b>BW</b>	<b>↑ Fmáx</b>	<b>Aceitável</b>		<b>Bom</b>		<b>Excelente</b>
<b>Rácio BW</b>	<1.5	1.5	1.7	1.7	2	>2
<b>Alometria</b>	<6	6	7	7	8	>8
<b>SUPINO PLANO</b>						
<b>BW</b>	<b>↑ Fmáx</b>	<b>Aceitável</b>		<b>Bom</b>		<b>Excelente</b>
<b>Rácio BW</b>	<1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	>1.5
<b>Alometria</b>	<5	5	5.5	5.5	6	>6

*Figura 2 - Valores de referência para os índices de carga relativa sugeridos Francisco Tavares*

<sup>1</sup> Informação proferida pelos professores Mário Simões e Luís Mesquitas durante o curso “Strength and Power for Athletic Performance”, organizado pela empresa Bwizer nos dias 14 e 15 de novembro de 2020.

<sup>2</sup> Informação proferida pelos professores Mário Simões e Luís Mesquitas durante o curso “Strength and Power for Athletic Performance”, organizado pela empresa Bwizer nos dias 14 e 15 de novembro de 2020.

*Tabela 10 - Tabela com os valores de 1RM para o exercício de Agachamento*

Nome	Agachamento - 1RM Estimada		Diferença Novembro para Fevereiro (kg)
	Novembro	Fevereiro	
Jogador 1	156		
Jogador 2	148	187	+39
Jogador 3	117	163	+46
Jogador 4			
Jogador 5	136	154	+18
Jogador 6	228	240	+12
Jogador 7	123	154	+31
Jogador 8	136	233	+97
Jogador 9	136		
Jogador 10	156	233	+77
Jogador 11	121	159	+38
Jogador 12	165	233	+68
Jogador 13	228		
Jogador 14		165	
Jogador 15	136	143	+7
Jogador 16		216	
Jogador 17	99	159	+60

*Tabela 11 - Tabela com os valores de carga relativa para o exercício de Agachamento*

Nome	Agachamento - Carga Relativa		Diferença Novembro para Fevereiro
	Novembro	Fevereiro	
Jogador 1	1,5		
Jogador 2	1,3	1,7	+0,4
Jogador 3	1,4	1,8	+0,4
Jogador 4			
Jogador 5	1,8	2,0	+0,2
Jogador 6	2,7	2,8	+0,1
Jogador 7	1,4	1,7	+0,3
Jogador 8	2,0	3,4	+1,4
Jogador 9	1,9		
Jogador 10	1,8	2,8	+1,0
Jogador 11	1,3	1,7	+0,4
Jogador 12	1,7	2,4	+0,7
Jogador 13	2,5		
Jogador 14		1,6	
Jogador 15	1,5	1,6	+0,1
Jogador 16		2,0	
Jogador 17	1,2	2,0	+0,8

Através dos resultados obtidos entre o primeiro e o segundo momento de avaliação do teste de 1RM no exercício de agachamento podemos observar melhorias nos níveis de força de todos os atletas, com vários atletas a aumentarem a sua 1RM e a apresentarem valores para 1RM com o dobro (ou mais) daquilo que é o seu peso corporal. Estas melhorias são observadas tanto em carga absoluta, como no rácio de carga relativa. O aumento significativo dos níveis de força de

alguns atletas pode estar relacionado com o facto de que, para muitos dos atletas, foi a primeira vez que foram estimulados do ponto de vista das adaptações neurais, experienciando treinos com cargas entre os 85% e os 100% RM.

No primeiro momento de avaliação, não realizaram o teste os atletas 14, por não pertencer ao clube (tal como mencionado anteriormente), e 16, que se encontrava a recuperar de uma lesão no gastrocnémio. No segundo momento de avaliação, os atletas 1, 9 e 13 não realizaram o teste por sentirem desconforto no joelho, sendo que estes 3 atletas já tinham historial de lesões passadas no mesmo. Em ambas as datas de avaliação, o atleta 4 não realizou o teste por ter sido operado a uma hérnia discal, evitando assim criar desconforto ao atleta devido às cargas elevadas que o teste envolve.

*Tabela 12 - Tabela com os valores de 1RM para o exercício de Peso Morto*

Nome	Peso Morto - 1RM Estimada		Diferença Novembro para Fevereiro (kg)
	Novembro	Fevereiro	
<b>Jogador 1</b>	152	170	+18
<b>Jogador 2</b>			
<b>Jogador 3</b>	91	113	+22
<b>Jogador 4</b>			
<b>Jogador 5</b>	120	136	+16
<b>Jogador 6</b>	163	170	+7
<b>Jogador 7</b>	110	130	+20
<b>Jogador 8</b>	105	140	+35
<b>Jogador 9</b>	108		
<b>Jogador 10</b>	117	136	+19
<b>Jogador 11</b>	130	149	+19
<b>Jogador 12</b>	102	113	+11
<b>Jogador 13</b>	163		
<b>Jogador 14</b>		139	
<b>Jogador 15</b>	96	125	+29
<b>Jogador 16</b>		176	
<b>Jogador 17</b>	91	105	+14

*Tabela 13 - Tabela com os valores de carga relativa para o exercício de Peso Morto*

Nome	Peso Morto - Carga Relativa		Diferença Novembro para Fevereiro
	Novembro	Fevereiro	
Jogador 1	1,4	1,6	+0,2
Jogador 2			
Jogador 3	1,1	1,3	+0,2
Jogador 4			
Jogador 5	1,6	1,8	+0,2
Jogador 6	1,9	2,0	+0,1
Jogador 7	1,2	1,4	+0,2
Jogador 8	1,5	2,1	+0,6
Jogador 9	1,5		
Jogador 10	1,4	1,6	+0,2
Jogador 11	1,4	1,6	+0,2
Jogador 12	1,0	1,2	+0,2
Jogador 13	1,8		
Jogador 14		1,3	
Jogador 15	1,1	1,4	+0,3
Jogador 16		1,7	
Jogador 17	1,1	1,3	+0,2

Tal como nos resultados do exercício de agachamento, todos os atletas apresentam melhorias nos níveis de força entre o primeiro e o segundo momento de avaliação do exercício de peso morto. Nesta avaliação, os atletas 4, 14 e 16 estiveram ausentes no primeiro momento, pelos mesmos motivos apresentados anteriormente no exercício de agachamento. O atleta 2 também não realizou o teste, mas por motivos técnicos, pois não dominava a técnica do exercício e era um atleta que recorrentemente apresentava dores na região lombar devido à sua atividade profissional, tendo sido por esse motivo excluído deste teste. No segundo momento de avaliação, os atletas 2 e 4 não o realizaram pelas mesmas razões do primeiro momento de avaliação e os atletas 9 e 13 encontravam-se com desconforto na região do joelho, tal como foi explicado anteriormente.

*Tabela 14 - Tabela com os valores de 1RM para o exercício de Supino*

Nome	Supino - 1RM Estimada		Diferença Novembro para Fevereiro (kg)
	Novembro	Fevereiro	
Jogador 1	117		
Jogador 2	96	88	-8
Jogador 3	66	77	+11
Jogador 4	105	96	-9
Jogador 5	102	102	0
Jogador 6	110	110	0
Jogador 7	113	116	+3
Jogador 8	91	98	+7
Jogador 9	110	110	0
Jogador 10	102	110	+8
Jogador 11	88	80	-8
Jogador 12	82	79	-3
Jogador 13	117	110	-7
Jogador 14		102	
Jogador 15	88	90	+2
Jogador 16	102	110	+8
Jogador 17	91	110	+19

*Tabela 15 - Tabela com os valores de carga relativa para o exercício de Supino*

Nome	Supino - Carga Relativa		Diferença Novembro para Fevereiro
	Novembro	Fevereiro	
Jogador 1	1,1		
Jogador 2	0,9	0,8	-0,1
Jogador 3	0,8	0,9	+0,1
Jogador 4	1,2	1,1	-0,1
Jogador 5	1,4	1,3	-0,1
Jogador 6	1,3	1,3	0
Jogador 7	1,3	1,3	0
Jogador 8	1,3	1,4	+0,1
Jogador 9	1,6	1,5	-0,1
Jogador 10	1,2	1,3	+0,1
Jogador 11	0,9	0,9	0
Jogador 12	0,8	0,8	0
Jogador 13	1,3	1,2	-0,1
Jogador 14		1,0	
Jogador 15	1,0	1,0	0
Jogador 16	1,0	1,0	0
Jogador 17	1,1	1,4	+0,3

No que diz respeito às diferenças observadas entre os momentos de avaliação para o exercício de supino, verificou-se a existência de atletas que obtiveram melhorias nos seus níveis de força, mas por outro lado, a existência de alguns atletas em que houve uma diminuição dos seus níveis de força ou em que não ocorreram diferenças significativas.

Apesar de não existir evidência que o comprove, uma possível justificação para que os níveis de força aumentem nos membros inferiores e não tenham aumentado nos membros superiores, sendo que o volume e intensidades de cargas de treino foram as mesmas para ambos, é o facto de o segundo momento de avaliação ter ocorrido após um período de isolamento profilático e de, por isso, ser mais difícil de manter os níveis de força nos membros superiores através dos treinos online.

No teste de supino, apenas o atleta 14 esteve ausente no primeiro momento de avaliação por não pertencer ao plantel da equipa nessa data. O atleta 1 foi excluído no segundo momento de avaliação por estar a ser acompanhado pelo fisioterapeuta do clube devido a apresentar dores no ombro, sendo contraindicado que o atleta realizasse um teste de cargas máximas quando apresentava dor numa das articulações responsáveis pelo movimento no exercício proposto.

*Tabela 16 - Número máximo de repetições executadas pelos atletas no exercício de elevações*

Nome	Elevações - Nrº de Repetições		Diferença Novembro para Fevereiro
	Novembro	Fevereiro	
Jogador 1	12	13	+1
Jogador 2	5	9	+4
Jogador 3	10	10	0
Jogador 4	24	22	-2
Jogador 5	28	31	+3
Jogador 6	27	30	+3
Jogador 7	23	23	0
Jogador 8	19	25	+6
Jogador 9	20	21	+1
Jogador 10	21	20	-1
Jogador 11	8	11	+3
Jogador 12	11	12	+1
Jogador 13	15	20	+5
Jogador 14		8	
Jogador 15	10	10	0
Jogador 16	11	12	+1
Jogador 17	16	19	+3

Por fim, no teste de resistência muscular realizado para o exercício de elevações, tal como no supino observou-se algumas oscilações nas diferenças coletivas entre o primeiro e o segundo momento de avaliação. De realçar que todos os atletas que realizavam menos de 20 repetições no primeiro momento de avaliação acabaram por conseguir melhorar a sua performance neste teste durante a segunda avaliação.

Nas avaliações deste teste, verificou-se apenas a ausência do atleta 14, mais uma vez por pertencer a outro clube na data indicada.

Para avaliar a potência dos atletas, foram utilizados apenas testes para os membros inferiores, nomeadamente: Salto Horizontal (SH); Single Hop Test (SHT); Countermovement Jump (CMJ); Squat Jump (SJ); Drop Jump (DJ), bem como alguns rácios possíveis de obter através destes testes: Diferenças Bilaterais, Rácio de Utilização Excêntrica (Rácio ECC) e Índice de Força Reativa (*RSI – Reactive Strength Index*). Todos estes testes e rácios abordados foram seguidos com base nos protocolos indicados pela *National Strength and Conditioning Association* (Haff & Triplett, 2015) (Miller, 2012), por (Clemente & Silva, 2021) e por (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2019).

As datas em que os momentos de avaliação dos testes de potência ocorreram são mais oscilatórias comparativamente aos testes anteriormente mencionados, dadas as dificuldades de o estudante avaliar os saltos verticais sem ter recurso a tecnologias próprias para o efeito. Sem a possibilidade de usufruir de plataformas de contacto, o estagiário adquiriu a aplicação “*my jump 2*”, mas apenas no mês de fevereiro. O recurso à aplicação “*my jump 2*”, que permite estimar o tempo de voo dos atletas através da utilização da câmara de um dispositivo móvel, foi comprovado como viável e um ótimo método para estimar a performance no salto vertical (Balsalobre-Fernández, Glaister, & Lockey, 2015) (Gallardo-Fuentes, et al., 2016) (Balsalobre-Fernández, Tejero-González, Campo-Vecino, & Bavaresco, 2014)

Posto isto, até ao mês de fevereiro, apenas foi utilizado o teste de Salto Horizontal como indicador de potência devido à facilidade de execução do teste sem necessitar de recorrer a tecnologia, sendo que o mesmo foi avaliado no mês de setembro, janeiro e fevereiro. A explicação para o curto intervalo de tempo entre as avaliações de janeiro e fevereiro ocorre porque se antevia um possível confinamento, que se veio a confirmar, no plantel sénior e considerou-se importante ter um valor de referência dos valores de potencia antes do confinamento para comprovar se existiam perdas significativas das capacidades físicas dos atletas.

No mês de fevereiro, após o confinamento e com a aquisição da aplicação “*my jump 2*”, foram então avaliados os testes de Countermovement Jump, Squat Jump, a repetição do teste de Salto Horizontal e a adição do Single Hop Teste, uma variação Unilateral do Salto Horizontal, de forma a obter as diferenças bilaterais dos membros inferiores, através da subtração do membro mais forte pelo membro mais fraco, o que permite aos treinadores ter um valor de referência no caso de ocorrer alguma lesão. Através da divisão do teste CMJ pelo teste SJ, foi possível também obter o rácio de utilização excêntrica, que indica qual a eficiência da utilização do ciclo muscular alongamento-encurtamento (CMAE) dos nossos atletas. Os testes CMJ e SJ foram realizados sem o contributo dos membros superiores, pois está evidenciado que a versão do teste com contributo dos membros superiores pode aumentar os resultados em cerca de 10%

comparativamente à versão do teste sem o contributo dos membros superiores (Harman, Rosenstein, Frykman, & Rosenstein, 1991).

*Tabela 17 - Valores referentes à avaliação do Salto Horizontal nos diversos momentos de avaliação*

Nome	Salto Horizontal (cm)			Diferença Setembro para Fevereiro (cm)
	Setembro	Janeiro	Fevereiro	
Jogador 1	2,49	2,49	2,53	+0,04
Jogador 2	2,42	2,39		
Jogador 3	2,23	2,43	2,57	+0,34
Jogador 4		2,95	3,07	
Jogador 5	3,15		3,06	-0,09
Jogador 6		2,79	2,85	
Jogador 7	2,89	3,10	2,98	+0,09
Jogador 8	3,09	2,83	3,06	-0,03
Jogador 9		2,86	2,90	
Jogador 10	2,80	2,71	2,67	-0,13
Jogador 11	2,90	2,80	2,97	+0,07
Jogador 12	2,60	2,54	2,62	+0,02
Jogador 13			2,91	
Jogador 14		2,79	2,82	
Jogador 15	2,94	2,90	2,81	-0,13
Jogador 16		2,76	2,89	
Jogador 17	2,77	2,91	2,89	+0,12

Os resultados entre o primeiro e o último momento de avaliação do teste de salto horizontal mostram diferenças oscilatórias entre os atletas, com atletas a conseguirem melhorar a sua performance no teste de forma significativa, mas também alguns atletas a piorarem a sua performance. No primeiro momento de avaliação, à exceção do atleta 14 que se encontrava ao serviço de outro clube, todos os outros atletas ausentes foi devido a lesão ou por não terem comparecido à sessão de treino. No segundo momento de avaliação, apenas o atleta número 2 esteve ausente no teste devido a uma lesão no joelho.

**Tabela 18** - Valores referentes à avaliação do Single Hop Test e das respectivas diferenças bilaterais

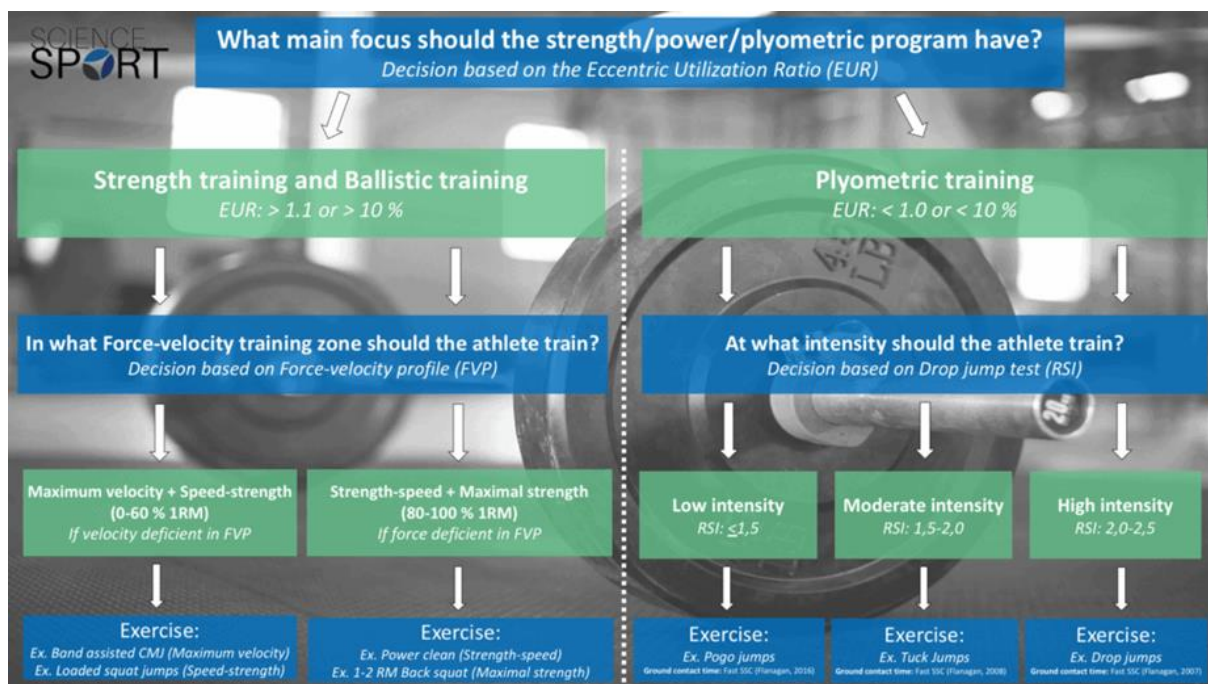
Nome	Single Hop Test (cm)		Diferenças Bilateral
	Perna Esq.	Perna Dir.	
Jogador 1	2,32	2,45	5%
Jogador 2			
Jogador 3	2,56	2,42	5%
Jogador 4	2,78	2,64	5%
Jogador 5	2,72	2,60	4%
Jogador 6	2,63	2,48	6%
Jogador 7	2,67	2,87	7%
Jogador 8	2,70	2,71	0%
Jogador 9	2,57	2,57	0%
Jogador 10	2,42	2,55	5%
Jogador 11	2,65	2,48	6%
Jogador 12	2,50	2,54	2%
Jogador 13			
Jogador 14	2,54	2,54	0%
Jogador 15	2,50	2,55	2%
Jogador 16	2,62	2,50	5%
Jogador 17	2,39	2,47	3%

Os resultados retirados do teste apresentado na tabela serviram acima de tudo para observar as diferenças entre membros dos atletas, sendo que é recomendado que essa diferença seja inferior a 10%. Como é possível comprovar, todos os atletas cumprem esse parâmetro, sendo que a maior diferença observada é uma diferença de 7%. Este teste serve também como valores de referência a serem utilizados em caso de reabilitação após lesão, tentando que o atleta retorne a prática da modalidade atingindo valores similares aos pré-lesão.

Como este teste foi realizado logo após o teste de salto horizontal, o atleta 2 não realizou a prova pelos mesmos motivos apresentados anteriormente e o atleta 13 também ficou excluído do teste porque apresentava desconforto nos joelhos, e sendo este um teste unilateral, foi considerado que seria uma melhor opção o atleta não realizar o teste.

**Tabela 19** - Valores referentes à avaliação do CMJ, SJ e do respectivo Rácio de Utilização Excêntrica

Nome	CMJ (cm)	SJ (cm)	Rácio ECC
Jogador 1	25,6	23,0	1,1
Jogador 2	23,5	23,5	1,0
Jogador 3	30,1	32,5	0,9
Jogador 4	40,8	35,5	1,2
Jogador 5	40,8	41,0	1,0
Jogador 6	35,5	30,3	1,2
Jogador 7	35,5	40,8	0,9
Jogador 8	35,5	32,9	1,1
Jogador 9	38,0	43,7	0,9
Jogador 10	37,9	35,4	1,1
Jogador 11	28,0	25,8	1,1
Jogador 12	27,4	23,5	1,2
Jogador 13	30,1	32,9	0,9
Jogador 14	30,4	28,0	1,1
Jogador 15	41,0	38,0	1,1
Jogador 16	30,4	35,5	0,9
Jogador 17	41,0	28,0	1,5



**Figura 3** - Figura que ilustra a tomada de decisão através do Rácio de Utilização Excêntrica (Gustafsson, 2020)

No que diz respeito aos testes de impulsão vertical, eram expectáveis resultados um pouco melhores para atletas seniores a competir na 1ª divisão nacional da modalidade. Por esse motivo, estes testes resultados serviram para indicar aos treinadores que os atletas beneficiariam de uma exposição ao treino de potência, pois todos eles aumentaram a sua capacidade para produzir força máxima nos testes de 1RM e o melhor seguimento a esse trabalho seria o trabalho de

potencia, com o objetivo de produzir força, mas no menor tempo possível. Através destes testes foi também possível obter o rácio de utilização excêntrica (Rácio ECC), que permite aos treinadores observar se os atletas beneficiam de um treino mais orientado para o treino de força seguido de treino balístico ou se, por outro lado, beneficiam mais de treino pliométrico (Gustafsson, 2020). Através deste rácio foi possível orientar de forma mais individualizada as sessões de treino subsequente com base nesses valores, como é demonstrado na Figura 3. Nos testes de avaliação da impulsão vertical foi possível contar com todos os atletas que integravam o plantel. O teste Drop Jump também foi um dos testes que foi possível realizar com a aquisição da aplicação “*my jump 2*”, no entanto por este teste ser capaz de avaliar a capacidade reativa dos atletas, foi realizado semanalmente como uma ferramenta de monitorização de cargas de treino (Flanagan, 2016), representando assim uma variável objetiva do estado de prontidão do atleta. No teste Drop Jump, todos os testes foram realizados através da queda de um banco de 40 centímetros e os parâmetros observados eram a altura do salto com base no tempo de voo do atleta, o tempo de contacto no solo para realizar o salto e também era observado o Índice de Força Reativa, obtido através da divisão do tempo de voo pelo tempo de contacto no solo. Na realização deste teste, tal como nos testes de CMJ e SJ, os atletas colocavam as mãos presas na anca de forma a evitar que a utilização dos membros superiores pudesse interferir nos resultados obtidos, e assim representar apenas a capacidade reativa do atleta (Harman, Rosenstein, Frykman, & Rosenstein, 1991).

Para o teste Drop Jump, apenas é apresentado os valores da primeira avaliação realizada. No entanto, após esta primeira avaliação, os atletas realizavam este teste todas as semanas no dia anterior ao jogo.

Tabela 20 - Valores referentes à primeira avaliação do teste Drop Jump

Nome	Drop Jump (cm)			RSI
	Altura do salto	Tempo de voo	Tempo de contacto	
Jogador 1	19,5	399,0	258,0	1,5
Jogador 2	23,4	437,0	299,0	1,5
Jogador 3	19,4	398,0	259,0	1,5
Jogador 4	35,4	537,0	259,0	2,1
Jogador 5	32,9	518,0	160,0	3,2
Jogador 6	35,4	537,0	268,0	2,0
Jogador 7	30,7	500,0	173,0	2,9
Jogador 8	30,5	499,0	198,0	2,5
Jogador 9	35,2	536,0	200,0	2,7
Jogador 10	30,3	497,0	219,0	2,3
Jogador 11	28,0	478,0	218,0	2,2
Jogador 12	14,1	339,0	198,0	1,7
Jogador 13	30,4	498,0	219,0	2,3
Jogador 14	27,9	477,0	259,0	1,8
Jogador 15	28,0	478,0	218,0	2,2
Jogador 16	26,2	462,0	188,0	2,5
Jogador 17	30,4	498,0	219,0	2,3

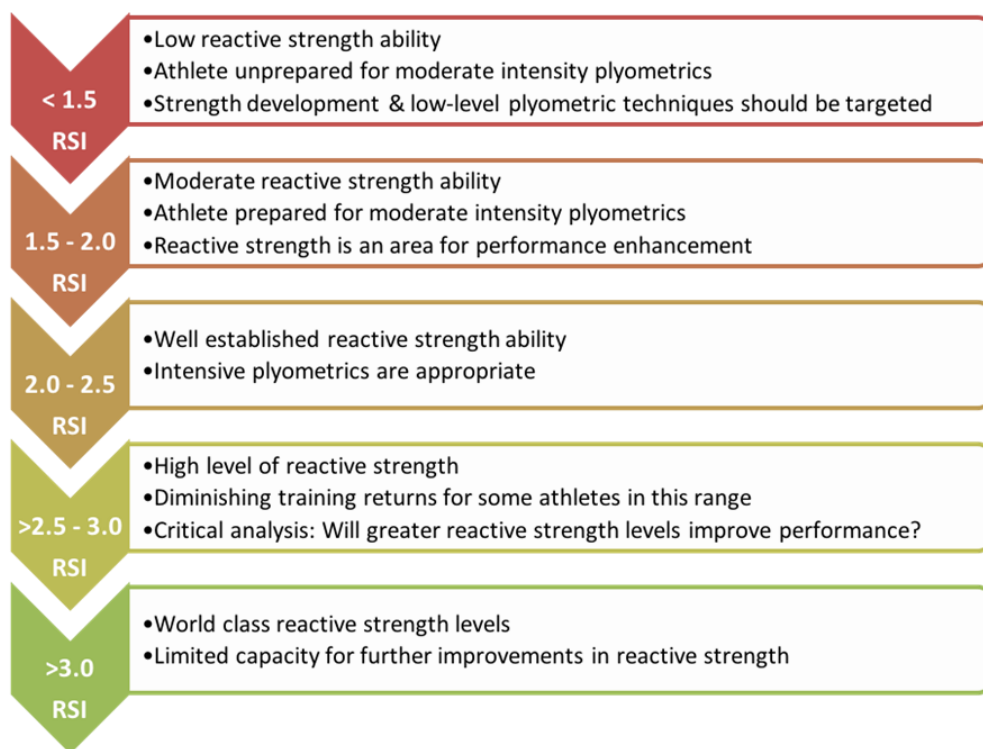


Figura 4 - Figura ilustrativa das classificações e orientações possíveis com base no Reactive Strength Index

Para a classificação dos resultados deste teste, é utilizado como termo de avaliação e comparação da performance dos atletas o Índice de Força Reativa, sendo por isso também apresentado uma tabela de classificação desses valores juntamente com os valores da primeira avaliação.

Sendo o andebol uma modalidade com bastante participação da componente reativa, através da realização de imensos saltos em cada microciclo, podemos considerar que os resultados deste teste são coletivamente positivos, sendo possível identificar que na posição de Guarda-Redes os valores são claramente inferiores aos restantes devido a uma menor utilização do ciclo muscular alongamento-encurtamento comparativamente às restantes posições. Tal como nos testes de avaliação da impulsão vertical, foi também possível contar com todos os atletas na avaliação do teste Drop Jump.

Em suma, os resultados das avaliações e os consequentes rácios proveniente das mesmas serviram para prescrever e individualizar as sessões de treino orientadas para o desenvolvimento das capacidades físicas, conseguindo identificar quais as maiores necessidades dos atletas e trabalhar sobre elas.

Importante também salientar que estas avaliações deveriam ser executadas preferencialmente no período de pré-época, mas tendo em conta que nessa altura o estagiário ainda não se encontrava integrado com as rotinas da equipa e que o treinador era novo no clube, foi dado como prioridade os aspetos técnico-táticos.

#### **4.2.3. Treino de Força – Prescrição e orientação**

*“Keep it simple and shot. Do the basics first”*

*Mladen Jovanovic*

Primeiramente, independentemente dos métodos de treino utilizados, as sessões de força ao longo da época desportiva seguiram uma determinada lógica no que diz respeito à sua organização e à seleção dos exercícios, sendo importante explicar qual a metodologia que foi seguida. Desta força, a organização do treino de força é vista como um funcionamento do corpo humano com base em padrões de movimento, e não através de músculos isolados. Como referiu Carlos García Sánchez<sup>3</sup> “Se treinares por movimentos não te vais esquecer de trabalhar os músculos. Ao treinares por músculos, podes esquecer-te dos movimentos”.

Com a organização do treino de força através dos padrões de movimento, é possível manipular 4 variáveis:

---

<sup>3</sup> Frase proferida pelo professor Carlos García Sánchez, docente na Universidade Europeia de Madrid, no decorrer do “Clínic Online de Balonmano Base” organizado pela Federación Galega de Balonmán entre 23 e 27 de março de 2020.

- Postura
- Movimento
- Direção
- Ênfase

No que diz respeito à postura, significa que podemos ajustar ou manipular a postura do atleta na realização do exercício. Eis as diversas posições que podemos adotar durante a realização do exercício:

- Deitado
- Quadrúpede
- Sentado
- Ajoelhado
- Semi-ajoelhado
- Bipedal
- Unipedal com suporte
- Unipedal

A organização dos exemplos descritos está da postura mais estável para a postura mais instável. É conhecido que quanto maior for a instabilidade postural durante o exercício, maior será a solicitação dos músculos do core.

Em relação à variável de movimento, a categorização dos exercícios é baseada em três ações que o ser humano é capaz de realizar:

- Puxar - Aproximar do centro de massa
- Empurrar - Afastar do centro de massa
- Rodar – Produzir torque sobre um eixo de rotação

As ações de puxar e empurrar podem ser divididos através de exercícios para membros inferiores e exercícios para membros superiores.

Uma forma simples de classificar os exercícios de puxar e empurrar para os membros inferiores é dividi-los pela dominância das articulações implicadas no movimento. Portanto, os exercícios de puxar para os membros inferiores podem ser denominados por exercícios com dominância da articulação da anca (com maior incidência na musculatura da cadeia posterior), como por exemplo o exercício “peso morto”, e os movimentos de empurrar por exercícios com

dominância do joelho (com maior incidência na musculatura da cadeia anterior), como o exercício de agachamento e as suas variáveis (Boyle, *New Functional Training For Sports* (2nd Edition) 2016).

Relativamente aos membros superiores, uma forma simples de classificar os exercícios de puxar e empurrar é acrescentar a este raciocínio a variável de direção. Desta forma, na direção vertical é possível identificar o movimento de puxar através do exercício de elevações e o movimento de empurrar através do exercício *press* de ombros, da mesma forma que na direção horizontal conseguimos associar o exercício de supino ao movimento de empurrar e o exercício de remadas ao movimento de puxar, bem como as respetivas variáveis dos exercícios mencionados.

Ainda referente à variável de direção, era também tido em conta os planos de movimento na seleção dos exercícios, tentando que os atletas desempenhassem exercícios tanto no plano frontal, como no plano sagital e no plano transversal.

Para os membros inferiores como para membros superiores existem ainda regressões/progressões e lateralizações para cada movimento que devem ser conhecidas e utilizadas pelo treinador caso seja necessário. Por exemplo, o atleta do plantel que foi operado a uma hérnia discal não realizava agachamento com barra nas costas como os restantes atletas, sendo por isso utilizado uma lateralização do mesmo exercício para esse atleta, que passou a realizar o exercício de prensa ou o exercício de lunge com halteres. Da mesma forma que, para um atleta jovem ser capaz de realizar um agachamento com barra, devemos realizar a progressão do padrão de movimento de agachar através da execução de agachamentos assistidos até o atleta ser capaz de realizar agachamentos com o peso corporal de forma correta, progredir para agachamentos com halteres até chegar ao exercício fundamental que seria agachamento com barra nas costas. O mesmo se aplica na necessidade de realizar uma regressão com um determinado atleta, mas seguindo a ordem inversa dos exercícios mencionados.

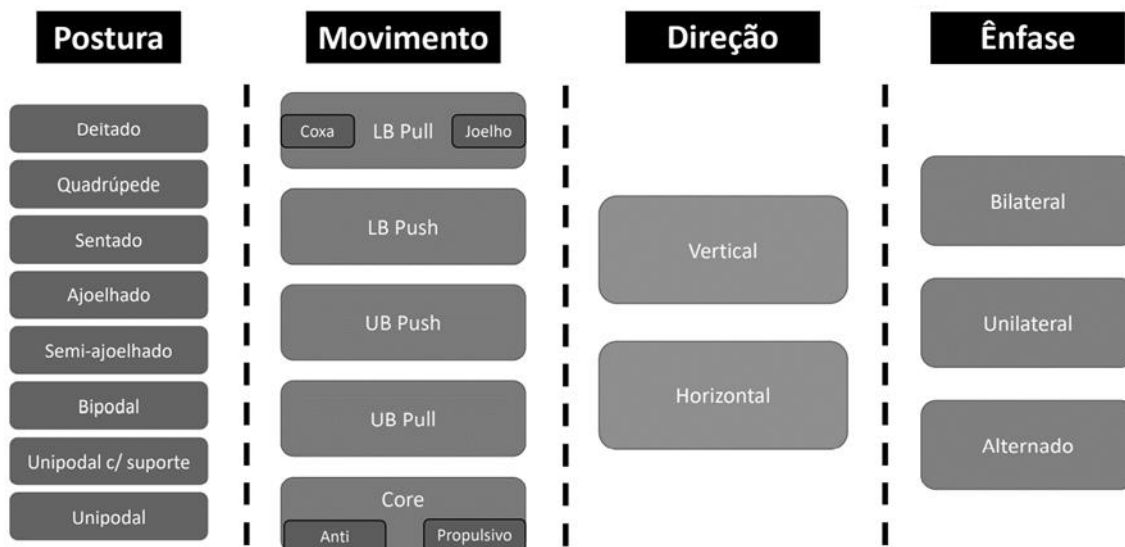
Já a ação de rodar, faz referência a exercícios que solicitam transferência de energia entre segmentos (membros inferiores para membros superiores), capacidade fundamental por exemplo na ação de remate na modalidade de andebol. No entanto, para que ocorra a transferência de energia entre segmentos é necessário que primeiramente o corpo humano seja capaz de estabilizar, e tal como mencionado na perspetiva “*joint-by-joint approach*”, a região lombar necessita prioritariamente de estabilidade (Boyle, 2007). Posto isto, a principal função dos músculos do core é garantir estabilidade na região central, para permitir uma transmissão de energia mais eficiente entre os segmentos e, posteriormente, uma melhoria da força e potência da musculatura do core (Ruivo, 2018) (Kibler, Press, & Sciascia, 2006).

Desta forma, a metodologia utilizada para preparar os músculos do core para a sua função de estabilização segue uma abordagem de anti movimento (Boyle, 2010) (Boyle, 2016) (Ruivo, 2018):

- Anti extensão do tronco (*Ex: Roll-Out e variáveis*);
- Anti flexão frontal do tronco (*Ex: Bear Walk e variáveis*);
- Anti flexão lateral do tronco (*Ex: Prancha Lateral e variáveis*);
- Anti rotação do tronco (*Ex: Pallof Press e variáveis*).

Por fim, a variável de ênfase refere se o exercício é realizado de forma bilateral, unilateral ou de forma alternada. Ao mexer com esta variável é possível, tal como na variável da postura, aumentar a solicitação dos músculos do core, através de exercícios unilaterais, mas também aumentar a componente cognitiva dos atletas caso sejam estimulados com exercícios com uma ênfase alternada.

Como forma de resumo, é apresentada uma tabela<sup>4</sup> em que são abordadas as 4 variáveis explicadas anteriormente:



**Figura 5** - Figura que ilustra as 4 variáveis principais de manipulação dos exercícios no treino de força

No entanto, apesar desta visão holística do treino de força baseado em padrões de movimento, numa modalidade assimétrica como o andebol é importante que haja espaço para incutir algumas rotinas que incidam sobre o reforço de alguns músculos regionais que por norma causam pequenas lesões aos atletas ou que são mais vezes solicitados durante a prática desta modalidade (Ruivo, 2018) (Karcher & Buchheit, 2014) (Wagner, Finkenzeller, Wuerth, & Duvillard, 2014)

<sup>4</sup> Tabela obtida durante a realização do curso “Strength and Power for Athletic Performance” organizado pela empresa Bwizer. Informação proferida pelos professores Mário Simões e Luís Mesquitas nos dias 14 e 15 de novembro de 2020.

(Sporis, Vuleta, Vuleta, & Milanovic, 2010). Desta forma, ao longo da época passou a existir uma rotina de cerca de 30 minutos onde era realizado um circuito para reduzir o risco de lesão nestes grupos musculares mais débeis. Esse circuito era realizado através de rondas por tempo e era composto por exercícios que incidiam sobretudo em:

- Micro doses de trabalho complementar para a musculatura do core;
- Micro doses de trabalho com incidência nos rotadores externos do ombro;
- Micro doses de trabalho com incidência nos adutores e abdutores da coxofemoral;
- Micro doses de trabalho com incidência nos isquiotibiais;
- Trabalho de reação através de estímulos auditivos ou visuais e com a presença de tomadas de decisão;
- Trabalho de mobilidade da tibiotársica, anca e coluna torácica;
- Trabalho de pliometria de baixo impacto.

No que diz respeito ao treino de força propriamente dito, o conceito “força” é um termo muito utilizado no vocabulário relacionado com o exercício físico em diversificados contextos, sendo consensual para grande maioria dos treinadores que a força muscular é um importante fator de otimização da performance desportiva (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2019). No entanto, esta componente pode ser manifestada de diversas formas, sendo por isso importante conhecer as diferentes variáveis que envolvem cada uma de forma a otimizar a prescrição dos métodos para o seu desenvolvimento. Posto isto, será explicado quais as metodologias abordadas ao longo da época desportiva bem o motivo pelo qual foram escolhidas. Todos os processos mencionados ocorreram com os atletas que fizeram parte da equipa sénior, tendo em conta que a equipa de sub-20 sofreu constantes paragens nos processos de treino devido à pandemia de covid-19.

Na fase inicial da pré-época, foi decidido em conjunto com o preparador que seria importante incidir sobre uma fase de adaptação anatómica com uma evolução gradual da carga de treino, de forma a permitir que os tendões e os ligamentos estivessem preparados para as cargas de treino seguintes (Ruivo, 2018). Como sugerido por (Gamble, 2006), por se tratar de um período fora da época competitiva, foi seguido uma metodologia com objetivos hipertróficos. Foram escolhidos exercícios mais gerais e com menos complexidade técnica, uma vez que este trabalho era realizado de forma autónoma por cada atleta num ginásio que tinha parceria com o clube, fora do horário de treino no pavilhão. As variáveis da carga da carga para os exercícios de força variavam entre 3 e 4 séries para 8 a 12 repetições, respeitando um aumento gradual das cargas ao longo das semanas (Gamble, 2006). Para os exercícios de core, eram realizadas 4

séries com 45 segundos de trabalho em cada. Nesta fase foi proposto aos atletas que realizassem entre 3 e 5 sessões de treino por semana, tendo no mínimo de realizar as 3 primeiras sessões. A organização das sessões bem como os respetivos exemplos era os seguintes:

- A1) Treino direcionado para os membros inferiores com trabalho de core;
- B1) Treino direcionado para os membros superiores;
- C) Treino direcionado para o trabalho de todo o corpo com trabalho de core;
- A2) Treino direcionado para os membros inferiores;
- B2) Treino direcionado para os membros superiores com trabalho de core.

<b>Sessão A1 - Membros Inferiores</b>			
<b>Ordem</b>	<b>Exercício</b>	<b>Séries</b>	<b>Reps</b>
A1)	Front Squat (Full R.O.M)	3 a 4	8-12
B1)	Prensa Discos	3 a 4	8-12
C1)	Hip Thrust com Barra	3 a 4	8-12
D1)	Deadlift	3 a 4	8-12
F1)	Prancha Frontal	4	45"
F2)	Pranchas Laterais	4	45"
F3)	Roll Out	4	45"
F4)	Pallof Press	4	45"

*Figura 6 - Plano de Musculação Pré-Época (Sessão A1)*

<b>Sessão B1 - Membros Superiores</b>			
<b>Ordem</b>	<b>Exercício</b>	<b>Séries</b>	<b>Reps</b>
A1)	Elevações c/ Elástico	3 a 4	8-12
B1)	Remada Pega Aberta	3 a 4	8-12
C1)	Supino Plano	3 a 4	8-12
D1)	Aberturas Inclinadas com Halteres	3 a 4	8-12
F1)	Arnold Press	3 a 4	8-12

*Figura 7 - Plano de Musculação Pré-Época (Sessão B1)*

<b>Sessão C - Full Body</b>			
<b>Ordem</b>	<b>Exercício</b>	<b>Séries</b>	<b>Reps</b>
A1)	Elevações c/ Elástico	3 a 4	8-12
B1)	Remada Pega Aberta	3 a 4	8-12
C1)	Supino Plano	3 a 4	8-12
D1)	Back Squat (Half R.O.M)	3 a 4	8-12
F1)	Hip Thrust com Barra	3 a 4	8-12
G1)	Deadlift	3 a 4	8-12
H1)	Prancha Frontal	4	45"
H2)	Pranchas Laterais	4	45"
H3)	Roll Out	4	45"
H4)	Pallof Press	4	45"

*Figura 8 - Plano de Musculação Pré-Época (Sessão C)*

<b>Sessão A2 - Membros Inferiores</b>			
<b>Ordem</b>	<b>Exercício</b>	<b>Séries</b>	<b>Reps</b>
A1)	Back Squat (Half R.O.M)	3 a 4	8-12
A2)	Squat Jump Peso Corporal	3 a 4	8-12
B1)	Lunge Estático	3 a 4	8-12
B2)	Box Jump	3 a 4	8-12
C1)	Hip Thrust com Barra	3 a 4	8-12
C2)	Salto Horizontal	3 a 4	4
D1)	Deadlift	3 a 4	8-12

*Figura 9 - Plano de Musculação Pré-Época (Sessão A2)*

<b>Sessão B2 - Membros Superiores</b>			
<b>Ordem</b>	<b>Exercício</b>	<b>Séries</b>	<b>Reps</b>
A1)	Chin Ups	3 a 4	8-12
B1)	Remada Pega Fechada	3 a 4	8-12
C1)	Supino Inclinado	3 a 4	8-12
D1)	Supino Plano	3 a 4	8-12
F1)	Arnold Press	3 a 4	8-12
G1)	Prancha Frontal	4	45"
G2)	Pranchas Laterais	4	45"
G3)	Roll Out	4	45"
G4)	Palloy Press	4	45"

*Figura 10 - Plano de Musculação Pré-Época (Sessão B2)*

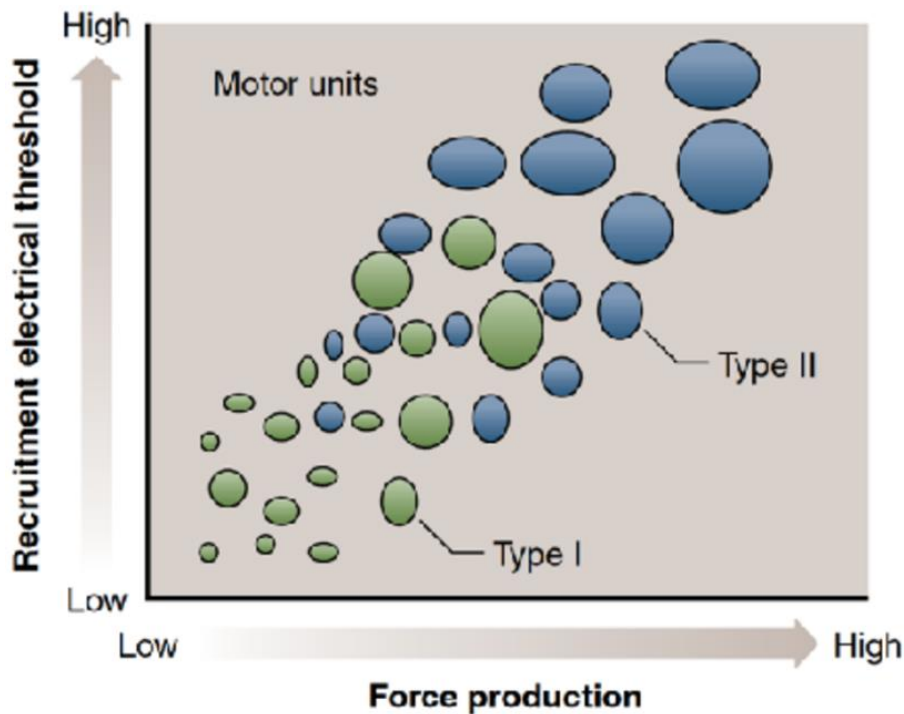
Após esta fase pré-competitiva e com o início do período competitivo, as componentes técnico-táticas começaram a ter uma maior preponderância, adicionada ao facto de o treinador ser novo e existir uma necessidade acrescida de os atletas assimilarem as ideias de jogo pretendidas. Talvez por esses motivos, o treino de força foi um pouco descorado até ao mês de novembro, não existindo um horário fixo para o trabalho das qualidades físicas e ficando ao critério de cada atleta realizar esse trabalho.

Após 2 lesões musculares na equipa num curto espaço de tempo e acompanhado de um mau desempenho da equipa, foi compreendido por parte da equipa técnica que esta componente estava em falta e que era necessário dar ênfase ao trabalho das qualidades físicas em conjunto com as componentes técnico-táticas. Por esse motivo, foi realizada uma reunião entre a equipa técnica em que o estagiário apresentou uma proposta para realizar avaliações físicas aos atletas, aproveitando assim para intervir de forma mais regular na rotina semanal do plantel sénior. A proposta feita consistia em avaliar os níveis de força dos atletas em causa e através disso, estruturar o trabalho a realizar com base nas necessidades dos atletas, tendo sido aceite pelos restantes membros da equipa técnica. Para além disso, foi também estruturado horários fixos durante a semana de trabalho destinado ao treino das qualidades físicas.

Após as avaliações dos níveis de força, e como é possível observar nas tabelas 11, 13 e 15 anteriormente apresentadas no capítulo das avaliações físicas, os níveis de força relativa dos atletas encontravam-se abaixo do desejado (1RM de agachamento com valores superiores ou igual a 2x o peso corporal e valores de 1RM de supino superiores ou iguais a 1,5x o peso corporal dos atletas), tendo sido por isso implementada uma metodologia que visava o aumento dos níveis de força máxima ao longo de 16 sessões de treino. Considerou-se que trabalhar esta componente era essencial para os atletas, pois a força máxima é considerada a componente base que irá influenciar todas as outras manifestações de força (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2019).

A definição de força máxima é descrita pelo valor mais elevado de força que o sistema neuromuscular é capaz de produzir contra uma resistência inamovível, independentemente do fator tempo (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2019). No entanto, a força máxima também pode ser expressa e avaliada em termos concêntricos ou excêntricos. Esta afirmação foi comprovada através de uma comparação dos valores de força máxima avaliada em termos isométricos, concêntricos e excêntricos, onde foram encontrados coeficientes de correlação muito elevados entre eles, comprovando que o significado de força máxima é transversal entre todos os regimes de contração descritos (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2019) (Ruivo, 2018). Outros autores também descrevem a definição de força máxima como sendo a quantidade máxima de força que alguém é capaz de produzir num determinado movimento específico. Por exemplo, a 1RM de um agachamento representa a quantidade máxima de força que um atleta consegue produzir naquele exercício específico (Walker, 2016).

A metodologia que visa o aumento dos níveis de força máxima é caracterizada por cargas bastante elevadas (> 85% 1RM) para um intervalo de repetições relativamente curto (< 6 Reps), isto de forma a ser possível recrutar fibras musculares do tipo IIa e IIx, caracterizadas por serem fibras musculares muito rápidas e fortes, menos resistentes à fadiga comparativamente às fibras tipo I e também com limiares de excitação mais elevados. As cargas elevadas têm um papel fundamental no recrutamento destas fibras musculares, pois segundo a lei de Henneman ou também conhecido como princípio do tamanho (Henneman & Olson, 1965) (Henneman, Somjen, & Carpenter, 1965), é necessária uma grande intensidade de estímulo para recrutar as fibras tipo II devido ao seu elevado limiar de excitação. Para além disso, um dos requisitos pedidos era também que os atletas realizassem os exercícios propostos à máxima intenção que lhes fosse possível, mesmo que a carga se movesse de forma lenta.



*Figura 11 - Lei de Henneman ou Princípio do Tamanho (Henneman, 1965)*

Outro método utilizado para prescrever e orientar a intensidade dos exercícios era através do questionário “*reps in reserve*” (RIR), designado por repetições na reserva na tradução para português, e é utilizado essencialmente em exercícios que em que não foram testados o valor de 1RM ou no caso das elevações com peso corporal.

Este questionário deriva do questionário de percepção subjetiva de esforço, sendo que o RIR é mais adequado para a prescrição do treino de força, essencialmente devido à percepção individual de cada atleta para perceber a quantas repetições está da falha voluntária e consequentemente do seu esforço máximo (Helms, Cronin, Storey, & Zourdos, 2016). Para além disso, em todas as sessões de ginásio era disponibilizado a cada atleta uma folha com o plano de treino proposto para aquela sessão, onde os atletas tinham de preencher a carga que realizavam, o número de repetições e, em algumas ocasiões, a quantas RIR ficaram para cada exercício de forma a ser possível acompanhar a evolução dos atletas.

É apresentado de seguida um exemplo de uma sessão de treino que visava o aumento dos níveis de força máxima:



## Programa de Treino de Força

Foco: Aumento Força Máxima

Época: 2020 / 2021

Sessão Nr: \_\_\_\_\_

Dia: \_\_\_\_\_

Atleta: \_\_\_\_\_

Pré-Ativação	
Mobilidade da Anca	
Mobilidade do Tornozelo	
Mobilidade Torácica	

Sessão de Força - Full Body												
Ordem	Exercício	Séries	RM	85% RM	REPS	Carga/Reps	85% RM	REPS	Carga/Reps	90% RM	REPS	Carga/Reps
A1)	Elevações	4	10 reps	3 RIR			3 RIR			3 RIR		
A2)	Agachamento com Barra	4	100kg		4 a 5			4 a 5		2 a 3		2 a 3
B1)	Supino	4	100 kg		4 a 5			4 a 5		2 a 3		2 a 3
B2)	Deadlift	4	100 kg		4 a 5			4 a 5		2 a 3		2 a 3
C1)	Remada Pega Aberta	4		4 RIR	5 a 7		4 RIR	5 a 7		3 RIR	3 a 5	3 RIR
C2)	Step Up com Halteres	4		5 RIR	5 a 7		5 RIR	5 a 7		4 RIR	3 a 5	4 RIR
D1)	Press Ombros	4		5 RIR	5 a 7		5 RIR	5 a 7		4 RIR	3 a 5	4 RIR
D2)	Hip Thrust com Barra	4		4 RIR	5 a 7		4 RIR	5 a 7		3 RIR	3 a 5	3 RIR

Trabalho de Core			
Ordem	Exercício	Séries	Reps
A1)	Prancha Frontal	3	40 seg.
A2)	Prancha Lateral (Lado Dir. + Esq.)	3	30 seg.
B1)	Pallof Press (Lado Dir. + Esq.)	3	30 seg.
B2)	Lift's (Lado Dir. + Esq.)	3	10 reps
C1)	Rollout com mãos	3	10 reps
C1)	Leg raises	3	20 reps

Observações	
<i>Ordem dos exercícios: "A1+ A2" = Realizar um exercício seguido do outro, só depois é que descansa.</i>	
<i>Tempo de descanso: 2'- 3' entre séries</i>	
<i>RIR = Repetições na Reserva. Exemplo: 3 RIR para 4 reps = O atleta deve ficar a +/- 3 Repetições da falha muscular, respeitando o intervalo de reps indicado (4 reps).</i>	
<i>Intensão máxima de mover a carga com velocidade!</i>	

Figura 12 - Plano de Musculação (Força Máxima)

Após as 16 sessões de treino a seguir a metodologia descrita anteriormente, foi repetido novamente o processo de avaliação dos níveis de força para observar se o método imposto tinha tido efeito positivo nos parâmetros pretendidos. Como foram observadas melhorias nos níveis de força e que correspondiam em grande parte com os valores que eram pretendidos pela equipa técnica, foram abordadas outras metodologias. Em grande parte das modalidades, incluindo o andebol, mais importante que produzir grandes níveis de força é produzir essa força no menor tempo possível. Portanto, até ao final da época foram escolhidas metodologias que abordavam diversas zonas da curva força-velocidade, mas com o grande objetivo de abordar a zona mais à direita da curva (velocidade).

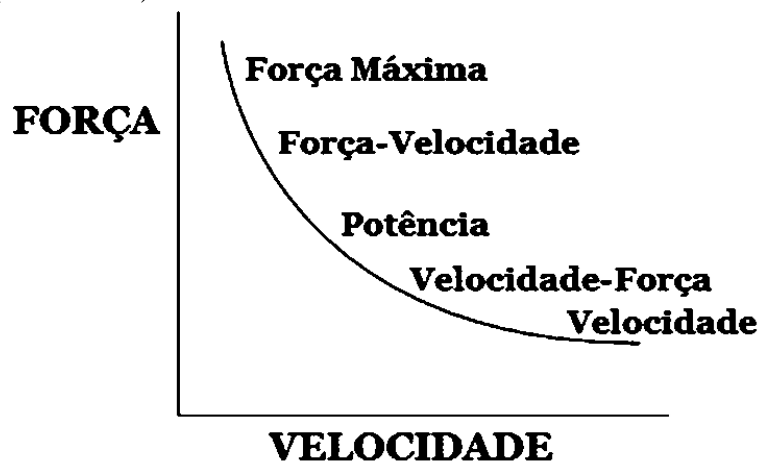


Figura 13 - Figura ilustrativa da Curva Força-Velocidade

Como fase de adaptação, foi abordado um método de treino denominado por “*Compound Training*”, que seguindo a descrição deste método proposta por (Stasinaki, et al., 2015), consiste na alternância de uma sessão de treino de força com cargas elevadas (70%-90% 1RM) num dia, alternado com uma sessão de treino balístico ou treino pliométrico com cargas baixas (30% 1RM ou até mesmo apenas peso corporal) num dia diferente. Este método foi abordado durante 3 semanas, no total de 5 sessões de treino, de forma a introduzir os atletas às sessões de treino com cargas mais baixas. O plano de treino executado foi o seguinte, sendo que a primeira imagem apresentada representa a sessão com cargas mais elevadas e a segunda com cargas mais baixas:



### Programa de Treino de Força

Foco: Compound Training

Época: 2020 / 2021

Sessão Nr: \_\_\_\_\_

Dia: \_\_\_\_\_

Atleta: \_\_\_\_\_

Sessão de Força - Full Body														
Ordem	Exercício	Séries	RM	85% RM	REPS	Carga/Reps	85% RM	REPS	Carga/Reps	90% RM	REPS	Carga/Reps	90%RM	REPS
A1)	Elevações	4	10 reps	2 RIR			2 RIR			2 RIR			2 RIR	
A2)	Agachamento com Barra	4	100kg		4 a 5			4 a 5			2			2
B1)	Supino	4	100 kg		4 a 5			4 a 5			2			2
B2)	Deadlift	4	100 kg		4 a 5			4 a 5			2			2

Trabalho de Core			
Ordem	Exercício	Séries	Reps
A1)	Prancha Frontal	3	40 seg.
A2)	Prancha Lateral (Lado Dir. + Esq.)	3	30 seg.
B1)	Pallof Press (Lado Dir. + Esq.)	3	30 seg.
B2)	Lift's (Lado Dir. + Esq.)	3	10 reps
C1)	Rollout com mãos	3	10 reps
C1)	Leg raises	3	20 reps

Observações	
<b>Ordem dos exercícios:</b> "A1+ A2" = Realizar um exercício seguido do outro, só depois é que descansa.	
<b>Tempo de descanso:</b> 2'- 3' entre séries	
<b>RIR</b> = Repetições na Reserva. <b>Exemplo:</b> 3 RIR para 4 reps = O atleta deve ficar a +/- 3 Repetições da falha muscular, respeitando o intervalo de reps indicado (4 reps).	
<b>Intensão máxima de mover a carga com velocidade!</b>	

Figura 15 - Plano de Musculação (Compound Training – Sessão de Força Máxima)



### Programa de Treino de Força

Foco: Compound Training

Época: 2020 / 2021

Sessão Nr: \_\_\_\_\_

Dia: \_\_\_\_\_

Atleta: \_\_\_\_\_

Potência - Membros Superiores							
Ordem	Exercício	Séries	Reps	Carga	Série 1	Serie 2	Série 3
A1)	Remada Curva com Barra	3	4 a 5	~ 20 kg			
A2)	Arremesso Acima da Cabeça para Chão	3	4				
B1)	Flexões Explosivas ou Supino Explosivo	3	4 a 5	~30% RM			
B2)	Arremesso do Peito para Frente c/ Extensão	3	4				
C1)	Press Militar com Barra	3	4 a 5	~10kg			

Potência - Membros Inferiores							
Ordem	Exercício	Séries	Reps	Carga	Série 1	Serie 2	Série 3
A1)	Hip Thrust com Barra	3	4 a 5	~ 70kg			
A2)	Salto Horizontal a 2 Pés	3	4				
B1)	Agachamento com Salto com Barra	3	4 a 5	~ 30kg			
B2)	Salto para a Caixa com CMJ	3	4				
C1)	Drop Jump	3	3				

Potência - Tronco			
Ordem	Exercício	Séries	Reps
A1)	Arremesso com Rotação Alternada	3	4 Cada Lado
A2)	Pallof Press (Lado Dir.)	3	3x 10" ON: 5" OFF
B1)	Arremesso Acima da Cabeça para Chão com Rotação	3	4 Cada Lado
B2)	Pallof Press (Lado Esq.)	3	3x 10" ON: 5" OFF

Observações	
<b>Ordem dos exercícios:</b> "A1+ A2" = Realizar um exercício seguido do outro.	
<b>Tempo de descanso:</b> 2'- 3'	
<b>Essencial Respeitar os Intervalos de Descanso!</b>	
<b>Intensão máxima de mover a carga com velocidade!</b>	

Figura 14 - Plano de Musculação (Compound Training - Sessão de Potência)

Após essas 3 semanas, os atletas passaram a realizar um método de treino denominado por “Complex Training”, que também segundo a descrição de (Stasinaki, et al., 2015), os exercícios de força e potência são realizados em conjunto na mesma sessão: uma série de um exercício de força com carga elevada (>80% 1RM) seguida por uma série de um exercício com carga baixa (balístico), mas realizado a alta velocidade. O exercício de força e o exercício de potência devem ser semelhantes a nível biomecânico e no seu vetor, como por exemplo, juntar o exercício de agachamento com barra seguido de saltos verticais (Abade, et al., 2019). Esta metodologia foi abordada ao longo de 7 semanas com a frequência de 2 treinos semanais, contabilizando um total de 14 sessões de treino ao longo dessas semanas. Para além da extensa literatura que demonstra efeitos positivos na performance desportiva com a aplicação desta metodologia (Ebben, 2002) (Stasinaki, et al., 2015) (Freitas, Martinez-Rodriguez, Calleja-González, & Alcaraz, 2017) (Cormier, Freitas, Rubio-Arias, & Alcaraz, 2020), intervenções com número de semanas e número total de sessões de treino semelhantes mostraram efeitos positivos na performance dos atletas (Freitas, Martinez-Rodriguez, Calleja-González, & Alcaraz, 2017) (Cormier, Freitas, Rubio-Arias, & Alcaraz, 2020). Para além disso, esta metodologia permite também a manutenção dos níveis de força máxima desenvolvidos previamente durante a época (Abade, et al., 2020).

É apresentado de seguida exemplos de planos de treinos executados ao longo da época que seguiam a ideologia desta metodologia:



**Programa de Treino de Força**  
**Foco: Complex Training (2ª Feira)**  
**Época: 2020 / 2021**      Sessão Nr: \_\_\_\_\_      Dia: \_\_\_\_\_  
**Atleta:** \_\_\_\_\_

Membros Superiores								
Ordem	Exercício	Séries	85% RM	Carga/Reps	85% RM	Carga/Reps	90% RM	Carga/Reps
A1)	Elevações	3	2 RIR		2 RIR		1 RIR	
A2)	Arremesso Acima da Cabeça para Chão	3	4 Reps		4 Reps		4 Reps	
B1)	Supino (Carga Máxima)	3	4 a 5		4 a 5		2 a 3	
B2)	Arremesso do Peito para Frente c/ Extensão	3	4 Reps		4 Reps		4 Reps	
C1)	Press Militar ou Remada Curva	3	~10kg / 30kg		5 Reps		Sempre Igual	

Membros Inferiores								
Ordem	Exercício	Séries	85% RM	Carga/Reps	85% RM	Carga/Reps	90% RM	Carga/Reps
A1)	Hip Thrust com Barra	3	80kg a 100kg		5 Reps		Sempre Igual	
A2)	Salto Horizontal a 2 Pés	3	4 Reps		4 Reps		4 Reps	
B1)	Agachamento (Carga Máxima)	3	4 a 5		4 a 5		2 a 3	
B2)	Salto para a Mesa ou Squat Jump com Barra	3	4 Reps / ~20kg		4 Reps		4 Reps	
C2)	Drop Jump	3	3 Reps		3 Reps		3 Reps	

Tronco			
Ordem	Exercício	Séries	Reps
A1)	Arremesso com Rotação Alternada	3	4 Cada Lado
A2)	Pallof Press (Lado Dir.)	3	3x 10" ON: 5" OFF
B1)	Arremesso Acima da Cabeça para Chão com Rotação	3	4 Cada Lado
B2)	Pallof Press (Lado Esq.)	3	3x 10" ON: 5" OFF

Observações	
<i>Ordem dos exercícios: "A1+ A2" = Realizar um exercício seguido do outro.</i>	
<i>Tempo de descanso: 2'- 3' (Intercalar Membros Superiores com Inferiores)</i>	
<i>Essencial Respeitar os Intervalos de Descanso!</i>	
<i>Intensão máxima de mover a carga com velocidade!</i>	

**Figura 16 - Plano de Musculação (Complex Training - Realizado à 2ª Feira)**



## Programa de Treino de Força

Foco: Complex Training (4ª Feira)

Época: 2020 / 2021

Sessão Nr: \_\_\_\_\_

Dia: \_\_\_\_\_

Atleta: \_\_\_\_\_

Tronco - Warm-Up								
Ordem	Exercício	Séries	Reps					
A1)	Pallof Press (Lado Dir.)	3	3x 10" ON: 5" OFF					
A2)	Pallof Press (Lado Esq.)	3	3x 10" ON: 5" OFF					
A3)	Rollout com mãos	4	3x 10 Reps					
Membros Superiores								
Ordem	Exercício	Séries	85% RM	Carga/Reps	85% RM	Carga/Reps	90% RM	Carga/Reps
A1)	Supino (Carga Máxima)	3	4 a 5		4 a 5		2 a 3	
A2)	Arremesso do Peito para Frente c/ Extensão	3	4 Reps		4 Reps		4 Reps	
B1)	Press Militar ou Remada Curva	3	~10kg / 30kg		5 Reps		Sempre Igual	
Membros Inferiores								
Ordem	Exercício	Séries	85% RM	Carga/Reps	85% RM	Carga/Reps	90% RM	Carga/Reps
A1)	Agachamento (Carga Máxima)	3	4 a 5		4 a 5		2 a 3	
A2)	Salto para a Mesa ou *Squat Jump com 20kg	3	4 Reps		4 Reps		4 Reps	
B2)	Hip Thrust com Barra	3	80kg a 100kg		5 Reps		Sempre Igual	
Observações								
<i>Ordem dos exercícios: "A1+ A2" = Realizar um exercício seguido do outro.</i>								
<i>Tempo de descanso: 2'- 3' (Intercalar Membros Superiores com Inferiores)</i>								
<i>Essencial Respeitar os Intervalos de Descanso!</i>								
<i>Intensão máxima de mover a carga com velocidade!</i>								

*Figura 17 - Plano de Musculação (Complex Training - Realizado à 4ª Feira)*

Para além destas metodologias apresentadas, de forma esporádica ao longo da época ocorreram também sessões de treino que visavam apenas o desenvolvimento de potência muscular dos atletas. Estas sessões eram realizadas em semanas competitivas em que existia jogo à quarta-feira ou quando existia a necessidade de reduzir a carga neural imposta aos atletas, essencialmente mais perto da fase final da época desportiva.

As dinâmicas da carga eram caracterizadas por repetições realizadas a elevada velocidade e com máxima intensão, baixo número de repetições (3-6 repetições), com intensidades de carga baixas a moderadas (<50% 1RM) e com tempos de recuperação entre 2 e 3 minutos (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2019). É essencial que os exercícios não sejam executados sobre fadiga, pois a fadiga inibe as adaptações de potência muscular.

É apresentado de seguida um exemplo de uma sessão de treino:



## Programa de Treino de Força

Foco: Potência

Época: 2020 / 2021

Sessão Nr: \_\_\_\_\_

Dia: \_\_\_\_\_

Atleta: \_\_\_\_\_

Potência - Membros Superiores							
Ordem	Exercício	Séries	Reps	Carga	Série 1	Serie 2	Série 3
A1)	Elevações	3	4 a 5	2 RIR			
A2)	Arremesso Acima da Cabeça para Chão	3	4				
B1)	Supino Explosivo com Lançamento	3	4 a 5	~40% RM			
B2)	Arremesso do Peito para Frente c/ Extensão	3	4				
C1)	Arnold Press	3	4 a 5	~10kg			

Potência - Membros Inferiores							
Ordem	Exercício	Séries	Reps	Carga	Série 1	Serie 2	Série 3
A1)	Hip Thrust com Barra	3	4 a 5	~100kg			
A2)	Salto Horizontal a 2 Pés	3	4				
B1)	Agachamento com Salto com Barra Livre	3	4 a 5	~30% RM			
B2)	Salto para a Caixa com CMJ	3	4				
C1)	Drop Jump	3	3				

Potência - Tronco			
Ordem	Exercício	Séries	Reps
A1)	Arremesso com Rotação Alternada	3	4 Cada Lado
A2)	Pallof Press (Lado Dir.)	3	3x 10" ON: 5" OFF
B1)	Arremesso Acima da Cabeça para Chão com Rotação	3	4 Cada Lado
B2)	Pallof Press (Lado Esq.)	3	3x 10" ON: 5" OFF

Observações	
<i>Ordem dos exercícios: "A1+ A2" = Realizar um exercício seguido do outro.</i>	
<i>Tempo de descanso: 2'- 3'</i>	
<i>Intensão máxima de mover a carga com velocidade!</i>	

**Figura 18 - Plano de Musculação (Potência)**

De referir também que, para além da importância que o treino de força tem na otimização da performance desportiva dos atletas, a mesma importância deve ser dada ao trabalho de resistência, também conhecido como “trabalho de condicionamento”. Em conversa com a restante equipa técnica e devido ao tempo limitado para abordar a componente técnico-tática, eram incluídos de forma regular exercícios grupais com bastantes transições ao longo das sessões de treino orientadas pelo treinador principal, em vez do trabalho analítico dessa capacidade, de forma a rentabilizar ao máximo as sessões de treino para que todas as componentes fossem abrangidas.

Como síntese de todas as metodologias abordadas e a organização das mesmas ao longo da época, é apresentado de seguida a planificação anual da equipa sénior com todas as sessões de treino realizadas no ginásio e os respetivos jogos:

	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21						
1	S	T		F	F	F	S	Força Máxima	S	Compound - Pot.	Q	F	T	1			
2	D	Q	FCGsAAS	S	S	Q	D	T	T	F	D	Q	J10 - FCP vs FCG	2			
3	S	Q	J14 - FCG vs AAS	T	Q	D	Q	Força Máxima	Q	J11 - SCH vs FCG	S	S	Potência	3			
4	T	S	D	Q	S	S	Força Máxima	Q	Q	Prevenção Lesões	F	T	S	4			
5	Q	S	FCGsISM	F	Q	J13 - FCG vs ADS	T	S	S	S	Complex Training	Q	J25 - FCG vs PAC	5			
6	Q	D	T	S	Cabo Verde	D	Q	Força Máxima	S	J14 - VFC vs FCG	T	Q	D	6			
7	S	S	Q	J15 - BFC vs FCG	S	Força Máxima	Q	D	D	Q	Complex Training	S	S	7			
8	S	T	Q	D	F	S	Força Máxima	S	Força Máxima	S	Compound - F.M.	Q	J26 - BOA vs FCG	8			
9	D	Q	S	S	Q	J16 - FCG vs FCP	S	T	T	S	D	D	Q	9			
10	S	Q	J18 - FCG vs CFB	T	Q	D	D	Q	J18 - ISM vs FCG	Q	Compound - Pot.	S	J22 - ABC vs FCG	Complex Training	F	10	
11	T	S	D	Q	J19 - FCG vs AVA	S	Força Máxima	S	Força Máxima	Q	Q	Prevenção Lesões	D	T	S	11	
12	Q	S	S	Q	S	S	T	S	S	S	S	Complex Training	Q	Isométricos + Balísticos	S	12	
13	Q	D	T	S	D	Q	Q	S	J17 - SCP vs FCG	S	J19 - AAS vs FCG	T	Q	D	S	13	
14	S	S	Q	S	S	Força Máxima	Q	D	D	Q	Complex Training	S	S	S	14		
15	F	FCGsADS	T	Q	D	T	S	S	Avaliações Físicas	S	Complex Training	Q	J27 - FCG vs MAD	T	S	15	
16	D	Q	S	S	Q	Força Máxima	D	F	T	S	D	D	Q	16			
17	S	Q	J17 - FCG vs ABG	T	Q	D	Q	Avaliações Físicas	Q	Complex Training	S	J23 - FCG vs ISM	S	Complex Training	Q	17	
18	T	S	J12 - FCG vs SCP	D	Q	S	S	Q	Q	Prevenção Lesões	D	T	T	S	18		
19	Q	ABCvsFCG	S	S	Q	S	J18 - EAG vs FCG	T	S	S	S	Complex Training	Q	Potência	S	19	
20	Q	D	T	S	D	Q	Q	S	J18 - FCG vs SLB	S	J20 - FCG vs BFC	T	D	D	20		
21	S	S	Q	S	J11 - FCG vs BOA	S	Força Máxima	Q	D	D	Q	Complex Training	S	S	21		
22	S	FCGsPÓVOA	T	Q	D	T	S	S	Compound - F.M.	S	Complex Training	Q	J28 - ADS vs FCG	T	S	22	
23	D	Q	S	S	Avaliações Físicas	Q	J10 - PAC vs FCG	S	T	T	S	D	Q	23			
24	S	Q	S	T	Q	Q	D	Q	Compound - Pot.	Q	Complex Training	S	J24 - AVA vs FCG	S	Complex Training	Q	24
25	T	S	D	Q	F	S	S	Q	Prevenção Lesões	Q	Prevenção Lesões	F	T	S	25		
26	Q	AASvsFCG	S	J13 - SLB vs FCG	S	Q	S	S	S	S	S	Complex Training	Q	Potência	S	26	
27	Q	D	T	S	D	Q	S	J18 - FCG vs ABC	S	J21 - CFB vs FCG	T	D	D	27			
28	S	S	Q	S	S	Força Máxima	Q	Força Máxima	D	D	Q	Complex Training	S	S	28		
29	S	FCGsAVA e ABC	T	Q	D	J12 - MAD vs FCG	T	S	S	Complex Training	Q	S	J29 - FCG vs VFC	T	S	29	
30	D	Q	S	S	Q	Força Máxima	S	T	T	S	J16 - FCG vs SCH	D	Q	30			
31	S	S	S	Q	Q	D	D	Q	Complex Training	Q	S	Potência	31				

Figura 19 - Planeamento anual com todas as sessões de treino de força

#### 4.2.4. Monitorização e controlo das cargas de treino

“Treinar é avaliar, avaliar é treinar”

Mário Simões

O interesse da comunidade científica na investigação relacionada com a monitorização e controlo da carga de treino tem vindo a aumentar de forma significativa nos últimos anos, atendendo à elevada exigência que é imposta aos atletas em contexto de treino/jogo e que muitas vezes origina a ocorrência de lesões. Aliado a isto, o desenvolvimento tecnológico permitiu o aparecimento de ferramentas que avaliam e monitorizam de forma mais precisa a resposta individual de cada atleta, auxiliando assim os profissionais da área a diminuir a ocorrência de lesões por aumentos excessivos das cargas de treino. Reforçando esta ideia, (Malone, Roe, Doran, Gabbett, & Collins, 2017) referem que grande percentagem das lesões sem contacto nos tecidos moles são originadas devido a aumentos rápidos e excessivos da carga de treino.

O controlo contínuo (ou monitorização) procura quantificar e qualificar as dimensões da carga e os seus efeitos nas variações do bem-estar e da prontidão dos atletas (Gabbett, et al., 2017). Sendo a fadiga um fenómeno complexo que pode ser originada por diversos mecanismos que provocam uma diminuição na performance desportiva (Halsen, 2014), é importante clarificar a definição de 2 termos relacionados com esta temática: carga interna e carga externa.

A carga interna é referente à exigência biológica (fisiológica e/ou psicológica) que o trabalho realizado impõe ao atleta (Burgess, 2017) (Halson, 2014) e pode ser quantificada através de métodos diretos (Ex: frequência cardíaca, concentração de lactato sanguíneo, entre outros) ou indiretos (Ex: percepção subjetiva de esforço, questionários de bem-estar, entre outros) (Clemente & Silva, 2021). Já a carga externa é referente ao trabalho realizado pelo atleta, sendo uma medida objetiva do trabalho que o atleta realizou durante o treino ou jogo (Halson, 2014). Tipicamente descreve as exigências solicitadas ao atleta para realizar as suas ações (Ex: distância percorrida, acelerações e desaceleração, mudanças de direção, entre outros) (Burgess, 2017). Por estes motivos, a informação obtida através da carga interna deve ser correlacionada com a informação da carga externa ou então cruzada com algum indicador de fadiga (Ex: testes de impulso).

Posto isto, para a recolha de informação referente à carga interna era realizado o questionário de percepção subjetiva de esforço (PSE) após cada sessão de treino. Para a realização deste questionário era utilizada uma adaptação à escala de Borg denominada de Escala CR-10 (Foster, et al., 2001), que consiste na quantificação da percepção de esforço do atleta através duma escala de 0 a 10. Após o treino, o estagiário realizava a pergunta “como te sentiste hoje no treino” e os atletas respondiam com o número correspondente à sensação de esforço deles.

<b>0</b>	<b>REPOUSO</b>
<b>1</b>	<b>DEMASIADO LEVE</b>
<b>2</b>	<b>MUITO LEVE</b>
<b>3</b>	<b>LEVE</b>
<b>4</b>	<b>LEVE - MODERADO</b>
<b>5</b>	<b>MODERADO</b>
<b>6</b>	<b>MODERADO - INTENSO</b>
<b>7</b>	<b>INTENSO</b>
<b>8</b>	<b>MUITO INTENSO</b>
<b>9</b>	<b>MÁXIMO</b>
<b>10</b>	<b>EXAUSTIVO</b>

*Figura 20 - Ilustração da tabela utilizada para o questionário PSE*

Posteriormente, o valor atribuído pelo atleta era multiplicado pela duração da sessão de treino, resultando num valor que expresso em unidades arbitrárias (U.A.). Esse processo é denominado

de “*session-RPE*” ou Sessão-PSE em português, e consiste na classificação da carga ao longo da época com base no esforço percebido pelo atleta.

Para além de ser um método fiável, é também um método de fácil execução, facilmente compreendido pelos atletas, não invasivo e não dispendioso. De salientar ainda que primeira semana da pré-época deve funcionar como uma familiarização dos atletas com este método.

$$\text{Sessão-PSE (U.A.)} = \text{PSE} \times \text{Duração da Sessão de Treino (Minutos)}$$

Figura 22 - Formula Sessão-PSE

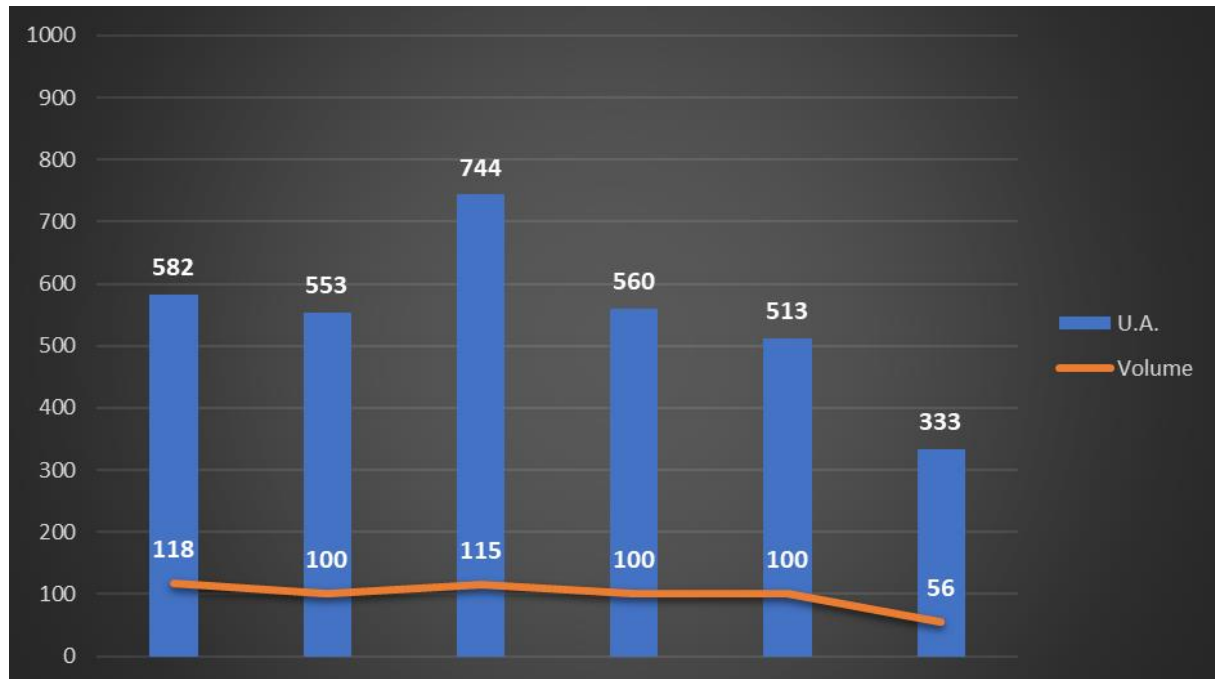


Figura 21 - Gráfico da Sessão-PSE coletivo de uma semana com jogo ao Sábado

Ainda no que diz respeito à Sessão-PSE, os dados recolhidos permitem monitorizar o historial de cargas dos atletas através do rácio “*Acute:Chronic Workload Ratio*” (ACWR), denominado em português de Rácio de Carga Aguda:Crónica. Este rácio procura ajudar os treinadores a compreender a preparação física do atleta bem como o risco relativo de lesão, podendo, portanto, ajudar a evitar a ocorrência de lesões. Este rácio baseia-se na afirmação de Banister, citada por (White, 2017), que diz “a performance de um atleta em resposta ao treino pode ser estimado a partir da diferença entre uma função negativa (fadiga) e uma função positiva (aptidão)”.

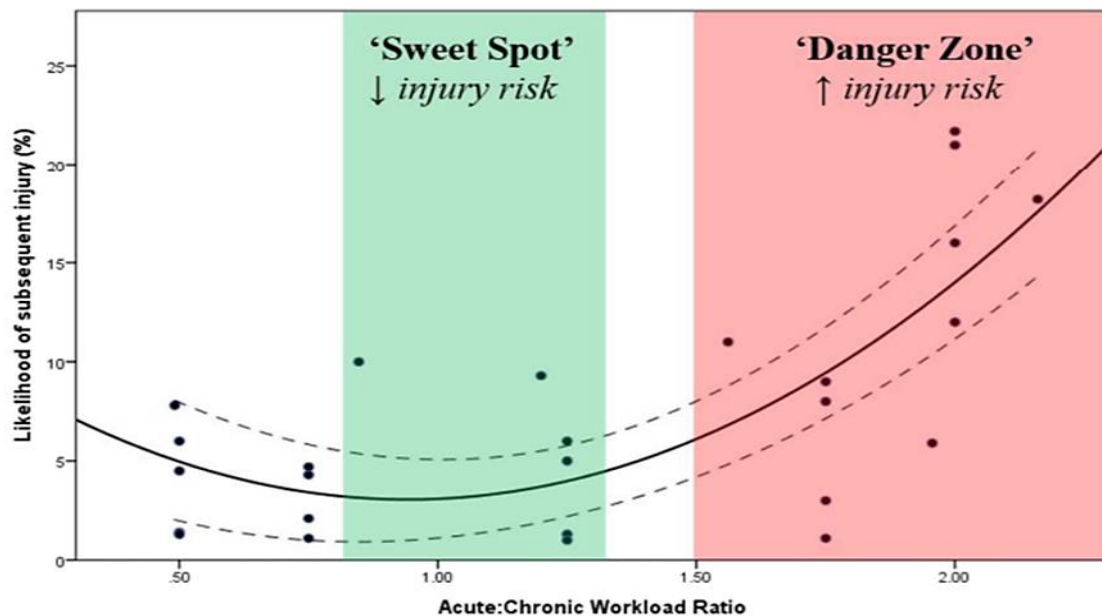
Neste sentido, a carga aguda consiste na carga de trabalho reportada por um atleta através do sessão-PSE nos últimos 7 dias (1 semana) e representa a “fadiga”. Já a carga crónica consiste na média dos valores reportados na carga aguda para os últimos 28 dias (4 semanas) e representa a “aptidão” do atleta. Posteriormente, o rácio de carga aguda:crónica é calculado dividindo a carga de trabalho aguda (fadiga) pela carga de trabalho crónica (aptidão). Por exemplo, ao

dividir uma carga aguda de 450 U.A. por uma carga crónica de 500 U.A., obtém-se um valor de ACWR de 0,90 ( $450/500 = 0,90$ ).

$$\text{ACWL (U.A.)} = \text{Carga Aguda} / \text{Carga Crónica}$$

*Figura 23 - Formula Acute:Chronic Workload Ratio*

De forma a fornecer linhas orientadoras aos treinadores de como interpretar e aplicar o ACWR de forma correta, (Gabbett T. , 2016) apresenta um gráfico onde representa a relação entre este rácio e o risco de ocorrência de lesões:



*Figura 24 - Gráfico que ilustra a associação do risco de lesão com o ACWR (Sugerido por Gabbett T. , 2016)*

Através deste gráfico e do respetivo artigo onde o mesmo é mencionado (Gabbett T. , 2016), é possível identificar 3 zonas distintas onde enquadrar os atletas de acordo com os valores obtidos no ACWR:

- **< 0,80** (Pouca carga de treino e associado a alto risco de lesão)
- **0,80 – 1,30** (Carga de treino ótima e associado a pouco risco de lesão – “*Sweet Spot*”)
- **> 1,50** (Muita carga de treino e associado a alto risco de lesão – “*Danger Zone*”)

No entanto é importante salientar que estes valores não devem ser seguidos como “lei” e por isso, não significa que por um atleta se encontrar com um valor associado a um alto risco de lesão que a lesão vai ocorrer. Fatores como historial de cargas de treino, historial de lesões, o tipo de exposição em contexto de competitivo têm uma grande influencia na tolerância do atleta à carga de treino e à subsequente possível ocorrência de lesão (White, 2017). A acrescentar aos fatores mencionados, no contexto de atletas semiprofissionais é também necessário ter uma

grande atenção a fatores de stress que possam ocorrer fora do contexto desportivo (família, trabalho, entre outros).

Como já foi anteriormente referenciado, aumentos rápidos e excessivos da carga de treino originam grande percentagem das lesões sem contacto nos tecidos (Malone, Roe, Doran, Gabbett, & Collins, 2017). Neste sentido, para minimizar a ocorrência de lesões devem ser evitados aumentos na carga de treino superiores a 10% em comparação com a semana anterior (carga aguda) (White, 2017). No sentido oposto, um estudo realizado com atletas de rugby mostrou que atletas com cargas de treino crónicas mais altas apresentavam menos propensão à ocorrência de lesões quando eram expostos a cargas de treino agudas elevadas (Hulin, Gabbett, Lawson, Caputi, & Sampson, 2015).

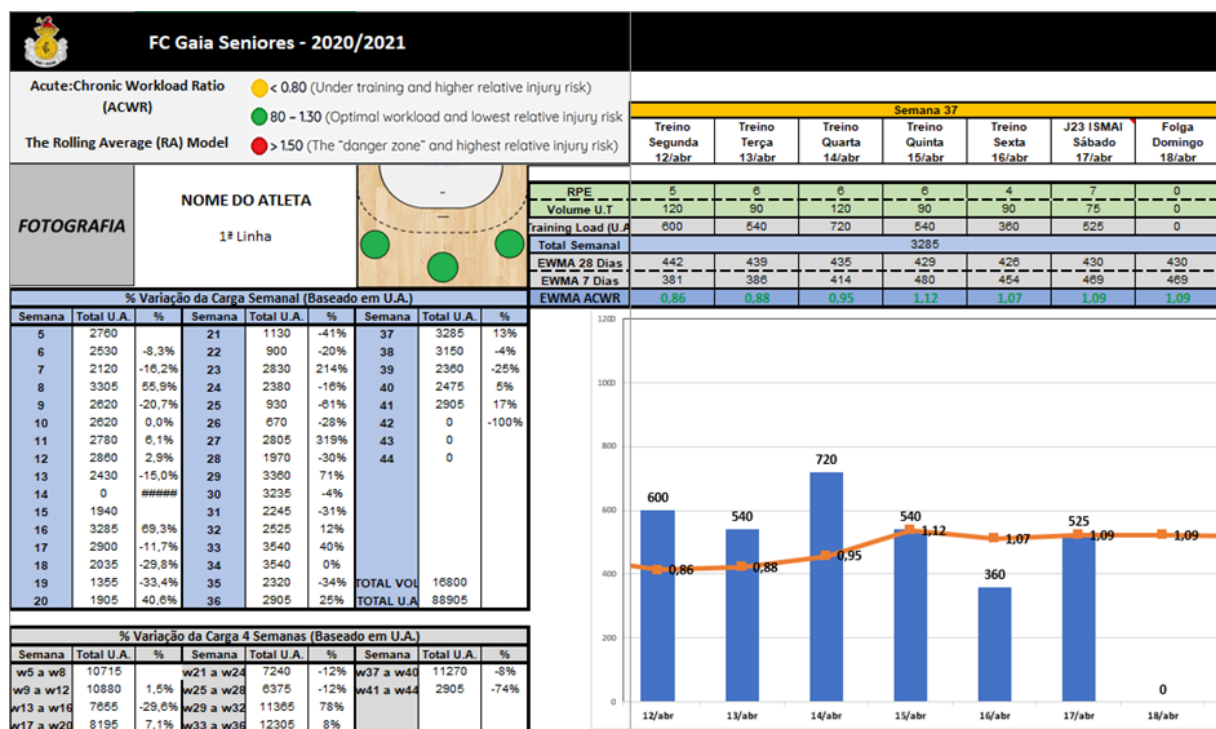


Figura 25 - Exemplo do ACWR Individual de um atleta na semana 37 da época

No que diz respeito à carga externa, face à falta de meios tecnológicos como a utilização de dispositivos GPS, a solução encontrada foi a realização de testes de impulsão vertical no dia anterior ao jogo de forma a avaliar a fadiga neuromuscular e a respetiva prontidão dos atletas para a competição.

Um dos testes de impulsão vertical mais realizados como ferramenta de avaliação da função neuromuscular é o CMJ. No entanto, devido à componente reativa que a modalidade solicita aos atletas com diversos saltos, acelerações/desacelerações e mudanças de direção, foi escolhido o teste Drop Jump. Com a utilização deste teste, para além de ser possível verificar alterações na capacidade de produção de força no ciclo muscular alongamento-encurtamento (tal

como o CMJ permite), torna-se também possível verificar alterações no índice de força reativa, onde além da altura do salto é também observado o tempo de contacto no solo que o atleta necessita. A redução de ambos os parâmetros em comparação com os saltos anteriores podem ser indicadores de um aumento da fadiga neuromuscular.

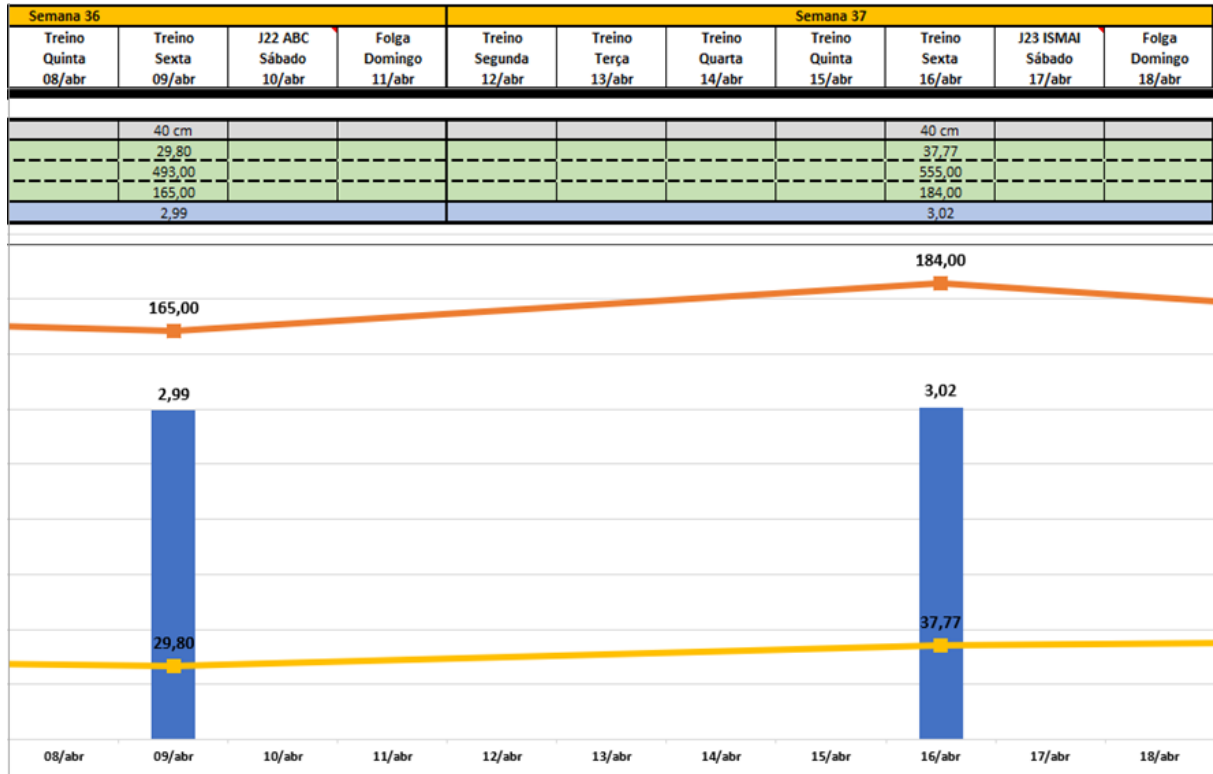


Figura 26 – Exemplo da variação da fadiga neuromuscular de um atleta avaliada através do teste Drop Jump nas semanas 36 e 37

Os dados recolhidos através do teste Drop Jump (Função Neuromuscular) são cruzados com os dados do sessão-PSE/ACWR (Carga Interna) de forma a perceber as relações entre ambas as variáveis. Desta forma é seguida a seguinte lógica de pensamento:

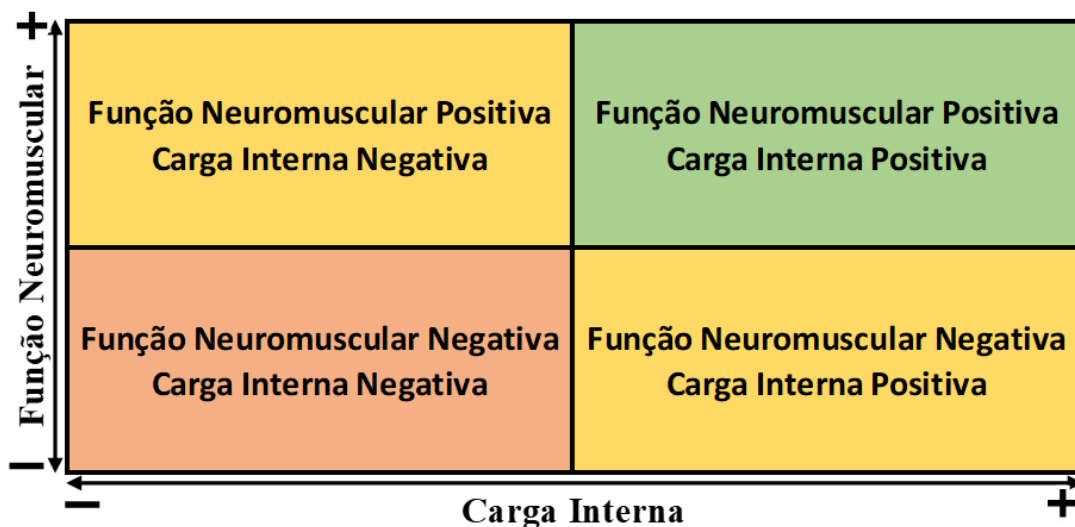


Figura 27 - Lógica de pensamento no cruzamento dos dados entre a função neuromuscular e da carga interna

#### **4.2.5. Colaboração com a Unidade de Saúde e Rendimento da Federação de Andebol de Portugal**

Ao longo da época desportiva surgiu a hipótese de colaborar com a Unidade de Saúde e Rendimento (USR) da Federação de Andebol de Portugal (FAP), assumindo a função de fisiologista. Inicialmente a intervenção do estagiário ocorreu junto das seleções masculinas de andebol indoor nos escalões de Sub-20, Sub-17 e Sub-19, respetivamente. A finalidade desta intervenção era a realização das avaliações físicas durante os respetivos estágios.

A equipa técnica presente nos estágios mencionados era composta por:

- Treinadores Principais: Nuno Santos e Carlos Martingo;
- Treinadores-Adjuntos: João Varejão, João Antunes e Ricardo Candeias;
- Fisiologista: Fábio Araújo
- Analista de Vídeo: Nicolau Almeida;
- Fisioterapeutas: Francisca Coutinho, Joana Lemos e Marco Mendes

Posteriormente, surgiu a oportunidade de colaborar com as seleções masculinas e femininas na vertente de andebol de praia, colaborando integralmente em todos os estágios que decorreram para os escalões de Sub-17 e Seniores, que culminou na participação do Campeonato da Europa da modalidade no escalão de Seniores. Na vertente de andebol de praia, era responsabilidade do estagiário a operacionalização das seguintes funções:

- Realização de avaliações físicas;
- Recolha de dados alusiva à monitorização de cargas de treino e tratamento dos respetivos dados;
- Elaboração e envio de relatórios diários para os treinadores;
- Operacionalização do aquecimento em contexto de treino e em contexto de competição;
- Prescrição e operacionalização das sessões de treino orientadas para o desenvolvimento das qualidades físicas, tanto em contexto de ginásio como em contexto de treino na praia;
- Gestão e operacionalização de toda a suplementação cedida pela FAP;
- Organização e operacionalização de estratégias de recuperação.

A equipa técnica presente nos diversos estágios realizados era composta por:

- Treinadores Principais: Paulo Félix e Agustín Rodriguez;

- Treinadores-Adjuntos: Nuno Silva e Rui Medeiros;
- Fisiologista: Fábio Araújo;
- Fisioterapeutas: Erica Balseiro, Andreia Dipp, Joana Lemos e Marco Mendes;
- Chefe da Comitativa: Leonor Mallozzi;
- Coordenador Técnico: Paulo Félix;
- Médico: Luís Bettencourt (Apenas durante o Campeonato da Europa);
- Analista de Vídeo: Nicolau Almeida (Apenas durante o Campeonato da Europa);

Devido às diversas funções desempenhadas pelo estagiário em ambas as vertentes da modalidade, com maior contribuição na vertente de andebol de praia, este capítulo foi dividido em subtemas que abordam as mesmas de forma sucinta.

#### ✓ **Avaliações Físicas:**

No que respeito ao processo de avaliação física dos atletas, os testes e respetivos protocolos utilizados foram muito idênticos aos descritos anteriormente no contexto do FC Gaia, com a acrescento de 2 testes: Bronco Teste modificado da força de preensão manual através do teste “Maximal Handgrip Strength Test”.

O Bronco Teste modificado consiste na adaptação do tradicional Bronco Teste adaptado para as dimensões de um pavilhão, mantendo na mesma a realização dos 1200 metros em corrida com diversas mudanças de direção. O principal objetivo deste teste consiste na identificação da “Maximal Aerobic Speed” (M.A.S.), traduzido em português para Velocidade Aeróbia Máxima (V.A.M.) (Clemente & Silva, 2021).

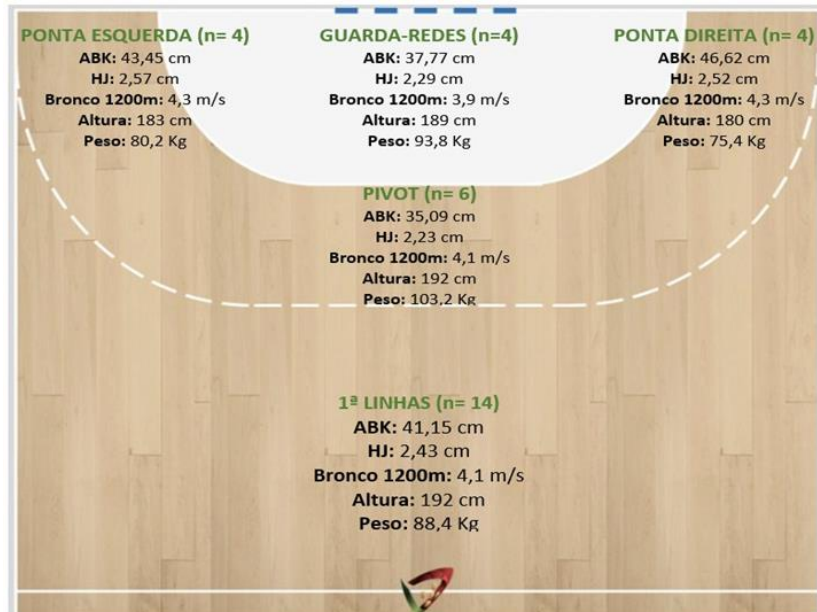
Já o teste “Maximal Handgrip Strength Test” consiste em determinar a força máxima produzida pelo antebraço através da preensão manual, tendo os atletas de segurar um dinamómetro e exercer o máximo de força que lhe for possível durante 5 segundos (Clemente & Silva, 2021).

É apresentado de seguida as baterias de testes realizadas na vertente de andebol indoor e na vertente de andebol de praia, bem como a caracterização física dos atletas de ambas as vertentes:

Bateria de testes realizado na vertente de Andebol Indoor:

- Altura;
- Peso;
- Countermovement Jump;
- Squat Jump;
- Rácio de Utilização Excêntrica;

- Salto Horizontal;
- Bronco Teste modificado;
- 1RM Agachamento;
- 1RM Supino.



*Figura 28 - Caracterização dos atletas masculinos da seleção nacional da vertente de Andebol Indoor*

Bateria de testes realizado na vertente de Andebol de Praia:

- Altura;
- Peso;
- Countermovement Jump;
- Squat Jump;
- Rácio de Utilização Excêntrica;
- Handgrip;
- Bronco Teste modificado.



**Figura 29** - Caracterização dos atletas masculinos da seleção nacional da vertente de Andebol de Praia

De salientar que todos os dados recolhidos nas avaliações físicas contribuíram para a elaboração do *abstract*, que será apresentado no capítulo “Estudo Científico” presente no final deste relatório de estágio, em colaboração com a restante equipa da Unidade de Saúde e Rendimento da Federação de Andebol de Portugal.

✓ **Treino de Força:**

Ao longo dos diversos estágios de preparação para o Campeonato da Europa de Andebol de Praia com os escalões de Seniores masculinos e femininos, foi possível a introdução de pequenas sessões de força no ginásio.

Nestas sessões, tal como no contexto do FC Gaia, foi abordado maioritariamente o método “*Complex Training*” de forma a oferecer aos atletas um estímulo com cargas elevadas seguido de um estímulo com cargas leves e velocidades altas. Como nas seleções de andebol de praia não foram realizados testes para determinar a 1RM dos atletas, foi utilizado o questionário de repetições na reserva para ajustar a carga a realizar.

Para além do método “*Complex Training*”, outra metodologia abordada foi o treino isométrico com contrações máximas. A utilização desta metodologia fundamentou-se na evidencia científica que defende que este método é uma ótima forma de adquirir adaptações neuromusculares positivas sem desenvolver níveis de fadiga excessivas (Lum & Barbosa, 2019), algo que era o pretendido tendo em conta o alto volume de treino acumulado ao longo dos estágios.

A evidencia sobre esta temática mostra que para a otimização dos níveis de força máxima devem ser realizadas contrações máximas entre 1 e 5 segundos, com uma acumulação total por sessão no máximo de 90 segundos e recomenda a junção de uma contração isométrica seguida de uma contração balística, de forma a otimizar a taxa de produção de força (Lum & Barbosa, 2019).

Neste sentido, a prescrição da sessão de treino que seguia esta metodologia teve estas linhas orientadoras como referência, sendo proposto que cada atleta realizasse 3 séries de 4 segundos de contração isométrica máxima, seguido de um exercício balístico com um padrão de movimento similar. Os exercícios propostos foram agachamento seguido de salto para uma caixa de 40 cm e do exercício de supino seguido de arremesso com bola medicinal.

De salientar que o estímulo auditivo para os atletas iniciarem a contração isométrica era dado sem o atleta estar à espera, promovendo assim uma rápida reação por parte dos mesmos.

#### ✓ **Treino HIIT:**

Após a participação da seleção sénior feminina no torneio internacional realizado na ilha das canárias, foi identificado pela equipa técnica que as atletas não aguentavam o elevado ritmo que era pedido ao longo de todo o jogo. Dessa forma, e através dos dados da Velocidade Aeróbia Máxima de cada atleta recolhidos através do Bronco Teste, foi possível prescrever sessões de “*High-Intensity Interval Training*” (HIIT) de forma individualizada, com o propósito de otimizar a performance das atletas.

O treino HIIT pode ser dividido em diversos tipos, dependendo do tipo de adaptação que é pretendido obter. Desta forma, o método escolhido foi o método intervalado extensivo de média duração, com uma duração da carga de 90’’ e com descanso passivo de 90’’ a uma intensidade de 100% da Velocidade Aeróbia Máxima das atletas, realizando o total de 6 séries. A distância a percorrer correspondia à distância da área de uma baliza à outra num campo de andebol de praia (30 metros ir e vir). A escolha deste método baseou-se nas adaptações adquiridas com a realização do mesmo, promovendo maiores adaptações no sistema aeróbio e anaeróbio, mas sobrecarregando muito pouco o sistema neuromuscular, algo pretendido devido ao elevado

volume de treino a que as atletas eram expostas no decorrer dos estágios. Após o término do estágio, as atletas tiveram que cumprir um pequeno planeamento em casa que seguia a metodologia abordada, tendo que se deslocar a um campo de andebol de praia e filmar os treinos, de forma a enviar para o estagiário de forma a este conferir a performance das mesmas.

Nome	Tempo por volta	Nrº de Voltas	Tempo por volta	Nrº de Voltas
Atleta 1	14 segundos	6 voltas e meia	13 segundos	7 voltas
Atleta 2	13 segundos	7 voltas	12 segundos	7 voltas e meia
Atleta 3	12 segundos	7 voltas e meia	12 segundos	7 voltas e meia
Atleta 4	12 segundos	7 voltas e meia	11 segundos	8 voltas
Atleta 5	12 segundos	7 voltas e meia	11 segundos	8 voltas
Atleta 6	10 segundos	8 voltas e meia	10 segundos	8 voltas e meia
Atleta 7	11 segundos	8 voltas	10 segundos	8 voltas e meia
Atleta 8	11 segundos	8 voltas	10 segundos	8 voltas e meia
Atleta 9	12 segundos	7 voltas e meia	11 segundos	8 voltas
Atleta 10	12 segundos	7 voltas e meia	11 segundos	8 voltas
Atleta 11	12 segundos	7 voltas e meia	11 segundos	8 voltas
Atleta 12	11 segundos	8 voltas	10 segundos	8 voltas e meia
Atleta 13	12 segundos	7 voltas e meia	11 segundos	8 voltas
Atleta 14	14 segundos	6 voltas e meia	13 segundos	7 voltas
Atleta 15	11 segundos	8 voltas	10 segundos	8 voltas e meia
Atleta 16	11 segundos	8 voltas	11 segundos	8 voltas
Atleta 17	10 segundos	8 voltas e meia	9 segundos	9 voltas



*Figura 30 - Ilustração do trabalho HIIT prescrito para a seleção sénior feminina*

Toda a informação adquirida pelo estagiário em relação a esta temática, bem como as respetivas referências, foram obtidas na realização do curso online “Treino Intervalado para Atletas de Elite”, lecionado pelo professor Pedro Cardoso e organizado pela empresa “Grupo Academy”. As referências utilizadas na conceção do curso foram: (Jovanović, 2018), (Paul & Buchheit, 2019) e (Baker, 2011).

✓ **Aquecimento em contexto de treino e jogo:**

No aquecimento em contexto de treino e jogo era abordada exatamente a mesma metodologia apresentada para o FC Gaia. A única alteração que ocorria era que, devido ao pouco tempo que tínhamos com os atletas para realizar trabalho de força, o aquecimento era visto como um momento para aplicar “micro doses” deste mesmo trabalho, com grande incidência no trabalho de core, rotadores externos do ombro e mecanismos de receção ao solo no terreno específico da modalidade (areia).

✓ **Monitorização de cargas:**

No que diz respeito à monitorização de cargas, esta componente tinha uma especial atenção em contexto de seleção nacional devido à grande acumulação de volume de treino a que os atletas são expostos e porque o principal foco neste contexto é manter os atletas os mais recuperados e otimizados possíveis para conseguir desempenhar a sua melhor performance em campo.

Neste sentido, a monitorização da sessão-PSE era realizada de forma igual ao contexto do FC Gaia. A acrescentar a esses dados, era também realizado um questionário de bem-estar todas as manhãs antes do pequeno-almoço, de forma a perceber como os atletas se sentiam no que diz respeito à sua prontidão física e psicológica.

Eram realizadas as seguintes perguntas:

Como foi o teu sono? *						
	1	2	3	4	5	
Tive insónias/Sonhei muito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito profundo/Tranquilizante

*Figura 31 - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 1)*

Como está o teu humor? *						
	1	2	3	4	5	
Muito irritado/Sinto-me em baixo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito motivado/Muito positivo

*Figura 33 - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 2)*

Como estás psicologicamente? *						
	1	2	3	4	5	
Muito stressado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito relaxado

*Figura 32 - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 3)*

Nível de aptidão física geral ? (fadiga) \*

1      2      3      4      5

Muito cansado                                    Muito bem/sinto-me pronto

**Figura 34 - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 6)**

Como estás das dores musculares? \*

1      2      3      4      5

Muito dorido                                    Sinto-me ótimo

**Figura 35 - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 5)**

Algum grupo muscular específico com dores musculares ou 'lesão'? \*

Peito

Costas

Ombros

Bicep

Tricep

Quadriceps

Isquiotibiais

Gêmeos

Pés

Adutores (parte interna da coxa)

Joelho

Abdominal

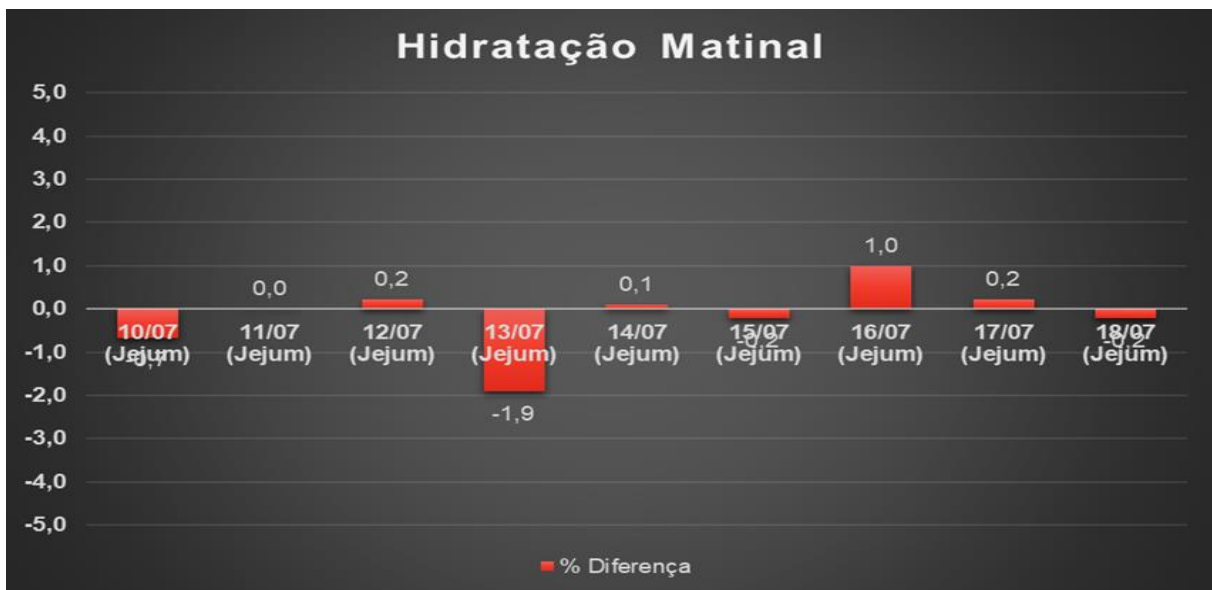
Glúteos

**Figura 36 - Questionário de Bem-Estar (Pergunta 6)**

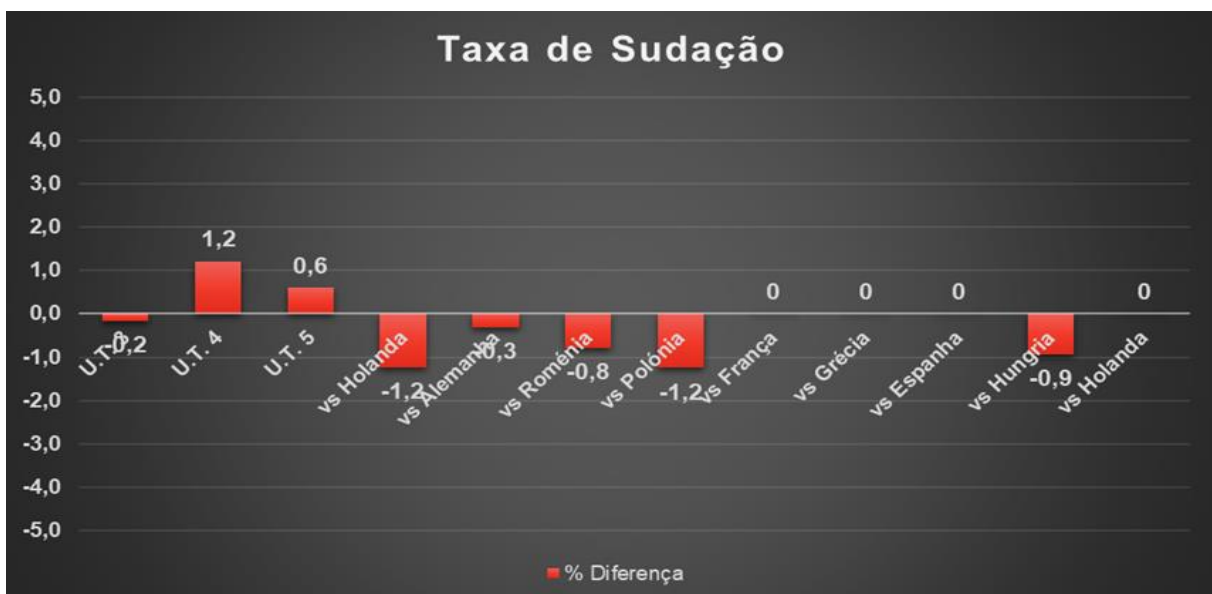
Para além dos dados obtidos através destes questionários, era também monitorizado o peso corporal de todas as atletas em jejum (Hidratação Matinal) e após os jogos (Taxa de Sudação), quando se encontravam em contexto competitivo. A pesagem regular dos atletas era realizada de forma a identificar possíveis variações no peso corporal dos atletas, permitindo assim obter o estado de hidratação dos mesmos.

Não permitir grandes níveis de desidratação é essencial no contexto desportivo, pois está associado a uma diminuição de performance (Nuccio, Barnes, Carter, & Baker, 2017), ainda para mais tratando-se de uma modalidade praticada na praia, muitas vezes debaixo de temperaturas elevadas.

Neste sentido, através da recolha regular destes dados era possível verificar a variação no peso corporal dos atletas e caso se verificassem perdas de peso acima de 2% (Cheuvront, Carter, & Sawka, 2003), o atleta era sensibilizado para ingerir uma maior quantidade de água. Caso essa intervenção não fosse suficiente, era utilizada suplementação desportiva para o efeito (orientada pelo departamento de nutrição da USR).



**Figura 37** - Gráfico representativo da variação da Taxa de Sudorese de uma atleta durante o Campeonato da Europa e o respetivo estágio de preparação



**Figura 38** - Gráfico representativo da variação do estado de Hidratação Matinal de uma atleta durante o Campeonato da Europa e o respetivo estágio de preparação

Todos estes dados eram diariamente reportados à equipa técnica através de um relatório sucinto com a junção de todas estas informações, para posterior discussão entre todos os elementos durante a reunião de final do dia.

É apresentado de seguida um exemplo de um relatório que contempla a monitorização de cargas para aquele dia e um aviso para as atletas que se encontravam com valores acima do desejado:

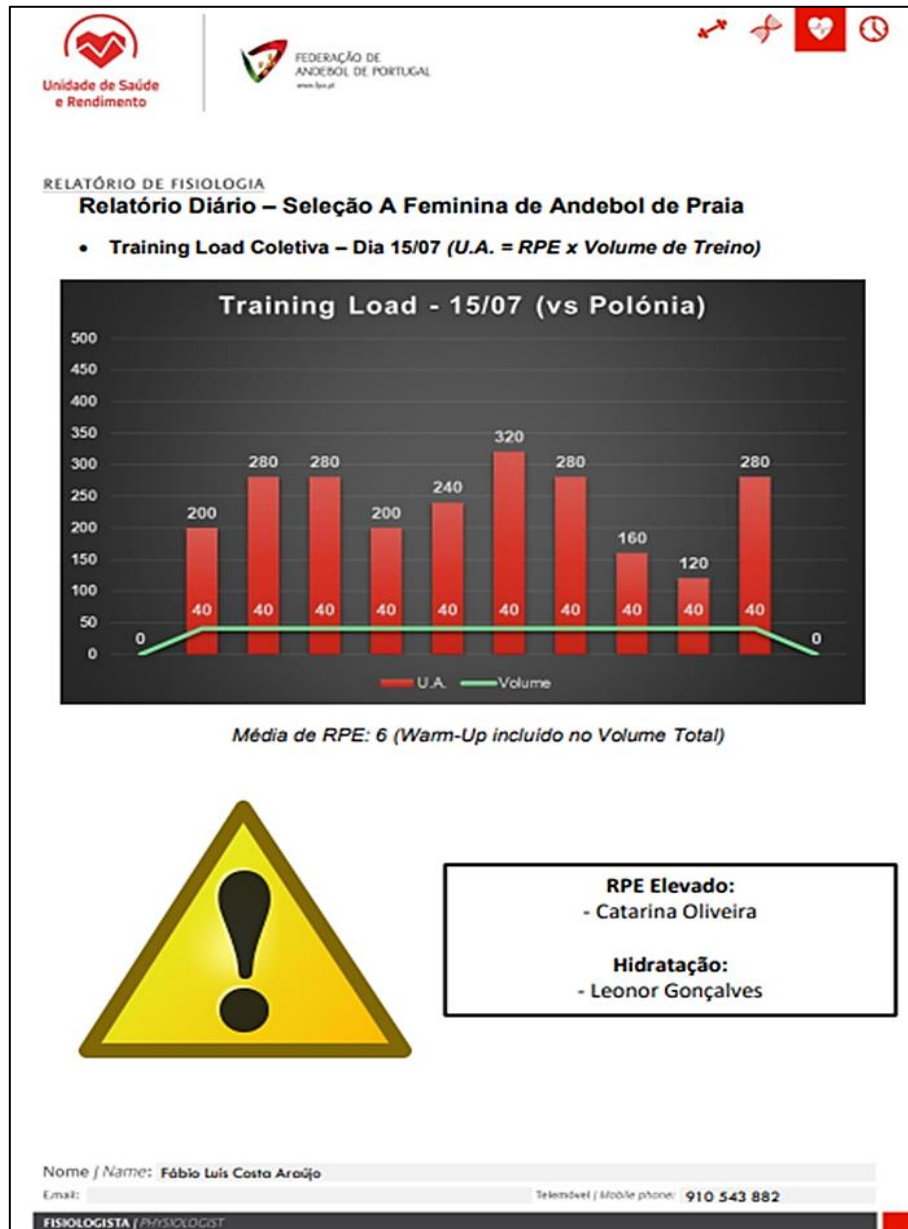


Figura 39 - Exemplo de um relatório coletivo enviado à equipa técnica

#### ✓ Estratégias de Recuperação:

A estratégia de recuperação mais utilizada foi a imersão dos membros inferiores em água fria, numa temperatura inferior a 15°C. A temperatura da água era controlada através um termómetro e era seguida uma logística de “protocolo ao minuto”, ou seja, os atletas ficavam com os

membros inferiores submersos o tempo correspondente à temperatura da água. Se a água estivesse a 13°C, os atletas ficavam 13 minutos, e assim sucessivamente.

Durante os estágios no CARSURF - Centro de Alto Rendimento da Nazaré, sempre que foi necessário aplicar esta estratégia de recuperação, o próprio local de estágios disponibilizava um pequeno tanque e gelo para a realização da mesma. No Campeonato da Europa realizado na Bulgária, tendo em conta que as seleções masculina e feminina ficaram hospedadas em hotéis diferentes, foi necessário comprar 2 piscinas para bebés de forma a cada equipa conseguir realizar os banhos de imersão no parque de estacionamento do hotel e era responsabilidade da equipa técnica comprar o gelo diariamente.

De salientar ainda que no CARSURF - Centro de Alto Rendimento da Nazaré, os banhos de imersão eram realizados num balneário devido ao vento que se sentia no exterior. Na Bulgária, estava muito calor e um ambiente seco, pelo qual era perfeitamente exequível a realização dos banhos de imersão no exterior.

#### 4.3. Planeamento e processo de treino – Operacionalização do microciclo

DATA	segunda	terça	quarta	quinta	sexta	sábado	domingo												OBJECTIVO
	22	23	24	25	26	27	28												MORFOCICLO DE COMPETIÇÃO/CONSOLIDAÇÃO
	<b>Ginásio</b>		<b>Ginásio</b>	<b>Prevenção Lesões</b>															Reforço no trabalho de ataque a 5:1 Continuação no desenvolvimento do sistema defensivo 5:1 e na sua transformação para 6:0!
22 a 28 de Fevereiro	<i>Obj:</i> Compound Training (Força Máxima)  <i>Variáveis:</i> 19/2º Set @ 85% RM para 4-5 Reps + 39/4º Set @ 90% RM para 2-3 Reps		<i>Obj:</i> Compound Training (Potência)  <i>Variáveis:</i> 3 Sets @ <50% RM para 4-5 Reps nos exercícios de força + 4 Reps para os exercícios balísticos	<i>Obj:</i> Treino em Circuito para reforço de estruturas regionais  <i>Variáveis:</i> 2 Set x 30" Work : 15" Rest															
	19h30 - 22h00	19h30 - 22h00	19h30 - 22h00	19h30 - 22h00	19h30 - 21h30	18h00													
	Ginásio e treino Trabalho de força, TTI, grupal e coletivo de ataque	Vídeo e treino Vídeo e trabalho de grupal e coletivo de defesa com TO	Ginásio e treino Trabalho de força, de transições individuais, grupais e coletivos	Vídeo e treino Vídeo, trabalho de prevenção de lesões, grupal e coletivo de defesa com TO	Treino Trabalho grupal e coletivo de ataque com TD	1/8 TP - FCG vs ABC Pav. FC Gaia													

Figura 40 - Apresentação do Microciclo com 1 Jogo (Semana 22 a 28 de Fevereiro)

Em reunião com a restante equipa técnica, ficou definido as funções que cada um desempenhava. Nesse sentido, o estagiário apenas desempenhava funções no que dizia respeito à componente física, não intervindo em aspetos técnico-táticos, a não ser que fosse pedido a sua colaboração no auxílio de alguns exercícios. Posto isto, nos microciclos apresentados apenas será explicado as tarefas em que o estagiário intervinha.

O primeiro microciclo apresentado (Figura 40) faz referência a uma semana com apenas 1 momento competitivo, realizado ao sábado. Os horários de treino apresentados são referentes a uma semana de confinamento geral onde apenas o plantel sénior da modalidade de andebol usava o pavilhão, isto por se tratar de uma equipa que compete numa divisão designada como

profissional, tendo por isso a oportunidade de escolher os horários que desejava. No entanto, excetuando os horários de treino, toda a restante estrutura e organização do microciclo transita do período pré-confinamento.

Tipicamente, as sessões de ginásio eram realizadas à segunda-feira e à quarta-feira. É sabido que o período de recuperação após jogo pode demorar entre 48 horas e 72 horas até os jogadores voltarem a apresentar índices físicos ótimos para a prática da modalidade, e por esse motivo a sessão de ginásio à segunda-feira pode coincidir ainda com a fase final do período de recuperação. No entanto, num contexto como o que a equipa do FC Gaia está inserido (semiprofissional), o mundo ideal nem sempre é praticável e a adaptação pode ser o segredo para o sucesso. Nesse sentido, na **segunda-feira** foi realizada uma sessão de força com um volume total de treino maior, abordando a metodologia “*Compound Training*” que era a destinada para fase da época apresentada. Em conformidade com este trabalho, e como o treinador principal sabia dos objetivos e variáveis da carga impostas no ginásio, no pavilhão era realizada uma sessão de trabalhos focada em aspetos individuais e ligeira intensidade no trabalho grupal.

**Terça-feira** era o dia em que o estagiário nenhum trabalho específico para além da ativação inicial quando lhe era solicitado, ou trabalho individual com algum jogador que se encontrasse em período de reabilitação. Neste dia também era realizada a primeira sessão de análise de vídeo da semana.

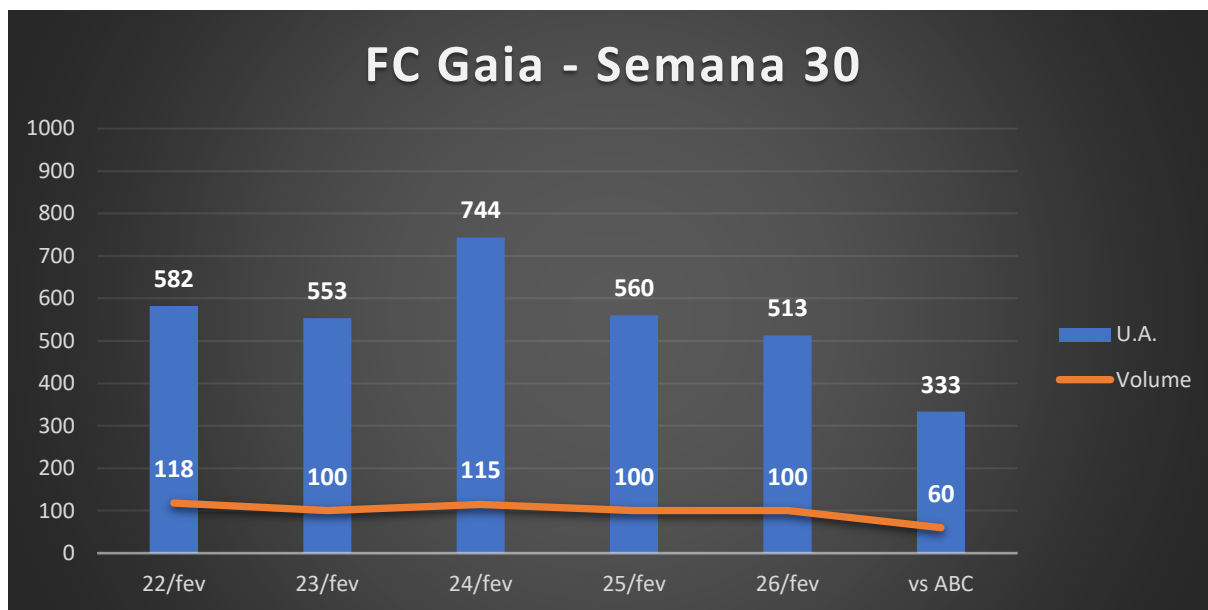
**Quarta-feira**, dia definido pelo treinador como o dia em que se abordava um maior número de transições e consecutivamente, maiores distâncias percorridas a alta velocidade, a sessão de ginásio era caracterizada por um volume de trabalho menor comparativamente a segunda-feira. Na semana apresentada, foi realizado um trabalho de potência muscular, seguindo a metodologia referida anteriormente,

**Quinta-feira**, após a segunda sessão de análise de vídeo da semana, era realizado um circuito de prevenção de lesões com incidência em estruturas musculares mais pequenas e que por norma são mais débeis, através de uma abordagem de “micro dose”.

As estruturas incididas regularmente eram grupos musculares como: rotadores externos do ombro, musculatura do core, adutores e abdutores da coxofemoral e isquiotibiais. Para além disso, eram também incluídos exercícios de mobilidade, pliometria de baixo impacto e exercícios de reação com tomadas de decisão.

**Sexta-feira** era o dia em que se realizava a avaliação da fadiga neuromuscular através do teste Drop Jump. Este teste era realizado sempre após a ativação inicial dos atletas.

**Todos os dias** era também responsabilidade do atleta recolher os valores de PSE de forma a ser possível calcular o sessão-PSE.



**Figura 41 - Apresentação do sessão-PSE coletivo (Semana 22 a 28 de Fevereiro)**

DATA	segunda	terça	quarta	quinta	sexta	sábado	domingo	OBJECTIVO
1 a 7 de Março	1	2	3	4	5	6	7	<b>MORFOCICLO DE COMPETIÇÃO/CONSOLIDAÇÃO</b> Continuação no trabalho de integração do J Rebelo! Trabalho de ataque à defesa 6:0 sem a utilização do dribble e reforço no receber a bola em movimento! Defesa 5:1, assim como a transformação de 5:1 em 6:0!
	Ginásio			Prevenção Lesões		10h00		
	Obj: Potência  Variáveis: 3 Sets @ <50% RM para 4-5 Reps nos exercícios de força + 4 Reps para os exercícios balísticos			Obj: Treino em Circuito para reforço de estruturas regionais + Treino de Recuperação  Variáveis: 2 Set x 30" Work : 15" Rest + Treino Aérobio de baixa intensidade para jogadores mais utilizados		Viagem de autocarro Gaia - Setúbal		
19h30 - 22h00	19h30 - 22h00	20h00	19h30 - 22h00	19h30 - 21h30	17h00			
Ginásio e treino Trabalho de força, TTI, grupal e coletivo de ataque	Vídeo e treino Vídeo e trabalho de grupal e coletivo de defesa com TO	J1 - SCH vs FCG Pav. FC Gaia	Vídeo e treino Vídeo, trabalho de prevenção de lesões, trabalho de recuperação e de decisão para os menos utilizados	Treino Trabalho grupal e coletivo geral, defesa e ataque com transição	J14 - VFC vs FCG Pav. Antoine Velge			

**Figura 42 - Apresentação do Microciclo com 2 Jogos (Semana 1 a 7 de Março)**

O segundo microciclo (Figura 42) apresenta a organização de uma semana com 2 momentos competitivos, sendo um jogo realizado à quarta-feira e outro realizado ao sábado. Os horários de treino, tal como no microciclo apresentado anteriormente, são referentes a uma semana em que estava decretado confinamento geral.

Num microciclo com 2 jogos, existe uma clara alteração na estrutura semanal. Desta forma, é mantida a sessão de ginásio à **segunda-feira**, mas ocorre uma diminuição de volume comparado a uma segunda-feira de um microciclo com apenas 1 jogo. O estímulo proposto para os atletas é uma sessão de força com foco no desenvolvimento de potência muscular, de forma a diminuir a carga neuromuscular imposta aos atletas, sendo por isso uma sessão de força muito idêntica à que é realizada no dia de quarta-feira durante um microciclo com 1 momento competitivo.

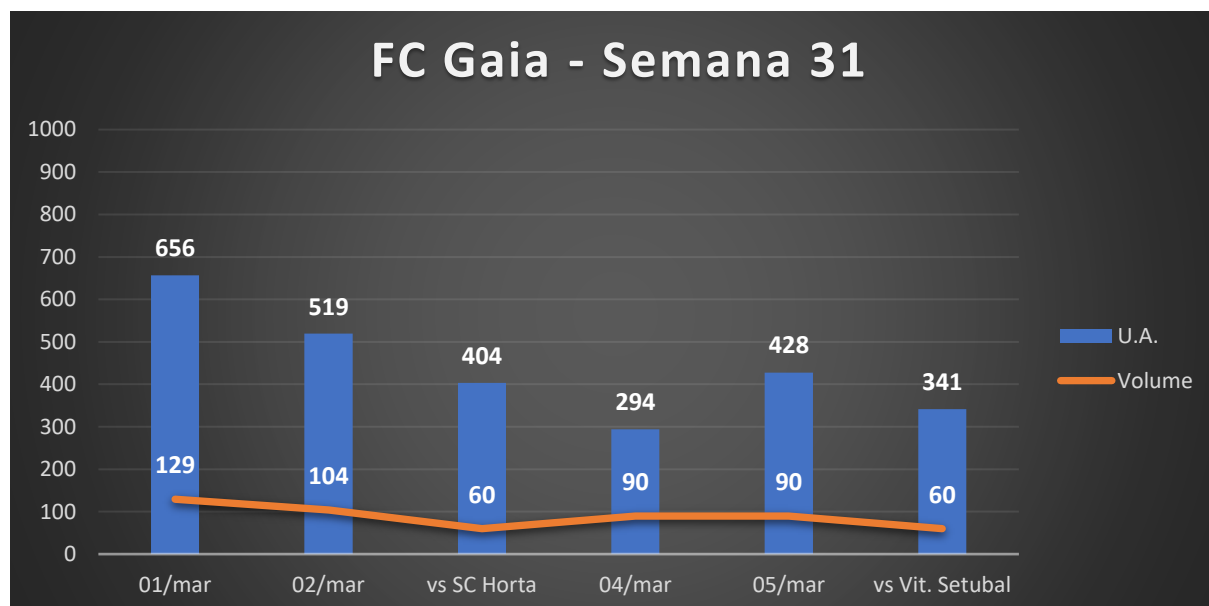
**Terça-feira e sexta-feira**, sendo neste microciclo os dias anteriores ao jogo, é realizada a avaliação da fadiga neuromuscular como descrito anteriormente.

**Quinta-Feira** os atletas são divididos em 2 grupos distintos:

O grupo dos jogadores menos utilizados realizam o circuito preventivo tal como foi descrito no microciclo anterior, adicionando posteriormente um treino técnico-tático direcionado para as tomadas de decisão.

O grupo dos jogadores que acumularam um maior tempo de jogo no dia anterior realizam apenas corrida aeróbia de baixa intensidade e um jogo pré-desportivo, de forma a promover uma recuperação mais eficaz. Este grupo de jogadores poderia também beneficiar da utilização de estratégias de recuperação como a imersão em água fria. No entanto e face à falta de recursos materiais no clube para esse efeito, os atletas eram sensibilizados a fazerem esse processo em casa, ficando à responsabilidade de cada atleta a implementação dessa estratégia.


Tal como no microciclo anterior, **todos os dias** o estagiário recolhia os valores de PSE dos atletas, elaborando assim o sessão-PSE individual e coletivo, como é apresentado de seguida:



**Figura 43** - Apresentação do sessão-PSE (Semana 1 a 7 de Março)

O segundo microciclo apresentado é a semana seguinte ao primeiro microciclo, e a escolha dos mesmos foi feita de forma propositada de forma a ser possível analisar também as variações na monitorização de carga de treino que podem ocorrer dentro de dois atletas da mesma equipa.

Desta forma, é apresentado de seguida os valores de 2 atletas recolhidos através avaliação da fadiga neuromuscular (Tempo de contacto no solo e Altura do salto), e dos valores de carga interna recolhidos através do questionário de perceção subjetiva de esforço (Sessão-PSE e Rácio de carga Aguda:Crónica)

<b>FOTOGRAFIA</b>	<b>ATLETA 1</b>							
	Ponta-Direita							
<b>% Variação do Tempo de Contacto no Solo (ms)</b>								
<b>Jogo</b>	<b>Contacto</b>	<b>%</b>	<b>Jogo</b>	<b>Contacto</b>	<b>%</b>	<b>Jogo</b>	<b>Contacto</b>	<b>%</b>
J2 Sporting CP J3 SL Benfica J4 Águas Santas J5 Boavista FC J6 CF Belenenses J7 ABC J9 Avanca J11 Boa Hora FC J12 Madeira SAD J13 Sanjoanense J15 FC Porto			TP Évora AC J10 Póvoa AC J8 ISMAI J17 Sporting CP J18 SL Benfica TP ABC J1 SC Horta J14 Vit. Setubal J19 Águas Santas J20 Boavista FC J21 CF Belenenses	144,00 145,00 144,00	1% -1%	J22 ABC J23 ISMAI J24 Avanca J16 SC Horta J25 Póvoa AC J26 Boa Hora FC J27 Madeira SAD J28 Sanjoanense J29 Vit. Setubal J30 FC Porto		
<b>% Variação da Altura do Salto (cm)</b>								
<b>Jogo</b>	<b>Salto</b>	<b>%</b>	<b>Jogo</b>	<b>Salto</b>	<b>%</b>	<b>Jogo</b>	<b>Salto</b>	<b>%</b>
J2 Sporting CP J3 SL Benfica J4 Águas Santas J5 Boavista FC J6 CF Belenenses J7 ABC J9 Avanca J11 Boa Hora FC J12 Madeira SAD J13 Sanjoanense J15 FC Porto			TP Évora AC J10 Póvoa AC J8 ISMAI J17 Sporting CP J18 SL Benfica TP ABC J1 SC Horta J14 Vit. Setubal J19 Águas Santas J20 Boavista FC J21 CF Belenenses	27,55 30,05 33,29	9% 11%	J22 ABC J23 ISMAI J24 Avanca J16 SC Horta J25 Póvoa AC J26 Boa Hora FC J27 Madeira SAD J28 Sanjoanense J29 Vit. Setubal J30 FC Porto		

**Figura 44 - Valores da avaliação da fadiga neuromuscular do Atleta 1**

<b>ATLETA 1</b>	<b>Semana 30</b>							<b>Semana 31</b>						
	Treino Segunda 22/fev	Treino Terça 23/fev	Treino Quarta 24/fev	Treino Quinta 25/fev	Treino Sexta 26/fev	TP ABC Sábado 27/fev	Folga Domingo 28/fev	Treino Segunda 01/mar	Treino Terça 02/mar	J1 SC Horta Quarta 03/mar	Treino Quinta 04/mar	Treino Sexta 05/mar	J14 Vit. Setubal Sábado 06/mar	Folga Domingo 07/mar
RPE	5	6	7	6	5	8	0	5	5	9	2	5	8	0
Volume U.T	120	100	115	100	100	75	0	130	100	70	90	90	85	0
Training Load (U.A)	600	600	805	600	500	600	0	650	500	630	180	450	680	0
Total Semanal	3705							3090						
ACWR 28 Dias	466	474	498	511	519	541	541	529	525	525	505	491	472	472
ACWR 7 Dias	559	516	511	494	501	529	529	536	522	497	437	430	441	441
ACWR RA Model	1,20	1,09	1,03	0,97	0,96	0,98	0,98	1,01	0,99	0,95	0,87	0,88	0,93	0,93

**Figura 45 - Valores referentes à carga interna do Atleta 1**

O atleta 1 acumulou um volume total de 1175 minutos em 1215 minutos possíveis ao longo dos 2 microciclos apresentados, tendo esse volume total sido distribuído entre tempo de treino e tempo de jogo. Para o mesmo intervalo de tempo o atleta reportou uma média de PSE de 6.

FOTOGRAFIA		ATLETA 2					Pivot	
% Variação do Tempo de Contacto no Solo (ms)								
Jogo	Contacto	%	Jogo	Contacto	%	Jogo	Contacto	%
J2 Sporting CP			TP Évora AC			J22 ABC		
J3 SL Benfica			J10 Póvoa AC			J23 ISMAI		
J4 Águas Santas			J8 ISMAI			J24 Avanca		
J5 Boavista FC			J17 Sporting CP			J16 SC Horta		
J6 CF Belenenses			J18 SL Benfica			J25 Póvoa AC		
J7 ABC			TP ABC	185,00		J26 Boa Hora FC		
J9 Avanca			J1 SC Horta	189,00	2%	J27 Madeira SAD		
J11 Boa Hora FC			J14 Vit. Setubal	207,00	10%	J28 Sanjoanense		
J12 Madeira SAD			J19 Águas Santas			J29 Vit. Setubal		
J13 Sanjoanense			J20 Boavista FC			J30 FC Porto		
J15 FC Porto			J21 CF Belenenses					
% Variação da Altura do Salto (cm)								
Jogo	Salto	%	Jogo	Salto	%	Jogo	Salto	%
J2 Sporting CP			TP Évora AC			J22 ABC		
J3 SL Benfica			J10 Póvoa AC			J23 ISMAI		
J4 Águas Santas			J8 ISMAI			J24 Avanca		
J5 Boavista FC			J17 Sporting CP			J16 SC Horta		
J6 CF Belenenses			J18 SL Benfica			J25 Póvoa AC		
J7 ABC			TP ABC	32,65		J26 Boa Hora FC		
J9 Avanca			J1 SC Horta	31,03	-5%	J27 Madeira SAD		
J11 Boa Hora FC			J14 Vit. Setubal	30,05	-3%	J28 Sanjoanense		
J12 Madeira SAD			J19 Águas Santas			J29 Vit. Setubal		
J13 Sanjoanense			J20 Boavista FC			J30 FC Porto		
J15 FC Porto			J21 CF Belenenses					

Figura 46 - Valores da avaliação da fadiga neuromuscular do Atleta 2

ATLETA 2	Semana 30							Semana 31						
	Treino Segunda	Treino Terça	Treino Quarta	Treino Quinta	Treino Sexta	TP ABC Sábado	Folga Domingo	Treino Segunda	Treino Terça	J1 SC Horta Quarta	Treino Quinta	Treino Sexta	J14 Vit. Setubal Sábado	Folga Domingo
RPE	3	8	8	7	6	3	0	5	6	8	3	7	8	0
Volume U.T	120	100	115	100	100	65	0	130	100	80	90	90	75	0
Training Load (U.A)	360	800	920	700	600	195	0	650	600	640	270	630	600	0
Total Semanal	3575							3390						
ACWR 28 Dias	490	506	531	527	523	530	530	528	543	547	526	510	503	503
ACWR 7 Dias	557	569	610	590	573	511	511	552	524	484	422	426	484	484
ACWR RA Model	1,14	1,12	1,15	1,12	1,10	0,96	0,96	1,05	0,97	0,88	0,80	0,84	0,96	0,96

Figura 47 - Valores referentes à carga interna do Atleta 1

Já o atleta 2 acumulou um volume total de 1165 minutos dos 1215 possíveis, volume este também distribuído entre tempo de treino e tempo de jogo. Para além disso, este atleta reportou também uma média de PSE de 6 ao longo dos 2 microciclos apresentados.

Estes atletas foram os atletas dentro do plantel com maior volume de treino ao longo destes 2 microciclos.

Através dos dados de carga interna conseguimos verificar que apesar do grande volume de treino apresentado, ambos os atletas reportaram uma média de PSE correspondente à classificação de “esforço moderado a intenso”. Para além disso, em ambos os casos, no decorrer dos 2 microciclos a carga crónica foi-se sobrepondo à carga aguda, mantendo assim o rácio de carga aguda:crónica em valores perto de 1.

No entanto, apesar dos dados de carga interna apresentarem uma correspondência positiva para o alto volume a que ambos os atletas foram expostos, quando observamos os dados referentes à fadiga neuromuscular, comprovamos que existe uma relação inversa entre os atletas.

Enquanto o atleta 1 é capaz de manter os valores referentes ao tempo de contacto no solo que necessita para produzir força ao longo das 3 avaliações realizadas e ainda consegue aumentar a altura do seu salto, o atleta 2 vai aumentando o tempo de contacto no solo e diminui os seus valores referentes à altura de salto, sendo ambos os fatores indicadores de fadiga neuromuscular.

Esta observação mostra que dentro do mesmo plantel e para atletas expostos a um volume de treino idêntico, as respostas de ambos podem ser distintas, reforçando assim a importância da monitorização das cargas de treino e do cruzamento de dados de uma variável de carga interna com outra variável de carga externa.

Todos estes dados e observações efetuadas são compartilhadas **todas as semanas** com o treinador principal no dia de jogo ou no dia anterior.

## **4.4. Desenvolvimento Profissional**

### **4.4.1. Dificuldades**

A realização deste estágio deu-me a oportunidade de integrar uma equipa técnica e de desempenhar funções que me permitissem aplicar na prática toda a componente teórica que vinha a adquirir. De realçar que para o desenvolvimento de um grande profissional, é torna-se essencial adquirir conhecimentos, mas também aplicar esses mesmos conhecimentos no contexto prático. Como seria de esperar, existiram barreiras ao longo da época desportiva e que foram necessárias ultrapassar, enriquecendo-me assim enquanto profissional. Algumas das dificuldades sentidas foi a implementação do sistema de treino de força proposto, pois os atletas nunca tinham sido estimulados na vertente de força máxima e existia um mito que o treino com cargas tão elevadas seria prejudicial para os atletas, que sempre foram estimulados através de métodos hipertroficantes. A acrescentar a isso, o facto de ter uma idade tão jovem em comparação aos atletas que pertenciam ao plantel sénior fez com que tivesse que me esforçar ainda mais para conquistar a sua atenção através do meu desempenho enquanto profissional.

Outra dificuldade sentida foi a ausência de corpo clínico em todas as sessões de treino, pois muitas a intervenção imediata após a ocorrência de lesão pode diminuir consideravelmente o tempo de paragem do atleta em questão.

O facto de os atletas e a própria estrutura do clube serem semiprofissionais e a impossibilidade dos atletas treinarem no período da manhã foi também uma dificuldade sentida, pois fez com que, por vezes, os horários de treinos fossem muito tarde e provocasse um desgaste físico acrescido aos atletas, ainda mais acentuado com o decorrer da época. No entanto, de salientar também que esta dificuldade se tornou também numa vantagem a nível pessoal, pois é muito mais desafiante e enriquecedor enquanto profissional vivenciar esta realidade.

A falta de material ou a existência de material sem manutenção há largos anos também levou à constante adaptação dos planos de treino.

Agradeço por isso a ocorrência de todas estas barreiras, pois fizeram parte do meu processo de crescimento e tornaram-me mais resiliente a futuros eventos que possam ocorrer.

#### **4.4.2. Formações e atividades curriculares**

No que diz respeito a formações, o estagiário tentou sempre manter-se disponível para aprender mais e enriquecer os seus conhecimentos. Nesse sentido, é apresentada uma lista com as diversas ações de formação realizadas:

**Tabela 21 - Cursos e Certificações realizadas pelo estagiário**

<b>Nome</b>	<b>Entidade Formadora</b>	<b>Mês da Formação</b>
Masterclass em Treino Pliométrico	Master Science Lab	Outubro 2020
Curso Online – Strength and Power for Athletic Performance	The Peak / Bwizer	Novembro 2020
Curso Online – Energy System Development for Athletic Performance	The Peak / Bwizer	Dezembro 2020
Certificação Intensiva Avançada em Long-term Athlete Development.	Grupo Academy	Junho 2021
Webinar em “LCA Rehab: Un modelo que combina ciência y experiencia”	Formador Independente – Carlos García Sánchez	Setembro 2021
Curso em Reabilitação do Ligamento Cruzado Anterior	Grupo Academy	Plataforma Online
Curso em Treino Intervalado para Atletas de Elite	Grupo Academy	Plataforma Online
CAF – Curso de Avaliações Físicas	GO Athlete	Plataforma Online

Para além destas formações, a partilha de informações com os meus colegas na USR foram muito importantes no meu processo de formação.

Acrescentar ainda que o estagiário realizou 2 semanas de estágio voluntariado, com o propósito de aprender as metodologias de treino realizadas na componente física junto da equipa Sub-19 do Valadares Gaia FC.

Colaborou ainda como preparador físico com a equipa espanhola de andebol de praia “GEA A.M. Team Almeria” durante a sua participação nas etapas do circuito espanhol de andebol de praia que decorreram na Nazaré e em Almería, bem como no Campeonato Nacional de Espanha que decorreu em Valência, tendo a equipa se sagrado Campeã Nacional de Espanha.

## 5. Estudo Científico

### **Association of maximum aerobic speed and strength profile in young male athletes of the Portuguese national handball team**

Sérgio Monteiro<sup>1</sup>, Sofia Osório<sup>1,2,3</sup>, Carla Sá<sup>1,2,3,4</sup>, Fábio Araújo<sup>1,2</sup>, João Mesquita<sup>1,2</sup> Vera Lopes<sup>1</sup>, Paulo Sá<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Portuguese Handball Federation, Portugal; <sup>2</sup> University Institute of Maia, ISMAI, Maia, Portugal; <sup>3</sup> Research Center in Sports Sciences, Health Sciences and Human Development, Portugal; <sup>4</sup> Polytechnic Institute of Bragança, IPB, Bragança, Portugal

**Introduction:** Handball is a team game characterized by fast-moving defensive and offensive actions that include specific movements of jumping, passing, throwing, running and changing direction. Recent studies have pointed to the positive association of strength and power with measures of speed and power (ie, countermovement jump, squat jump, sprint speed) among athletes. Also, players with higher strength and power capacity have better maximum aerobic speed but appear to be less efficient at changing direction.

**Objective:** Study the association of maximum aerobic speed with strength outcomes in Portuguese handball male athletes.

**Methods:** 31 athletes sub 17 and 19 (weight, 89.2±10.1 kg; height, 189.2±6.6 cm) were included in this cross-sectional study. Outcome measures included maximum aerobic speed (measured with an adapted Bronco Test Protocol of 1200m), squat jump (cm), countermovement jump (cm), horizontal jump (cm), 1-RM bench press (kg) and 1-RM back squat (kg). Pearson correlation analysis was conducted to assess the association between variables.

**Results:** The maximum aerobic speed (3.8±0.7 m/s) was not associated with 1-RM back squat (131.4±59.7 kg;  $r=0.271$ ,  $p=0.147$ ) and bench press (86.3±20.4 kg;  $r=0.165$ ,  $p=0.410$ ). However, a significant positive association was found between maximum aerobic speed and countermovement jump (40.6±6.1 cm;  $r=0.470$ ,  $p=0.008$ ), squat jump (36.2±5.9 cm;  $r=0.366$ ,  $p=0.043$ ) and horizontal jump (2.4±0.2 m;  $r=0.379$ ,  $p=0.036$ ),

**Conclusions:** Handball male athletes, in this study, with better jumping profiles in the vertical and horizontal vector have greater maximum aerobic speed. These findings showed the importance of strength and conditioning in handball players.

- Abade, Eduardo, et al. “Effects of Adding Vertical or Horizontal Force-Vector Exercises to In-season General Strength Training on Jumping and Sprinting Performance of Youth Football Players.” *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2019: 1-6.
- Abade, Eduardo, et al. “Effects of using compound or complex strength-power training during in-season in team sports.” *Research in Sports Medicine*, 2020: 371-382.
- Asmussen, Erling, Flemming Bonde-Petersen, e Kurt Jørgensen. “Mechano-elastic properties of human muscles at different temperatures.” *Acta physiologica scandinavica*, 1976: 83-93.
- Baker, Dan. “Recent trends in high-intensity aerobic training for field sports.” *UK Strength and Conditioning Association*, 2011: 3-8.
- Balsalobre-Fernández, Carlos, Carlos M. Tejero-González, Del J. Campo-Vecino, e Nicolás Bavaresco. “The Concurrent Validity and Reliability of a Low-Cost, High-Speed Camera-Based Method for Measuring the Flight Time of Vertical Jumps.” *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2014: 528–533.
- Balsalobre-Fernández, Carlos, Mark Glaister, e Richard A. Lockey. “The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance.” *Journal of Sports Sciences*, 2015: 1574–1579.
- Bergh, U., e B. Ekblom. “Influence of muscle temperature on maximal muscle strength.” *Acta physiologica scandinavica*, 1979: 33-37.
- Blazevich, Anthony J., e Nicolas Babault. “Post-activation Potentiation Versus Post-activation Performance Enhancement in Humans: Historical Perspective, Underlying Mechanisms, and Current Issues.” *Frontiers in Physiology*, 2019: 10, 1359.
- Boyle, Michael. *A Joint-by-Joint Approach to Training*. 20 de Junho de 2007. <https://www.t-nation.com/training/a-joint-by-joint-approach-to-training/>.
- . *Advances In Functional Training*. Lotus Publishing, 2010.
- . *New Functional Training For Sports (2nd Edition)*. Human Kinetics Publishers, 2016.
- Buchheit, Martin, e Claude Karcher. “On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions.” *Sports Medicine*, 2014: 797-814.
- Burgess, Darren J. “Practical Solutions to Evidence-Based Training Load Monitoring in Elite Team Sports.” *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2017: 136-141.
- Chevront, Samuel N., Robert Carter, e Michael N. Sawka. “Fluid Balance and Endurance Exercise Performance.” *Current Sports Medicine Reports* , 2003: 377-390.
- Clemente, Filipe M., e Rui Silva. *Avaliar para Treinar*. Prime Books, 2021.

- Cook, Gray. *Expanding on the Joint-by-Joint Approach*. 26 de Agosto de 2010. <http://graycook.com/?p=35>.
- Cormier, Patrick, Tomás T. Freitas, Jacobo Rubio-Arias, e Pedro E. Alcaraz. “Complex and Contrast Training: Does Strength and Power Training Sequence Affect Performance-Based Adaptations in Team Sports - A Systematic Review and Meta-analysis.” *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2020: 1461-1479.
- Correia, Pedro P., Pedro Mil-Homens, e Gonçalo V. Mendonça. *Treino da Força: Avaliação, Planeamento e Aplicações (Volume 2)*. Edições FMH, 2017.
- Ebben, William P. “Complex training: a brief review.” *Journal of sports science & medicine*, 2002: 42-46.
- Enoka, Roger M. *Neuromechanics of Human Movement*. Human Kinetics, 2008.
- Flanagan, Eamonn. *The Reactive Strength Index Revisited - Part 2*. 19 de Abril de 2016. <https://www.trainwithpush.com/blog/reactive-strength-index-revisited-2>.
- Foster, Carl, et al. “A New Approach to Monitoring Exercise Training.” *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 2001: 109-115.
- Fradkin, Andrea J., Belinda J. Gabbe, e Peter A. Cameron. “Does warming up prevent injury in sport?: The evidence from randomised controlled trials?” *Journal of science and medicine in sport*, 2006: 214-220.
- Freitas, Tomás T., Alejandro Martinez-Rodriguez, Julio Calleja-González, e Pedro E. Alcaraz. “Short-term adaptations following Complex Training in team-sports: A meta-analysis.” *PloS One*, 2017: 1-19.
- Gabbett, Tim J., et al. “The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data.” *British Journal of Sports Medicine*, 2017.
- Gabbett, Tim. “The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder?” *British Journal of Sports Medicine*, 2016: 1-9.
- Gallardo-Fuentes, Francisco, et al. “Inter and Intra-Session Reliability and Validity of the My Jump for Measuring Different Jump Actions in Trained Male and Female Athletes.” *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2016: 2049-2056.
- Gamble, Paul. “Periodization of Training for Team Sports Athletes.” *Strength and Conditioning Journal*, 2006: 56-66.
- Gustafsson, Jesper. *A Strength & Power Training Decision Tree*. 19 de Março de 2020. <https://www.scienceforsport.com/a-strength-power-training-decision-tree/>.
- Haff, G. Gregory., e N. Travis Triplett. *Essentials of Strength Training and Conditioning (Fourth Edition)*. Human Kinetics, 2015.

- Halson, Shona L. “Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes.” *Sports Medicine*, 2014: 139-147.
- Harman, Everett A., Michael T. Rosenstein, Peter N. Frykman, e Richard M. Rosenstein. “The effects of arms and countermovement on vertical jumping.” *Strength & Conditioning Journal*, 1991: 835-833.
- Helms, Eric R., John Cronin, Adam Storey, e Michael C. Zourdos. “Application of the Repetitions in Reserve-Based Rating of Perceived Exertion Scale for Resistance Training.” *Strength and Conditioning Journal*, 2016: 1-8.
- Henneman, Elwood, e Camille B. Olson. “Relation between structure and function in the design of skeletal muscles.” *Journal of neurophysiology*, 1965: 581-598.
- Henneman, Elwood, George Somjen, e David O. Carpenter. “Functional significance of cell size in spinal motoneurons.” *Journal of neurophysiology*, 1965: 560-580.
- Hetzler, Ronald K., Christopher D. Stickley, Kelly M. Lundquist, e Iris F. Kimura. “Reliability and Accuracy of Handheld Stopwatches Compared With Electronic Timing in Measuring Sprint Performance.” *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008: 1969–1976.
- Hulin, Billy T., Tim J. Gabbett, Daniel W. Lawson, Peter Caputi, e John A. Sampson. “The acute: Chronic workload ratio predicts injury: High chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players.” *British Journal of Sports Medicine*, 2015: 1-7.
- Jeffreys, Ian. “Warm-up revisited: The ramp method of optimizing warm-ups.” *UK Strength and Conditioning Association*, 2007: 12-18.
- Jovanović, Mladen. *HIIT Manual - High Intensity Interval Training and Agile Periodization*. Belgrado, Servia: Ultimate Athlete Concepts, 2018.
- Karcher, Claude, e Martin Buchheit. “On-Court Demands of Elite Handball, with Special Reference to Playing Positions.” *Sports Medicine*, 2014: 797-814.
- Kibler, W. Ben, Joel Press, e Aaron Sciascia. “The Role of Core Stability in Athletic Function.” *Sports Medicine*, 2006: 189-198.
- Lum, Danny, e Tiago M. Barbosa. “Brief Review: Effects of Isometric Strength Training on Strength and Dynamic Performance.” *International Journal of Sports Medicine*, 2019: 1-13.
- Malone, Shane, Mark Roe, Dominic A. Doran, Tim J. Gabbett, e Kieran D. Collins. “Protection Against Spikes in Workload With Aerobic Fitness and Playing Experience: The Role of

- the Acute:Chronic Workload Ratio on Injury Risk in Elite Gaelic Football.” *International journal of sports physiology and performance*, 2017: 393-401.
- Mann, J. Bryan, Patrick A. Ivey, William F. Brechue, e Jerry L. Mayhew. “Validity and Reliability of Hand and Electronic Timing for 40-YD Sprint in College Football Players.” *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2015: 1509–1514.
- McArdle, William D., Frank I. Katch, e Vitor L. Katch. *Exercise Physiology: Nutrition, Energy and Human Performance*. 2010.
- McGowan, Courtney J., David B. Pyne, Kevin G. Thompson, e Ben Rattray. “Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications.” *Sports Medicine*, 2015: 1523–1546.
- Mil-Homens, Pedro, Pedro P. Correia, e Gonçalo V. Mendonça. *Treino de Força: Princípios Biológicos e Métodos de Treino (Volume 1 - Reedição revista)*. Edições FMH, 2019.
- Miller, Todd. *NSCA’s Guide to Tests and Assessments*. Human Kinetics, 2012.
- Monteiro, Sérgio. “Fisiologista na Federação de Andebol de Portugal.” Relatório de Estágio, Maia, 2020.
- Nuccio, Ryan P., Kelly A. Barnes, James M. Carter, e Lindsay B. Baker. “Fluid Balance in Team Sport Athletes and the Effect of Hypohydration on Cognitive, Technical, and Physical Performance.” *Sports Medicine*, 2017: 1951–1982.
- Paul, Laursen, e Martin Buchheit. *Science and application of high-intensity interval training*. Human kinetics, 2019.
- Reynolds, Jeff M., Toryanno J. Gordon, e Robert A. Robergs. “Prediction of One Repetition Maximum Strength From Multiple Repetition Maximum Testing and Anthropometry .” *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2006: 584–592.
- Ruivo, Rodrigo. *Novo Manual de Avaliação e Prescrição de Exercício*. Self, 2018.
- Sousa, Miguel. “Força e Condição Física no Basquetebol. Conceção e Aplicação de um Sistema de Treino na Equipa Sénior A Masculina do KFUM Nässjö Basket.” Relatório de Estágio, Porto, 2016.
- Sporis, Goran, Dinko Vuleta, Dinko Jr Vuleta, e Dragan Milanovic. “Fitness profiling in handball: Physical and physiological characteristics of elite players.” *Collegium Antropologicum*, 2010: 1009–1014.
- Stasinaki, Angeliki-Nikoletta, et al. “Muscle Strength, Power, and Morphologic Adaptations After 6 Weeks of Compound vs. Complex Training in Healthy Men.” *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2015: 2559-2569.

- Terry, Peter C., e Costas I. Karageorghis. “Psychophysical Effects of Music in Sport and Exercise: An Update on Theory, Research and Application.” *Psychology Bridging the Tasman: Science, Culture and Practice*. Auckland, New Zealand, 2006. 26-30.
- Verstegen, Mark. Williams, Peter. *Every Day Is Game Day: Train Like The Pros With A No-Holds-Barred Exercise And Nutrition Plan For Peak Performance*. Penguin Publishing Group, 2014.
- Wagner, Herbert, Thomas Finkenzeller, Sabine Wuerth, e Serge P. von Duvillard. “Individual and Team Performance in Team-Handball: A Review .” *Journal of Sports Science and Medicine*, 2014: 808-816.
- Walker, Owen. *Force-Velocity Curve*. 29 de Janeiro de 2016. <https://www.scienceforsport.com/force-velocity-curve/>.
- . *Reactive Strength Index* . 31 de Julho de 2016. <https://www.scienceforsport.com/reactive-strength-index/>.
- White, Ryan. *Acute:Chronic Workload Ratio*. 26 de Novembro de 2017. <https://www.scienceforsport.com/acutechronic-workload-ratio/>.